



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



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR LICUEFACCIÓN EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL SAN SEBASTIÁN 16 – SECTOR SAN ANTONIO, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CUSCO-2022

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.

El presente documento es el informe de Evaluación del Riesgo de Desastres por Licuefacción en la zona de reglamentación especial ZRESS16 conformada por treinta y un personas jurídicas: Asociaciones pro vivienda Arrigues, Canto Grande, Caramascara, Casa Grande, Don Gabrielito, El Eden, El Roble, El Rosal de Santa Isabel, Fernández II, Hatun Hamawta, Héroes de San Antonio, Jardines de Huanakauri, La Fiori, Los Frutales, Los Jardines de San Antonio, Los Kantus de San Antonio, Luz de Vida, Magisterial, Mirador Moreano, Mosoq Ayllu, Posada de Magisterio, Posada del Inca, Residencial Los Kantus, Residentes de Yanatile y la Convención, San Bernardo, Santa Eulalia, Santa Rita de Casia, Satélite, Sr. De Exaltación, Vallecito de Sur, Virgen de Belén, y 52 lotes sin Agrupación Urbana, 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 la Zona de Reglamentación Especial de la ZRESS16 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. Carmen L. Cevallos Oñativra
COORDINADORA DEL PROCESO PLANUR

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

Orlando Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO (C) - INUSOR
EVALUADOR DE RIESGOS (A) - INUSOR

Fabson Melinos Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO (C) - INUSOR
EVALUADOR DE RIESGOS (A) - INUSOR

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 de desastres muy alto por peligros naturales y deterioro ambiental, por lo cual demandan un tratamiento urbanístico mediante un plan específico.

El presente informe de Evaluación del Riesgo se ha desarrollado para la Zona de Reglamentación Especial con código ZRESS16 conformada por treinta y un personas jurídicas: Asociaciones pro vivienda Arrigues, Canto Grande, Caramascara, Casa Grande, Don Gabrielito, El Edén, El Roble, El Rosal de Santa Isabel, Fernández II, Hatun Hamawta, Heroes de San Antonio, Jardines de Huanakauri, La Fiori, Los Frutales, Los Jardines de San Antonio, Los Kantus de San Antonio, Luz de Vida, Magisterial, Mirador Moreano, Mosoq Ayllu, Posada de Magisterio, Posada del Inca, Residencial Los Kantus, Residentes de Yanatile y la Convención, San Bernardo, Santa Eulalia, Santa Rita de Casia, Satélite, Sr. De Exaltación, Vallecito de Sur, Virgen de Belén, y 52 lotes sin Agrupación Urbana, del distrito de San Sebastián, provincia y departamento de Cusco, permite analizar el impacto en el área de influencia del peligro o amenaza de los elementos que se exponen. De acuerdo a ello se analiza la vulnerabilidad de dichos elementos, para luego determinar el nivel de riesgo por Licuefacción, aplicando el procedimiento técnico de Análisis de Riesgos, basados en los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, y la utilización del Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado mediante DS N° 048-2011-PCM, dentro de ello y muy importante el aporte de los criterios profesionales del equipo técnico.

El documento técnico como primera parte define la identificación del peligro, su caracterización y evaluación en base a los parámetros generales y el análisis físico de susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes), en el área de influencia de la ZRESS16, seguido del análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad y así obtener el nivel y el cálculo del riesgo existente, todo ello representado en mapas temáticos, proponiendo medidas estructurales y no estructurales que permitan prevenir y reducir el riesgo por Licuefacción, para la planificación urbana y ambiental en la ZRESS16.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cevallos Oñivera
COORDINADORA DEL DISEÑO URBANÍSTICO



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



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Orlando Huamani Jimas
INGENIERO GEÓLOGO (CP) N° 14148
EVALUADOR DE RIESGOS (P.L.) N° 174



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Fabson Melinos Barrinos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO (CP) N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS (P.L.) N° 175

Equipo Técnico

Supervisor del Proyecto

Arqto. Gustavo Adolfo Sánchez Peralta

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challoco Olivera
COORDINADOR DE OBRAS DE OBRAS

Residente de Proyecto

Arqta. Mylene Rylda Arizabal Calderon

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edith Huamán Paravecino
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-028

Coordinador General

Arqta. Rosa Elguera Curi

Coordinadora del componente de GRD

Ing. Glgo. Carmen Ligia Challoco Olivera

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO (P) N° 40448
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

Responsable de la evaluación

Ing. Glgo. Edison Mekias Barrios Sallo
Br. Ing. Glgo. Jose Carlos Hancco Calla
Br. Ing. Civil Pavel Montesinos Olivares.

Componente GRD

Ing. Glgo. Orlando Huamán Jaimes
Br. Ing. Glgo. Rene Francisco Condorhuacho Valdeiglesias
Ing. Civil Edwin Neil Huamanguillas Paravecino

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Edison Mekias Barrios Sallo
INGENIERO GEÓLOGO (P) N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	2	
INTRODUCCIÓN	3	
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	8	
1.1 OBJETIVO GENERAL	8	
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8	
1.3 MARCO NORMATIVO	8	
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9	
2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	9	
2.1.1 LÍMITES	9	
2.1.2 SUPERFICIE	9	
2.1.3 VÍAS DE ACCESO	9	
2.1.4 ALTITUD	9	
2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	11	
2.2.1 CLIMA SECO SEMIFRÍO CON INVIERNO SECO	11	
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	13	
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	13	
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	21	
2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	25	
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR	33	
2.5.1 MARCO SISMOTECTÓNICO	33	
2.5.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS	37	
2.5.3 ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	42	
2.5.4 PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	47	
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	53	
3.1 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.	53	
3.2 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.	55	
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR	56	
3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	57	
3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO	58	
3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	60	
3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS	65	
3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES	65	
3.7.2 FACTORES DESENCADENANTES	68	
3.8 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	69	
ELEMENTOS EXPUESTOS EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	69	
ELEMENTOS EXPUESTOS DIMENSIÓN ECONÓMICA	71	
3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	73	
3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	73	

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO

Ing. Carmen E. Chulluc Ochyra
 COORDINADORA DEL SERVICIO MUNICIPAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
 ESPECIALISTA "A" EN CIVIL - INGENIERO

Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO (C) N.º 41443
 EVALUADOR DE RIESGOS (C) N.º 1714

Fabson Melinos Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (C) N.º 28986
 EVALUADOR DE RIESGOS (C) N.º 1714

3.10.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	74
3.10.2	MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	76

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 78

4.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	78
4.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	78
4.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	78
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	85
4.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	90
4.2.4	JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	95
4.2.5	NIVELES DE VULNERABILIDAD	96
4.2.6	ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD	96
4.2.7	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	99

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO 100

5.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO	100
5.2	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.	100
5.2.1	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR LICUEFACCIÓN.	101
5.2.2	MAPA DE RIESGOS POR LICUEFACCIÓN	102
5.3	CÁLCULO DE PÉRDIDAS	103
5.3.1	CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	103

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO 132

6.1	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO EN ZONAS DE RELLENO SANITARIO	132
	PRIORIDAD DE LA INTERVENCIÓN	134
6.2	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO EN ZONAS DE FUERA DEL RELLENO SANITARIO	134
	PRIORIDAD DE LA INTERVENCIÓN	136
6.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.	137
6.3.1	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	137
A)	FRANJAS DE PROTECCIÓN POR PELIGRO ALTO Y MUY ALTO	137
B)	FRANJAS DE AISLAMIENTO DE SEGURIDAD POR PELIGRO ALTO Y MUY ALTO:	140
C)	PLAN DE REASENTAMIENTO POBLACIONAL	145
A)	ESTRATEGIAS DE DIFUSIÓN E INTERVENCIÓN SOCIAL EN LA ZONA.	147
A)	PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN Y ARTICULACIÓN EN LOS PLANES DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES	148
6.3.2	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL	150
A)	OBRAS HIDRÁULICAS	150
B)	OBRAS DE CONTROL DE EROSION Y REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES	151
C)	OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES	151
	CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	152
6.3.3	PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS PROPUESTAS	154

CONCLUSIONES 156

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
ING. CARMEN L. CHALLCO OLIVERA
COORDINADORA DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
ING. ESTEBAN HERNÁNDEZ PARRA
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
ING. ANDRÉS HUACAY
INGENIERO GEÓLOGO "C" - ING. CIVIL
EVALUADOR DE RIESGOS S.U. Y S.A.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
ING. ANDRÉS HUACAY
INGENIERO GEÓLOGO "C" - ING. CIVIL
EVALUADOR DE RIESGOS S.U. Y S.A.

BIBLIOGRAFÍA	160
LISTA DE MAPAS	161
LISTA DE GRÁFICOS	161
LISTA DE IMÁGENES	162
LISTA DE CUADROS	162

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chulluc Oñivera
 COORDINADORA DEL OFICINA TÉCNICA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Eddy Hincapié
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

Orlando Fariñas Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO - OF. N.º 4048
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y S.A.

Edson Méndez Barral
 INGENIERO GEÓLOGO - OF. N.º 28986
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y S.A.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de Riesgo debido a licuefacción de suelos en la zona de reglamentación espacial (ZRESS16) conformado por las asociaciones pro vivienda Arrigues, Canto Grande, Caramascara, Casa Grande, Don Gabrielito, El Eden, El Roble, El Rosal de Santa Isabel, Fernandez II, Hatun Hamawta, Heroes de San Antonio, Jardines de Huanakauri, La Fiori, Los Frutales, Los Jardines de San Antonio, Los Kantus de San Antonio, Luz de Vida, Magisterial, Mirador Moreano, Mosoq Ayllu, Posada de Magisterio, Posada del Inca, Residencial Los Kantus, Residentes de Yanatile y la Convención, San Bernardo, Santa Eulalia, Santa Rita de Casia, Satélite, Sr. De Exaltación, Vallecito de Sur, Virgen de Belén, Nación San Antonio, Panaka Real, Unión Santa Cruz y 52 lotes sin Agrupación Urbana.

del distrito de Cusco, provincia y departamento de Cusco, que según el plano de zonificación y de uso de suelos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad del Cusco corresponde a Zonas de Reglamentación Especial. Documento que servirá de instrumento para la caracterización Física y Urbano territorial, así como para las propuestas de Corrección de Riesgos de Desastres para el plan específico de esta zona de Reglamentación.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3 MARCO NORMATIVO

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

- Ley N° 29664, que crea el sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres- SINAGERD
- Decreto Supremo N°48-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy alto Riesgo No Mitigable.
- Resolución Jefatural N°112-2014- CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos Naturales” 2da Versión.
- Resolución Ministerial N°355-2018-Vivienda, que modifica la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Resolución Ministerial N° 334-2012, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres,
- Decreto Urgencia N°004-2017 de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvia y peligros asociados.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacauri Paredes
ESPECIALISTA EN RIESGOS Y DESASTRES

Ing. Orlando Huamán Jarama
INGENIERO GEOLOGO OF. N° 16148
EVALUADOR DE RIESGOS P.U. Y P.M.

Ing. Pablo Torres
INGENIERO GEOLOGO OF. N° 28986
EVALUADOR DE RIESGOS P.U. Y P.M.

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de intervención de la ZRESS16 se localiza en el distrito de San Sebastián y provincia de Cusco, sobre la quebrada denominada “San Antonio”, encontrándose en propiedad y administración de las asociaciones pro vivienda Arrigues, Canto Grande, Caramascara, Casa Grande, Don Gabrielito, El Eden, El Roble, El Rosal de Santa Isabel, Fernandez II, Hatun Hamawta, Heroes de San Antonio, Jardines de Huanakauri, La Fiori, Los Frutales, Los Jardines de San Antonio, Los Kantus de San Antonio, Luz de Vida, Magisterial, Mirador Moreano, Mosoq Ayllu, Posada de Magisterio, Posada del Inca, Residencial Los Kantus, Residentes de Yanatile y la Convención, San Bernardo, Santa Eulalia, Santa Rita de Casia, Satélite, Sr. De Exaltación, Vallecito de Sur, Virgen de Belén, Nación San Antonio, Panaka Real, Unión Santa Cruz y 52 lotes sin Agrupación Urbana.

En cuanto a la cartografía se ubica en el cuadrante del sistema geodésico de coordenadas geográficas Datum WGS84 –Proyección UTM, Zona 19S.

2.1.1 LÍMITES

Delimitada por el Norte: Limita con “APV. Paraíso de Fátima”, parte de la “APV. El Roble”, parte de la “APV. El Rosal de Santa Isabel”, “APV. Villa Victoria” y parte de “APV. Caramascara”. Por el Sur: Limita con parte del “Fundo San Antonio”. Por el Este: Limita con parte de la “APV. Caramascara” y “APV. La Pradera. Por el Oeste: Limita con “APV. Villa Alborada”, “APV. Nación San Antonio”, “APV. Paraíso de Fátima” y parte de “Fundo San Antonio.

2.1.2 SUPERFICIE

El Ámbito de estudio posee una superficie de suelo total de 33.13 Ha. definidas por el polígono del área de influencia de las cuales 25.22 Ha. pertenecen a la zona de reglamentación especial contenida en la anterior. Para más detalle consultar el mapa MD-DAI-01: “Delimitación del ámbito de intervención”.

2.1.3 VÍAS DE ACCESO

La estructura vial de la ZRESS16 tiene trazas irregulares, de difícil acceso por la pendiente, de poca conectividad e integración urbana, priorizando el acceso vehicular sobre el peatonal, la vía de mayor jerarquía que articula el sector con la ciudad atraviesa el ámbito de intervención por la zona Este, sin embargo, al llegar hacia la APV. “Jardines de Huanacauri” ésta queda trunca, dejando a los sectores adyacentes inaccesibles. Esta vía colectora sirve para canalizar los flujos vehiculares y peatonales de las vías locales hacia la vía arterial “Vía de evitamiento”. Las vías locales que en su mayoría son “peatonales” presentan pendientes mayores a 12%.

2.1.4 ALTITUD

La Zona de Reglamentación Especial – San Sebastián 16 se encuentra entre los 3, 265 msnm a 3,391 msnm.

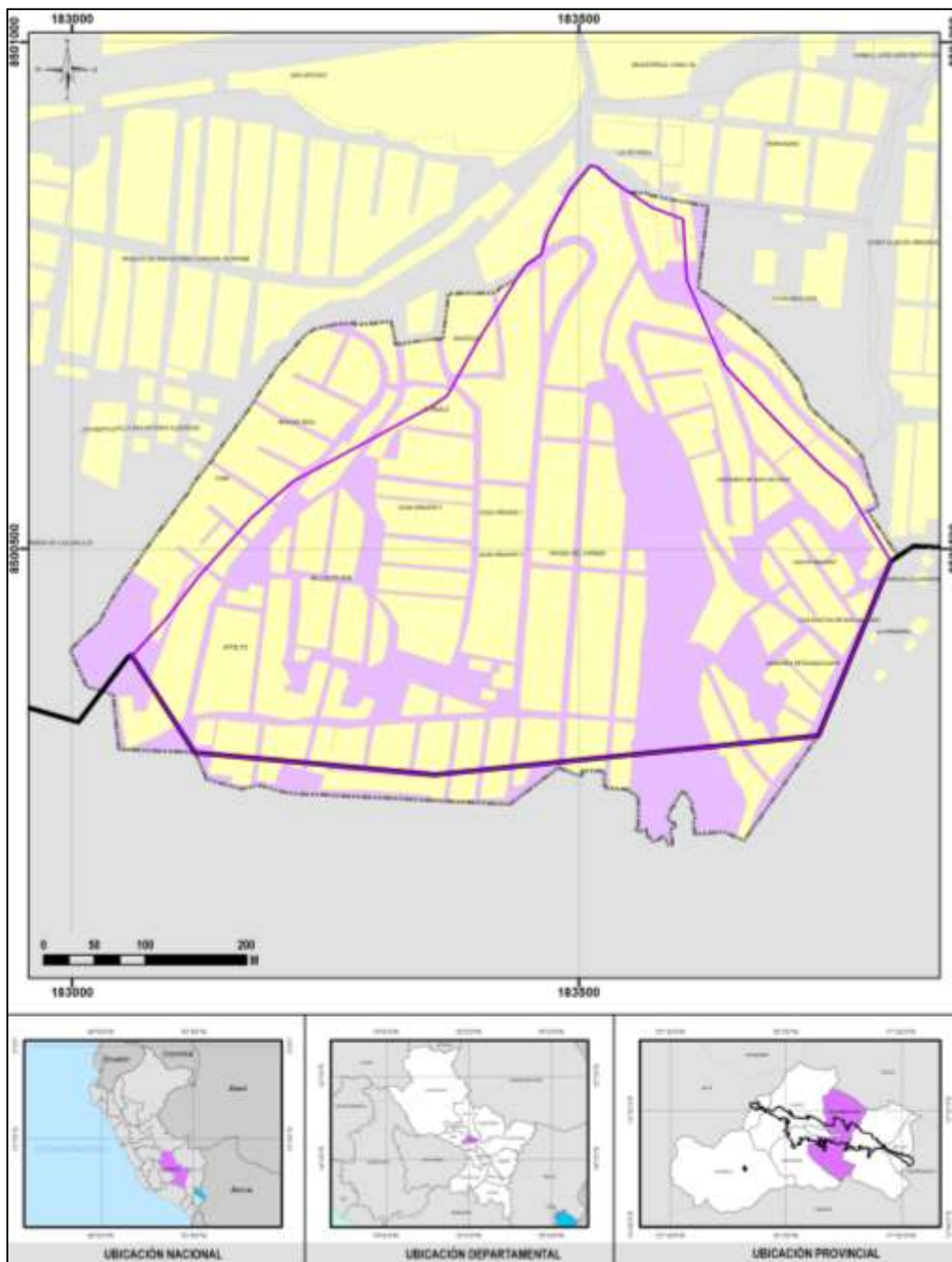
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chullucá Oñivera
COORDINADORA DEL PROCESO DE ZONIFICACIÓN Y REGlamentACIÓN ESPECIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacauri Paredes
ESPECIALISTA “A” DEL DISEÑO Y REGlamentACIÓN

Orlando Huanacauri Jarama
INGENIERO GEÓLOGO (C) N.º 14143
EVALUADOR DE RIESGOS SISMOLÓGICOS

Ing. Daniel Torres
Eduardo Meléndez Barralón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO (C) N.º 20986
EVALUADOR DE RIESGOS SISMOLÓGICOS

IMAGEN N° 1 UBICACIÓN DE LA ZRES16



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chacón Oñivera
 COORDINADORA DE DESARROLLO TERRITORIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Hincapiéguas Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGE-02

Ing. Orlando Huamán Jaimes
 REGISTRO PROFESIONAL Nº 41404
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y S.A.

Ing. Pablo A. Gallo
 Edson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. Nº 28986
 SALUD Y SEGURIDAD DE DESASTRES S.L. Y S.A.

2.2 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para la caracterización climática de la zona de estudio se tomó de la clasificación climática según Torntwaite (1931) elaborado por el SENAMHI (1998).

2.2.1 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 msnm a 3600 msnm y geográficamente se distribuye en los distritos de San Jerónimo, San Sebastián, Cusco y Santiago en la provincia de Cusco.

PRECIPITACIÓN

a) 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.

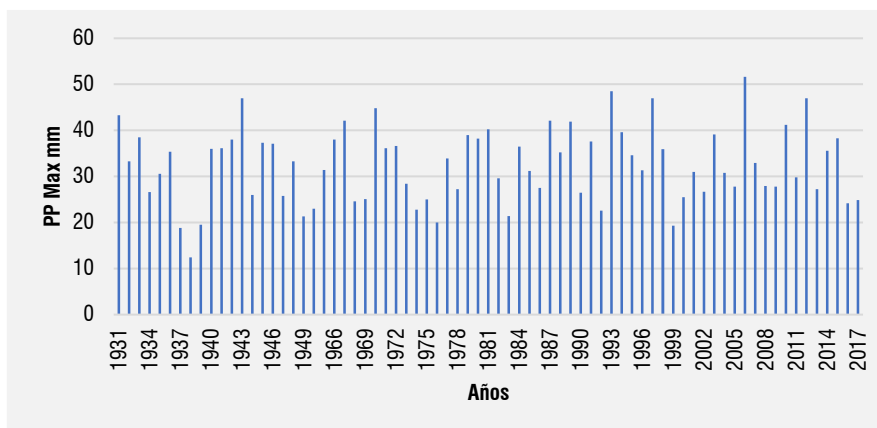
CUADRO N° 1 DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA (1964-2014)

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

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra

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

GRÁFICO N° 1 Hietograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

Régimen de la precipitación estacional: Las características estacionales del clima en el ámbito de evaluación, se manifiestan principalmente en la variación del régimen de las precipitaciones. En el siguiente Cuadro se presenta el promedio multi-mensual de la precipitación total de la estación que se encuentra en el ámbito de influencia, asimismo en la 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° 2 PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL

PROMEDIO DE PRECIPITACIÓN (MM)					
ENE	141.6	MAY	6.9	SEP	19.8
FEB	119.7	JUN	3.9	OCT	48.2
MAR	95.4	JUL	3.4	NOV	68.5

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Olvera
COORDINADORA (800 0856 000) P. 052 026

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ramiro González Paredón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0267

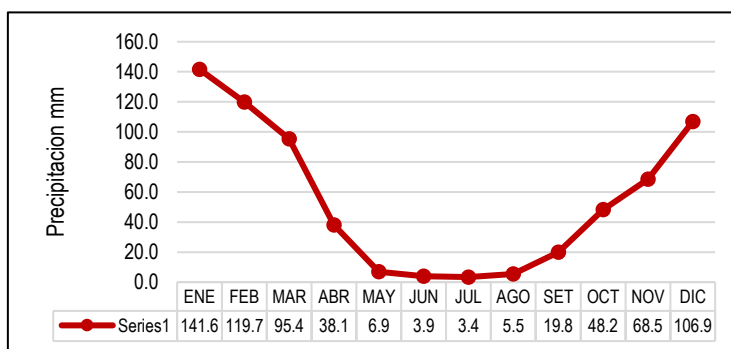
Ing. Orlando Huarcaya Jimenez
INGENIERO GEOLÓGICO (CIP N° 41443)
EVALUADOR DE REGISTROS P.L. N° 18

Ing. Pablo A. Cabello
INGENIERO GEOLÓGICO (CIP N° 20886)
EVALUADOR DE REGISTROS P.L. N° 18

ABR	38.1	AGO	5.5	DIC	106.9
TOTAL					658.0

Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

GRÁFICO N° 2 PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – PROMEDIO MULTIMENSUAL.



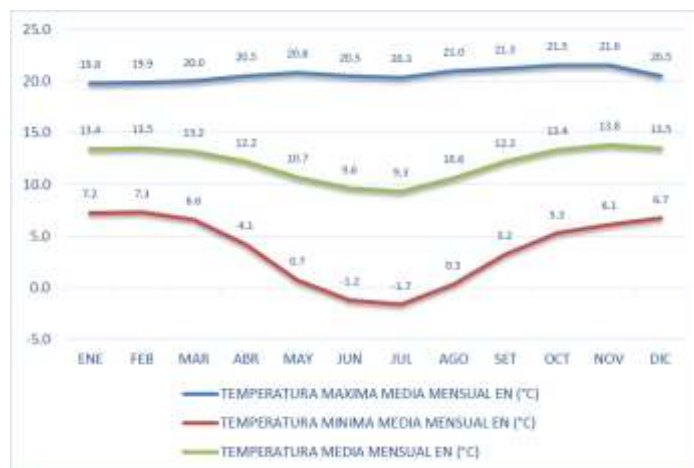
Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

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

TEMPERATURA

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

GRÁFICO N° 3 PROMEDIO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL Y TEMPERATURA MEDIA MENSUAL, METEOROLÓGICA GRANJA KAYRA.



Fuente: SENAMHI-Estación Kayra.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADORA (RIP 0876 000 784103E)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanacani Parro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

Ing. Orlando Huarcaya Jaimez
 INGENIERO GEÓLOGO (RIP N° 49143)
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y S.A.

Ing. Fabian Mejias Barral
 INGENIERO GEÓLOGO (RIP N° 20986)
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y S.A.

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

La distribución de la población en la periferia de la ciudad muestra índices de baja densidad, sin embargo, existen puntos de aglomeración localizados en relación a la dotación de servicios públicos, conectividad y condiciones geomorfológicas medianamente aceptables para la accesibilidad.

Un tamaño mínimo de población en cualquier ámbito urbano es necesario ya que muestra su importancia otorgando eficiencia en su funcionamiento, es así, que niveles muy bajos de densidad poblacional hacen inviable cualquier mecanismo o propuesta que pretenda su mejoramiento.

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

DEMOGRAFÍA

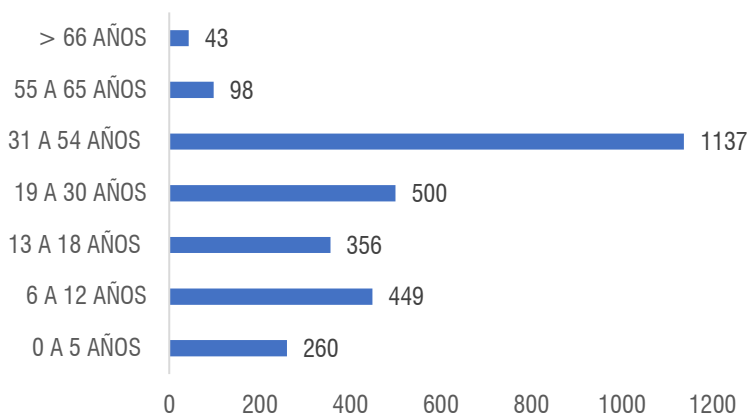
El estudio demográfico en el ámbito de intervención de la ZRESS16 busca establecer la cantidad de población residente permanente y los grupos etarios existentes con el fin de entender sus características y a partir de ellas establecer medidas que ayuden a su desarrollo o reorientación, la metodología utilizada para el relevamiento de información fue la encuesta a través de fichas de campo.

CUADRO N° 3 POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO DE ETARIO

EDAD	POBLACION TOTAL
0-5 años	260
6-12 años	449
13-18 años	356
19-30 años	500
31-54 años	1137
55-65 años	98
>65 años	43
TOTAL	2843

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

GRÁFICO N° 4 Población total y por grupo etario



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

La población total del ámbito de intervención es de 2843 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 19 a 30 y 31 a 54 años, lo que representa un 57.59 % 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 de la ZRESS16 se distribuye de la siguiente manera:

- Ámbito de estudio: 2843 habitantes
- Zona de reglamentación especial: 2411 habitantes
- Área de influencia: 432 habitantes

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA (880 0854 000) PMZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PMZRE

Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 40443
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y SA

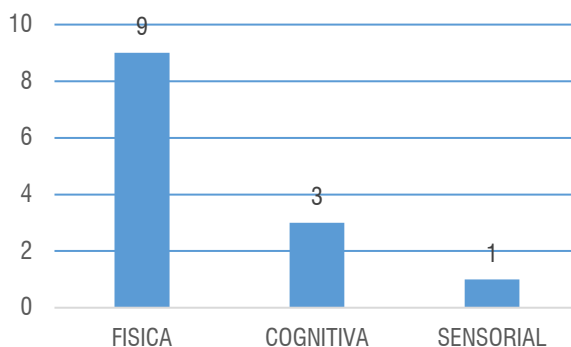
Edson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y SA

DESARROLLO SOCIAL

a) Población con discapacidad

Las condiciones de accesibilidad en el sector son degradadas por las características topográficas y el inadecuado planteamiento de las tazas urbanas frente a ellas, esta circunstancia pone en condición de vulnerabilidad principalmente a las personas con algún tipo de discapacidad que residen en el sector:

GRÁFICO N° 5 Población con discapacidad



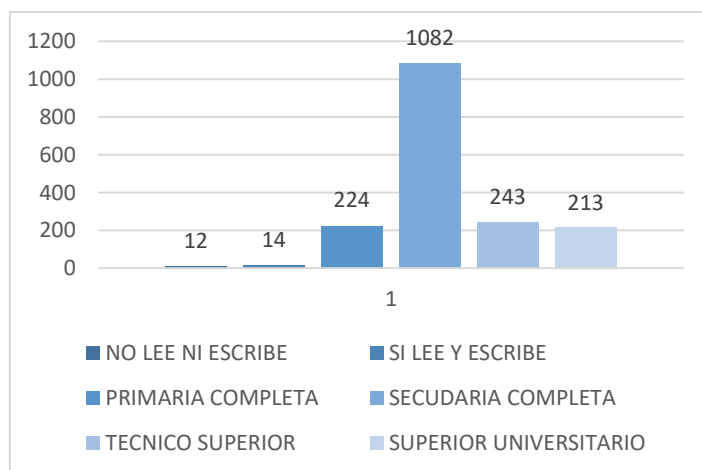
Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

Existe un total de 13 personas con discapacidad, de las cuales 9 personas tienen discapacidad física, 3 personas tienen discapacidad cognitiva y 1 persona tiene discapacidad sensorial, representando el 0.46% del total de la población encuestada en la zona, esta realidad obliga a mejorar las condiciones de accesibilidad para mejorar la calidad de vida en términos de accesibilidad universal.

b) Grado de instrucción

En el gráfico N° 03, muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 12 personas (0.67%) que no leen ni escriben; 14 personas (0.78%) sólo saben leer y escribir; 224 personas (12.53%) tienen primaria completa; 1082 personas (60.51%) cuentan con secundaria completa; mientras que 243 personas (13.59%) tienen educación técnica superior; finalmente 213 personas (11.91%) tienen educación superior universitaria.

GRÁFICO N° 6 GRADO DE INSTRUCCIÓN



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera
 COORDINADORA DE DESARROLLO SOCIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanacani Parro
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA CIVIL

Ing. Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 EVALUADOR DE RECURSOS HUMANOS

Ing. Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO
 EVALUADOR DE RECURSOS HUMANOS

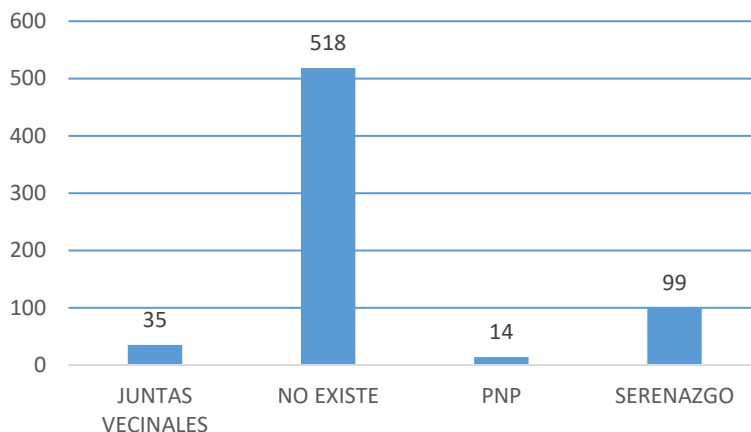
c) Percepción de la seguridad ciudadana.

La seguridad ciudadana es un aspecto crítico en zonas de periferia, lugares sin control urbano, donde se acarrean un sin número de conflictos sociales que degradan las condiciones de habitabilidad y convivencia, el análisis busca identificar puntos críticos en cuanto a seguridad ciudadana desde la perspectiva de los residentes.

Se han podido identificar los siguientes conflictos:

- Presencia de delincuencia
- Falta de puesto policial de auxilio

GRÁFICO N° 7 PERCEPCIÓN DE LA SEGURIDAD CIUDADANA



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

La percepción de la seguridad ciudadana, es variada, mientras el 77.77% de la población asegura que no cuenta o no existe seguridad ciudadana en la zona; el 22.22% considera que cuenta con la presencia de serenazgo, juntas vecinales y la policía nacional. Se han detectado puntos críticos de seguridad en el ámbito de intervención desde la percepción de los pobladores evidenciados con actos delictivos en el sector, los cuales pueden ser susceptibles de tratamiento espacial con fines de mejorar la percepción de la seguridad.

d) Instituciones y organizaciones vecinales

Existen organizaciones vecinales deportivas, religiosas, culturales, entre otras, permiten el desarrollo de cohesión social de carácter vecinal e institucional.

Entre las organizaciones vecinales que encontramos en la ZRESS16 tenemos:

- Junta directiva de la APV Mirador Moreano
- Junta directiva de la APV Virgen de Belén
- Junta directiva de la APV Satélite
- Junta directiva de la APV El Edén
- Junta directiva de la APV El Roble
- Junta directiva de la APV Posada del Inca
- Junta directiva de la APV Jardines de Huanakauri
- Junta directiva de la APV El Rosal de Santa Isabel
- Junta directiva de la APV Magisterial
- Junta directiva de la APV Residencial los Kantus
- Junta directiva de la APV Residentes de Yanatile y La Convención
- Junta directiva de la APV San Bernardo
- Junta directiva de la APV Santa Rita de Casia
- Junta directiva de la APV Santa Eulalia
- Junta directiva de la APV Señor de Exaltación

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADORA (880 0854 000) PMZRE

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

Óscar Huanacauri Jaimez
INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 41443)
EVALUADOR DE RIESGOS S.U.I. N° 18

Edison Mejías Barrinos Salillo
INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 20886)
EVALUADOR DE RIESGOS S.U.I. N° 18

- Junta directiva de la APV Vallecito Sur
- Junta directiva de la APV Arrigues
- Junta directiva de la APV Panaka Real
- Junta directiva de la APV Luz de Vida
- Junta directiva de la APV La Fiori
- Junta directiva de la APV Canto Grande
- Junta directiva de la APV Mosoq Ayllu
- Junta directiva de la APV Casa Grande
- Junta directiva de la APV Unión Santa Cruz
- Junta directiva de la APV Fenández II
- Junta directiva de la APV Héroes de San Antonio
- Junta directiva de la APV Los Jardines de San Antonio
- Junta directiva de la APV Los Frutales
- Junta directiva de la APV Los Kantus de Santa Antonio
- Junta directiva de la APV Caramascara
- Junta directiva de la APV Hatun Hamawta
- Junta directiva de la APV Posada de Magisterio
- Junta directiva de la APV Don Gabrielito
- Junta directiva de la APV Nación San Antonio
- Familia Moreano, sin agrupación urbana
- Familia Quispe, si agrupación urbana
- Organizaciones deportivas, culturales y demás eventuales
- Comité de Vaso de Leche
- Comedor Popular
- Juntas vecinales

VIVIENDA

El trabajo de campo y la verificación física de cada predio ha servido para determinar el grado de consolidación del sector con carácter residencial que se viene dando en gran porcentaje de las manzanas componentes del sector; las viviendas existentes se han ejecutado en un porcentaje importante en adobe. Y en menor cantidad el uso de materiales calificados como permanentes (concreto armado).

La tipología de vivienda desarrollada en esta zona, es igual a la tipología existente en el entorno; vivienda de uso residencial con patio. El terreno presenta pendientes empinadas, fuertemente empinada y extremadamente empinadas, en el que se han construido las edificaciones adaptándose a la pendiente del terreno mediante el uso de gaviones en algunos sectores, conformando así plataformas en las cuales se edificaron. Sin embargo, existen sectores que no cuentan con ningún planteamiento técnico-estructural para la estabilización del terreno, edificando las construcciones adyacentes al terreno en corte.

Desde la aprobación del PDU2013-2023 que define la ZRESS16, el sector no tiene una zonificación determinada por tanto no cuenta con parámetros edificatorios, lo cual implica que las edificaciones no cuentan con licencia de edificación.

Las viviendas que vienen edificando recientemente, carecen de área libre y/o área verde. El segundo nivel de las viviendas se configura usando volados hacia las vías. Las pocas áreas libres corresponden a áreas con pendientes muy pronunciadas, las cuales no cuentan con ningún tratamiento de estabilización ni ornamentación. Se observa la ocupación del sector sin planificación para áreas de recreación.

La falta de asesoramiento técnico en el planteamiento de las edificaciones da como resultado la adecuación e improvisación en la construcción de las viviendas, convirtiéndose en un detonante para situaciones de alto riesgo.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA (800 0876 000 - 7841036)



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parro
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 7810378



Orlando Huarcana Jimas
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 40443
EVALUADOR DE RIESGOS S.U. N° 18



Fabson Mejias Barrion Salillo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.U. N° 18

a) Niveles edificados

Los niveles edificados se relacionan con la materialidad de la edificación y es insumo para el establecimiento del grado de consolidación del sector, la tendencia constructiva y densificatoria; estas características se muestran gráficamente en el Mapa MD-FC-06: Uso de suelo – Niveles edificados.

CUADRO N° 4 Niveles edificados.

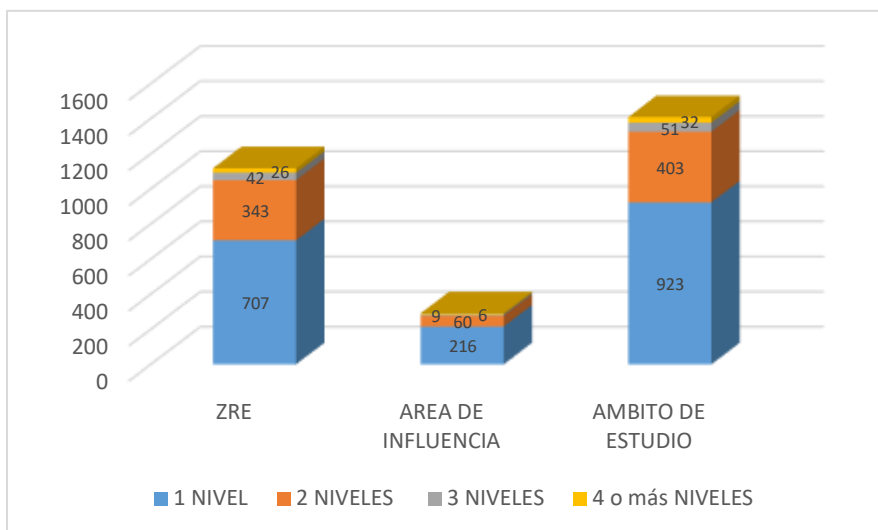
NIVELES EDIFICADOS					
	1 NIVEL	2 NIVELES	3 NIVELES	4 o más NIVELES	TOTAL BLOQUES
ZRE	707	343	42	26	1,118
AREA DE INFLUENCIA	216	60	09	06	291
AMBITO DE ESTUDIO	923	403	51	32	1,409

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

Las edificaciones de dos niveles son predominantes frente a edificaciones de uno, tres a más niveles, representando el 65% del parque edificado dentro del ámbito de intervención.

Se puede concluir que la edificación horizontal es predominante, prevaleciendo el concepto de vivienda unifamiliar con patio o huerta; sin embargo, la tendencia a largo plazo es el crecimiento vertical con fines de vivienda multifamiliar.

GRÁFICO N° 8 NIVELES EDIFICADOS.



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE



FOTOGRAFÍA 1: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS VIVIENDAS DE 3 NIVELES A MÁS QUE CORRESPONDIENTES A LA. A.P.V. RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCIÓN.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA (880 0876 000) PM41ZRE

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

Dr. Héctor Piñero Jaime
INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 48143)
EVALUADOR DE RECURSOS S.U. N° 118

INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 20586)
EVALUADOR DE RECURSOS S.U. N° 118

b) Material de construcción

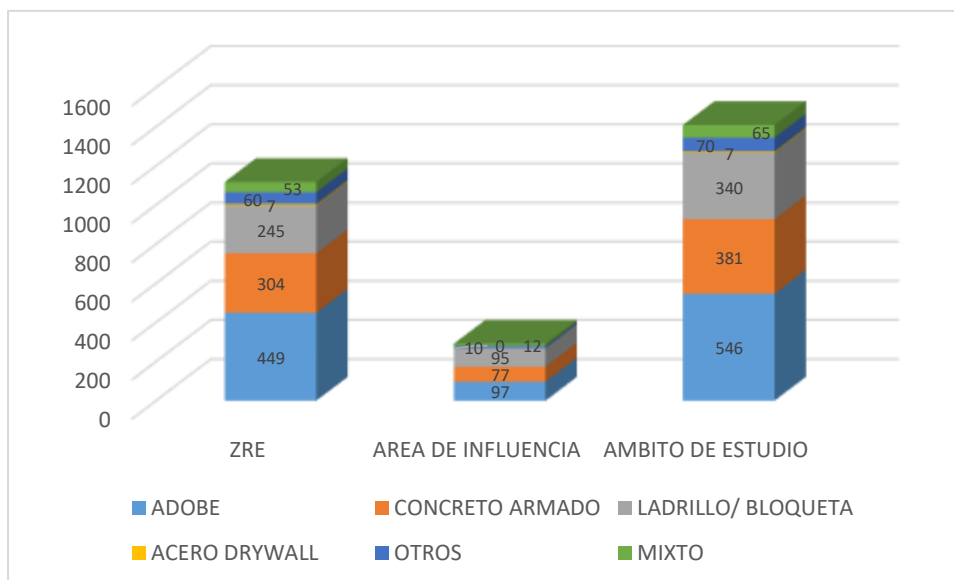
La materialidad edificatoria es variada, esta característica es motivada por diferentes factores siendo el más importante el nivel de poder de gasto de la población y su estado actual será determinante en el establecimiento de la caracterización y la toma de decisión sobre la propuesta, las cifras se detallan teniendo como referencia la totalidad de edificaciones existentes en el ámbito de intervención, las características físico espaciales de la materialidad se grafican en el Mapa: MD-FC-07: Materialidad – estado de conservación.

CUADRO N° 5 MATERIALIDAD

MATERIAL EDIFICATORIO							
	ADOBE	CONCRETO ARMADO	LADRILLO/ BLOQUETA	ACERO DRYWALL	OTROS	MIXTO	TOTAL LOTES
ZRE	449	304	245	7	60	53	1118
AREA DE INFLUENCIA	97	77	95	0	10	12	291
AMBITO DE ESTUDIO	546	381	340	7	70	65	1409

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

GRÁFICO N° 9 MATERIALIDAD.



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

El material predominante es el adobe, componente estructural del 39 % de edificaciones, esta característica se configura como oportunidad con respecto a la propuesta puesto que su modificación es tendencial a largo plazo, incidiendo en la tipología edificatoria y sus posibilidades de variación dentro de los plazos que componen el horizonte temporal del plan.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera
 COORDINADORA (889 085X 000) PM-EDRE

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanacani Parro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-EDRE

Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO (C) N° 48143
 EVALUADOR DE RIESGOS S.U. N° 18

Ing. Fabian Mejias Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (C) N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS S.U. N° 18



FOTOGRAFÍA 2: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS VIVIENDAS DE MATERIAL DE CONCRETO ARMADO, LADRILLO Y ADOBE, QUE CORRESPONDIENTES A LA. A.P.V. NACIÓN SAN ANTONIO.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

c) Estado de conservación

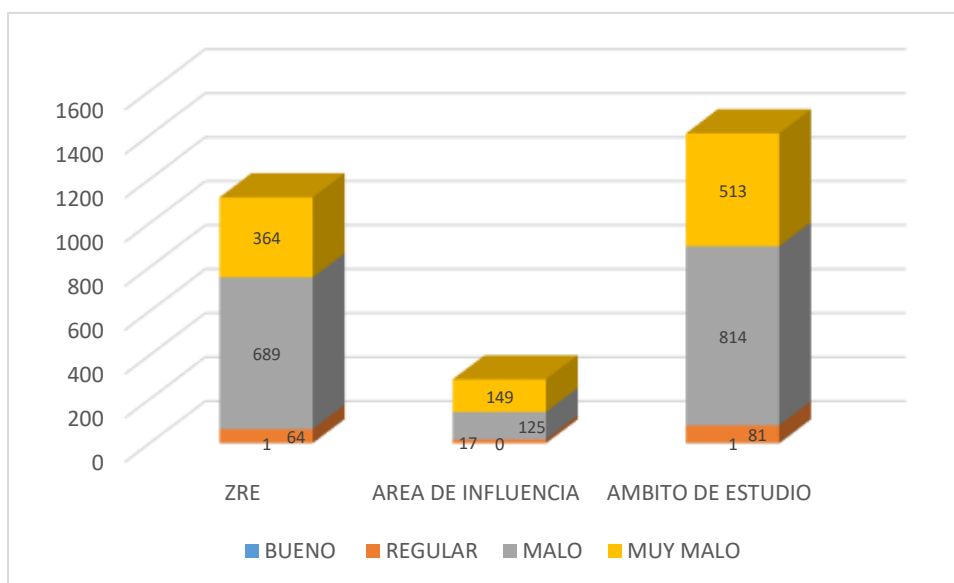
El estado de conservación de las edificaciones se relaciona con la materialidad y lo modos de edificación y es insumo fundamental para el análisis de vulnerabilidad y riesgo, las características físico espaciales del estado de conservación de las edificaciones se grafican en el Mapa: MD-FC-07: Materialidad – estado de conservación.

CUADRO N° 6 ESTADO DE CONSERVACIÓN.

ESTADO DE CONSERVACION					
	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	TOTAL, BLOQUES
ZRE	1	64	689	364	1118
AREA DE INFLUENCIA	0	17	125	149	291
AMBITO DE ESTUDIO	1	81	814	513	1409

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

GRÁFICO N° 10 ESTADO DE CONSERVACIÓN.



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADORA (RIP) 0503 0000 PM41ZRE

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

Ing. Orlando Huarcaya Jimas
 INGENIERO GEÓLOGO (RIP) N° 14143
 EVALUADOR DE RIESGOS (RIP) N° 1718

Ing. Fabson Mejías Barrón Salillo
 INGENIERO GEÓLOGO (RIP) N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS (RIP) N° 1718

RED DE AGUA POTABLE

El sector cuenta con 1036 lotes de uso predominantemente residencial dentro del ámbito de estudio.

Según el siguiente cuadro del total de lotes: el 60% cuenta con conexión de agua potable suministrada por la empresa SEDACUSCO S.A., el 06% representa a lotes abandonados que cuentan con conexión de agua potable suministrada por la empresa SEDACUSCO S.A., 02% no cuenta con conexión domiciliaria abasteciéndose mediante la compra de agua de camiones cisterna, el 13% no cuenta con el servicio y el 19% son lotes abandonados o sin edificación.

CUADRO N° 7 COBERTURA DE CONSUMO DE AGUA POR POBLACIÓN Y LOTE.

AMBITO	LOTE RESIDENCIAL CON ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE - SEDA CUSCO		LOTE ABANDONADO CON CONEXIÓN AL SERVICIO DE AGUA - SEDA CUSCO	LOTE RESIDENCIAL SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA - CAMION CISTERNA		LOTE CON EDIFICACION SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA AL SERVICIO DE AGUA POTABLE		LOTE VACIO SIN CONEXIÓN	POB. TOTAL	TOTAL LOTES
	Pob.	Lote	Lote	Pob.	Lote	Pob.	Lote	Lote	Po.	Lote
ZRESS16	2328	534	50	42	09	41	89	156	2411	838
ÁREA DE INFLUENCIA	366	89	12	33	09	33	45	43	432	198
ÁMBITO DE ESTUDIO	2694	623	62	75	18	74	134	199	2843	1036

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

RED DE DESAGÜE

El 62% de lotes vierte sus aguas residuales en la red colectora de la EPS SEDACUSCO S.A. desembocando en la red interceptora del Río Huatanay. El 6% representa a lotes con edificaciones abandonadas con conexión a la red colectora de la EPS SEDACUSCO S.A., el 13% no tiene conexión al servicio de alcantarillado sanitario y 19% de lotes vacíos sin edificación.

CUADRO N° 8 COBERTURA DE POBLACIÓN Y LOTES CON ALCANTARILLADO SANITARIO.

AMBITO	LOTE RESIDENCIAL CON CONEXIÓN A LA RED DE SEDA CUSCO		LOTE ABANDONADO CON CONEXIÓN A LA RED DE SEDA CUSCO	LOTE CON EDIFICACIÓN SIN CONEXIÓN A LA RED		LOTES VACIOS SIN CONEXIÓN	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL LOTES
	Pob.	Lote	Lote	Pob.	Lote	Lote	Pob.	Lote
ZRESS16	2373	544	48	38	90	156	2411	838
ÁREA DE INFLUENCIA	405	99	13	27	43	43	432	198
ÁMBITO DE ESTUDIO	2778	643	61	65	133	199	2843	1036

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica existe para fines residenciales y tiene un alcance del 66% de lotes ocupados, el 15% de lotes no cuenta con conexión domiciliaria algunos de ellos acceden al servicio a través del tendido informal de cables con pases aéreos provenientes de lotes contiguos; y el 19% son lotes vacíos sin edificación.

CUADRO N° 9 COBERTURA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

AMBITO	LOTES CON SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		LOTES SIN SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		N° LOTES VACIOS SIN EDIFICACIÓN	POBLACIÓN TOTAL	TOTAL, LOTES
	Población	Lote	Población	Lote	Lote	Población	Lote
ZRESS16	2311	570	100	112	156	2411	838
ÁREA DE INFLUENCIA	397	112	35	43	43	432	198
ÁMBITO DE ESTUDIO	2708	682	135	155	199	2843	1036

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA (889 0854 000) PMZRE

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

Ing. Orlando Huarcán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 14144)
EVALUADOR DE RECURSOS S.U. Y M.

Ing. Nelson C. ...
INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 20886)
EVALUADOR DE RECURSOS S.U. Y M.

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

ESTRATIFICACIÓN SOCIO ECONÓMICA ZRESS16.

La característica que permite iniciar el análisis de la dinámica económica en el área de estudio comprende el conocimiento de la dinámica poblacional, cuya concentración se da en el rango comprendido entre 31 a 54 años con un 39.90% (1134 personas), seguido por el rango de 19 a 30 años con una concentración del 17.30% de la población y en tercer lugar se ubica el rango de 6 a 12 años con un 15.93% de la población que vive en el ámbito de estudio. Siendo el estrato de mayor presencia la población entre 31 y 54 años, se infiere que tendrá un mayor impacto en la empleabilidad en los diversos sectores como servicios y producción a través de las diversas actividades económicas que analizaremos en el presente ítem. Del mismo modo podremos conocer las tasas de dependencia laboral de la población que se encuentra laborando. Dado que el grueso de la población es joven – adulta, inferimos que es un potencial para el desarrollo económico ya que se encuentran en busca de crecimiento y generan oportunidades.

Dado el escenario de ocurrencia respecto a eventualidades negativas, riesgos o desastre, la población de la zona de reglamentación especial se considera en estado de vulnerabilidad (grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos en riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un suceso desastroso, refiriéndose a la baja capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural). En cuanto a la ocupación principal de la ZRESS16, se considera a la población de las APVs.

CUADRO N° 10 NIVEL DE PARTICIPACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO Y ZRESS16.

AGRUPACIÓN	Nº DE LOTES EN EL ÁMBITO	Nº DE LOTES EN LA ZRE	% DE LOTES EN LA ZRE
MIRADOR DE MOREANO	42	31	73.8%
VIRGEN DE BELEN	165	161	97.6%
SATELITE	95	81	85.3%
POSADA DEL INCA	77	72	93.5%
EL EDEN	12	12	100.0%
EL ROBLE	20	10	50.0%
SIN AGRUPACION URBANA	58	53	91.4%
JARDINES DE HUANAKAURI	20	20	100.0%
EL ROSAL DE SANTA ISABEL	18	18	100.0%
MAGISTERIAL	10	10	100.0%
RESIDENCIAL LOS KANTUS	19	19	100.0%
RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	32	23	71.9%
SAN BERNARDO	37	25	67.6%
SANTA RITA DE CASIA	13	13	100.0%
SANTA EULALIA	44	1	2.3%
SR DE EXALTACION	5	0	0.0%
VALLECITO DE SUR	67	67	100.0%
ARRIGUES	13	9	69.2%
PANAKA REAL	18	0	0.0%
LA FIORI	22	5	22.7%
CANTO GRANDE	23	23	100.0%
LUZ DE VIDA	11	5	45.5%
MOSOQ AYLLU	18	18	100.0%
CASA GRANDE	29	29	100.0%
SR DE EXALTACION	30	22	73.3%
UNION SANTA CRUZ	12	0	0.0%
FERNANDEZ II	5	5	100.0%
HEROES DE SAN ANTONIO	14	14	100.0%
LOS JARDINES DE SAN ANTONIO	26	26	100.0%
LOS FRUTALES	23	23	100.0%
LOS KANTUS DE SAN ANTONIO	13	13	100.0%
CARAMASCARA	9	8	88.9%
HATUN HAMAWTA	16	16	100.0%
POSADA DE MAGISTERIO	3	3	100.0%
DON GABRIELITO	6	4	66.7%
NACION SAN ANTONIO	11	0	0.0%
TOTAL	1036	839	

Fuente: Equipo técnico 41 PMZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
 COORDINADORA DE REGISTRO DE PLANOS

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanacani Parro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 40443
 EVALUADOR DE RIESGOS S.U. Y M.

Ing. Nelson K. ...
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS S.U. Y M.

Siendo el ámbito de acción en relación a los lotes en el ámbito y la zona de reglamentación de la ZRESS16.

ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Respecto a las actividades económicas que realizan las personas que radican en el ámbito de estudio de la ZRESS16, la población ocupada corresponde a 1465 personas que representan el 51.53% del total de habitantes del ámbito de estudio. De las 1465 personas ocupadas, el 91.56% trabajan en oficios independientes, mientras que las actividades de trabajadores dependientes (con contrato en el sector público o privado) representa el 8.44% de la población ocupada. El sector independiente, está constituido por trabajadores independientes (profesionales, técnicos, alquileres, hospedajes, taxistas, choferes de transporte, alquiler e vehículos.) que corresponden al 35.56%, mientras que las personas que se dedican a las actividades de construcción y comercio representan el 28% cada una de la población ocupada.

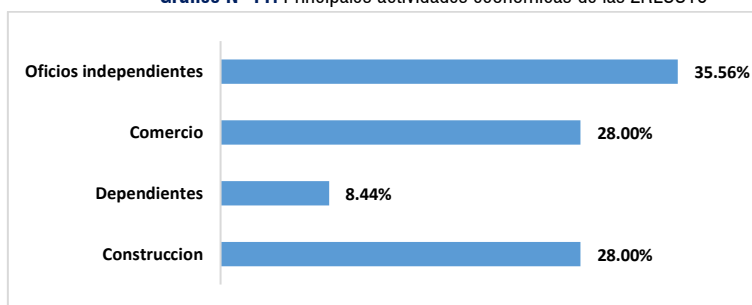
Cuadro N° 11: Actividades económicas en el ámbito de estudio

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PORCENTAJE
Construcción (obreros, albañiles, carpinteros, metal- mecánicos)	28.00%
Trabajadores dependientes (docentes, enfermeras, policías, otros)	8.44%
Comercio (abarrotes, restaurantes, cafetines, panaderías, talleres)	28.00%
Oficios independientes (profesionales, técnicos, alquileres, hospedajes, taxistas, choferes de transporte, alquiler e vehículos)	35.56%
TOTAL	100,00%

Fuente: Encuestas en la ZRESS16.

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

Gráfico N° 11: Principales actividades económicas de las ZRESS16



Fuente: Encuestas en la ZRESS16.

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

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 17.83% de la población laboral no tiene acceso a ningún tipo de seguro, el 73.73% accede al SIS (seguro facultativo de obligatoriedad), el 8.44% accede a ESSALUD 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.

Gráfico N° 12: Acceso a seguros de Salud no facultativos del ámbito de estudio

TIPO DE SEGURO	PORCENTAJE
SIN SEGURO	17.83%
SIS	73.73%
ESSALUD	8.44%
TOTAL	100%

Fuente: Encuestas en la ZRESS16.

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

RENTA MEDIA.

Del análisis de los niveles de renta media alcanzada por los hogares en el ámbito de estudio se tiene que fluctúan entre ingresos > 750 - ≤ 1500 soles con un 47% de los hogares de la población laboral; seguido por el rango entre > 200 - ≤ 750 soles con 24% de hogares, el rango entre > 1500 - ≤ 3000 soles con 21% de hogares;

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivares
COORDINADORA (800 0854 000) PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parro
INGENIERO CIVIL - PM41ZRE

Ing. Orlando Huarcaya Jimenez
INGENIERO CIVIL - PM41ZRE
EVALUADOR DE RECURSOS S.U. N° 18

Ing. Wilson Mejias Barrinos Salillo
INGENIERO GEÓLOGO (S.P. N° 20986)
EVALUADOR DE RECURSOS S.U. N° 18

el rango >3000 soles representa el 4%, de igual forma encontramos el 2% de hogares que tiene ingresos ≤ 200 soles.

El ingreso promedio mensual de los hogares conformantes del plan específico de la ZRE SS 16 es de S/. 1 303.02, de acuerdo con la distribución socioeconómica del Perú al 2021 inferimos que la población se distribuye en su mayoría entre los estratos sociales **D** y **E** (población pobre) al cual pertenece el 84.7% de la estructura socioeconómica del departamento del Cusco.

Cuadro N° 12: Distribución socioeconómica del Perú

DISTRIBUCIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PERÚ	
NSE - A	S/. 12.647,00
NSE - B	S/. 6.135,00
NSE - C	S/. 3.184,00
NSE - D	S/. 2.038,00
NSE - E	S/. 1.242,00

Elaboración: IPSOS 2021 "Perfiles Socioeconómicos Perú 2019" de Ipsos /Apoyo censo de población y vivienda INEI- ENAHO 2020, fórmula de cálculo APEIM 2020

Cuadro N° 13: Estructura socioeconómica del departamento de Cusco (Urbano + Rural)

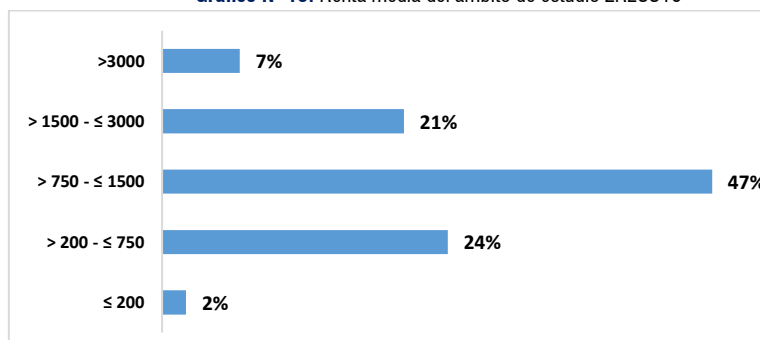
DEPARTAMENTO	POBLACIÓN (MILES DE PERSONAS)	ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA APEIM (% HORIZONTAL)			
		AB	C	D	E
		CUSCO	1286	2.8	13.4

Fuente: APEIM Estructura socioeconómica de personas según departamentos - APEIM: Asociación de Empresas de Investigación de Mercados. Julio 2021

Elaboración: APEIM 2021/ ENAHO 2020

El siguiente gráfico nos presenta el rango de distribución de los ingresos mensuales de la población en el ámbito de estudio.

Gráfico N° 13: Renta media del ámbito de estudio ZRESS16



Fuente: Encuestas en la ZRESS16.

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

TASA DE DEPENDENCIA ECONÓMICA.

La tasa de dependencia económica explica el total de la población entre los 0 y 14 años, así como mayores de 65 años; que no contribuyen con ingresos económicos en el hogar de forma permanente.

La población dependiente económicamente asciende al 37.46% de la población asentada en el ámbito de estudio, esta circunstancia incrementa la carga que supone para la parte productiva de la población de mantener a la parte económicamente dependiente, por un lado, los niños y por otro los ancianos. La población que genera ingresos económicos (independiente) a la fecha es del 60.75% dentro de la cual se ha identificado a menores desde los 14 a los 18 años que corresponden a 1.79% de la población total.

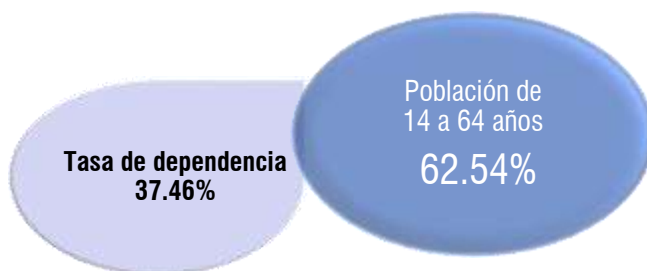
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Ojivera
COORDINADORA (800 085 000 - PM41ZRE)

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

Ing. Orlando Huarcaya Jimas
INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 48443)
EVALUADOR DE RIESGOS (CIP N° 1414)

Ing. Wilson Méndez Barrón Saldaña
INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 20886)
EVALUADOR DE RIESGOS (CIP N° 1414)

Gráfico N° 14: Tasa de dependencia de las ZRESS16



Fuente: Encuestas en la ZRESS16.
Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

Los resultados muestran que la Población Económicamente Activa es de 60.75 % del total de habitantes del área de estudio, la PEA ocupada corresponde al 51.53% de la población y la desocupada al 9.22%, mientras que la población no PEA es del 39.25%

Cuadro N° 14: Población Económicamente Activa ZRESS16

PEA	Ocupada	Desocupada	No PEA
1727	1465	262	1116
60.75%	51.53%	9.22%	39.25%

Fuente: Encuestas en la ZRESS16.
Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulica Olivera
 COORDINADORA (RIP) OFICINA PM41ZRE

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

Ing. Orlando Huarcán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO (RIP) N° 40443
 EVALUADOR DE RIESGOS (RIP) N° 1718

Ing. Fabian Mejias Barrinos Salillo
 INGENIERO GEÓLOGO (RIP) N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS (RIP) N° 1718

2.4 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

2.4.1 COBERTURA VEGETAL

2.4.1.1 Descripción de las unidades de vegetación

Una vez identificados los espacios que conservan en algún nivel su cobertura natural, se procede a la caracterización de las diferentes formaciones vegetales presentes en estos espacios, delimitándolos y cuantificando el área que estas ocupan:

Cuadro N° 15: Tipo de cobertura vegetal en el ámbito de estudio

Cobertura vegetal	Ámbito de estudio	
	Área (ha)	%
Pastizal	3.14	9.49
Escasa Cobertura	1.45	4.38
Herbazal	0.64	1.92
Matorral	0.55	1.67
Rodal	0.33	0.98
Arborea	0.31	0.95
Cuerpo de agua	0.04	0.13
Zona urbana	26.66	80.84
Total	33.13	100

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

- **Arborea**

Dentro del ámbito de estudio este tipo de formación vegetal se encuentra representada por pequeños grupos e individuos dispersos, las especies identificadas para este tipo de formación vegetal están principalmente representadas por *Eucalyptus globulus* como especie introducida, seguida por *Kageneckia lanceolata*, especie nativa. Otras especies arbóreas identificadas fueron claramente introducidas como parte de la implementación de acciones de reforestación.

Este tipo de formación vegetal es la menor representada dentro del ámbito de estudio ocupando 0.31 Ha (0.95% del área total del ámbito de estudio).

Imagen N° 2: Plantaciones de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulica Oñivera
 COORDINADORA (880 0876 000) PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Orlando Huarcana Jimas
 INGENIERO GEÓLOGO (880 0876 000)
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (880 0876 000)
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. N° 18

• **Matorral**

Este tipo de cobertura vegetal se registra de forma dispersa, ocupa principalmente zonas con pendientes pronunciadas en el interior de las cárcavas, se debe resaltar que esta presentó la mayor riqueza de especies, situando a esta formación vegetal como un elemento importante dentro de los planes de recuperación. Esta comunidad se encuentra dominada por individuos de *Florensia polycephala*, *Puya ferruginea* y *Baccharis latifolia*, en asociación con *Pennisetum clandestinum* y *Stipa ichu*.

El área ocupada por este tipo de cobertura vegetal es 0.55 Ha (1.67% del área total del ámbito de estudio).

Imagen N° 3: Matorral dominado por *Florensia polycephala* en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

• **Rodal**

Cobertura caracterizada por la dominancia de individuos de la familia Bromeliaceae (Puyas), también conocidas como achupallas. Este tipo de cobertura vegetal fue registrada en la parte sur del ámbito de estudio ocupando zonas rocosas con pendientes moderadas a altas.

Los rodales encontrados fueron dominados por *Puya ferruginea*, comparten el espacio con especies arbustivas y herbáceas, tales como *Stipa ichu*, *Bromus sp.*, y *Salvia oppositiflora*.

Imagen N° 4: Rodales de puya en el ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olivares
 COORDINADOR (800 0854 000) PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Zuley Ramiro Guillén Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Ing. Orlando Huarcaya Jimenes
 INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 40140)
 EVALUADOR DE RIESGOS (R.L. N° 18)

Ing. Fabian Mejias Barrinos Salillo
 INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 20986)
 EVALUADOR DE RIESGOS (R.L. N° 18)

- **Pastizal**

Los pastizales conforman la cobertura vegetal más representativa del ámbito de estudio, la comunidad de pastizales está dominada por individuos de *Pennisetum clandestinum* y *Stipa ichu*, la conformación de esta comunidad resulta de la gran nidificación que ha sufrido el paisaje natural, lo cual ha favorecido que los pastizales nativos sean desplazados para dar paso al establecimiento de viviendas y la instalación de especies de pastos con habito invasor.

El área ocupada por esta formación vegetal dentro del ámbito de estudio es de 3.14 Ha (9.49% del área total del ámbito de estudio).

Imagen N° 5: Los pastizales en la parte este del ámbito de estudio



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

- **Herbazal**

Este tipo de cobertura se caracteriza por albergar un gran número de especies de hierbas anuales, estas aparecen principalmente con la llegada de la época de lluvias por la dependencia que tienen de este recurso y sus altos requerimientos de humedad. Esta formación vegetal está dominada por individuos de *Rapistrum rugosum* y *Tagetes multiflora*.

Imagen N° 6: Herbazal de Brassicaceas invasoras



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

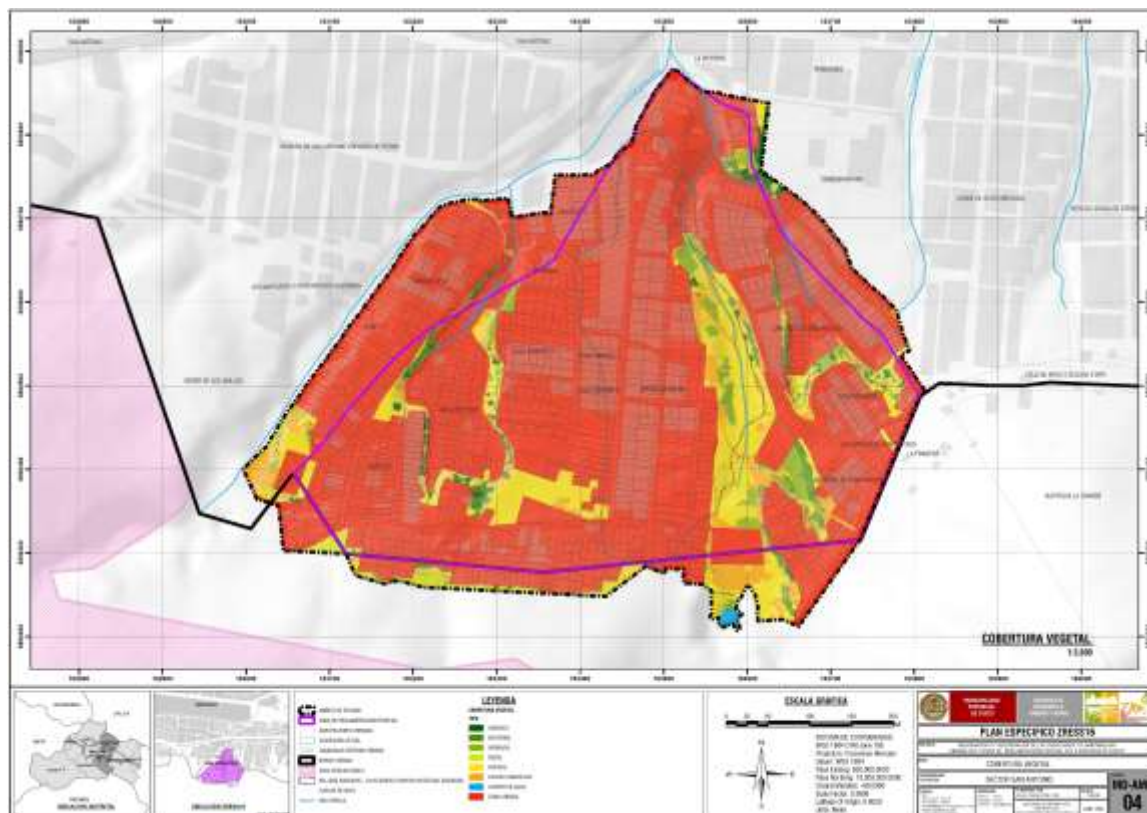
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olivera
 COORDINADOR (R) DE OFICINA PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Zuley Ramiro Guillén Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-CV-01

Dr. Orlando Huarcán Jaimez
 INGENIERO GEOLÓGICO (R) N° 40443
 EVALUADOR DE RIESGOS S.U.I. N° 104

Ing. Pablo A. Cabello
 INGENIERO GEOLÓGICO (R) N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.U.I. N° 105

Imagen N° 7: Mapa de cobertura vegetal ZRESS16



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

2.4.2 DIVERSIDAD BIOLÓGICA

La biodiversidad se puede definir como el número de especies presentes en una localidad o región dada. Esta aparente simplicidad tiene ventajas para la planeación y desarrollo del aprovechamiento de la misma. Se reconoce que la interacción entre la biodiversidad y las poblaciones humanas han provocado una reducción de la integridad de la primera.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la conservación, es la falta de datos que permitan evaluar el estado de la biodiversidad a nivel local. Disponer de datos bien documentados sobre la riqueza y las tendencias poblacionales es esencial para comprender los procesos naturales, así como realizar una adecuada gestión y establecer prioridades de conservación.

La manera más directa y rápida de conocer la biodiversidad que hay en un espacio determinado es mediante un inventario. Los inventarios permiten conocer las especies presentes en un área, sintetizan información ecológica brindándonos una visión de la biodiversidad en un tiempo y espacio determinado, permitiéndonos establecer así el conocimiento básico para evaluar sus cambios.

En ese sentido, se realizó el inventario de flora y fauna presentes en el ámbito de estudio, y se detallan a continuación.

A. Inventario de flora

Los listados de las especies y formaciones vegetales presentes en los puntos de muestreo lograron consolidarse al unir la información de campo proveniente de las evaluaciones, considerando los registros cuantitativos (colectas dentro de las parcelas de evaluación) y cualitativos (colectas fuera de las parcelas de evaluación).

Para la obtención de la riqueza de especies se ha considerado la evaluación total de especies; para este fin, se identificó en la imagen satelital las zonas cubiertas con vegetación y se procedió a la colecta de datos mediante observación directa de todas las especies vegetales presentes.

Se utilizó la metodología para describir la cobertura vegetal, ofrecida por la guía y manual de evaluación de impactos ambientales del MINAM 2018.

Según esta guía para poder describir de mejor manera la diversidad de un área son necesarios algunos indicadores, dentro de los cuales están: el **Índice de Abundancia**, que representa el número de individuos encontrados por especie, el **Índice de Dominancia (D)**, que mide la probabilidad de que 2 individuos capturados al azar entre todos los individuos de una comunidad sean de la misma especie e **Índice de Simpson (1-D)**, que mide la equidad. Entonces un valor de dominancia próximo a la unidad (1) indicará que existen especies dominantes en el área de estudio. Por otro lado, un valor cercano a la unidad en el índice de Simpson indicará que las especies se distribuyen más equitativamente debido a la ausencia de especies dominantes. El **Índice de Shannon-Wiener (H')**, mide el grado de incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar. Por lo que, valores menores a 2 se consideran de baja diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. El **Índice de Pielou (uniformidad)**, permite la comparación del índice de Shannon-Wiener con la distribución de los individuos de las especies observadas, es decir, con la diversidad máxima, por lo que, valores cercanos a la unidad indicarán que las especies se distribuyen equitativamente dentro del ámbito de estudio, es decir, que existe números parecidos de individuos por especie presente.

Para obtener estos índices la guía también recomienda evaluar la diversidad según tipos de cobertura vegetal; como árboles, matorrales, herbazales y pastizales.

En ese sentido, siguiendo la metodología antes descrita, se optó por la instalación de 8 parcelas representativas de muestreo para 4 unidades de vegetación; 2 para árboles, 2 para matorrales 2 para pastizales, 2 para herbazales.

• Análisis y resultados

RIQUEZA DE ESPECIES

Se han registrado un total de 30 especies, distribuidas en 29 géneros y 16 familias. Siendo las familias más representativas: Asteraceae con 09 especies (30% del total), Fabaceae con 03 especies (10%), Poaceae con 03 especies (10%) seguidas por Cactaceae y Rosaceae con 02 especies cada una (13%). Además, el 83.3% de las especies encontradas fueron nativas y el 13.3% fueron especies exóticas o introducidas.

Otra característica evaluada es la inclusión de las especies identificadas dentro de alguna categoría de protección nacional o internacional, es así que, el 26.67% de las especies se encuentra listadas en el Decreto Supremo 043-2006-AG, de las cuales 04 se encuentran categorizadas en “Peligro crítico” (*Buddleja coriacea*, *Kageneckia lanceolata*, *Baccharis tricuneata*, *Polylepis racemosa*), 03 como “Casi amenazado” (*Mutisia acuminata*, *Salvia oppositiflora*, *Tecoma stans*) y *Escallonia resinosa* categorizada como “Vulnerable”.

De la misma forma, el 30% de las especies se encuentran listadas en la lista roja de especies de la IUCN; de las cuales 06 se encuentra categorizadas como de “Preocupación menor” (*Austrocylindropuntia subulata*, *Baccharis latifolia*, *Buddleja coriacea*, *Eucalyptus globulus*, *Silybum marianum*, *Tecoma stans*) y 03 especies como “Vulnerables” (*Kageneckia lanceolata*, *Baccharis tricuneata*, *Polylepis racemosa*).

CUADRO N° 16: LISTADO DE LA RIQUEZA DE ESPECIES EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Especies	Nombre común	Origen	Familia	Categoría de conservación
<i>Argemone subfusiformis</i> G.B. Ownbey	Qarwinchu	Nativa	Papaveraceae	No evaluado

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA (800 056 000 - 7841036)

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huanacani Parrochillo
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0208

Orlando Huarcaya Jaimes
INGENIERO GEOLÓGICO (CIP N° 48143)
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y SA

Roberto C. Córdova
Roberto Méndez Barrón Saldaña
INGENIERO GEOLÓGICO (CIP N° 20886)
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y SA

Especies	Nombre común	Origen	Familia	Categoría de conservación
<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb.	Ccancukishka - Kishka	Nativa	Cactaceae	UICN: Preocupación menor. CITES: II
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca	Nativa	Asteraceae	UICN: Preocupación
<i>Baccharis tricuneata</i> (L. f.) Pers.	Chilca	Nativa	Asteraceae	No evaluado
<i>Flourensia polycephala</i> M.O Dillon.	No determinado	Nativa	Asteraceae	No evaluado
<i>Berberis boliviana</i> Lechl.	Cheche	Nativa	Berberidaceae	No evaluado
<i>Bidens andicola</i> Kunth	Amor seco	Nativa	Asteraceae	No evaluado
<i>Bromus sp.</i>	No Determinado	No determinada	Poaceae	No evaluado
<i>Buddleja coriacea</i> Remy	Kishwar - Kolle	Nativa	Buddlejaceae	D.S. 043-2006-AG: I/ En peligro. UICN: Preocupación menor
<i>Calceolaria sp</i>	Zapatitos – Ayac zapatilla	Nativa	Calceolariaceae	No evaluado
<i>Corryocactus erectus</i> (Backeberg) Ritter. Kakt. Südam	Kiska Cactus	Nativa	Cactaceae	No evaluado
<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chachacomo	Nativa	Escalloniaceae	D.S. 043-2006-AG: I/Vulnerable. UICN: No evaluado
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Exótica	Myrtaceae	No evaluado
<i>Kageneckia lanceolata</i> Ruiz & Pav.	Lloque	Nativa	Rosaceae	D.S. 043-2006-AG: I/En peligro crítico. UICN: Vulnerable
<i>Lupinus sp</i>	Tarwi silvestre	Nativa	Fabaceae	No evaluado
<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	Sambo q'orota	Nativa	Polygalaceae	No evaluado
<i>Mutisia acuminata</i> Ruiz & Pav.	Chinchircuma	Nativa	Asteraceae	D.S. 043-2006-AG: I/Casi amenazado.
<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	Waylla	Nativa	Fabaceae	No evaluado
<i>Pennisetum clandestinum</i> (Hochst. ex Chiov.) Morrone	Quicuyo	Exótica	Poaceae	No evaluado
<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) L.B. Sm.	Achupalla	Nativa	Bromeliaceae	No evaluado
<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.	Queuña	Nativa	Rosaceae	D.S. 043-2006-AG: I/En peligro crítico UICN: Vulnerable
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Mostacilla	Exótica	Brassicaceae	No evaluado
<i>Salvia oppositiflora</i> Ruiz & Pav.	Ñucchu	Nativa	Lamiaceae	No evaluado
<i>Senecio rudbeckiaefolius</i> Meyen & Walp.	Maycha	Nativa	Asteraceae	No evaluado
<i>Senna versicolor</i> ((Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Muthuy	Nativa	Fabaceae	No evaluado
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Cardo mariano	Exótica	Asteraceae	UICN: Preocupación menor
<i>Stipa ichu</i> Ruiz & Pav.	Ichu	Nativa	Poaceae	No evaluado
<i>Tagetes multiflora</i> Kunth	Chilche, huacatay	Nativa	Asteraceae	No evaluado

MUNICIPALIDAD PROvincial DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chelico Olivares
 COORDINADORA (800 0854 000) P. 41038

MUNICIPALIDAD PROvincial DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanacani Parrochillo
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROvincial DEL CUSCO
 Orlando Huarcana Jimeno
 INGENIERO GEOLÓGICO (C) N° 41443
 EVALUADOR DE RECURSOS P.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROvincial DEL CUSCO
 Fabson Mejías Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOLÓGICO (C) N° 20886
 EVALUADOR DE RECURSOS P.L. N° 18

Especies	Nombre común	Origen	Familia	Categoría de conservación
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Huaranhuay	Nativa	Bignoniaceae	D.S. 043-2006-AG: I/Casi amenazado. UICN: Preocupación menor
<i>Viguiera procumbens</i> (Pers.) S.F. Blake	Sunchu	Nativa	Asteraceae	No evaluado

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

DIVERSIDAD GENERAL DE FLORA

Abundancia. – En el ámbito de estudio se instalaron 10 unidades muestrales en las cuales las especies más abundantes fueron *Pennisetum clandestinum* (35.48% de abundancia relativa), *Stipa ichu* (16.45%), *Puya ferruginea* (9.84%) y *Baccharis sp.* (8.23%), demostrando que el paisaje está dominado por pastizales de tipo de hábito invasor.

Dominancia. – De manera general, el ámbito de estudio no mostró dominancia de alguna especie. Así mismo, dentro de las unidades de vegetación las especies de pastizal presentaron la mayor dominancia seguida de las especies arbóreas.

Diversidad. – De forma general, la diversidad del ámbito de estudio es baja. Dentro de cada formación vegetal los matorrales y herbazales son las formaciones que mostraron una diversidad alta.

Uniformidad. – El índice de uniformidad de Pielou muestra que las comunidades vegetales se distribuyen de forma uniforme. Dentro de las formaciones vegetales se puede apreciar que los rodales y herbazales son las formaciones que presentan las comunidades con mayor uniformidad.

Cuadro N° 17: Diversidad de especies total y por tipo de unidad de vegetación en el ámbito de estudio

	Significado	TOTAL	Arboles	Matorrales	Pastizales	Rodales	Herbazal
Índice de dominancia (D)		0.176	0.41	0.196	0.618	0.216	0.195
Mínimo	0	Baja dominancia	X	X	X	X	X
Máximo	1	Alta dominancia			X		
Índice Simpson (1-D)		0.824	0.587	0.804	0.382	0.784	0.805
Mínimo	0	Baja diversidad			X		
Máximo	1	Alta diversidad	X	X	X	X	X
Índice Shannon-Wiener		2.3	1.17	2.02	0.72	1.636	1.698
Mínimo	0	Baja diversidad			X		
Máximo	3.258	Alta diversidad	X	X		X	X
Índice de uniformidad PIELOU		0.705	0.725	0.714	0.404	0.913	0.948
Mínimo	0	Baja uniformidad			X		
Máximo	1	Alta uniformidad	X	X	X	X	X

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

B. Inventario de fauna

En el ámbito de estudio la presencia de mamíferos nativos fue prácticamente nula durante los muestreos y trabajos de campo.

En ese sentido, se registró una baja riqueza de aves, debido probablemente a la escasa cobertura vegetal y al grado de contaminación de la zona. Se identificaron aves tolerantes a ambientes degradados como *Columba livia*, *Turdus chiguanco*, *Zonotrichia capensis* y *Zenaida auriculata*, también se observó pequeñas bandadas de *Spinus magellanicus* que se desplazan por estas áreas.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADORA (RPO 0876 000 PM41ZRE)

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Parro
ESPECIALISTA "A" (RPO CIVI - PM41ZRE)

Orlando Huamán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO (RPO N° 4844)
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y M.

Roberto C. Córdova
INGENIERO GEÓLOGO (RPO N° 20886)
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y M.

Cuadro N° 18: Listado de fauna ornitológica en el ámbito de estudio

Especies	Nombre común	Origen	Familia	Clase	Categoría de conservación
<i>Spinus magellanicus</i> Vieillot, 1805	Jilguero encapuchado	Nativa	Fringillidae	Aves	Preocupación menor
<i>Zenaida auriculata</i> Des Murs, 1847	Tórtola	Nativa	Columbidae	Aves	Preocupación menor
<i>Zonotrichia capensis</i> Statius Müller, 1776	Gorriocillo	Nativa	Emberizidae	Aves	Preocupación menor
<i>Turdus chiguanco</i> d`Orbigny, 1834	Zorzal - Chiguanco	Nativa	Turdidae	Aves	Preocupación menor
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Paloma común	Exótica	Columbidae	Aves	Preocupación menor
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Cernícalo	Nativa	Falconidae	Aves	Preocupación menor
<i>Lesbia nuna</i> Lesson, 1832	Colilargo menor	Nativa	Trochilidae	Aves	Preocupación menor

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

Imagen N° 8: *Vannesa brasiliensis* (mariposa) en flores de *Ageratina pentlandiana* (planta)



Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Un problema presente en el ámbito de estudio es la gran cantidad de palomas (*Columba livia*), esta especie ha ganado hábitat a otras especies de Columbiformes, estas aves se han naturalizado en el Cusco, gracias a su gran adaptación y tolerancia al hombre. El gran número de enfermedades zoonóticas que estas aves albergan, sumado a su gran abundancia en el ámbito de estudio, aumenta las probabilidades de contagio y por lo tanto de propagación de enfermedades respiratorias y diarreicas. Estas aves tienen sus nidos en la zona del manantial y reservorio, siendo que sus heces caen con frecuencia en el reservorio aumentando aún más el riesgo de contraer enfermedades al consumir o utilizar estas aguas.

Esta abundancia en especies de aves tolerantes a ambientes degradados y la poca riqueza de especies nativas muestra indirectamente el alto grado de perturbación de esta zona. Del mismo modo, el gran porcentaje de áreas sin cobertura vegetal, sugiere que el ecosistema de esta zona está altamente degradado y que las interacciones ecológicas están reducidas, por lo que el proceso de recuperación ecológica en la zona es muy lento, contando con pequeños y fragmentados reservorios de diversidad nativa.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chelico Olivares
 COORDINADORA (800 0876 000 - PM41ZRE)

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Zaida Huanqueguas Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

Óscar Huanqueguas Paredes
 INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 40140)
 EVALUADOR DE RESERVORIOS (R. 17 114)

Ing. Oscar K. ...
 INGENIERO GEÓLOGO (CIP N° 20886)
 EVALUADOR DE RESERVORIOS (R. 17 114)

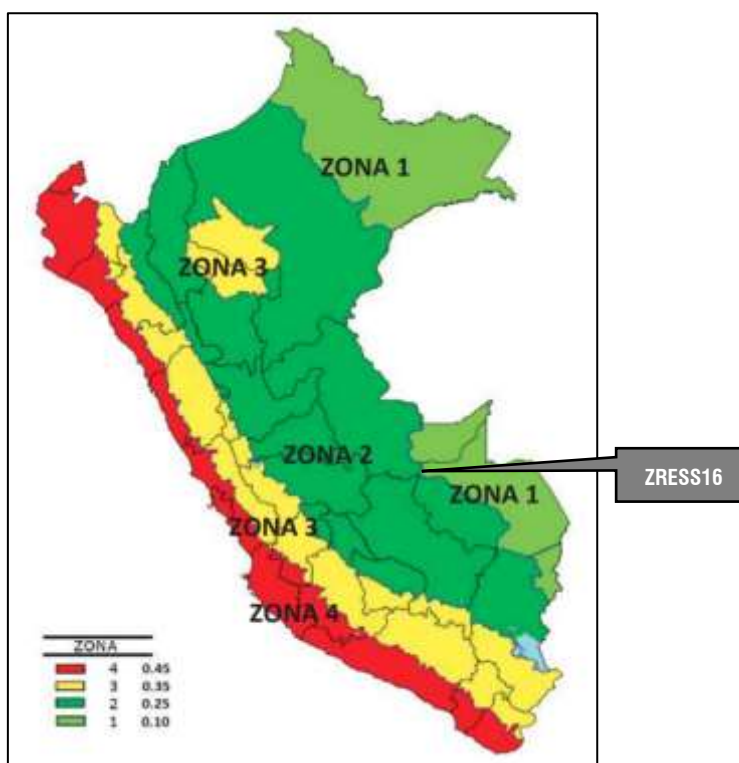
2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ZONA A EVALUAR

2.5.1 MARCO SISMOTECTÓNICO

SISMICIDAD EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

La norma E.030 diseño sismorresistente divide el territorio peruano en 4 zonas sísmicas a cada una de las cuales asigna un factor de zona (Z), que se interpreta como la aceleración máxima en suelo rígido (Suelo tipo s1) que tiene 10% de probabilidad de ser superada en 50 años para un periodo de retorno de 475 años aproximadamente. El ámbito de estudio ZRESS16 corresponde a la Zona 2 con una aceleración de 0.25 g.

IMAGEN N° 9 ZONAS SÍSMICAS



Fuente: Norma Técnica E.030 diseño sismorresistente del RNE, 2018.

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 mencionados para la Zona de Reglamentación Especifica de San Sebastián 16 se determinaron aceleraciones máximas en superficie (Z_xS) de 0.45 g.

PELIGRO SÍSMICO

El Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO) con el afán contribuir al desarrollo de criterios para el diseño sismo resistente de edificaciones ha venido desarrollando un aplicativo web "CPSC".

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.

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

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADORA (800 0854 000 - 7841036)

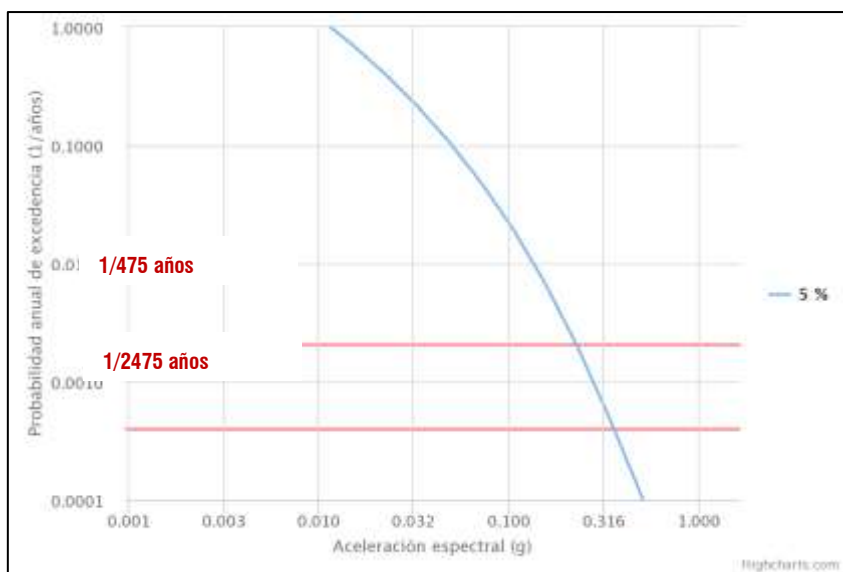
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Zuleyda Ramiro Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0287

Ing. Orlando Huarcaya Jimas
 INGENIERO GEOLÓGICO (CIP N° 40143)
 EVALUADOR DE RIESGOS (R.L. N° 18)

Ing. Fabian Torres
 INGENIERO GEOLÓGICO (CIP N° 20886)
 EVALUADOR DE RIESGOS (R.L. N° 18)

A. Probabilidad anual de excedencia.

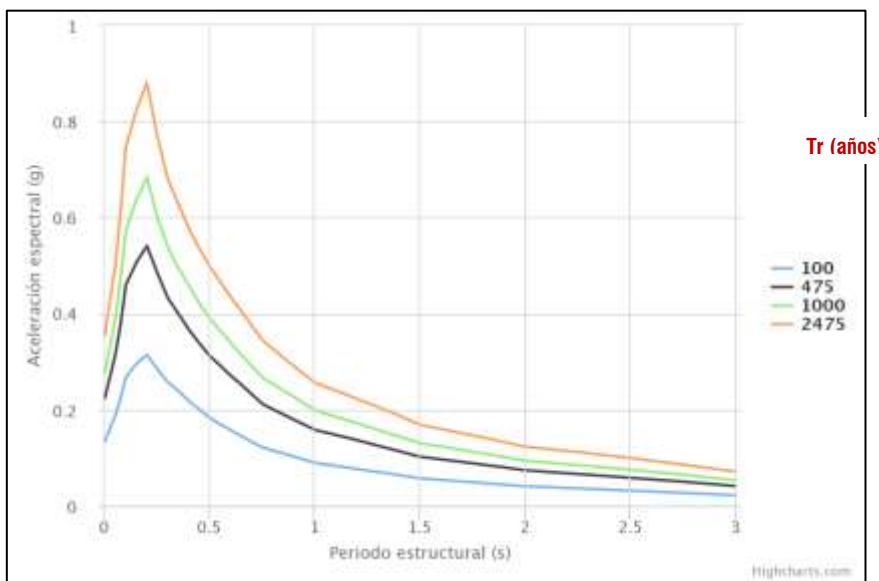
IMAGEN N° 10: CURVA DE PROBABILIDAD ANUAL DE EXCEDENCIA VS ACCELERACIÓN ESPECTRAL, PARA UN AMORTIGUAMIENTO DE 5% Y UN PERIODO DE 0.00 s (PGA) Y PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA 1/475, A = 0.45G



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

B. Espectro de peligro uniforme

IMAGEN N° 11: 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. Chulica Oñiviera
 COORDINADORA (RIP 0874 000 784108)

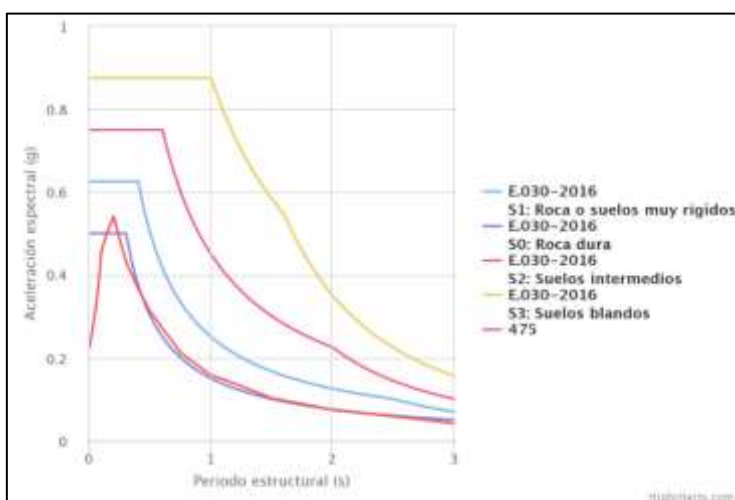
MUNICIPALIDAD PROvincial DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanacani Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-0287

Ing. Orlando Huarcán Jaimez
 INGENIERO GEOLÓGICO (RIP N° 4044)
 EVALUADOR DE RIESGOS S.U. N° 18

Ing. Pablo A. Caballero
 INGENIERO GEOLÓGICO (RIP N° 20886)
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.U. N° 18

C. Espectro de diseño

IMAGEN N° 12 ESPECTRO DE DISEÑO PARA SUELO S0, S1, S2 Y S3 CON Tr = 475



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

LICUEFACCIÓN

Podemos definir al fenómeno de licuefacción de suelos como la pérdida temporal de su resistencia al corte, la cual se produce por los efectos de un sismo, además para que esto ocurra el suelo debe estar saturado y presentar una granulometría bien definida en grandes estratos, a continuación, se citarán algunas definiciones de diversos autores:

En 1948, Terzaghi and Peck se refirieron como “licuefacción espontánea” a la transformación repentina de arenas sueltas en un flujo viscoso gatillada por una ligera perturbación. Éste fenómeno fue considerado como la principal causa de fallas de talud que tendían a ocurrir en depósitos saturados de arenas limosas finas.

En 1976, Casagrande definió que el término LICUACION REAL, se aplica a la respuesta de arenas contractivas (seltas) que se manifiesta en pérdida de resistencia capaz de causar deslizamientos fluidos; el término LICUACION CICLICA, se aplica a la respuesta de una arena dilatante (densa) cuando se la somete a pruebas cíclicas de laboratorio.

Causas de ocurrencia de la licuación del suelo

Ignacio S. Bustos Monroy (2017) Indica que la licuefacción se produce a causa de la pérdida de resistencia y rigidez que contribuye a deformaciones del depósito de suelo.

Según el Boletín N°55 serie C Neotectónica y Peligro Sísmico en la Región Cusco del INGEMMET se tiene:

CUADRO N° 19 CARACTERÍSTICAS DE LAS FALLAS GEOLÓGICAS ESTUDIADAS

Falla geológica	Cinemática	Magnitud (Mw)	Hipocentro (km)	Buz. (°)
Tambomachay	Normal	6.5	10	65 SW
Qoricocha	Normal	6.1	10	70 SW
Pachatusan	Normal	6.4	10	64 SW
Paruro	Normal	6.2	10	70 SW
Amaru	Normal	6.5	10	75 Sw

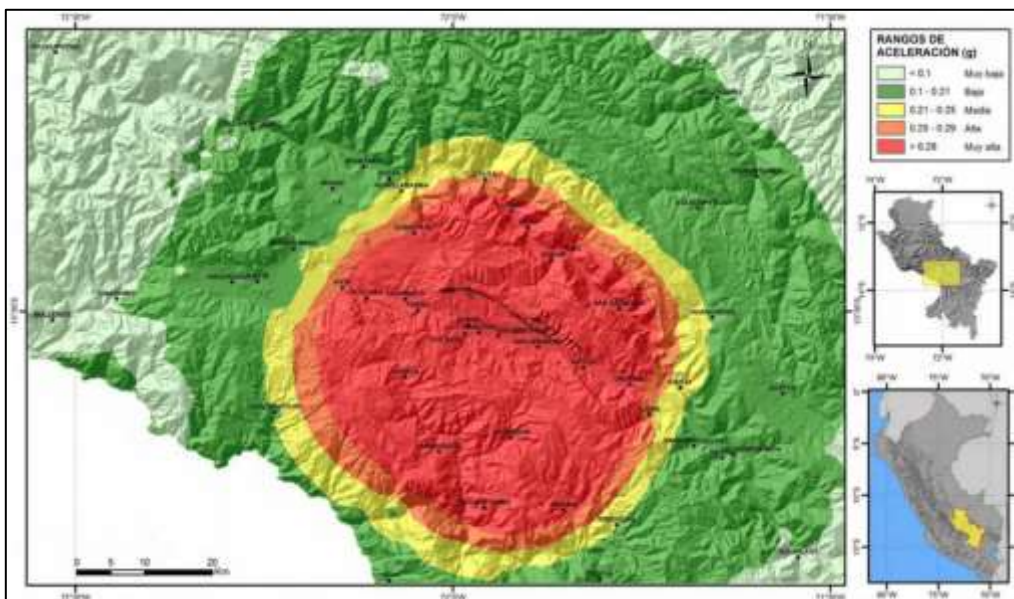
Fuente: INGEMMET, 2013

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulica Olivera
COORDINADORA (880 0876 000) / 041038

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CUSCO
Ing. Zaida Huanacayán Paredón
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 1810378

INGENIERO GEOLÓGICO
Oscar Méndez Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGICO CIP N° 48143
EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

IMAGEN N° 13 MAPA DE ACELERACIÓN SÍSMICA EN TÉRMINOS DE PGA EXPRESADOS EN G, PARA LA FALLA TAMBOMACHAY



Fuente: INGENMET, 2013

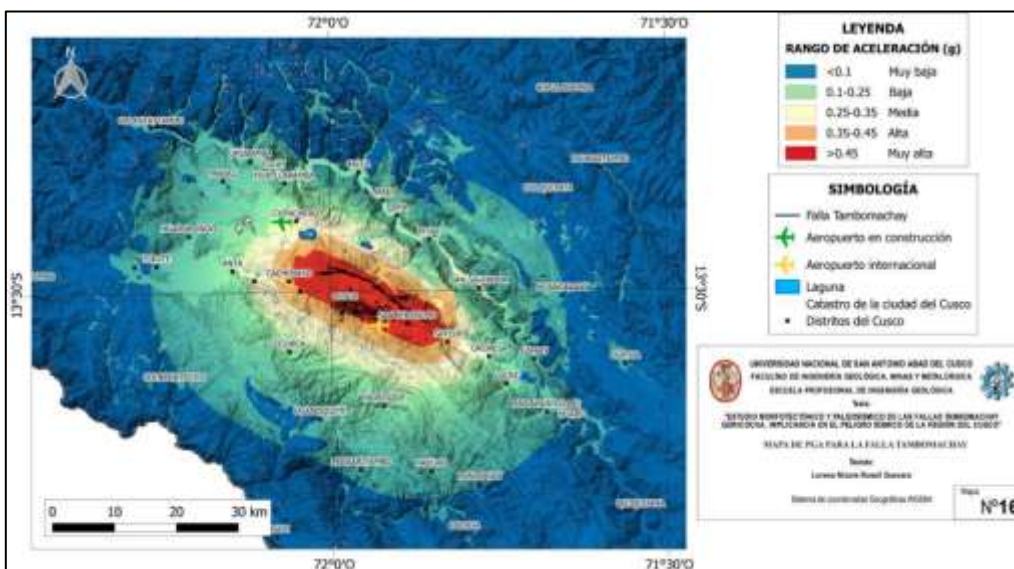
Según la Tesis de Rosell, L. (2018) a partir de los resultados obtenidos con estudios morfotectónicos y paleosísmicos se tiene las características de las fuentes sismogénicas de Tambomachay y Qoricocha

CUADRO N° 20 CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES SISMOGÉNICAS

Falla geológica	Cinemática	Dirección	Longitud (Km)	Buz. (°)	Rotura Promedio (m)	Magnitud (Mw)	Hipocentro (km)
Tambomachay	Normal	NO-SE	42.8	72 S	1.31	7.01	10
Qoricocha	Normal	NO-SE	16.2	70 S	0.25	6.45	10

Fuente: Rosell, L., 2018

IMAGEN N° 14 MAPA DE ACELERACIÓN SÍSMICA PICO DEL SUELO (PGA), GENERADO PARA UN ESCENARIO EN EL CUAL LA FALLA TAMBOMACHAY SE REACTIVA Y GENERA UN TERREMOTO DE MW = 7.01



Fuente: Rosell, L., 2018

MUNICIPALIDAD PROvincial DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADOR (880 895X 000) / 04-10-2018

MUNICIPALIDAD PROvincial DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanacani Paredon
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 04-10-2018

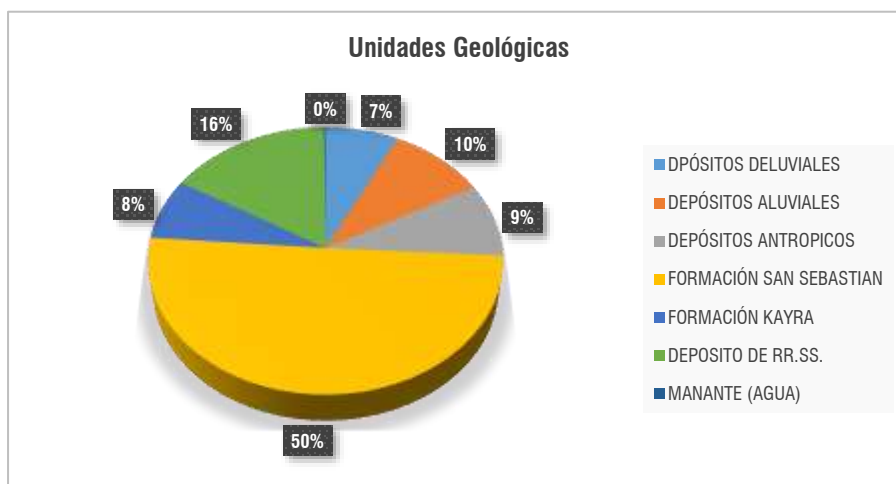
Orlando Huarcaya Jimenes
 INGENIERO GEOLÓGICO (C) N° 40443
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

Roberto Barrón Saldo
 INGENIERO GEOLÓGICO (C) N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

2.5.2 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 residuales, a continuación se describe las unidades geológicas identificadas y caracterizadas para el ámbito de intervención.

GRÁFICO N° 15: ÁREA DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS EN PORCENTAJES (%)



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

FORMACIÓN KAYRA

Esta unidad Geológica está constituida por secuencia de arenisca, lutitas rojas, y micro conglomerados, bastante fracturadas en la zona de estudio están ubicadas en pendientes abruptas de la parte alta de la zona de estudio, la estratificación es contra la pendiente (con azimut de N87° y buzamiento de 17° SE) lo que favorece la estabilidad.



Areniscas que presentan tres familias de discontinuidades, la discontinuidad más representativa con azimut de N87° y buzamiento de 17° SE.

FOTOGRAFÍA 3: VISTA DE SECUENCIAS DE ARENISCAS Y LUTITAS, FORMACIÓN KAYRA

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN

Esta unidad geológica corresponde a secuencia de gravas (aproximadamente 15 cm de diámetro), arenas y limos grano creciente de ambiente geológico de conos, terrazas fluvio-torrencales, que indican el cierre de cuenca. La zona de estudio está ubicada geomorfológicamente en terrazas y laderas escarpadas, que indica valores altos de ángulo de fricción con un promedio de 37.29°

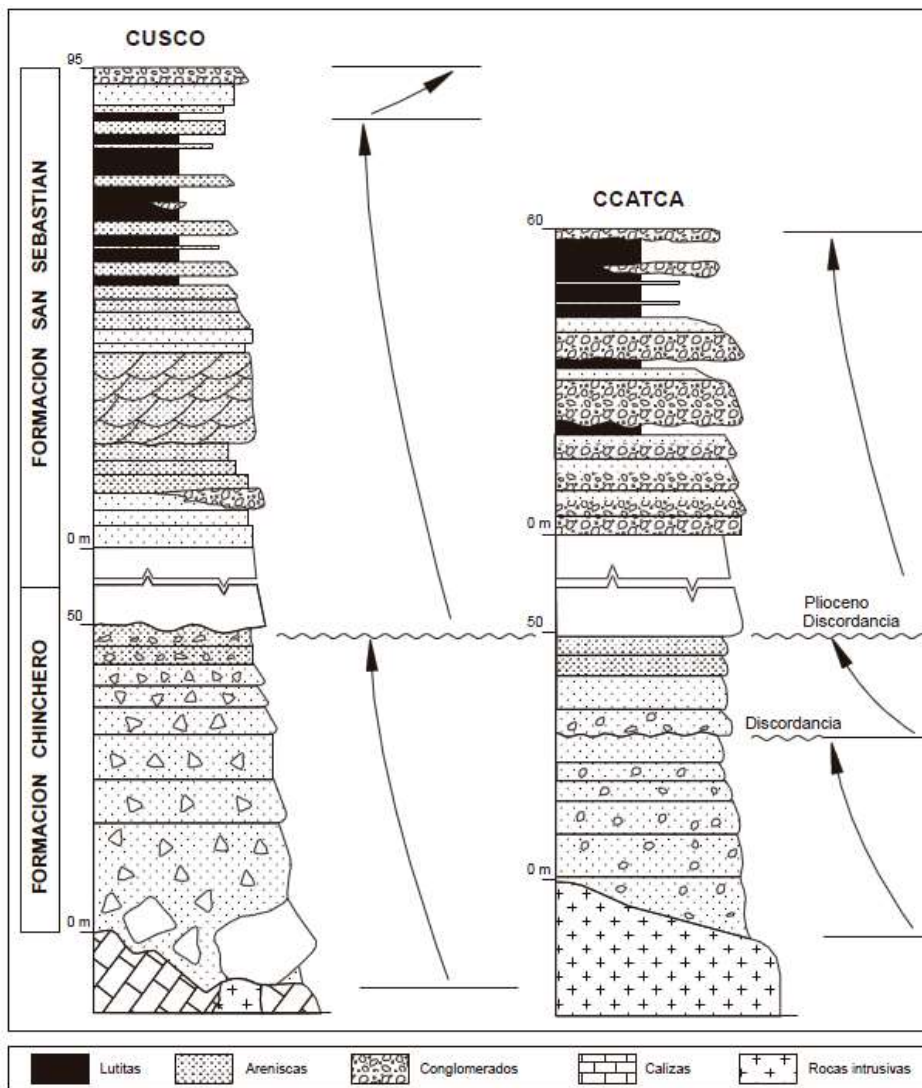
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA (800 0854 000) PM41ZRE

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

INGENIERO GEOLÓGICO OF. N° 40443
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18
Orlando Huarcaya Jaimez

INGENIERO GEOLÓGICO OF. N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18
Edson Mejías Barreros Saldo

IMAGEN N° 15 Columna estratigráfica de las Formaciones San Sebastián y Chincheros.



Fuente: Modificado de Cabrera (1988) / Cuadrángulo geológico 28-S4 / INGEMMET.



FOTOGRAFÍA 4: VISTA DE SECUENCIAS DE GRAVAS Y LIMOS, FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulica Olivera
 COORDINADORA (199 8974 000 - 194103E)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huanqueguas Paravello
 ESPECIALISTA "A" - INO. CIVIL - 194103E

Orlando Huarcina Jaimez
 INGENIERO GEOLÓGICO CIP N° 40443
 EVALUADOR DE REGISTRO P.L. N° 194

Roberto K. ...
 INGENIERO GEOLÓGICO CIP N° 20986
 EVALUADOR DE REGISTRO DE DESASTRES P.L. N° 194

DEPÓSITOS DELUVIALES.

Esta unidad geologica corresponde a materiales con poco o nada de transporte provenientes de la erosión de la formación Kayra. Compuesta mayormente por materiales finos y bloques angulosos, que presentan diámetros de 35 cm aproximadamente, sobre esta unidad se asientan gran parte de los predios de las Apv. Mosoq Ayllu, Vallecito, San Bernardo.



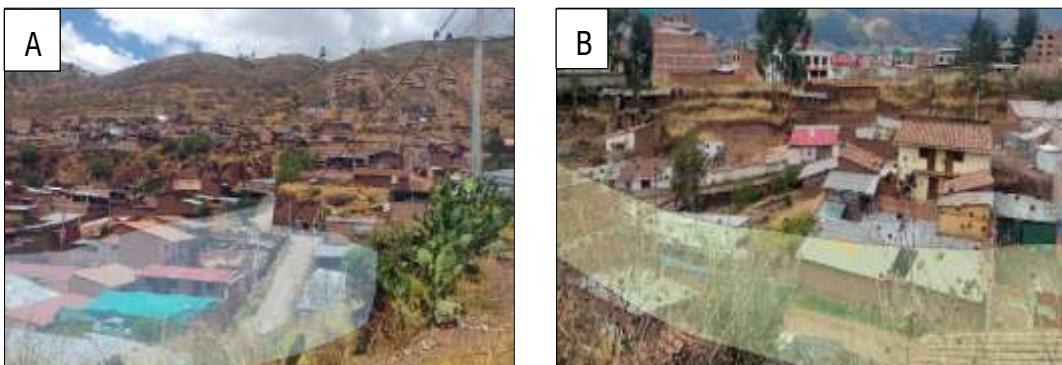
FOTOGRAFÍA 5: DEPÓSITOS DELUVIALES

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DEPÓSITOS ALUVIALES.

Esta unidad corresponde a materiales arrastrados por acción del agua, estos materiales pertenecen a la Formación Kayra y San Sebastián, tienen cierto grado de consolidación, compuesto por gravas y arenas en matriz de limo y arcilla cubierto por materiales antrópicos.

En el ámbito de estudio estos materiales los ubicamos en las quebradas donde actualmente se asientan algunas APVs. Tal es el caso de Vallecito Sur, Los Jardines de San Antonio y Posada de Inka.



DEPÓSITOS ALUVIALES

Fotografía 6: Fotografía A: Depósito aluviales en la APV. Vallecito Sur, Fotografía B: Viviendas asentadas sobre depósitos aluviales en la APV. Posada del Inka y Jardines de San Antonio.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olivares
 COORDINADORA (RPP 0876 000 - PM41ZRE)

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

INGENIERO GEOLÓGICO CIP Nº 41443
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y CIA

INGENIERO GEOLÓGICO CIP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y CIA

DEPÓSITOS ANTRÓPICOS / MATERIAL DE RELLENO

Este depósito es producto del relleno antrópico que está situado mayormente al fondo de las quebradas. en la zona de estudio corresponden a materiales generados por actividad antropica de composición de depósito de acarreo, desmonte recientes someros y mezclados con residuos solidos (RR.SS.).

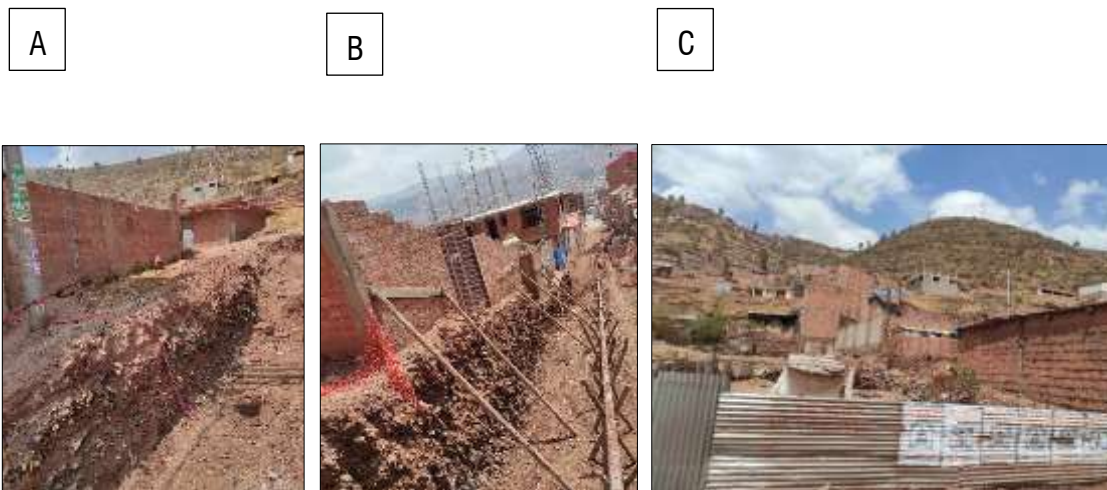


FOTOGRAFÍA 7: FOTOGRAFÍA A: DEPÓSITO ANTRÓPICOS/MATERIAL DE DESMONTE, FOTOGRAFÍA B: VISTA DE DETALLE DE DEPÓSITO RECIENTES VERTIDOS EN LA LADERA DE LA QUEBRADA.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DEPÓSITOS DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Son áreas que fueron utilizadas para la disposición final de los residuos sólidos sobre la cual actualmente se asientan en su mayoría viviendas de la APV. Virgen de Belén y algunas correspondientes a otras agrupaciones urbanas, la forma de disposición de estos residuos sólidos consistía en depositar en el suelo estos materiales, cubrirlos con una capa de tierra y compactarlo, sin cumplir con ningún principio básico como el control de líquidos y lixiviados, así como de los gases producidos, sustancias que generan daños a los mantos acuíferos y al ambiente.



FOTOGRAFÍA 8:

Fotografía A: Depósito de rellenos solidos en la via de la APV. Virgen de Belén; Fotografía B,C: Vista de viviendas construidas sobre los residuos sólidos.

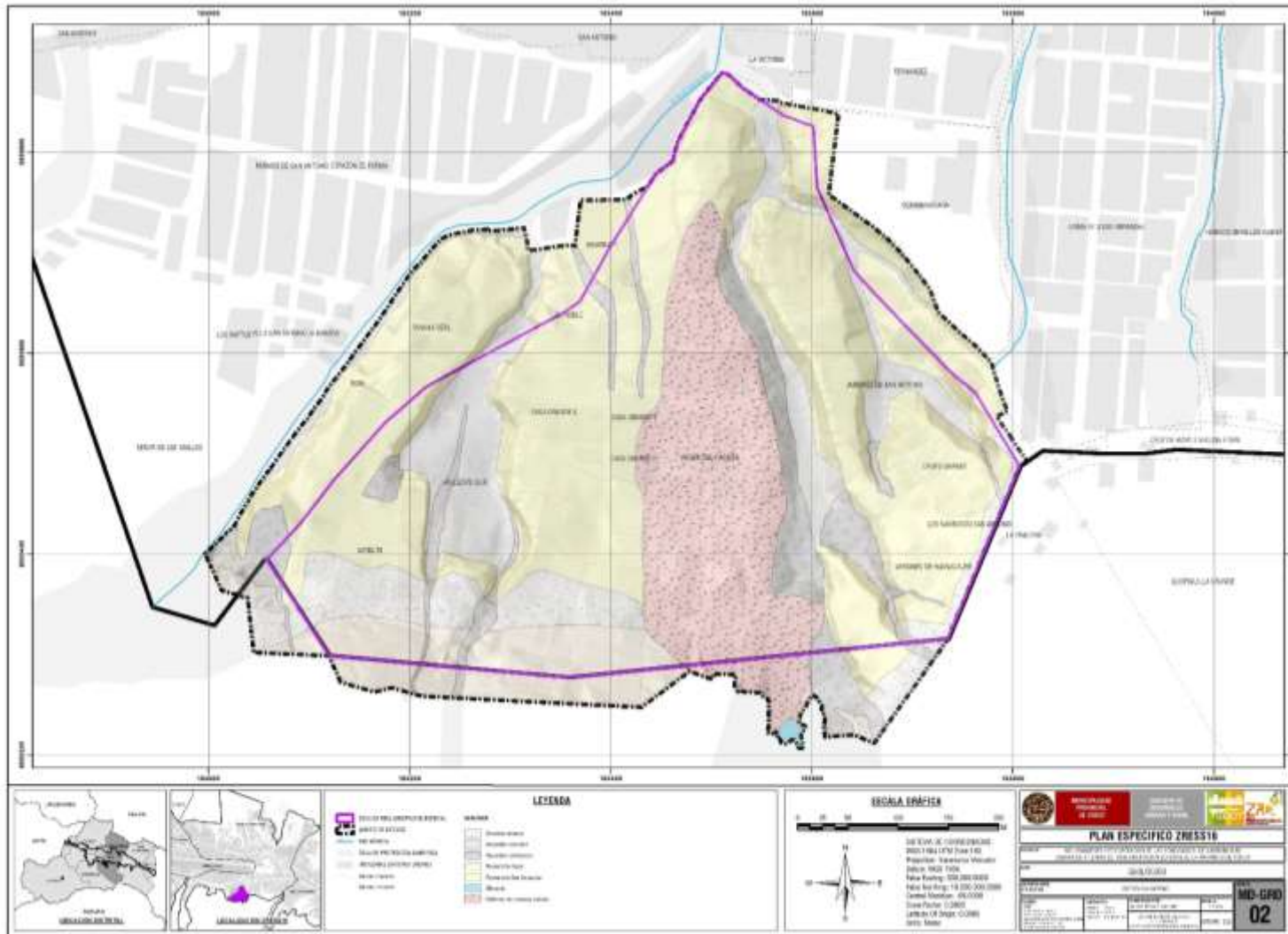
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera
 COORDINADORA (RPO 0876 000 - PM41ZRE)

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

Orlando Huarcana Jimenes
 INGENIERO GEOLÓGO (RPO N° 48143)
 EVALUADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

Ing. Pablo A. ...
 INGENIERO GEOLÓGO (RPO N° 20886)
 EVALUADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

MAPA N° 1: Mapa de unidades geológicas – ZRESS16



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.


Edison Mejías Barrios Sallo
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 209885
 BALUNZAJE DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136


Orlando Huamán Jaites
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 140142
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edwin Encarnación Paravieles
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

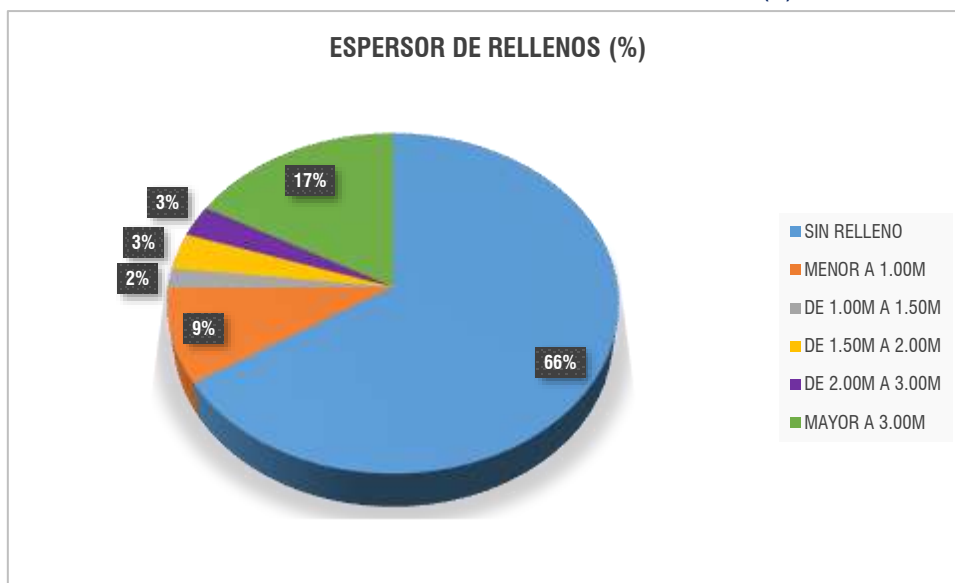
 SUBMUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADOR SSP GEOLOGO - PM41ZRE

2.5.3 ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS

Las tensiones entre partículas aumentan a medida que se incrementa la presión del recubrimiento. Mientras mayor sea la tensión entre las partículas, menor será la probabilidad de que ocurra la licuefacción. Por lo general, la licuefacción ocurre a profundidades menores de 30 pies (9 metros); rara vez ocurre a profundidades mayores de 50 pies (15 metros).

GRÁFICO N° 16: ÁREA DE ESPESORES DE RELLENO / SUELO EN PORCENTAJES (%)



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MAYOR A 3.0 M.

Los espesores de relleno mayores a 3.0 m se encuentran principalmente en los cauces de quebradas antiguas, las cuales han sido rellenas con fines de asentamiento poblacional tal es el caso del área de Aporte de la APV. Satélite. Además, en el ámbito de estudio se verificó inclusive espesores de relleno mayores a 8 metros las cuales corresponde al antiguo relleno sanitario de San Antonio, los espesores dentro del relleno sanitario varían de un punto a otro, esto se ve en los estudios de calicatas y tomografías eléctricas realizadas.



FOTOGRAFÍA 9:

FOTOGRAFÍA A: VISTA DEL AÑO 1984 DE DONDE ACTUALMENTE ESTÁ OCUPADA POR LA APV. SATÉLITE, FOTOGRAFÍA B: VISTA ACTUAL DEL MISMO LUGAR, LA CÁRCAVA FUE RELLENADA COMPLETAMENTE, EN LA ACTUALIDAD ES UN ÁREA DE USO DEPORTIVO.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
 COORDINADOR (89 085X 000 - PM41ZRE)

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Orlando Huamán Jaime
 INGENIERO GEÓLOGO (89 085X 000 - PM41ZRE)
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 134

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (89 085X 000 - PM41ZRE)
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 134



FOTOGRAFÍA 10: VISTA DE MATERIALES DE RELLENO CON PROFUNDIDADES MAYORES A 3M

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

DE 2.0 M A 3.0 M

Los espesores de relleno de 2.0m a 3.0m también se encuentran en los cauces de quebradas antiguas, las cuales han sido ocupadas por asentamiento humanos con fines de vivienda y agricultura.



FOTOGRAFÍA 11: VISTA DE MATERIALES DE RELLENO CON PROFUNDIDADES DE 2M A 3M

DE 1.5M A 2.0M

Los espesores de relleno de 1.5m a 2.0m en bordes de las quebradas, las cuales se encuentran asentadas por la población de la zona, una de las zonas más claras con estos espesores de rellenos es el límite este del antiguo botadero de San Antonio, muchas viviendas de la APV. Virgen de Belén se encuentran sobre estos materiales.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
 COORDINADOR (BO) 085X 000 - PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 MSc. Juan Carlos Jaime
 INGENIERO GEÓLOGO (BO) N° 18143
 EVALUADOR DE RIESGOS (BO) N° 118

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Fabson Mejías Barralón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (BO) N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS (BO) N° 118



FOTOGRAFÍA 12: LIMITE ESTE DEL ANTIGUO BOTADERO DE SAN ANTONIO, MATERIAL DE RELLENO EN LA LADERA.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

DE 1.0M A 1.5M

Los espesores de relleno de 1.0m a 1.5m están ubicados hacia el límite oeste del antiguo botadero de San Antonio, sobre estas se asientan algunas viviendas de las APVs. Santa Rita de Casia, Casa Grande y algunas propiedades privadas.



FOTOGRAFÍA 13: ABERTURA DE TERRENO PARA ZAPATAS, SE OBSERVA RELLENOS CON ESPESORES DE 1.0M A 1.5M.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Oñivera
 COORDINADOR (380 050X 000) PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO (380 050X 000) PM41ZRE
 EVALUADOR DE RIESGOS P.U. N° 104

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (380 050X 000) PM41ZRE
 EVALUADOR DE RIESGOS P.U. N° 105

MENOR A 1.0M

Los espesores de relleno menores a 1.0 m están ubicados principalmente en las quebradas la cuales presentan muy poco material de relleno.



FOTOGRAFÍA 14: POBLACIÓN ASENTADA EN CAUCE DE QUEBRADAS QUE FUERON RELLENADAS CON DESMONTE

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

SIN RELLENO.

Estas zonas están ubicadas principalmente sobre la formación San Sebastián, son zonas de baja pendiente, se encuentran ubicadas en plataformas elevadas.



FOTOGRAFÍA 15: ZONAS SIN RELLENO, UBICADAS EN PLATAFORMAS ELEVADAS DE LA FORMACIÓN SAN SEBASTIÁN.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

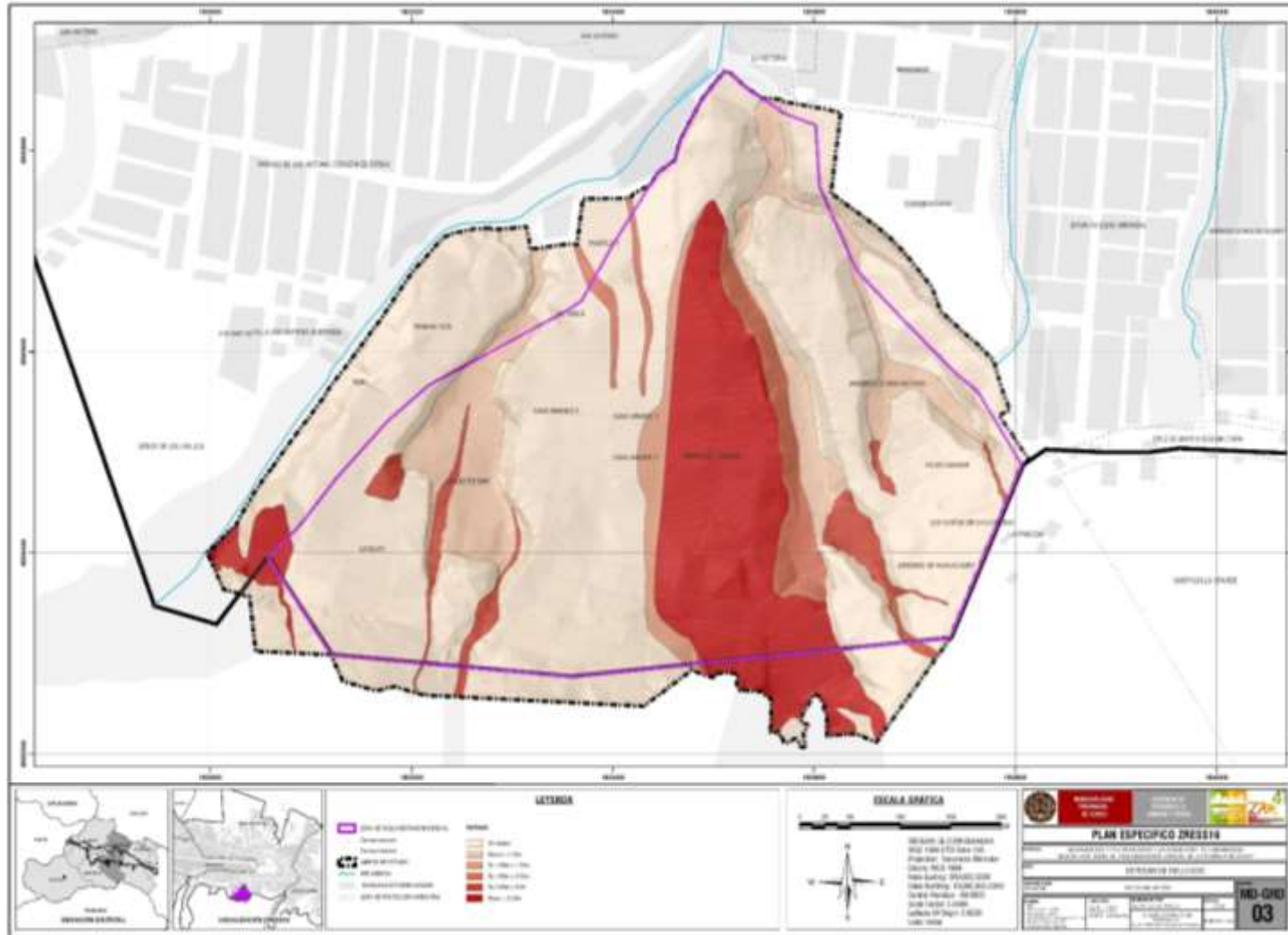
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADORA (890 0505 000) PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Orlando Huarcaya Jaimez
 INGENIERO ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE
 EVALUADOR DE RIESGOS P.U. N° 124

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Fabson Mejías Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (SP. N° 209985)
 EVALUADOR DE RIESGOS P.U. N° 124

MAPA N° 2 MAPA DE ESPESORES DE RELLENO / SUELO – ZRESS16



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Edison Mejias Darríos Salto
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 219985
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 136

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Challo Othava
 COORDINADOR SSP 070X.000 - PM-41ZRE

2.5.4 PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO

ENTRADAS Y SALIDAS SISTEMA HIDROLÓGICO

Las principales Entradas en el Sistema Hidrológico en el ámbito de estudio son la precipitación, para el análisis de precipitaciones se tomó en cuenta la estación meteorológica Kayra, debido a la mayor cercanía a la zona en estudio, donde el promedio anual es 658 mm, así mismo se evidencia que los meses con mayor precipitación son de octubre a abril. Según (Carlotto et al. 2011) la secuencia de areniscas de la formación Kayra, en el ámbito de estudio son zonas de recarga, poseen gran cantidad de fracturas que le dan una porosidad secundaria, lo que facilita la infiltración de las aguas de lluvia que alimentan el acuífero.

Las Salidas en el Sistema Hidrológico es a través de flujo de aguas subterráneas, manantiales, donde se intercepta el nivel piezométrico con la superficie, los cuales pueden ser aprovechados por los pobladores de la zona de forma natural o por captación directa mediante un reservorio.

CONDICIONES DE CONTORNO

Los estratos productores de mayor categoría en la zona son los acuíferos fisurados de la formación Kayra [...] (Eoceno-Oligoceno), El acuífero Kayra está constituido por areniscas intercaladas con escasos niveles de lutitas rojas, todos de medios fluviales, observándose también micro conglomerados y conglomerados. El espesor de esta unidad varía entre 2000 y 3000 m. (Carlotto et al. 2011) que afloran en la parte sur del ámbito de estudio.

En el ámbito de estudio también se encuentra el acuitardo sedimentario San Sebastián, que está conformado por arcillas y diatomitas intercaladas con arenas, a nivel local las arenas son acuíferos no confinados y en algunas partes se comporta como semiconfinados que se hallan entre dos niveles impermeables. Sin embargo, el conjunto puede considerarse como un acuitardo. (Carlotto et al. 2011).

GEOFÍSICA

Se realizaron estudios geofísicos de Tomografía eléctrica para interpretar en forma indirecta la geometría del acuífero, lo cual nos permitió conocer mejor las profundidades del nivel freático. Igualmente, se realizaron levantamientos de columnas estratigráficas detalladas y secciones estructurales a lo largo de las líneas geofísicas para interpretar en profundidad la disposición geológica y estructural de la zona.

Según los ensayos geo eléctricos LTE-01 a LTE- 08 los estratos hacia la parte superior presentan resistividades bajas, entre 3 y 60 Ω .m (color azul a celeste) que corresponderían a un relleno de residuos sólidos pre consolidado con presencia de focos de lixiviados y presencia de aguas subterráneas.

El modelo del subsuelo para el sector del ex botadero de residuos sólidos San Antonio en el distrito de San Sebastián de la ciudad de Cusco donde se ubican los ensayos geo eléctricos LTE-01 a LTE- 08 presenta 2 horizontes claramente definidos: El primero presenta resistividades bajas, entre 3 y 60 Ω .m (color azul a celeste) que corresponderían a un relleno de residuos sólidos pre consolidado con presencia de focos de lixiviados con valores de resistividad entre 6 y 30 Ω .m. Se definió las probables regiones lixiviadas considerando la bibliografía vigente (David Caterina RAWFILL-2015) en donde indica que los residuos sólidos en un ambiente impermeabilizado incrementan su temperatura y empiezan a generar regiones de humedad como parte del proceso de descomposición, este comportamiento genera anomalías de baja resistividad como las que observamos en las secciones de tomografía eléctrica, bajo este criterio se zonifico los probables focos de lixiviado.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chavira Oñivera
 COORDINADOR SISP 9805.000 / PM 4286

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Rosengolffier Perrebebe
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACOSTE

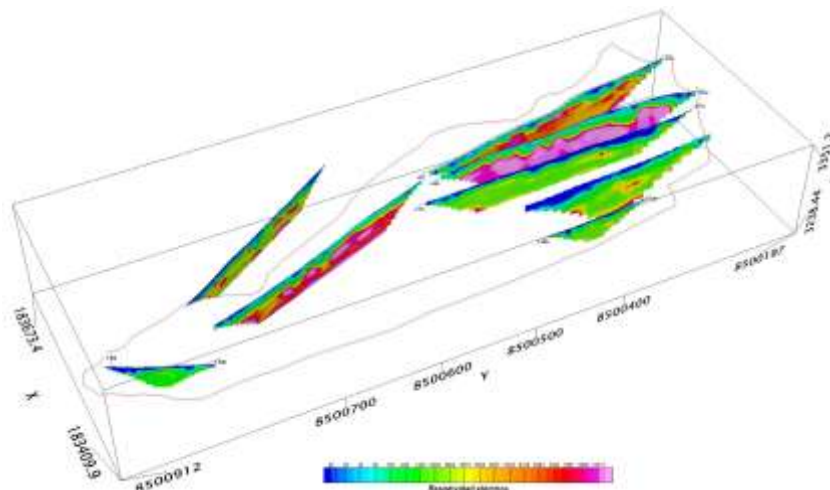
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Huamán Juimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14743
 EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Edison Mejías Brindos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
 EVALUADOR DE RESUOS S.L. N° 18

GRÁFICO N° 17 VISTA TRIDIMENSIONAL DE LOS PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA EN DIRECCIÓN W-E.



Fuente: INFORME TÉCNICO: PROSPECCIÓN GEOFÍSICA, 2019

GRÁFICO N° 18 UBICACIÓN DE LOS PERFILES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA EN DIRECCIÓN W-E.



Fuente: INFORME TÉCNICO: PROSPECCIÓN GEOFÍSICA, 2019

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chualco Oñivera
 COORDINADOR SISP 0503.000 / PM 4286

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

INGENIERO GEÓLOGO
 Ojalinda Huamán Juarez
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 14743
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

INGENIERO GEÓLOGO
 Edison Mejías Brindos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

DIRECCIÓN DE FLUJO

Con los estudios realizados de Tomografía eléctrica y construcción de secciones Geológicas con diferentes direcciones de corte, se determina que los flujos subsuperficiales tienden a fluir hacia las quebradas presentes en la zona de estudio con dirección sur al norte.

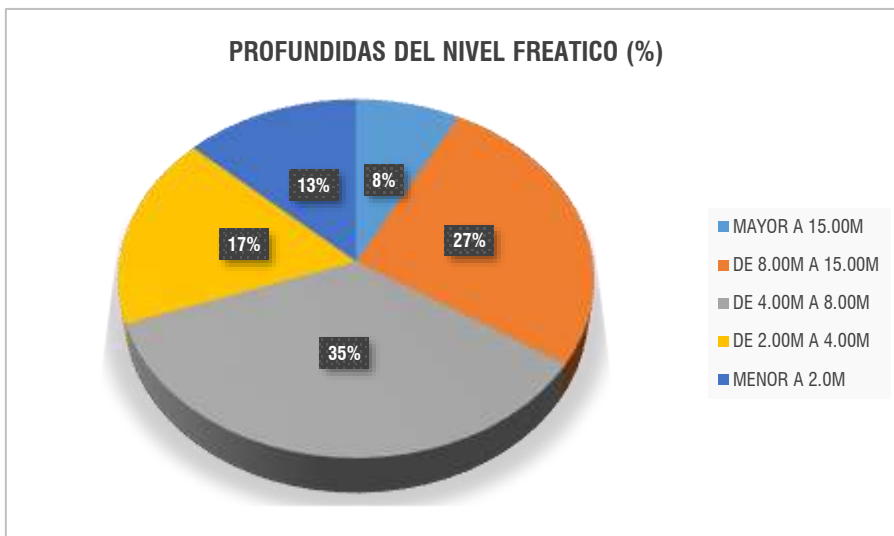
PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO

Se determinó las profundidades del nivel freático con los estudios realizados de Tomografía eléctrica y construcción de secciones Geológicas con diferentes direcciones de corte.

Existen estudios previos que proponen rangos de profundidades de nivel freático (junto a otros parámetros) para evaluar la susceptibilidad. Entre ellos se encuentran 3 pertenecientes al Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), con fecha de publicación entre 1998 y 2006. Los puntos críticos utilizados en estos trabajos son a los 10, 30, 40 y 50 pies o de forma equivalente 3, 9, 12 y 15 metros aproximadamente.

El nivel estático de aguas o nivel freático es un factor imprescindible si se quiere evaluar la susceptibilidad a la licuefacción. Mientras menor sea la profundidad, menor será el peso del recubrimiento del suelo y el potencial de que ocurra densificación. Por tanto, el fenómeno de licuefacción sólo ocurre en un ambiente saturado. Mientras más superficial sea el nivel estático de aguas mayor será la probabilidad que se desencadene el fenómeno. Esto debido a que la presión de poro necesaria para igualar el stress total y así gatillar licuefacción aumenta con la profundidad.

GRÁFICO N° 19 ÁREA DE PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO EN PORCENTAJES (%)



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

a) Menor a 2.0 m

Las profundidades del nivel freático menores a 2 metros están ubicadas principalmente en el cauce de las quebradas y manantes donde aflora el agua subterránea al nivel de superficie.



FOTOGRAFÍA 16: VISTA DE LECHO DE QUEBRADA, DONDE APARECE EL NIVEL FREÁTICO EN LA SUPERFICIE

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

b) De 2.0 m a 4.0 m

Las profundidades del nivel freático De 2.0 m a 4.0 m están ubicadas principalmente en los depósitos antrópico (material de relleno) y la formación San Sebastián.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chavira Oñivera
 COORDINADORA SISP 050.000.1 PM41ZRE

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ingrid Huamán Juarez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14743
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Edison Meléndez Bermúdez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

GRÁFICO N° 20 PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO DE 2.0 M A 4.0 M



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

c) De 4.0 m a 8.0 m

Las profundidades del nivel freático de 4.0 m a 8.0 m están ubicadas principalmente en la formación San Sebastián que se encuentran al inicio de cuenca a intervenir.

GRÁFICO N° 21 PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO DE 4.0 M A 8.0 M.



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

d) De 8.0 m a 15.0m

Las profundidades del nivel freático De 8.0 m a 15.0 m están ubicadas principalmente en las laderas empinadas e inclinadas.

GRÁFICO N° 22 PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO DE 8.0 M A 15.0M



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

e) Mayor a 15.0 m

Las profundidades del nivel freático mayores a 15 metros están ubicadas principalmente en los afloramientos rocosos. En nuestro ámbito de estudio estas ubicados en las laderas de la formación Kayra.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen E. Chavira Oñivera
 COORDINADORA SISP 050.000.1 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosamondino Parro
 ESPECIALISTA Y - ING. CIVIL - INCOIDE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ojeda Piuma Jarama
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14743
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Edison Mejías Brindos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 18

GRÁFICO N° 23 PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO MAYOR A 15. 0M



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

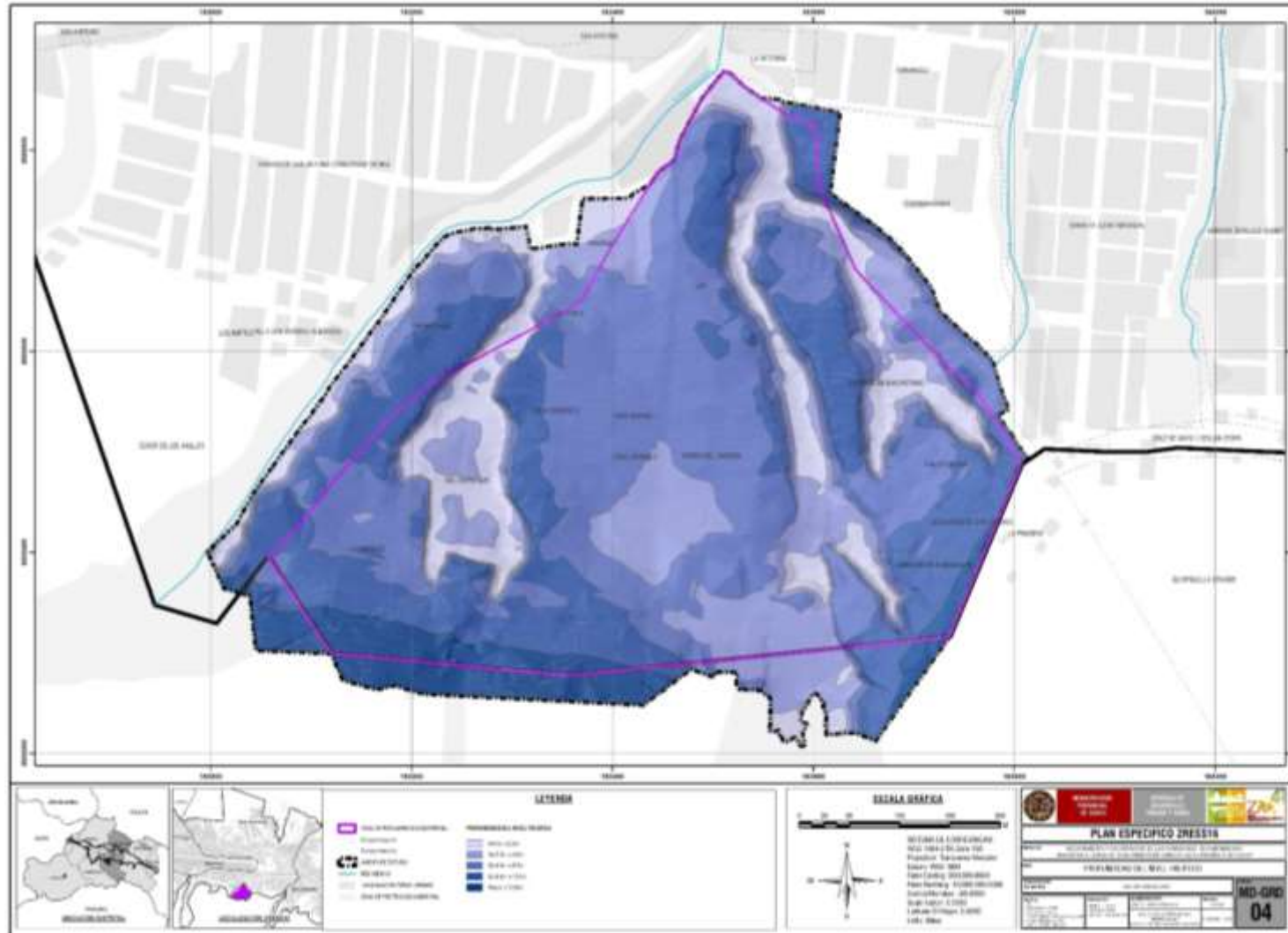
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chavira Oñivera
 COORDINADORA SIB 980.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosamondillo Parro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INCOIDE

INGENIERO GEÓLOGO
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 134
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 14143

INGENIERO GEÓLOGO
 EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 134
 INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20886

MAPA N° 3 MAPA DE PROFUNDIDADES DE NIVEL FREÁTICO—ZRESS16



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

Edison Mekias Barrios Salto
 INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 209895
 BALANCEO DE RIESGOS DE DESASTRES R.I. N° 106

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Hernández
 ESPECIALISTA "A" - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chalico Olivera
 COORDINADORA ESP. GEOL.000 - PM-02RE

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.

Se ha realizado la recopilación de información disponible como:

- 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.
- “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.
- Umbrales y precipitaciones absolutas, SENAMHI (2014).
- Mapa geológico a escala 1: 50,000, del cuadrángulo de Cusco (28-s4), de INGEMMET (2010).
- Opinión Técnica N°10-2022 Evaluación de peligros geológicos en la zona de reglamentación especial ZRESS16 Correspondiente al Ex botadero de San Antonio-INGEMMET 2022.
- Estudio Geotécnico material de subrasante del proyecto “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en las calles A, B, C, 1, 2, 3, 4, 5 y acceso de la APV. Virgen de Belén del Distrito de San Sebastián-Cusco” UNITEST 2017.
- Estudio de tránsito, estudio de mecánica de suelos para pavimentación y diseño de pavimento rígido Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en las calles A, B, C, 1, 2, 3, 4, 5 y acceso de la APV. Virgen de Belén del Distrito de San Sebastián-Cusco” PROYCON SILVER S.C.R.L -2019.
- Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián – ZRESS16” Geotest 2019
- Servicio de estudio de evaluación de lixiviados por métodos geoelectrónicos (Sondeos eléctricos verticales) para la zona de reglamentación especial del área urbana en el distrito de -San Sebastián). Geotest 2019.
- Servicio de levantamiento geofísico método de tomografía eléctrica para la zona de reglamentación especial ZRESS16 ex botadero San Antonio del distrito de San Sebastián de la provincia del Cusco - 2022
- Servicio de estudio de mecánica de suelos del sector ex botadero San Antonio del distrito de San Sebastián dentro de la zona de reglamentación especial ZRESS16 de la provincia del Cusco -2022
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Aerofotografía del año 1984 y 1956, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco y Servicio Aerofotográfico Nacional.

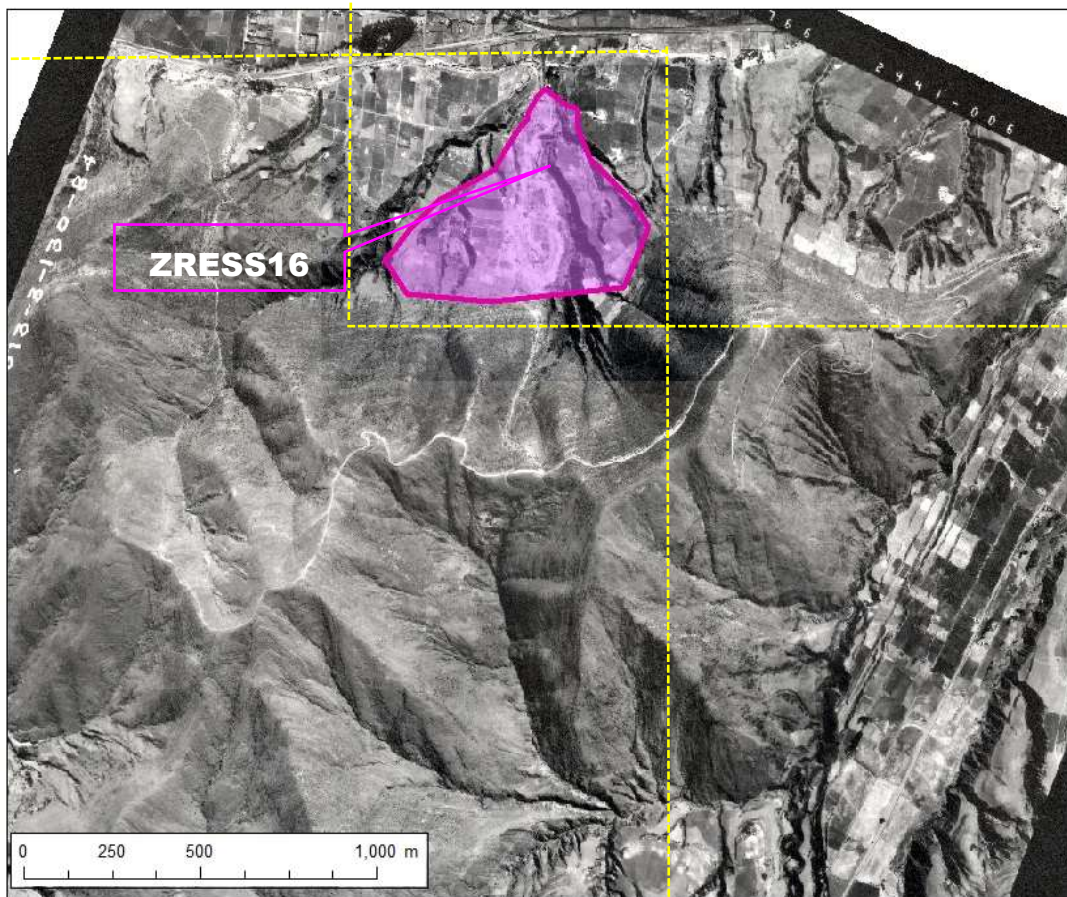
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO Y HABITABILIDAD

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosendo Paredes
 ESPECIALISTA EN DISEÑO CIVIL - IN-0202

INGENIERO GEÓLOGO
 Orlinda Fiumanán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14144
 EVALUADOR DE TERREMOTOS N.º 18

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20985
 Edson Melvas Barrón Saldo
 EVALUADOR DE TERREMOTOS N.º 18

IMAGEN N° 16 UBICACIÓN DE LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN (ZRESS16) EN LA FOTOGRAFÍA AÉREA GEOREFERENCIADA



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

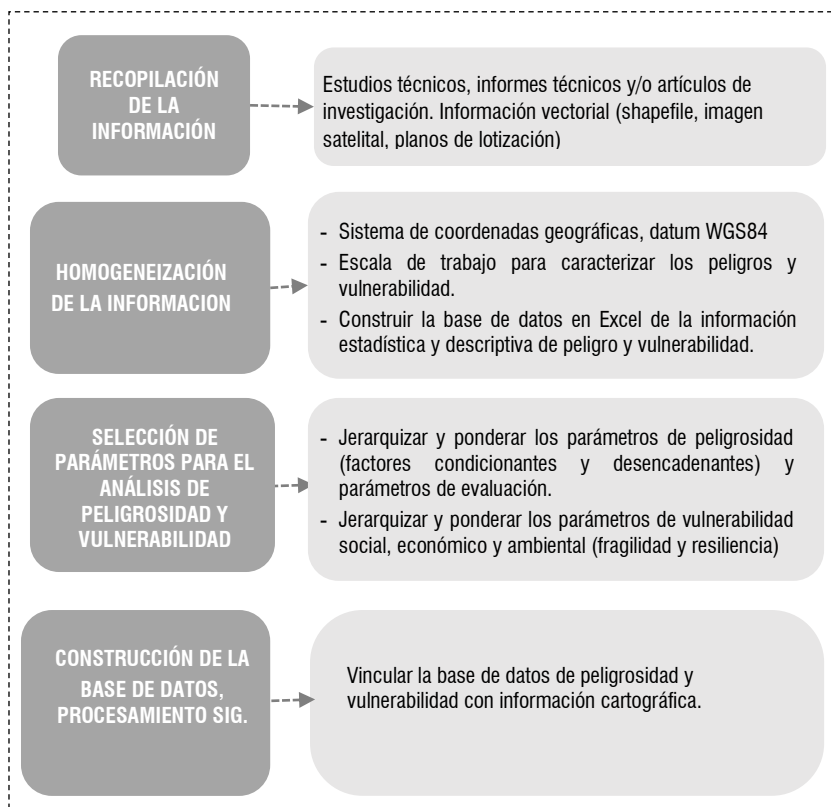
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Germán L. Chulico Olvera
 COORDINADOR SEP 000.000.194.028E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Escamogallana Paredonillo
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - 194.028E

Chelakha Fiacomán Jaimes
 INGENIERO GEOLOGO, CIP Nº 14744E
 EVALUADOR DE TERREMOTOS N.º 7.18

Edison Melbaos Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOLOGO CIP Nº 20986E
 EVALUADOR DE TERREMOTOS N.º 7.18

GRÁFICO N° 24 FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN



Fuente: CENEPRED - Equipo Técnico SGOT/PM41ZR.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.

Se entiende peligro como la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural y/o inducido por la acción humana se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia de tiempo definidos.

Para determinar el nivel de riesgo por Licuefacción en la ZRESS16, 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.

Para una adecuada identificación de las áreas probables de influencia de un determinado fenómeno natural, es muy importante una adecuada caracterización de los peligros generados por estos en base a la información a detalle recopilada como planos urbanísticos, infraestructura básica, reportes históricos de los impactos producidos por Licuefacción. La metodología para la determinación de la peligrosidad se detalla en el siguiente gráfico.

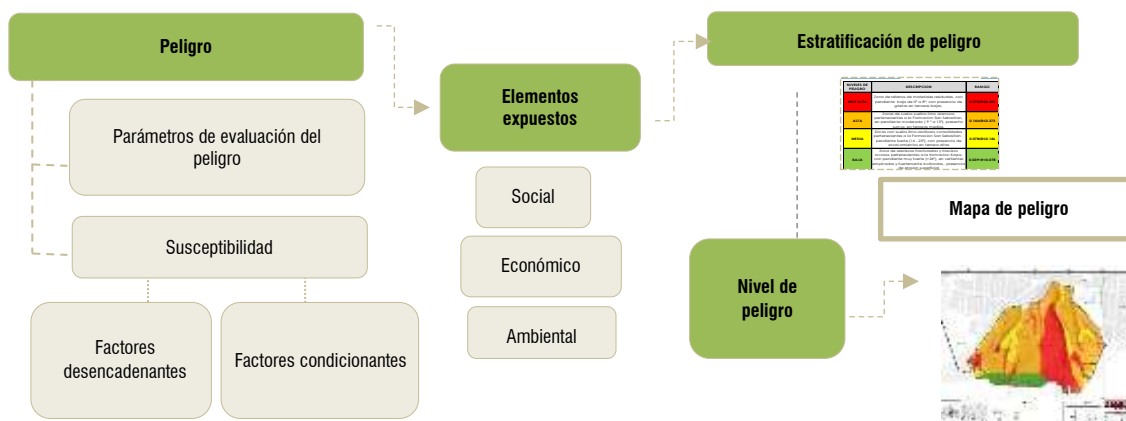
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA DEL SERVICIO DE PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondino Parro
ESPECIALISTA EN SERVICIO DE PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIAL

Dr. Orlando Fiumanán Jaimes
INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 147448
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7º NIVEL

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 205865
BARRIO MITAS BARRIOS NULLOS
BARRIO MITAS BARRIOS NULLOS

GRÁFICO N° 25 METODOLOGÍA GENERAL PARA DETERMINAR LA PELIGROSIDAD



Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE PELIGRO A EVALUAR

El tipo de peligro corresponde a los peligros generados por fenómenos de origen natural y antrópico. 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.

Según los trabajos de campo complementado con el análisis de la información de estudios especializados de mecánica de suelos, tomografía eléctrica y el análisis de la fotografía aérea de 1984 se evidencia zonas de rellenos antrópicos en las cárcavas, asentamientos en las infraestructuras a causa del fenómeno de Licuefacción; este fenómeno se incrementaría en magnitud a causa de la aceleración sísmica.

(Benavente et al., 2013) menciona al distrito de San Sebastián como una de las zonas identificadas con probabilidad de procesos de licuefacción detonadas por sismos, ya sea por los antecedentes que se tiene o por los tipos de depósitos que son propensos a sufrir estos tipos de deformación. Evidencias de estos se registran en los sismos históricos que se dieron en la región Cusco, los sismos más fuertes tuvieron magnitudes entre 5.5 y 6.5, generando algunos procesos de licuefacción, como los registrados en los sismos de 1650, 1950 y 1986.

Según (Ericksen et al., 1954) citado por (Benavente et al., 2013) el terremoto del 31 de marzo de 1950 ocasiono agrietamientos con escarpe que tiene una altura de 35 centímetros, sobre depósitos lacustres de la formación San Sebastián, ubicado al sur de la cuenca de Cusco y al sureste del distrito de San Sebastián.

Según (Rosell Guevara, 2018) si la Falla Tambomachay se reactiva generaría un terremoto de $M_w=7,01$ y refleja el elevado peligro que generarían los terremotos en los distritos de Poroy, Santiago, Cusco, Wanchaq, San Sebastián y San Jerónimo; siendo el valor de la aceleración igual a 0,45g.



FOTOGRAFÍA 17: AGRIETAMIENTOS DE LAS VIVIENDAS, CONSTRUIDAS SOBRE MATERIAL DE RELLENO. UBICADO EN LA APV. LOS FRUTALES

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA DEL PM 41 ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosengustia Parro
ESPECIALISTA N° 100 CIV - PM 41 ZRE

Orlando Fiumanán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14744
EVALUADOR DE TERREMOTOS N° 18

Ing. Roberto...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE TERREMOTOS N° 18



FOTOGRAFÍA 18: AGRIETAMIENTOS DE LAS VIVIENDAS, CONSTRUIDAS SOBRE MATERIAL DE RELLENO. UBICADO EN LA APV. LA FIORI

Fuente: Equipo Técnico PM 41 ZRE.

Bajo los antecedentes mencionados la zona de reglamentación especial de la ZRESS16 y su ámbito de influencia serán evaluadas por Licuefacción.

- **Licuefacción de suelos**

Consiste en la pérdida de la resistencia al corte de un suelo debido a un incremento rápido de la presión de poros del agua. El caso más corriente se presenta cuando ocurre un sismo en suelos granulares finos saturados, con baja densidad relativa (PMA 2007). Este fenómeno provoca el fallo de las cimentaciones, rotura de taludes y deslizamientos (Gonzales et al., 2002 en Benavente et al., 2013). Los suelos susceptibles a perder parte de su resistencia son las arenas finas y flojas, las arenas y limos mal graduados. Otra de las condiciones necesarias para que tenga lugar la licuefacción es que el nivel freático esté alto, cerca de superficie (Benavente et al., 2013). Los depósitos de la Formación San Sebastián muestran registros de eventos de licuefacción de suelos ocurridos en el pasado.

Las licuefacciones pueden desarrollarse y evidenciar deformación de materiales frágiles por el desgaste de material fino, así como de los depósitos de residuos sólidos que rellenan las cárcavas donde la escorrentía del agua superficial ingresa dejando vacíos y con el peso de una unidad competente del suelo superficial se produce la licuefacción. Estos eventos serían ocasionados por la aceleración sísmica (PGA), en la ZRESS16.

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

La intervención antrópica en el área de estudio tiene una relación directa con la desestabilización de los suelos y consecuentemente las posibilidades de ocurrencia de Licuefacción, estos se intensificaron a medida que el hombre ocupó progresivamente de manera informal estas zonas cercanas a zonas de relleno no controlado, en cárcavas profundadas que pone en condición de vulnerabilidad a las poblaciones desarrolladas principalmente por familias de bajos recursos con construcciones precarias en la zona sin ningún asesoramiento técnico para la construcción de sus edificaciones de vivienda, que estas serán propensas a los movimiento de suelo con la probabilidad de ocurrencia de Licuefacción que pueda originar un desastre en la zona.

Según el plano de zonificación geodinámica **“Plan de Desarrollo urbano de la provincia del Cusco 2013-2023”** la ZRESS16 presenta geodinámica activa, presentando niveles de peligro alto y muy alto, siendo esta zonificación una aproximación de lo que se comprueba en la realidad que sirve como antecedente para un estudio más específico que es el objetivo de este informe de Evaluación de Riesgos para el plan específico de la ZRESS16.

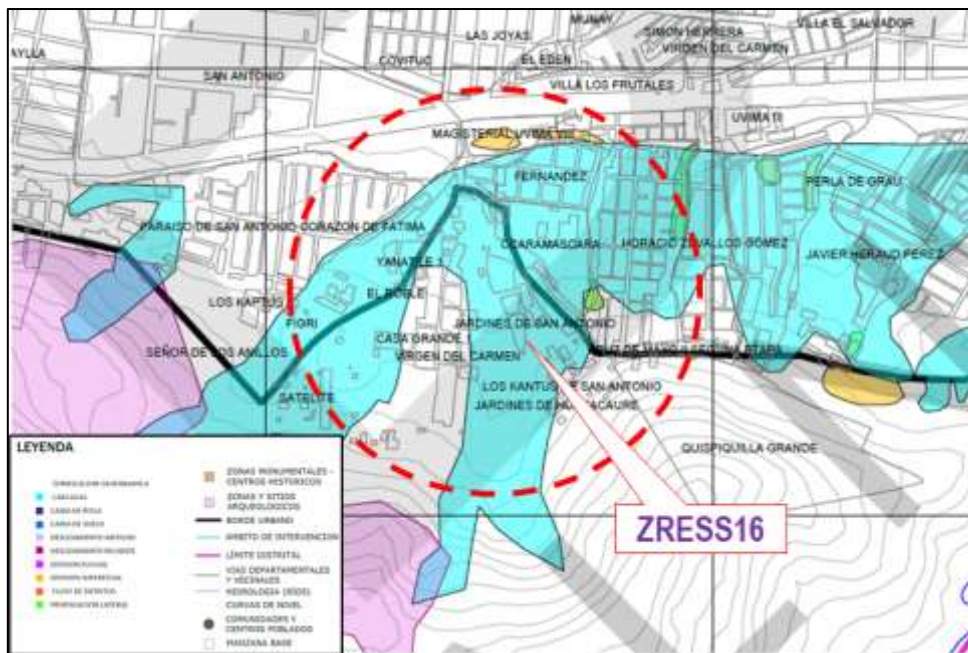
IMAGEN N° 17 Plano de zonificación geodinámica del PDU

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olvera
 COORDINADORA DE PLANIFICACIÓN URBANA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosendo Paredes
 ESPECIALISTA EN ING. CIVIL - IN-0207

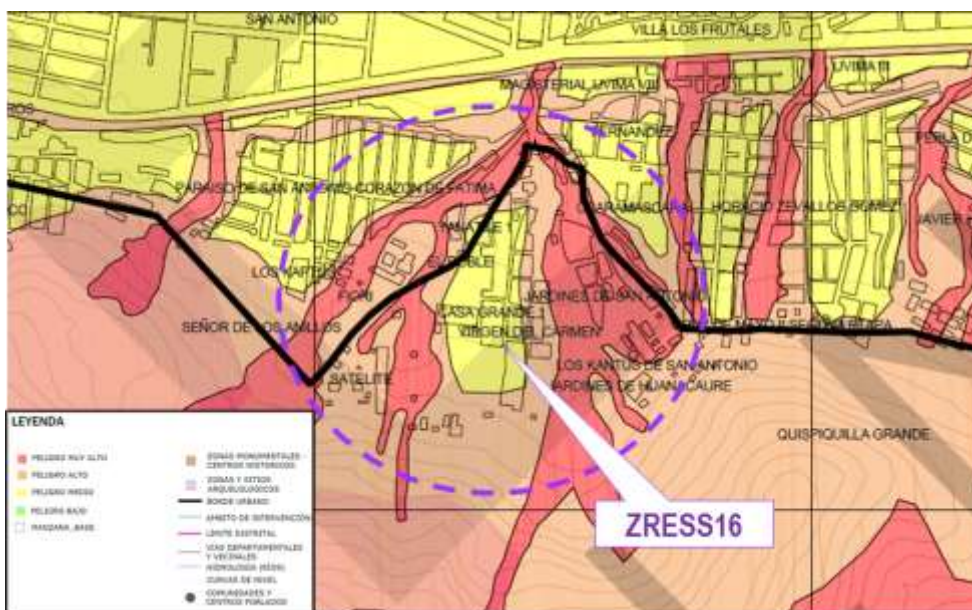
Ing. Orlando Fiumanán Jarama
 INGENIERO CIVIL EN GEOTECNIA
 EVALUADOR DE RIESGOS AL. N° 18

Ing. Pablo A. ...
 INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 20985
 EVALUADOR DE RIESGOS AL. N° 18



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

IMAGEN N° 18 PLANO DE PELIGROS POR REMOCIÓN EN MASA DEL PDU



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

3.5 IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO

La zona de estudio corresponde a la quebrada San Antonio de configuración heterogénea emplazada en colinas de rocas sedimentarias de la Formación Kayra con pendientes escarpadas y colinas de depósitos inconsolidados de la Formación San Sebastián con pendientes empinadas y quebradas de depósitos cuaternarios (antropogénico y deluviales), al sur de la A.P.V. Virgen del Carmen existe surgencias de aguas subterráneas indicativo de nivel freático alto, elevando el nivel de susceptibilidad a Licuefacción que son activados por la aceleración sísmica (PGA), este fenómeno se manifiesta principalmente en las quebradas que fueron rellenadas por material de desmonte y basura en el cual se asentaron los predios de las A.P.V. Virgen del Carmen, A.P.V. Jardines de San Antonio, A.P.V. Vallecito Sur, A.P.V. Fiori, A.P.V. Yanatile 1, A.P.V. Casa Grande 1, A.P.V. Casa Grande 2, A.P.V. Casa Grande 3, A.P.V. Jardines de Huanacaure, A.P.V. Kantus de San Antonio y A.P.V. El Roble por lo que se consideró un ámbito de estudio de 33.12 ha que circunscribe la ZRESS16 de 25.22 ha.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chelico Olivera
 COORDINADORA DE PDU - PDU-020E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Bermudez Parra
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PDU-020E

Ing. Orlando Fiumanán Jaimes
 INGENIERO GEOLOGO, CIP 1418148
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 7 18

Ing. Wilson Melgas Barrón Saldo
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 205965
 EVALUADOR DE RIESGOS AL 7 18

3.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Existen varias metodologías para calcular el potencial de licuefacción

Para este caso la evaluación del potencial de licuación se realizó utilizando el procedimiento propuesto por Seed & Idriss (1971), modificado según NCEER 1996 y NCEER/NSF 1998 y resumido por Youd & Idriss (2001), el cual es un procedimiento semi empírico basado en el registro del ensayo de penetración normal (SPT).

Este ensayo nos permite obtener información geotécnica orientada a evaluar el potencial de licuefacción de un depósito determinado.

Según este método el factor de seguridad contra la licuación (FS) viene dado por la siguiente expresión:

$$FS = \left(\frac{CRR_{7.5}}{CSR} \right) * MSF$$

Donde: $CRR_{7.5}$ es la relación de resistencia cíclica para sismos de magnitud 7.5; CSR es la relación de esfuerzos cíclicos inducidos por un sismo de magnitud M_w ; MSF es un factor de corrección para ajustar la curva $CRR_{7.5}$ a un sismo de magnitud M_w .

Las expresiones CSR y $CRR_{7.5}$ son las siguientes:

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0.65 \left(\frac{a_{max}}{g} \right) \left(\frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} \right) r_d$$

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60}} + \frac{(N_1)_{60}}{135} + \frac{50}{[10(N_1)_{60} + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

Donde

τ_{av} : es la tensión de corte promedio.

a_{max} : aceleración pico horizontal en la superficie del terreno generada por el sismo

g : aceleración de la gravedad.

σ_{vo} y σ'_{vo} : son tensiones totales y efectivas verticales respectivamente.

r_d : coeficiente de reducción de tensiones debido a la flexibilidad del suelo.

$(N_1)_{60}$: es el valor de la resistencia a la penetración del ensayo SPT normalizado para un esfuerzo de sobrecarga de 100 Kpa y una eficiencia de martillo del 60%.

CLASIFICACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN	
Licuación	PL
Alta	> 50%
Moderada	10% < PL <=50%
Baja	5% < PL <=10%
Muy Baja	< 5%

Para el cálculo se utilizó el software LiqSVs v2.0 el cual ya nos calcula del potencial de licuefacción, para ello se recopiló la información necesaria a partir de los estudios de mecánica de suelos realizados en la zona de donde se extrajo la siguiente información:

- Valores SPT a diferentes profundidades
- Valores de peso unitario en condiciones secas y saturadas.
- Angulo de fricción.

Esta información se ingresó en el software aplicativo LiqSVs v.2.0 y se realizó la simulación considerando el escenario de 7.01 Mw con aceleraciones máximas horizontal de 0.45 g.

Este cálculo se realizó para un total de 32 calicatas, donde se determinó:

- 24 calicatas tienen un potencial de licuefacción moderado, el valor más bajo obtenido fue 12.13% y el más elevado 15.73%.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chullío Olivares
COLEGIO PROFESIONAL Nº 005-000 - INACOFE

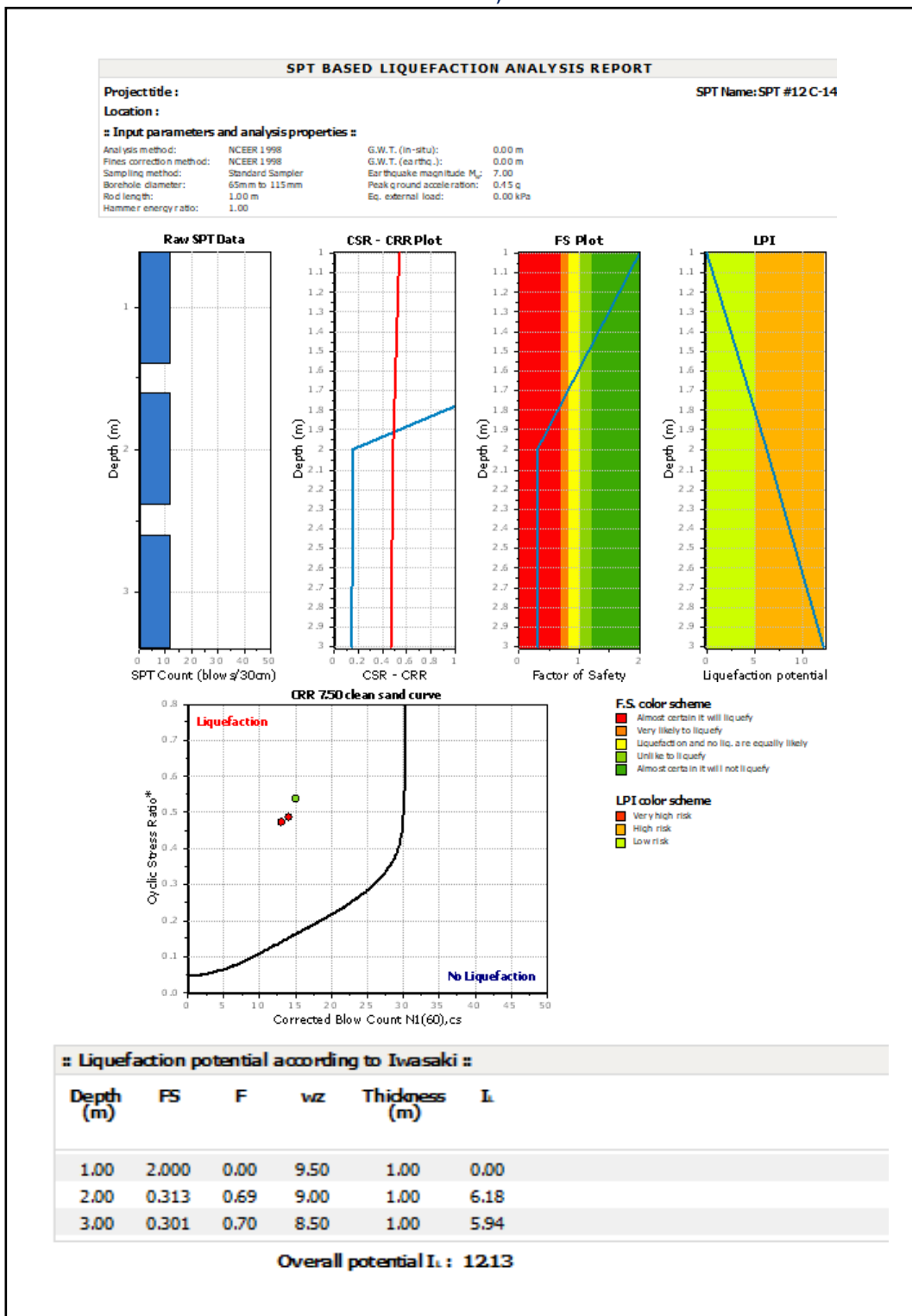
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escobar Villar Perdomo
ESPECIALISTA "A" - INACOFE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Heladio Plazman Juarez
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escobar Villar Perdomo
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 22886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136

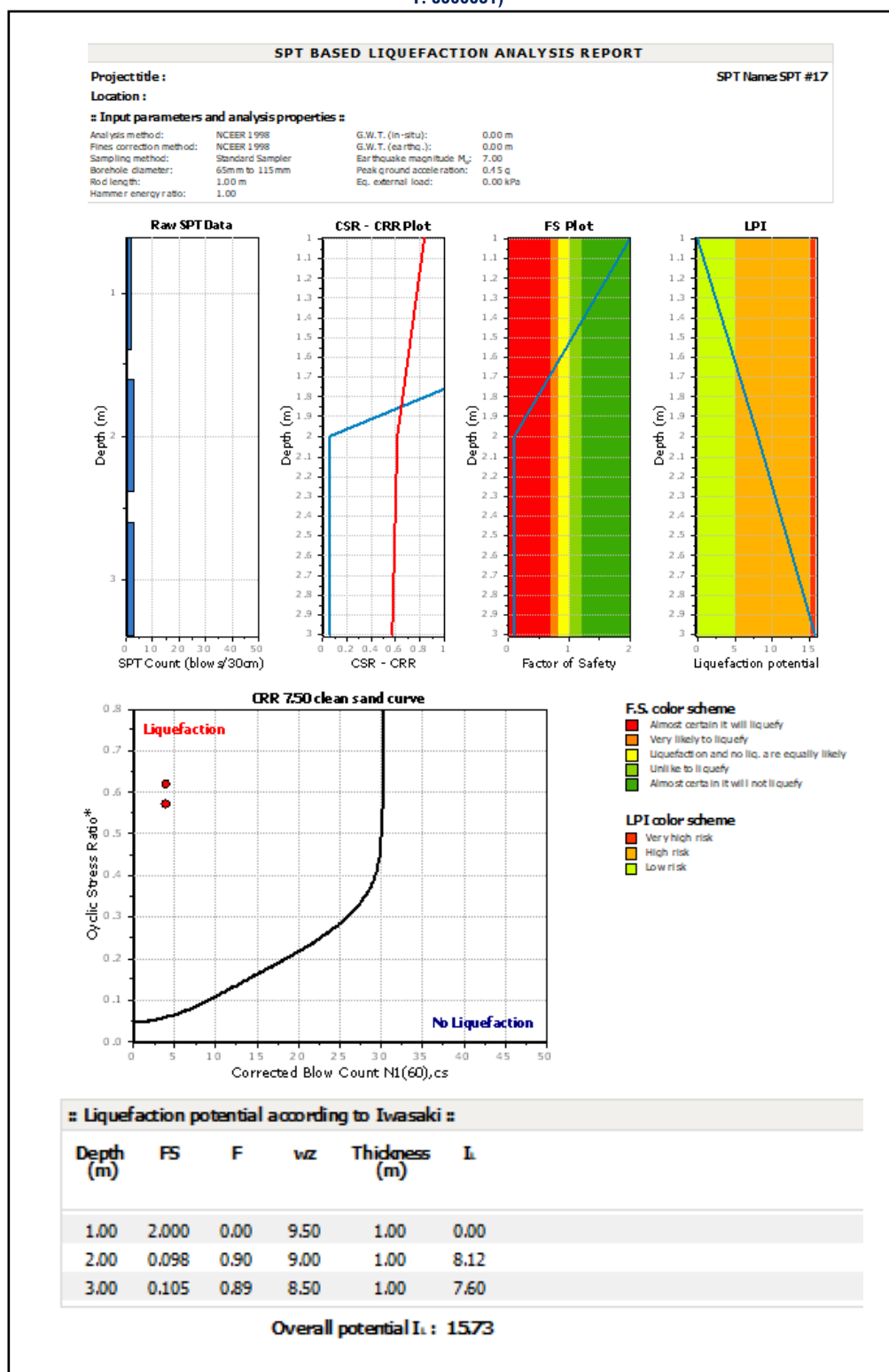
- 8 calcatas fueron hechas sobre depósitos de residuos sólidos los cuales son potencialmente susceptibles a la licuación.

GRÁFICO N° 26 Resultado de Potencial de Licuación más Bajo (12.13%) fue obtenido de la calcata con coordenadas (X: 183412, Y: 8500385)



Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

GRÁFICO N° 27 Resultado de Potencial de Licuación más elevado (15.73%) fue obtenido de la calicata con coordenadas (X: 183593, Y: 8500631)



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen Z. Chulluc Oñofra
COSENAUCO 080 080 000 - INACOSTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

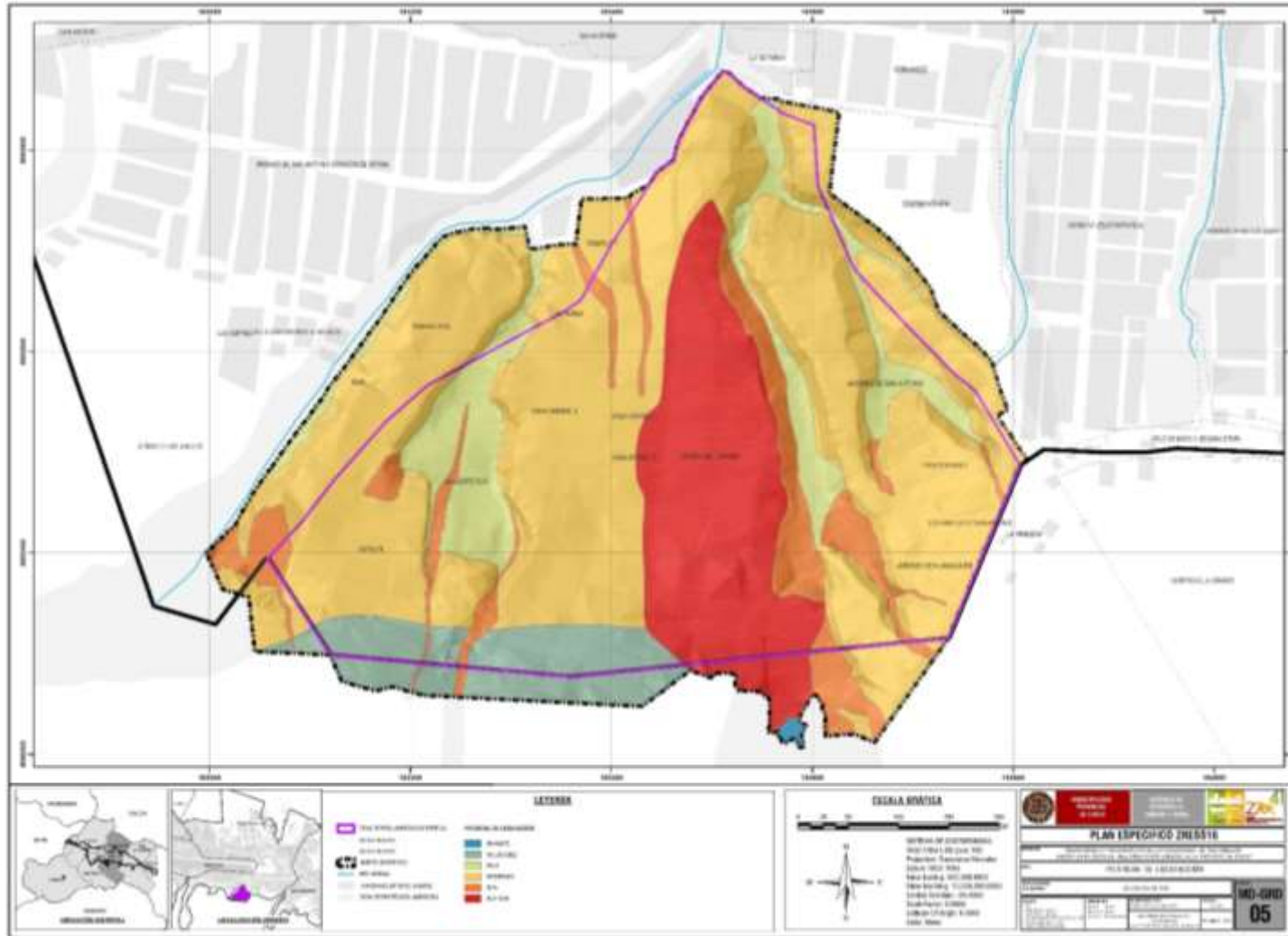
Ing. Edwin Escamilla Paredes
EPCONALATA 2° - 800 000 - INACOSTE

(Melitón) Melitón Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196

Eduardo Meléndez Borrero Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 28286
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196

Fuente: Equipo técnico 41PMZRE.

MAPA N° 5 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN – POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN



Fuente: Estudio de refracción sísmica – MV GEO Perú.

Edison Mejias Barrios Sallo
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209880
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 136

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamantillas Paravecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chalico Olvera
 COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM-02RE

Potencial de Licuación

CUADRO N° 21 DESCRIPTORES DEL POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN.

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
POTENCIAL DE LICUACIÓN	D1	Muy Alta
	D2	Alta
	D3	Moderada
	D4	Baja
	D5	Muy Baja / No Licuable

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 22 Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Potencial de Licuefacción.

DESCRIPTOR	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja / No Licuable
Muy Alta	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Alta	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Moderada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Baja	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Baja / No Licuable	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

CUADRO N° 23 Matriz de normalización del parámetro de evaluación – Potencial de Licuefacción.

DESCRIPTOR	Muy Alta	Alta	Moderada	Baja	Muy Baja / No Licuable	Vector de Priorización
Muy Alta	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Alta	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Moderada	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Baja	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Baja / No Licuable	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 SGOT/PM41ZRE

CUADRO N° 24 Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación – Potencial de Licuefacción.

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA DEL PM41ZRE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosamondillo Parro
ESPECIALISTA N° 180 CIV - PM41ZRE

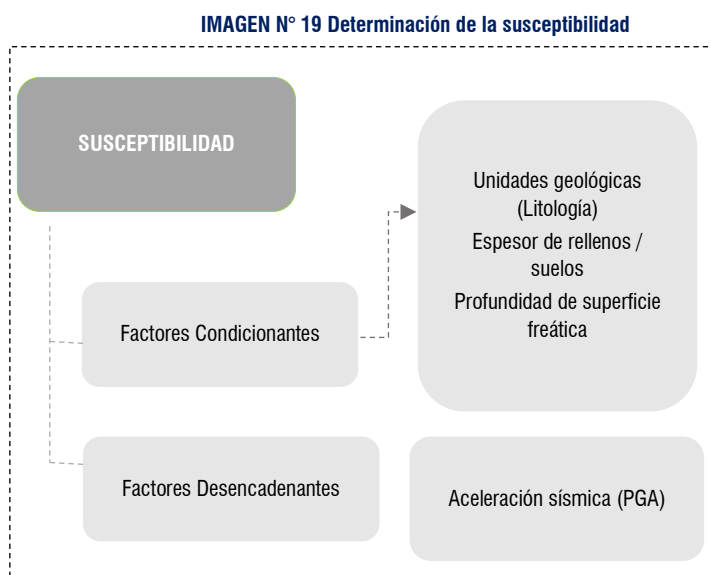
INGENIERO GEÓLOGO
Dulce María Falcón
EVALUADORA DE RIESGOS AL 1° N°

INGENIERO GEÓLOGO D.P. N° 205865
Edson Meléndez Barrón Saldo
EVALUADOR DE RIESGOS AL 1° N°

3.7 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE PELIGROS

La susceptibilidad suele entenderse como la fragilidad natural del espacio en análisis respecto al fenómeno de referencia, también referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda sobre un determinado ámbito geográfico el cual depende de los factores condicionantes y desencadenante del fenómeno en su respectivo ámbito geográfico.

En la zona de estudio para la determinación de la susceptibilidad geológica se evaluarán los aspectos de unidades geológicas (Litología), Espesor de rellenos / suelos, Profundidad de superficie freática, que definirán el grado de susceptibilidad a Licuefacción desencadenado por la aceleración sísmica (PGA).



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

3.7.1 FACTORES CONDICIONANTES

Son parámetros propios del ámbito de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural, así como su distribución espacial.

Ponderación de Parámetros de susceptibilidad

CUADRO N° 25 PARÁMETROS – FACTORES CONDICIONANTES

PARÁMETRO	DESC
UNID. GEOLÓGICA (LITOLOGIA)	P1
ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	P2
PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO	P3

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 26 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – FACTORES CONDICIONANTES

PARÁMETRO	UNID. GEOLÓGICA (LITOLOGIA)	ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO
UNID. GEOLÓGICA (LITOLOGIA)	1.00	2.00	5.00
ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	0.50	1.00	4.00
PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.70	3.25	10.00
1/SUMA	0.59	0.31	0.10

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chivilco Olvera
COLEGIADOR 189 9856 000 - IN-408E

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosengott Parrochia
ESPECIALISTA N° 180 CIV - IN-502E

Orlando Filizola
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 14148
EVALUADOR DE TERREMOTOS N.º 18

Ing. Pablo H. ...
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE TERREMOTOS N.º 18

CUADRO N° 27 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – FACTORES CONDICIONANTES

PARÁMETRO	UNID. GEOLÓGICA (LITOLOGIA)	ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO	Vector Priorización
UNID. GEOLÓGICA (LITOLOGIA)	0.588	0.615	0.500	0.568
ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	0.294	0.308	0.400	0.334
PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO	0.118	0.077	0.100	0.098

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 28 Índice y relación de consistencia – Factores condicionantes

Índice de consistencia (IC)	0.012
Relación de consistencia (RC)	0.023

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Unidades Geológicas

CUADRO N° 29 Clasificación de Unidades geológicas

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPTORES
UNIDADES GEOLÓGICAS	D1	Relleno de Residuos Sólidos.
	D2	Depósitos Antrópicos
	D3	Formación San Sebastián, Depósitos Deluviales
	D4	Depósitos Aluviales
	D5	Formación Kayra

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 30 Matriz de Comparación de Pares – Unidades geológicas

DESCRIPTOR	Depósitos de Residuos Sólidos	Depósitos Antrópicos	Formación San Sebastián, Depósitos Deluviales.	Depósitos Aluviales	Formación Kayra
Relleno de Residuos Sólidos.	1.00	4.00	6.00	7.00	9.00
Depósitos Antrópicos	0.25	1.00	3.00	5.00	7.00
Formación San Sebastián, Depósitos Deluviales	0.17	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósitos Aluviales	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Kayra	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.67	5.68	10.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.60	0.18	0.09	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 31 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – UNIDADES GEOLÓGICAS

DESCRIPTOR	Depósitos de Residuos Sólidos	Depósitos Antrópicos	Formación San Sebastián, Depósitos Deluviales.	Depósitos Aluviales	Formación Kayra	Vector Priorización
Relleno de Residuos Sólidos.	0.599	0.705	0.570	0.429	0.360	0.532
Depósitos Antrópicos	0.150	0.176	0.285	0.306	0.280	0.239

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA DEL PM-41ZRE

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

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14144
Oscar F. Falcón
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7/18

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20985
Edson Melgas Barrón Saldo
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7/18

Formación San Sebastián, Depósitos Deluviales	0.100	0.059	0.095	0.184	0.200	0.127
Depósitos Aluviales	0.086	0.035	0.032	0.061	0.120	0.067
Formación Kayra	0.067	0.025	0.019	0.020	0.040	0.034
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 32 Índice y relación de consistencia – Unidades geológicas

Índice de consistencia (IC)	0.081
Relación de consistencia (RC)	0.073

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS

CUADRO N° 33 CLASIFICACIÓN DE ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
PENDIENTES (°)	R1	Mayor a 3.0m
	R2	De 2.0m a 3.0m
	R3	De 1.5.0m a 2.0m
	R4	De 1.0m a 1.5m
	R5	Menor a 1.0m

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 34 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS

DESCRIPTORES (°)	Mayor a 3.0m	De 2.0m a 3.0m	De 1.5.0m a 2.0m	De 1.0m a 1.5m	Menor a 1.0m
Mayor a 3.0m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 2.0m a 3.0m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 1.5.0m a 2.0m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1.0m a 1.5m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 1.0m	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° 35 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS

DESCRIPTORES (°)	Mayor a 10.0m	De 8.0m a 10.0m	De 6.0m a 8.0m	De 8m a 10m	Mayor a 10m	Vector Priorización
Mayor a 10.0m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 8.0m a 10.0m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 6.0m a 8.0m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 3.0m a 6.0m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 3.0m	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° 36 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – PENDIENTES

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chelico Olivera
COORDINADORA DE INGENIERÍA DE SUELOS Y GEOTECNIA

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosales Paredes
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE SUELOS Y GEOTECNIA

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14144
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7º N°

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20985
EVALUADOR DE RIESGOS AL 7º N°

mencionados para la Zona de Reglamentación Especifica de San Sebastián 16 se determinaron aceleraciones máximas en superficie (Zxs) de 0.45 g.

CUADRO N° 41 CLASIFICACIÓN DE ACCELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE

PARAMETRO	DESCRIPTOR	N° DE DESCRIPTORES	DESCRIPTORES
ACCELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE (Zxs)	D1	5	A > 0.45 g
	D2		0.35 < A <= 0.45 g
	D3		0.25 < A <= 0.35 g
	D4		0.10 < A <= 0.25 g
	D5		A <= 0.1 g

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 42 Matriz de Comparación de Pares – Aceleración máxima en superficie

DESCRIPTORES	A > 0.45 g	0.35 < A <= 0.45 g	0.25 < A <= 0.35 g	0.10 < A <= 0.25 g	A <= 0.1 g
A > 0.45 g	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
0.35 < A <= 0.45 g	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
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
A <= 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° 43 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – ACCELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE

DESCRIPTORES	A > 0.45 g	0.35 < A <= 0.45 g	0.25 < A <= 0.35 g	0.10 < A <= 0.25 g	A <= 0.1 g	Vector Priorización
A > 0.45 g	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
0.35 < A <= 0.45 g	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
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
A <= 0.1 g	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 44 Índice y relación de consistencia – Aceleración máxima en superficie

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 la ZRESS16 en la dimensión social comprenden elementos de población, viviendas, elementos que se encuentran expuestos en área potencial del impacto o de peligrosidad muy alta, alta, media y baja por Licuefacción, los que probablemente ante la ocurrencia del peligro serán afectados directamente y sufrirán sus efectos de cada nivel.

a) POBLACIÓN

Presenta 2843 habitantes en todo el ámbito de estudio.

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olvera
COORDINADORA DEL PM41ZRE

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Montenegro Paredes
ESPECIALISTA N° 180 CIV - PM41ZRE

Ing. Orlando Fricman Juarez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14148
EVALUADOR DE TERREMOTOS N° 118

Ing. Pablo A. ...
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE TERREMOTOS N° 118

CUADRO N° 45 POBLACIÓN TOTAL POR GRUPO DE ETARIO

EDAD	POBLACION TOTAL
0-5 años	260
6-12 años	449
13-18 años	356
19-30 años	500
31-54 años	1137
55-65 años	98
>65 años	43
TOTAL	2843

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

b) Vivienda

En el ámbito de estudio existen 978 viviendas distribuidas en 34 agrupaciones urbanas y 58 lotes sin agrupación urbana, siendo el material predominante el adobe, seguido de concreto.

CUADRO N° 46 VIVIENDA

AGRUPACIÓN URBANA	CANTIDAD DE LOTES
ARRIGUES	13
CANTO GRANDE	23
CARAMASCARA	9
CASA GRANDE	29
DON GABRIELITO	6
EL EDEN	12
EL ROBLE	20
EL ROSAL DE SANTA ISABEL	18
FAMILIA MOREANO	8
FAMILIA QUISPE	12
FERNANDEZ II	5
HATUN HAMAWTA	16
HEROES DE SAN ANTONIO	14
JARDINES DE HUANAKAURI	20
LA FIORI	22
LOS FRUTALES	23
LOS JARDINES DE SAN ANTONIO	26
LOS KANTUS DE SAN ANTONIO	13
LUZ DE VIDA	11
MAGISTERIAL	10
MIRADOR DE MOREANO	42
MOSOQ AYLLU	18
NACION SAN ANTONIO	11
PANAKA REAL	18
POSADA DE MAGISTERIO	3
POSADA DEL INCA	77
PROPIEDAD PRIVADA	8
PROPIEDAD PRIVADA 1	8
PROPIEDAD PRIVADA 2	6

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chulico Olivera
 COORDINADORA DE PLANIFICACION URBANA

MUNICIPALIDAD MUNICIPAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosendo Paredes
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA CIVIL

INGENIERO CIVIL EN URBANISMO
 EVALUADOR DE TERRENO N.º 118

INGENIERO GEODIGrafo N.º 20586
 PLANIFICACION URBANA

PROPIEDAD PRIVADA 3	4
PROPIEDAD PRIVADA 4	6
PROPIEDAD PRIVADA 5	3
PROPIEDAD PRIVADA 6	3
RESIDENCIAL LOS KANTUS	19
RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	32
SAN BERNARDO	37
SANTA EULALIA	44
SANTA RITA DE CASIA	13
SATELITE	95
SR DE EXALTACION	35
UNION SANTA CRUZ	12
VALLECITO DE SUR	67
VIRGEN DE BELEN	165
TOTAL	1036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

ELEMENTOS EXPUESTOS DIMENSIÓN ECONÓMICA

a) Infraestructura de Energía y Electricidad

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

CUADRO N° 47 Infraestructura de Energía y Electricidad

ELEMENTOS ENERGÍA Y ELECTRICIDAD	TIPO DE MATERIAL	CANTIDAD
Postes de media tensión	Concreto	27 unidades
Poste de baja tensión	Concreto	290 unidades

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

b) Infraestructura – Vial

Se trata de la red vial según el tipo de pavimento, en la zona de estudio.

CUADRO N° 48 VÍAS DE COMUNICACIÓN

TIPO DE PAVIMENTO	CANTIDAD
Vía Pavimentada	974.13m
Vía Afirmada	192.65m
Vía sin afirmar	7588.51m
Total	8755.29m

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivera
COORDINADORA SUPLENTE SUPLENTE PM-02RE

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosendo Paredes
ESPECIALISTA N° 180 CIV - PM-02RE

Ing. Orlando Fricman Juarez
INGENIERO CIVIL EN VÍAS
EVALUADOR DE MEDIOS AL. N° 18

Ing. Pablo A. ...
INGENIERO GEÓLOGO SUPLENTE SUPLENTE
N° 205865
EVALUADOR DE MEDIOS AL. N° 18

3.9 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Del análisis de los datos de aceleración sísmica (Norma E0.30, SENCICO, INGEMMET etc.), se ha considerado una aceleración sísmica de 0.45g, si se generaría un sismo con una magnitud de 7.01 Mw, se tiene como antecedente los sismos de 1650, 1950 y 1986 con magnitudes menores a 7.01 Mw sin embargo se podría generar un evento de magnitud de 7.01 Mw

Con este evento desencadenado en las unidades geológicas potencialmente licuables conformado por las secuencias de limos con arenas semi consolidadas, depósitos deluviales, depósitos antrópicos y rellenos de residuos sólidos, con nivel freático de ~ 2.0m de profundidad en los lechos de las quebradas se presentaría el proceso de Licuefacción que ocasionarían severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental.

3.10 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

CUADRO N° 49 NIVELES DE PELIGRO

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.256	<	P	∞	0.508
ALTO	0.133	<	P	∞	0.256
MEDIO	0.068	<	P	∞	0.133
BAJO	0.035	∞	P	∞	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chacico Oñena
 COORDINADORA DE GEODINÁMICA Y RIESGO

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosamondina Pantoja
 ESPECIALISTA N.º 100.001 - INGENIERO

Melchior Plutarco Jarama
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 4144
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

Robson Melchior Barrion Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N.º 25985
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

3.10.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

CUADRO N° 50 ESTRATO NIVEL DE PELIGROS

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Zonas con predominancia de rellenos de residuos sólidos (capas de basura intercalada con capas de tierra) y depósitos antrópicos (material de relleno no controlados) presente en cárcavas rellenas con espesores mayores a 3.0m y con profundidad de superficie freática menores a 2.0m ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45 g se generaría efectos severos de Licuefacción ocasionado deformaciones violentas, hundimientos y levantamientos de terreno, movimiento de masas fluidas, flotación de las aguas subterráneas.	0.256 < P ≤ 0.508
PELIGRO ALTO	Zonas con predominancia de depósitos de arena, limo arcilloso y grava no consolidadas con poco o nada de transporte con espesores de 2.0m a 3.0m y con profundidad de superficie freática de 2.0 a 4.0m, ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45 g se generaría moderados efectos de Licuefacción ocasionado deformaciones, levantamientos y hundimientos de terreno	0.133 < P ≤ 0.256
PELIGRO MEDIO	Zonas con predominancia depósitos de gravas y arenas en matriz de limo y arcilla cubiertos por materiales de relleno con espesores de 1.0m a 2.0m y con profundidad de superficie freática de 8.0m a 15.0m ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45 g se generaría Licuefacción ocasionado deformaciones de terreno no muy importantes.	0.068 < P ≤ 0.133
PELIGRO BAJO	Zonas con predominancia de secuencia de arenisca, lutitas rojas, y micro conglomerados, no presentan relleno o el relleno es mínimo con espesores < 1.0m, con profundidad de superficie freática mayor a 15.0m ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45 g se generaría efectos mínimos de Licuefacción, deformaciones mínimas en el terreno.	0.035 ≤ P ≤ 0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen L. Chacico Oñena
 COORDINADOR SER. GEOLOGO. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Rosamond Salazar
 ESPECIALISTA N° - ING. CIVIL - PM41ZRE


 Melitón Huamán Jarames
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP N° 42143
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18


 Edison Mejías Barrios Gallo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 25986
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18

CUADRO N° 51 RESUMEN DE LOS FACTORES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE PELIGRO POR LICUEFACCIÓN DE SUELOS

FACTORES CONDICIONANTES (FC)								FACTOR DESENCADENANTE (FD)	
UND. GEOLÓGICA		ESPESOR DE RELLENOS		PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO		VALOR CONDICIONANTE	PESO	ACELERACIÓN MÁXIMA EN SUPERFICIE (ZxS)	
Ppar (1)	Pdesc (1)	Ppar (2)	Pdesc (2)	Ppar (3)	Pdesc (3)			VALOR	PESO
0.568		0.334		0.098					
Relleno de residuos solidos	0.532	Mayor a 3.0 m	0.503	Menor a 2.0m	0.511	0.520	0.70	0.503	0.30
Depósitos antrópicos	0.239	de 2.0 m a 3.0m	0.260	De 2.0m a 4.0m	0.243	0.247	0.70	0.260	0.30
Formación San Sebastián, depósitos deluviales	0.127	de 1.5 a 2.0m	0.134	De 4.0m a 8.0m	0.143	0.131	0.70	0.134	0.30
Depósitos aluviales	0.067	de 1.0m a 1.5m	0.068	De 8.0m a 15.0m	0.068	0.067	0.70	0.068	0.30
Formación Kayra	0.034	Menor a 1m	0.035	Mayor a 15.0m	0.035	0.035	0.70	0.035	0.30

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)		VALOR DE PELIGRO
VALOR	PESO	POTENCIAL DE LICUACIÓN		
(VALOR FC*PESO FC)+(VALOR FD*PESO FD)			VALOR	PESO
0.515	0.40	0.503	0.60	0.508
0.251	0.40	0.260	0.60	0.256
0.132	0.40	0.134	0.60	0.133
0.067	0.40	0.068	0.60	0.068
0.035	0.40	0.035	0.60	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Edison Mejías Barrios Sallo
INGENIERO GEOLOGO DIP. N° 209885
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 198

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

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chulico Olivares
COORDINADOR SSP 050.000 - PM41ZRE

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

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

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

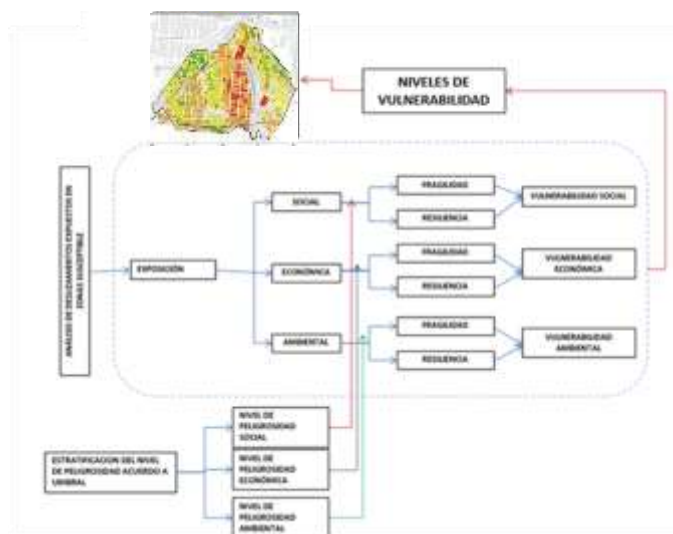
En cuanto al análisis de la vulnerabilidad se pudo definir las condiciones de análisis multicriterio, tomando la integración de parámetros, sobre las condiciones de exposición, fragilidad y resiliencia.

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia de la ZRESS16 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 lote.

En 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 área de estudio, teniendo como eje de análisis las características edificatorias de las viviendas. Se obtuvo información ambiental relacionada al entorno construido y poblacional.

IMAGEN N° 20 METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD



Fuente: Adaptada de CENEPRED.

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.

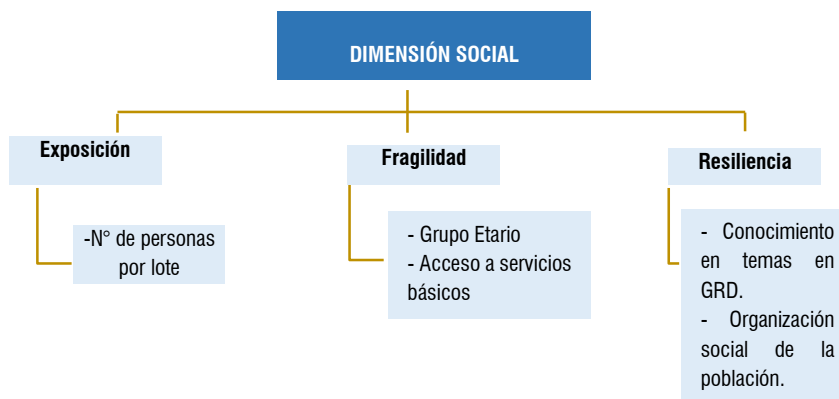
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DE PROYECTOS - INACOF

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríos Montenegro
ESPECIALISTA Y. - INACOF

Urbano Huamán Juanes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14342
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Edson Meléndez Durrán Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

IMAGEN N° 21 ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 52 Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Social

V - SOCIAL	Exposición	Resiliencia	Fragilidad
Exposición	1.00	2.00	5.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 53 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – DIMENSIÓN SOCIAL

V - SOCIAL	Exposición	Resiliencia	Fragilidad	Vector Priorización
Exposición	0.588	0.600	0.556	0.581
Fragilidad	0.294	0.300	0.333	0.309
Resiliencia	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 54 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – DIMENSIÓN SOCIAL

Índice de consistencia (IC)	0.002
Relación de consistencia (RC)	0.004

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DE GRD/GRD/000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bismarck Flores Paredes
ESPECIALISTA V. MA. CIV. - PM41ZRE

Medardo Huamán Juárez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196

Ing. Edwin Bismarck Flores Paredes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 202865
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN SOCIAL

Parámetro: Número de personas por lote

CUADRO N° 55 PARÁMETRO NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Número de Personas por lote	Hab1	Mayor a 25 hab.: Este descriptor es el más crítico pues abarca mayor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa.
	Hab2	16 a 25 hab.: este descriptor es también crítico pues abarca un número de personas considerables que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad se incrementa
	Hab3	9 a 15 hab.: Este descriptor es menos crítico pues abarca un menor número de personas que se encuentran en una vivienda
	Hab4	4 a 8 hab.: Este descriptor es más tolerable pues abarca menor número de personas que se encuentran en una vivienda y por ende la vulnerabilidad disminuye.
	hab5	Menos de 4 Hab.: Este descriptor es el menos vulnerable por la cantidad de personas que se encuentran en una vivienda.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 56 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE

N° DE PERSONAS	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	4 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.
Mayor a 25 hab.	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
16 a 25 hab.	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
9 a 15 hab.	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
4 a 8 hab.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menos de 4 Hab.	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.50	16.33	26.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 57 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – NÚMERO DE PERSONAS POR LOTE

N° DE PERSONAS	Mayor a 25 hab.	16 a 25 hab.	9 a 15 hab.	4 a 8 hab.	Menos de 4 Hab.	Vector Priorización
Mayor a 25 hab.	0.499	0.544	0.471	0.429	0.346	0.458
16 a 25 hab.	0.250	0.272	0.353	0.306	0.269	0.290
9 a 15 hab.	0.125	0.091	0.118	0.184	0.231	0.150
4 a 8 hab.	0.071	0.054	0.039	0.061	0.115	0.068
Menos de 4 Hab.	0.055	0.039	0.020	0.020	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 58 Índice y relación de consistencia – Número de personas por lote

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL DISTRITO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL DISTRITO
Ing. Edwin Román Espinoza
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA

Ing. Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 194

Ing. Marcos Durrán Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20885
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 194

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD SOCIAL

Parámetro: Grupo Etario

CUADRO N° 59 DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Grupo Etario	GE1	<p>0 a 5 y mayor a 65:</p> <p>Se refiere a las personas más vulnerables por la condición de su edad, ya que en el momento que se desencadene cualquier evento de Licuefacción, 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.</p>
	GE2	<p>6 a 12 y 55 a 64</p> <p>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 Licuefacción, pero también sufrirían mucho por la pérdida de cualquier infraestructura de su medio de vida.</p>
	GE3	<p>13 a 18:</p> <p>Se refiere a personas que por su edad podrían escapar al desencadenarse un Licuefacción, 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.</p>
	GE4	<p>19 a 30:</p> <p>Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un Licuefacción, 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.</p>
	GE5	<p>31 a 54:</p> <p>Se refiere a personas que por su edad podrían escapar fácilmente al desencadenarse un Licuefacción, 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.</p>

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUADRO N° 60 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO

GRUPO ETARIO	0 a 5 y mayor a 65	6 a 12 y 55 a 64	13 a 18	19 a 30	31 a 54
0 a 5 y mayor a 65	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
6 a 12 y 55 a 64	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
13 a 18	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
19 a 30	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
31 a 54	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chávez Olivares
 COORDINADORA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Bermúdez Torres
 ESPECIALISTA EN RIESGOS DE DESASTRES

Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Ing. Milton Dorrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20885
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

CUADRO N° 61 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – GRUPO ETARIO

GRUPO ETAREO	0 a 5 y mayor a 65	6 a 12 y 55 a 64	13 a 18	19 a 30	31 a 54	Vector Priorización
0 a 5 y mayor a 65	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
6 a 12 y 55 a 64	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
13 a 18	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
19 a 30	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
31 a 54	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 62 Índice y relación de consistencia – Grupo Etario

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Parámetro: Acceso a servicios básicos

CUADRO N° 63 DESCRIPTORES DEL PARÁMETRO ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Acceso a Servicios básicos	NINGUNO	Se refiere a viviendas que no cuentan con servicios básicos y son los más vulnerables ante cualquier evento de Licuefacción ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o no tienen ningún interés o conocimiento de gestionar sus servicios.
	SOLO UN SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con un servicio básico (agua, luz o desagüe) y son vulnerables ante cualquier evento de Licuefacción ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar muy difícil de instalar o tiene poco interés o conocimiento de gestionar los demás servicios.
	DOS SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con dos servicios básicos (agua, luz o desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de Licuefacción ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar más accesible de instalar y tiene mediano interés y poco conocimiento de gestionar los demás servicios.
	TRES SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) y son menos vulnerables ante cualquier evento de Licuefacción ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.
	TODOS LOS SS.BB.	Se refiere a viviendas que cuentan con todos los servicios básicos (agua, luz y desagüe) además de algún otro como seguridad, teléfono fijo, etc. y son mucho menos vulnerables ante cualquier evento de Licuefacción ya que esa condición indica que tiene una vivienda en el lugar con buena accesibilidad para instalar los servicios además de las economías para mantenerlas.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Olivares
COORDINADORA DE PROYECTOS DE INICIATIVA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríosmanzanilla Paredes
ESPECIALISTA EN M.D. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUAS
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 134

Cuadro N° 64: Matriz de Comparación de Pares – Acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB.
NINGUNO	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
SOLO UN SS.BB.	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
DOS SS.BB.	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
TRES SS.BB.	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
TODOS LOS SS.BB.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.89	8.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 65 Matriz de normalización de pares – Acceso a servicio básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	NINGUNO	SOLO UN SS.BB.	DOS SS.BB.	TRES SS.BB.	TODOS LOS SS.BB.	VECTOR PRIORIZACIÓN
NINGUNO	0.512	0.514	0.586	0.457	0.360	0.486
SOLO UN SS.BB.	0.256	0.257	0.234	0.261	0.280	0.258
DOS SS.BB.	0.102	0.128	0.117	0.196	0.200	0.149
TRES SS.BB.	0.073	0.064	0.039	0.065	0.120	0.072
TODOS LOS SS.BB.	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 66 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS

Índice de consistencia (IC)	0.037
Relación de consistencia (RC)	0.033

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA SOCIAL

Parámetro: Conocimiento en temas de GRD

Este parámetro se refiere al conocimiento en temas de gestión de riesgo de desastres a través de medios de comunicación y capacitación por instituciones.

CUADRO N° 67 PARÁMETROS CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimiento En temas de GRD	Sin conocimiento (GRD1)	No conoce los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto asumiendo que nunca ocurrirá un desastre en la zona donde habita.
	Conocimiento Erróneo (GRD2)	Tiene un conocimiento erróneo sobre los peligros que pueden afectar su barrio o vivienda, así como el origen de estos, actúa de forma errónea al tratar de mitigar el riesgo de manera anti técnica y seguir ocupando las zonas de riesgo muy alto.
	Conocimiento limitado (GRD3)	Tiene un conocimiento aproximado sobre el peligro que puede afectar su barrio o vivienda, no conoce exactamente a que institución acudir en caso de emergencia y desastre, así mismo no sabe cómo prevenir el riesgo ni responder en caso de ocurrir una emergencia.
	Conocimiento pero sin interés (GRD4)	Conoce de forma lógica los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, pero no muestra interés en tomar acciones sobre la prevención y preparación ante riesgos.
	Con conocimiento (GRD5)	Conoce de forma precisa los peligros que pueden afectar su barrio y vivienda, conoce la institución a cual acudir en caso de emergencia y desastres, así mismo muestra interés sobre la prevención y preparación ante riesgos ya que conoce el origen de los peligros y desastres así como de las consecuencias.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Oliviera
COORDINADORA DE GRD/000 - PM/000

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bismarck Paredes
ESPECIALISTA P. - GRD/000 - PM/000

Orlando Huamán Juanes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 196

Edson Meléndez Durrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS P.L. N° 196

CUADRO N° 68 Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas de GRD

Conocimiento en temas de GRD	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5
GRD1	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
GRD2	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
GRD3	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
GRD4	0.17	0.25	0.33	1.00	4.00
GRD5	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.89	7.53	14.25	26.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 69 Matriz de normalización de pares – Conocimiento en temas de GRD

Conocimiento en temas de GRD	GRD1	GRD2	GRD3	GRD4	GRD5	Vector priorización
GRD1	0.493	0.514	0.531	0.421	0.346	0.461
GRD2	0.247	0.257	0.265	0.281	0.269	0.264
GRD3	0.123	0.128	0.133	0.211	0.192	0.157
GRD4	0.082	0.064	0.044	0.070	0.154	0.083
GRD5	0.055	0.037	0.027	0.018	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 70 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD

Índice de consistencia (IC)	0.043
Relación de consistencia (RC)	0.039

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Organización Social de la población

CUADRO N° 71 PARÁMETROS ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA POBLACIÓN

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Organización Social de la Población	MUY MALA / NUNCA (OS1)	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 (OS2)	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 (OS3)	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.
	BUENA / CASI SIEMPRE (OS4)	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 (OS5)	El 100% de los socios participan en las reuniones y faenas, se han realizado más de 12 reuniones y/o faenas por año y se promueven las acciones relacionadas a conocer y prevenir el riesgo. Se han realizado coordinaciones con otras agrupaciones vecinales en más de 6 oportunidades o motivos en el último año. Se reúnen con frentes de defensa, municipalidad, gobierno regional y/o empresas prestadoras de servicios en más de 6 oportunidades o motivos en el último año.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DE GRD/GRD - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríos Montenegro
ESPECIALISTA Y. - M. D. C. - PM41ZRE

Ing. Héctor Huamán Juárez
INGENIERO DE CUSCO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 14

Ing. Melitón Durrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20286
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 14

CUADRO N° 72 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA POBLACIÓN

Organización social de la Población	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5
OS1	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
OS2	0.50	1.00	2.00	6.00	8.00
OS3	0.20	0.50	1.00	3.00	7.00
OS4	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
OS5	0.11	0.13	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.79	8.48	17.50	27.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 73 Matriz de normalización de pares – Organización Social de la población

Organización social	OS1	OS2	OS3	OS4	OS5	Vector Priorización
OS1	0.512	0.527	0.590	0.400	0.333	0.472
OS2	0.256	0.264	0.236	0.343	0.296	0.279
OS3	0.102	0.132	0.118	0.171	0.259	0.157
OS4	0.073	0.044	0.039	0.057	0.074	0.058
OS5	0.057	0.033	0.017	0.029	0.037	0.034

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 74 ÍNDICE Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA – ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA POBLACIÓN

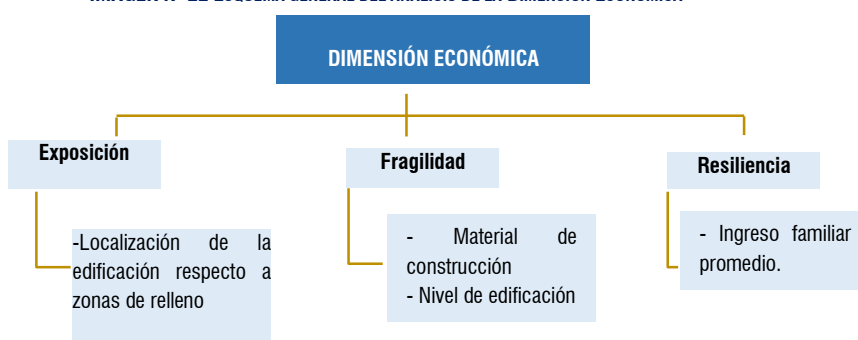
Índice de consistencia (IC)	0.039
Relación de consistencia (RC)	0.035

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se considera, características de las viviendas, condiciones económicas de este sector. Para ello se identificaron los parámetros para cada factor: exposición, fragilidad y resiliencia, el cual se muestra a continuación.

IMAGEN N° 22 ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríos Montenegro
ESPECIALISTA EN M.O. CIVIL - INGENIERO

Ing. Héctor Huamán Jiménez
INGENIERO EN GEOTECNIA CIP N° 14342
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Ing. Juan Carlos...
INGENIERO EN GEOTECNIA CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



Fotografía N° 1 Vulnerabilidad económica, infraestructura de vivienda sobre rellenos con grietas

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUADRO N° 75 Matriz de Comparación de Pares – Dimensión económica

D - ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	4.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 76 Matriz de normalización de pares – Dimensión económica

D - ECONÓMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	VECTOR PRIORIZACIÓN
EXPOSICIÓN	0.571	0.571	0.571	0.571
FRAGILIDAD	0.286	0.286	0.286	0.286
RESILIENCIA	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 77 Índice y relación de consistencia – Dimensión económica

Índice de consistencia (IC)	0.000
Relación de consistencia (RC)	0.000

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Parámetro: Localización de la edificación respecto a zonas de relleno

Referida a la localización de la edificación respecto a zonas de relleno de los lotes, con la consideración de que, a mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

CUADRO N° 78 PARÁMETRO LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO A ZONAS DE RELLENO.

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Localización de la edificación respecto a zonas de relleno	Zonas de relleno	Viviendas asentadas sobre los rellenos.
	Menos de 15m.	Viviendas asentadas a distancias menores a los 15m de las zonas de relleno.
	De 15m a 50m.	Viviendas asentadas a distancias entre los 15m y 50m de las zonas de relleno.
	De 50m a 100m.	Viviendas asentadas a distancias entre los 50m y 100m de las zonas de relleno.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chálor Obispo
COORDINADORA DE PROYECTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez Torres
ESPECIALISTA EN M.A. CIVIL - INGENIERO

Ing. Héctor Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196

Ing. Juan Carlos
Ing. Melina Dorrinos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 196

Mayor a 100m.

Viviendas alejadas de las zonas de relleno, a más de 100m.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 79 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES – LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO A ZONAS DE RELLENO.

Localización de la edificación respecto a zonas de relleno.	Zonas de relleno	Menos de 15m.	De 15m a 50m.	De 50m a 100m.	Mayor a 100m.
Zonas de relleno	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Menos de 15m.	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 15m a 50m.	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 50m a 100m.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 100m.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 80 MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DE PARES – LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN RESPECTO A ZONAS DE RELLENO

Localización de la edificación respecto a zonas de rellenos	Zonas de relleno	Menos de 15m.	De 15m a 50m.	De 50m a 100m.	Mayor a 100m.	Vector Priorización
Zonas de relleno	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Menos de 15m.	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 15m a 50m.	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 50m a 100m.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 100m.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 81 Índice y relación de consistencia – Localización de la edificación respecto a zonas de relleno

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD ECONÓMICA

Parámetro: Material de construcción

Referido al material de paredes empleados en la construcción de edificaciones



FOTOGRAFÍA 19: EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO, UBICADAS EN LA APV. HÉROES DE SAN ANTONIO MANZANA A

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DEL SERVICIO DE PLANIFICACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríosmanzanilla Paredes
ESPECIALISTA EN M.D. CIVIL - PLANIFICACIÓN

Wladimir Huamán Juárez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 15442
EVALUADOR DE RIESGOS S.S. N° 136

Ing. Juan Carlos...
Especialista en M.D. CIVIL
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.S. N° 136



FOTOGRAFÍA 20: EDIFICACIONES DE ADOBE, UBICADAS EN LA APV. HÉROES DE SAN ANTONIO MANZANA A

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUADRO N° 82 PARÁMETRO: MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Material de construcción	Mixto	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sean plástico, palos, calamina en las viviendas.
	Acero Drywall	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea madera en las viviendas.
	Adobe	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea adobe en las viviendas.
	Ladrillo-Bloqueta	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea ladrillo en las viviendas.
	Concreto Armado	Refiere a los materiales con mayor predominancia en la construcción sea concreto en las viviendas.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 83: Matriz de Comparación de Pares – Material de construcción

MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO	ACERO DRY WALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO ARMADO
MIXTO	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
ACERO DRY WALL	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
ADOBE	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
LADRILLO BLOQUETA	0.14	0.25	0.50	1.00	5.00
CONCRETO ARMADO	0.11	0.17	0.20	0.20	1.00
SUMA	2.00	3.92	7.70	14.20	26.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 84: Matriz de normalización de pares – Material de construcción

MATERIAL PREDOMINANTE DE CONSTRUCCIÓN	MIXTO	ACERO DRY WALL	ADOBE	LADRILLO BLOQUETA	CONCRETO ARMADO	Vector Priorización
MIXTO	0.499	0.511	0.519	0.493	0.346	0.474
ACERO DRY WALL	0.250	0.255	0.260	0.282	0.231	0.255
ADOBE	0.125	0.128	0.130	0.141	0.192	0.143
LADRILLO BLOQUETA	0.071	0.064	0.065	0.070	0.192	0.093
CONCRETO ARMADO	0.055	0.043	0.026	0.014	0.038	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Olivares
COORDINADORA (SR) 080.000 - INACOF

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríosmanzanillo Paredes
ESPECIALISTA "A" - INACOF

Udineido Huamán Juñico
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Ing. Edwin Ríosmanzanillo Paredes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

CUADRO N° 85: Índice y relación de consistencia – Material de construcción

Índice de consistencia (IC)	0.052
Relación de consistencia (RC)	0.046

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Nivel de Edificación

El nivel de edificación es un parámetro importante a evaluar ya que a mayor elevación de las edificaciones mayor será la fragilidad por tanto mayor será la vulnerabilidad.



FOTOGRAFÍA 21: EDIFICACIONES CON 5 NIVELES DE EDIFICACIÓN, UBICADAS EN LA APV. RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION, MANZANA A

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUADRO N° 86: Matriz de Comparación de Pares – Nivel de Edificación

NIVELES DE EDIFICACIÓN	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
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 87: Matriz de normalización de pares – Nivel de Edificación

NIVELES DE EDIFICACIÓN	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 SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 88: Índice y relación de consistencia – Sistema de contención.

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Olivares
COORDINADORA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Paredes
ESPECIALISTA EN M.A. CIVIL - INGENIERO

Ing. Héctor Huamán Juárez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 19

Ing. Milton Durrán Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 19

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA ECONÓMICA

Parámetro: Ingreso familiar promedio (IFP)

Referido a al ingreso familiar promedio en la vivienda.

CUADRO N° 89: Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 90: Matriz de Comparación de Pares – Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	≤ 200	> 200 - ≤ 750	> 750 - ≤ 1500	> 1500- ≤ 3000	> 3000
≤ 200	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
> 200 - ≤ 750	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
> 750 - ≤ 1500	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
> 1500- ≤ 3000	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
> 3000	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 91: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	≤ 200	> 200 - ≤ 750	> 750 - ≤ 1500	> 1500- ≤ 3000	> 3000	Vector Priorización
≤ 200	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
> 200 - ≤ 750	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
> 750 - ≤ 1500	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
> 1500- ≤ 3000	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
> 3000	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 92: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio

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

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

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

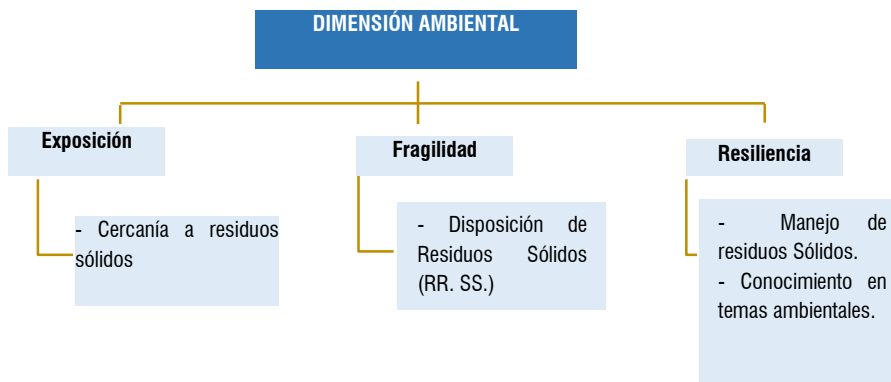
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DEL PROYECTO - INACI

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríos Montenegro
ESPECIALISTA EN M.A. CIVIL - INACI

Ing. Helio Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Ing. Melina Borrero Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

IMAGEN N° 23 ESQUEMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 93: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Ambiental

D - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	4.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.58	4.33	8.00
1/SUMA	0.63	0.23	0.13

Fuente: equipo técnico PM41ZRE.

CUADRO N° 94: Matriz de normalización de pares – Dimensión Ambiental

D - AMBIENTAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.632	0.692	0.500	0.608
Fragilidad	0.211	0.231	0.375	0.272
Resiliencia	0.158	0.077	0.125	0.120

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 95: Índice y relación de consistencia – Dimensión Ambiental

Índice de consistencia (IC)	0.037
Relación de consistencia (RC)	0.071

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Parámetro: Cercanía a los residuos sólidos (RR.SS.)

CUADRO N° 96: Cercanía a los residuos sólidos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Cercanía a Los RRSS	Sobre los RR.SS.	Viviendas asentadas sobre el antiguo Botadero de San Antonio.
	Menor a 25m.	Viviendas asentadas muy cerca del antiguo Botadero San Antonio, a menos de 25m.
	De 25m a 50m.	Viviendas asentadas cerca al antiguo botadero de San Antonio, a distancias de 25m a 50m.
	De 50m a 100m.	Viviendas asentadas lejos del antiguo botadero de San Antonio, a distancias de 50m a 100m.
	Mayor a 100m.	Viviendas asentadas muy lejos del antiguo botadero de San Antonio, a distancias mayores a 100m.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CISCO
Ing. Carmen E. Chelicer Olivares
COORDINADORA DE DESARROLLO URBANO Y AMBIENTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CISCO
Ing. Edwin Balmaceda Pérez
ESPECIALISTA URBANO Y AMBIENTE

Unidad Ejecutiva Juntas
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 19

Ing. Juan Carlos
Especialista en Estudios de Impacto Ambiental
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 19

CUADRO N° 97: Matriz de Comparación de Pares – Cercanía a los RRSS

CERCANÍA LOS RRSS	Sobre los RR.SS.	Menor a 25m.	De 25m a 50m..	De 50m a 100m.	Mayor a 100m.
Sobre los RR.SS.	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Menor a 25m.	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
De 25m a 50m.	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
De 50m a 100m.	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
Mayor a 100m.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.64	9.45	18.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.11	0.05	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 98: Matriz de normalización de pares – Cercanía a los RRSS

CERCANÍA A LOS RRSS	Menos de 25 m.	De 25 a 50 m	De 50 a 100 m.	De 100 a 250 m	Mayor a 250 m	Vector Priorización
Menos de 25 m.	0.512	0.549	0.529	0.382	0.360	0.466
De 25 a 50 m	0.256	0.275	0.317	0.327	0.280	0.291
De 50 a 100 m.	0.102	0.092	0.106	0.218	0.200	0.144
De 100 a 250 m	0.073	0.046	0.026	0.055	0.120	0.064
Mayor a 250 m	0.057	0.039	0.021	0.018	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 99: Índice y relación de consistencia – Cercanía a los RRSS

Índice de consistencia (IC)	0.065
Relación de consistencia (RC)	0.058

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD AMBIENTAL

Parámetro: Disposición de Residuos Sólidos (RR. SS.)

CUADRO N° 100: Disposición de RR. SS

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
DISPOSICIÓN DE RRSS	Desechar en quebradas y cauces	Más crítico puesto que generaría focos de contaminación y proliferación de vectores.
	Quema de residuos sólidos	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 vías y calles	Genera focos de contaminación, pero al ser puntos focalizados son de rápida recolección por el servicio de limpieza.
	Desechar en botaderos	Es el tipo de disposición adecuada que no genera ningún daño a la salud de la población ni al medio ambiente.
	Carro recolector	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.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháizco Olivares
COORDINADORA DEL SERVICIO DE PLANIFICACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bismarck Torres Penabazco
ESPECIALISTA EN M.O. CIVIL - PLANIFICACIÓN

Wladimir Huamán Juárez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

Edson Meléndez Durrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

CUADRO N° 101: Matriz de Comparación de Pares – Disposición de Residuos Sólidos (RR. SS.)

DISPOSICIÓN DE RRSS	Desechar en Quebradas y Causas	Quema de Residuos Sólidos	Desechar En Vías y Calles	Desechar en Botaderos	Carro Recolector
Desechar en Quebradas y Causas	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Quema de Residuos Sólidos	0.50	1.00	3.00	6.00	7.00
Desechar en Vías y Calles	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
Desechar En Botaderos	0.14	0.17	0.25	1.00	3.00
Carro Recolector	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.64	9.45	18.33	25.00
1/ SUMA	0.51	0.27	0.11	0.05	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 102: Matriz de Normalización de Pares – Disposición de Residuos Sólidos (RR. SS.)

IMPACTO EN CAUCE NATURAL	Desechar En Quebradas Y Causas	Quema De Residuos Sólidos	Desechar En Vías Y Calles	Desechar En Botaderos	Carro Recolector	Vector Priorización
Desechar En Quebradas Y Causas	0.512	0.549	0.529	0.382	0.360	0.466
Quema De Residuos Sólidos	0.256	0.275	0.317	0.327	0.280	0.291
Desechar En Vías Y Calles	0.102	0.092	0.106	0.218	0.200	0.144
Desechar En Botaderos	0.073	0.046	0.026	0.055	0.120	0.064
Carro Recolector	0.057	0.039	0.021	0.018	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 103: Índice y relación de consistencia – Disposición de Residuos Sólidos (RR. SS.)

Índice de consistencia (IC)	0.065
Relación de consistencia (RC)	0.058

ANÁLISIS DE LA RESILIENCIA AMBIENTAL

Parámetro: Conocimiento en temas ambientales

CUADRO N° 104: Conocimiento en temas ambientales

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Conocimientos en temas ambientales	Ninguno	
	Otras personas	
	Por radio y tv	
	Por medios de internet	
	Sensibilizaciones por instituciones	

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chávez Olivares
COORDINADORA DEL PROYECTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bermúdez
ESPECIALISTA EN M.O. CIVIL - INGENIERO

Wladimir Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 14

Edson Méndez Durrans Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20985
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 14

CUADRO N° 105: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales

CONOCIMIENTOS EN TEMAS AMBIENTALES	Ninguno	Otras Personas	Por Radio y Tv	Por Medios De Internet	Sensibilizaciones Por Instituciones
Ninguno	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Otras Personas	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Por Radio y Tv	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Por Medios de Internet	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Sensibilizaciones Por Instituciones	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 106: Matriz de Normalización de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales

Manejo de RRSS	Ninguno	Otras Personas	Por Radio y Tv	Por Medios De Internet	Sensibilizaciones Por Instituciones	Vector Priorización
Ninguno	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Otras Personas	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Por Radio y Tv	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Por Medios de Internet	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Sensibilizaciones Por Instituciones	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 107: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en Temas Ambientales

Índice de consistencia (IC)	0.047
Relación de consistencia (RC)	0.043

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Parámetro: Manejo de residuos sólidos

Referido al reciclado de los materiales producidos por la actividad humana (RRSS) y así reducir sus efectos sobre la salud y el medio ambiente.

CUADRO N° 108: Manejo de residuos sólidos

PARÁMETRO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
Manejo de Residuos sólidos	Sin manejo	Este descriptor es el más crítico puesto que la eliminación de RRSS no tiene tratamiento alguno.
	Deposita en solo envases	Sanitariamente es lo mínimo recomendable para la disposición de RRSS.
	Selecciona orgánico e inorgánico	Este descriptor sanitariamente es adecuado, pero no ambientalmente puesto que solo es la segregación de los RRSS en orgánico e inorgánico.
	Reusó y compostaje	Este descripto sanitariamente es adecuado, a la segregación de los RRSS en orgánico e inorgánico se elimina a manera de compost y también se reutiliza
	Clasificación por material	Este descriptor es el óptimo puesto que se segrega y luego se clasifica los RRSS, posteriormente se elimina y también se reutiliza.

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Olivares
COORDINADORA DEL PROYECTO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Bismarck Paredes
ESPECIALISTA EN M.O. CIVIL - INGENIERO

Unidad Huánuco
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

Ing. Juan Carlos
Especialista en Residuos Sólidos
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20985
EVALUADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

CUADRO N° 109: Matriz de Comparación de Pares – Manejo de RRSS

MANEJO DE RRSS	Sin manejo	Deposita en solo embaces	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y compostaje	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Deposita en solo embaces	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Reusó y compostaje	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Clasificación por material	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.02	3.84	7.50	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

CUADRO N° 110: Matriz de Normalización de Pares – Manejo de RRSS

Manejo de RRSS	Sin manejo	Deposita en solo embaces	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y compostaje	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.496	0.520	0.533	0.429	0.320	0.460
Deposita en solo embaces	0.248	0.260	0.267	0.306	0.280	0.272
Selecciona orgánico e inorgánico	0.124	0.130	0.133	0.184	0.240	0.162
Reusó y compostaje	0.071	0.052	0.044	0.061	0.120	0.070
Clasificación por material	0.062	0.037	0.022	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 111: Índice y relación de consistencia – Manejo de RRSS

Índice de consistencia (IC)	0.041
Relación de consistencia (RC)	0.037

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.4 JERARQUIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD

CUADRO N° 112: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

PARÁMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	3.00	4.00
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.33	1.00	2.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

CUADRO N° 113: Matriz de Normalización de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

PARÁMETROS DE ANALISIS DE VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONOMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	VECTOR PRIORIZACIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL	0.632	0.667	0.571	0.623
DIMENSIÓN ECONOMICA	0.211	0.222	0.286	0.239
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Olivares
COORDINADORA DEL PROYECTO - INICRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríos Montenegro
ESPECIALISTA "A" - INIA CIVIL - INICRE

Orlando Huamán Juárez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 19

Ing. Juan Carlos
Eduardo Meléndez Domínguez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20980
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 19

CUADRO N° 114: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad

Índice de consistencia (IC)	0.009
Relación de consistencia (RC)	0.017

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

4.2.5 NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N° 115: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTA	0.276	<	V	≤	0.477
ALTA	0.145	<	V	≤	0.276
MEDIA	0.068	<	V	≤	0.145
BAJA	0.035	≤	V	≤	0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

4.2.6 ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD

En el siguiente Cuadro se muestra la matriz de niveles de vulnerabilidad obtenida por ambas Zonas de reglamentación especial.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Olivares
COORDINADORA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Espinoza
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE INGENIERÍA

Wladimir Huamán Juárez
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L.I. N° 196

Ing. Milton Torres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L.I. N° 196

Cuadro N° 116: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Se caracteriza principalmente por presentar muy alta exposición, con viviendas ubicadas sobres rellenos, con un número de habitantes mayor a 25, están asentadas sobre depósitos de residuos sólidos o con una cercanía de menos 25m a puntos críticos de disposición de estos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales, con niveles de edificación mayores a 5m, su disposición de residuos sólidos residenciales los hace en quebradas y cauces y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, con ingreso familiar menores a S/. 200, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales o de extracción sostenible. En total 78 lotes.	0.276 < V ≤ 0.477
ALTA	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con viviendas ubicadas a muy poca distancia de las zonas de rellenos menor a 15.0m, con un número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía de 25 a 50m a puntos críticos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de acero drywall, con niveles de edificación de 4 a 5 pisos, su disposición de residuos sólidos lo hace en vías y calles y/o quemados y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, con ingreso familiar a > S/.200 - ≤ S/.750, su manejo de residuos sólidos lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por otras personas. En total 343 lotes.	0.145 < V ≤ 0.276
MEDIA	Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con viviendas ubicadas entre 15.0m y 50.0m de los rellenos, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m a puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 18 años, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el adobe, con niveles de edificación de 4 pisos, su disposición de residuos sólidos lo hace desechando en botaderos(puntos críticos) y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, con ingreso familiar a > S/.750 - ≤ S/.1500, el manejo de residuos sólidos lo hace seleccionando orgánico e inorgánico y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV. En total 501 lotes.	0.068 < V ≤ 0.145
BAJA	Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición, con viviendas ubicadas a más de 50m de las zonas de relleno, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de los puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, con niveles de edificación de menores a 3 pisos, su disposición de residuos sólidos lo hace al carro recolector a veces en forma segregada y otras sin segregar, su disposición de excretas es instalación sanitaria y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte su ingreso familiar es mayor a S/.1500, su manejo de residuos sólidos lo hace por reusó o clasificando el material y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones. En Total 114 lotes.	0.035 ≤ V ≤ 0.068

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Cháñez Olivares
COORDINADORA DEL PROYECTO - INACIPE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Ríosmanzanilla Paredes
ESPECIALISTA P. - INACIPE

Urbano Huamán Juñeres
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14142
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Edson Meléndez Barralón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Cuadro N° 117: Resumen de las dimensiones Social, Económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad

VULNERABILIDAD SOCIAL											VULNERABILIDAD ECONÓMICA								VALORES	Peso V. Económica		
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD				RESILIENCIA					VALORES	Peso V. Social	EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD						RESILIENCIA	
N° DE PERSONAS POR LOTE	GRUPO ETAREO	ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS		CONOCIMIENTO EN TEMAS DE GRD		ORGANIZACIÓN DE LA POBLACIÓN			LOCALIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN SOBRE ZONAS DE RELLENO	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN			NIVELES DE EDIFICACIÓN		INGRESO FAMILIAR PROMEDIO							
Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Rsl	Desc	Ppar_Exp	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Frg	Desc	Ppar_Rsl	Desc					
0.581		0.155		0.155		0.055		0.055		0.571		0.143		0.143		0.143						
Mayor a 25 hab.	0.458	0 a 5 y mayor a 65	0.505	NINGUNO	0.486	SIN CONOCIMIENTO	0.461	MUY MALA / NUNCA	0.472	0.470	0.623	Zonas de relleno	0.503	MIXTO	0.474	Mayor a 5 pisos	0.503	≤ 200	0.503	0.499	0.239	
16 a 25 hab.	0.290	6 a 12 y 55 a 64	0.262	SOLO UN SS.BB.	0.258	CONOCIMIENTO ERRÓNEO	0.264	MALA / CASI NUNCA	0.279	0.279	0.623	Menor a 15m	0.260	ACERO DRY WALL	0.255	De 4 a 5 pisos	0.260	> 200 - ≤ 750	0.260	0.260	0.239	
9 a 15 hab.	0.150	31 a 54	0.136	DOS SS.BB.	0.149	CONOCIMIENTO LIMITADO	0.157	MEDIA / A VECES	0.157	0.148	0.623	De 15m a 50m	0.134	ADOBE	0.143	De 3 pisos	0.134	> 750 - ≤ 1500	0.134	0.136	0.239	
4 a 8 hab.	0.068	13 a 18	0.060	TRES SS.BB.	0.072	CONOCIMIENTO SIN INTERÉS	0.083	BUENA / CASI SIEMPRE	0.058	0.068	0.623	De 50m a 100m	0.068	LADRILLO BLOQUETA	0.093	De 2 pisos	0.068	> 1500 - ≤ 3000	0.068	0.071	0.239	
Menos de 4 Hab.	0.035	19 a 30	0.037	TODOS LOS SS.BB.	0.036	CON CONOCIMIENTO	0.035	MUY BUENO / SIEMPRE	0.034	0.035	0.623	Mayor a 100m	0.035	CONCRETO ARMADO	0.035	De 1 piso	0.035	>3000	0.035	0.035	0.239	

VULNERABILIDAD AMBIENTAL										VALORES DE SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD		
EXPOSICIÓN		FRAGILIDAD			RESILIENCIA						VALORES	Peso V. Ambiental
CERCANÍA DE RR.SS	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		CONOCIMIENTO EN TEMAS AMBIENTALES								
Ppar_Exp	Pdesc	Ppar_Frg	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	Ppar_Rsl	Pdesc	VALORES	Peso V. Ambiental			
0.608		0.272		0.060		0.060						
Sobre los RR..	0.466	DESECHAR EN QUEBRADAS Y CAUSES	0.466	SIN MANEJO	0.460	NINGUNO	0.474	0.466	0.137	0.477		
Menor a 25 m	0.291	QUEMA DE RESIDUOS SOLIDOS	0.291	DEPOSITA EN SOLO ENVASE	0.272	OTRAS PERSONAS	0.286	0.290	0.137	0.276		
De 25 a 50 m	0.144	DESECHAR EN VÍAS Y CALLES	0.144	SELECCIONA ORGÁNICO E INORGÁNICO	0.162	POR RADIO Y TV	0.136	0.144	0.137	0.145		
De 50 a 100 m.	0.064	DESECHAR EN BOTADEROS	0.064	REÚSO Y COMPOSTAJE	0.070	POR MEDIOS DE INTERNET	0.069	0.065	0.137	0.068		
Mayor a 100 m	0.035	CARRO RECOLECTOR	0.035	CLASIFICACIÓN POR MATERIAL	0.036	SENSIBILIZACIONES POR INSTITUCIONES	0.035	0.035	0.137	0.035		

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE



Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 29985
BUNALCOP GERENTES DE DESASTRES R.I. N° 136



Orlando Huamán Junes
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14242
EVALUADOR DE RIESGOS R.I. N° 136



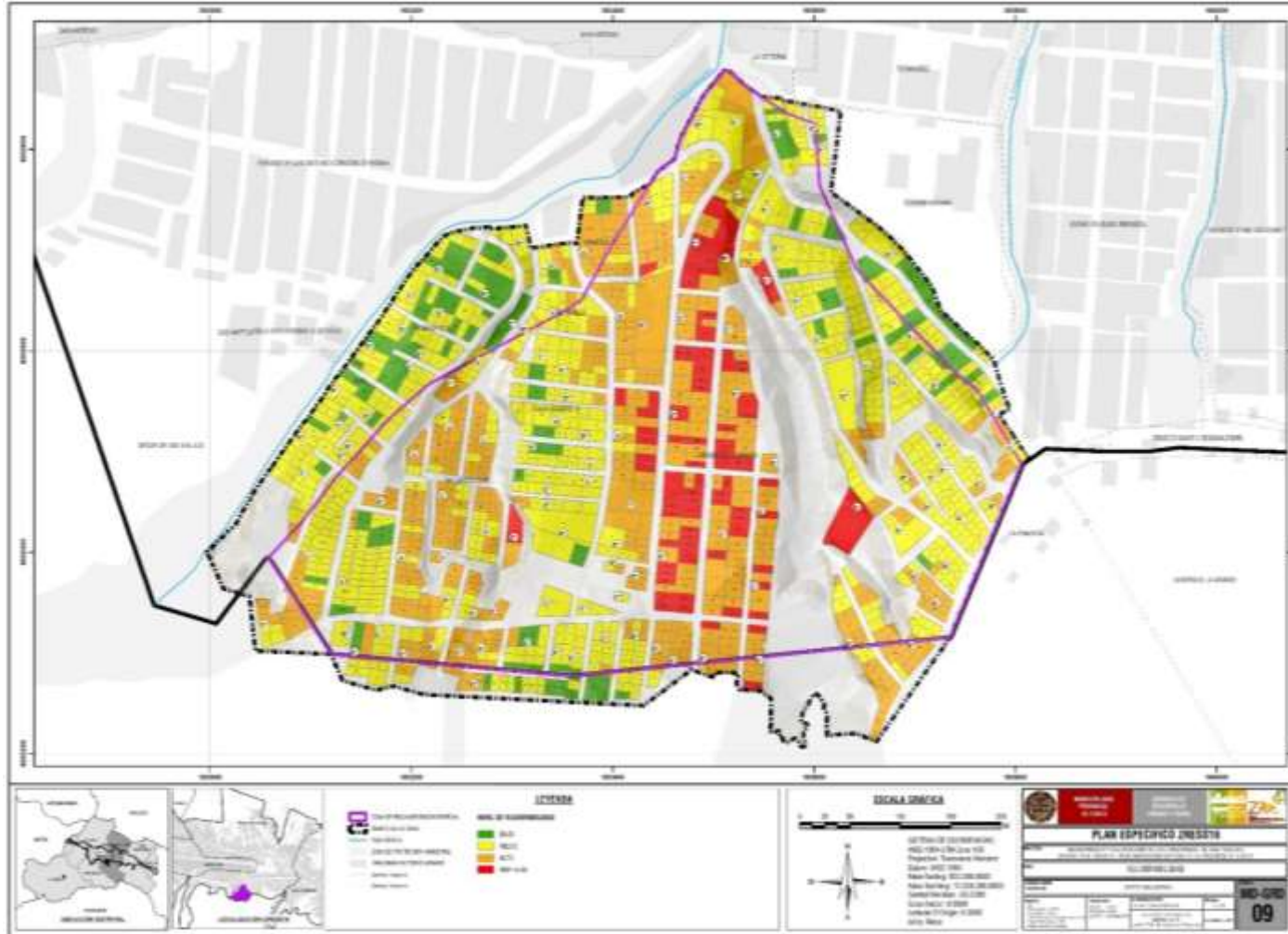
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huamangalla Paravacho
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADOR SSP OFC. 000 - PM41ZRE

4.2.7 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

MAPA N° 9 MAPA DE VULNERABILIDAD ANTE LICUEFACCIÓN – ZRESS16



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

Edison Mejías Barrios Salto
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209885
 EVALUADOR DE RIESGOS S.R.L. N° 136

Orlandeo Huamán Jaimes
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 140442
 EVALUADOR DE RIESGOS S.R.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Huancahuasi Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM-02RE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalco Oteros
 COORDINADOR SSP DE FOLIO 000 - PM-02RE

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

Se entiende como riesgo de desastres a la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de sus condiciones de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

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 un sismo de magnitud 7.01 MW 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

Cuadro N° 118: Cálculo de Nivel de Riesgo

PMA	0.508	0.035	0.073	0.140	0.242
PA	0.256	0.018	0.037	0.071	0.122
PM	0.133	0.009	0.019	0.037	0.064
PB	0.068	0.005	0.010	0.019	0.032
		0.068	0.145	0.276	0.477
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

5.2 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.

En la siguiente Cuadro N°112 se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro N° 119: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.071	<	R	≤	0.242
ALTO	0.019	<	R	≤	0.071
MEDIO	0.005	<	R	≤	0.019
BAJO	0.001	≤	R	≤	0.005

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalko Olivera
COORDINADORA SEP 003/000 - IN-NDSE

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

INGENIERO GEÓLOGO
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14743
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 25986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

5.2.1 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO POR LICUEFACCIÓN.

Cuadro N° 120: Estratificación de Nivel de Riesgo

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Muy alto No mitigable	<p>Zonas con predominancia de rellenos de residuos sólidos (capas de basura intercalada con capas de tierra), con espesores mayores a 3.0m con profundidad de superficie freática menor a 2.0m ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45g, se generaría efectos severos de Licuefacción ocasionando deformaciones violentas en el suelo, levantamientos y hundimientos de terreno afectando las cimentaciones de las edificaciones, colapso de estructuras, además pueden causar pérdidas de vidas humanas.</p> <p>La ocupación inadecuada de este espacio expone a la población a riesgos en las estructuras de sus viviendas producto de la compactación de los residuos sólidos, pero sobre todo a la exposición de productos contaminantes emitidos por los procesos de degradación de los residuos sólidos.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar muy alta exposición, con viviendas ubicadas sobre el antiguo botadero de San Antonio, con un número de habitantes mayor a 25, están asentadas sobre depósitos de residuos sólidos o con una cercanía de menos 25m a puntos críticos de disposición de estos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales, con niveles de edificación mayores a 5m, su disposición de residuos sólidos residenciales los hace en quebradas y cauces y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, con ingreso familiar menores a S/. 200, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales o de extracción sostenible.</p>	0.071 < R ≤ 0.242
Muy Alto	<p>Zonas con predominancia de depósitos antrópicos (material de relleno no controlados) presente en cárcavas rellenas con espesores mayores a 3.0m y con profundidad de superficie freática menor a 2.0m ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45g, se generaría graves efectos de Licuefacción ocasionando deformaciones violentas, hundimientos y levantamientos de terreno, movimientos de masas fluidas, flotación de aguas subterráneas.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar muy alta exposición, con viviendas ubicadas sobre rellenos, con un número de habitantes mayor a 25, están asentadas sobre depósitos de residuos sólidos o con una cercanía de menos 25m a puntos críticos de disposición de estos. En estos sectores el grupo etario predominante es de 0 a 5 años y mayores a 66 años, no cuentan con ningún acceso a servicios básicos, el material predominante de su estructura es mixto y de otros materiales, con niveles de edificación mayores a 5m, su disposición de residuos sólidos residenciales los hace en quebradas y cauces y no tienen ningún conocimiento en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es muy mala, con ingreso familiar menores a S/. 200, no tienen un manejo de los residuos sólidos o tratamiento de los residuos industriales y no tienen ningún conocimiento en temas ambientales o de extracción sostenible.</p>	0.019 < R ≤ 0.071
Alto	<p>Zonas con predominancia de depósitos de arena, limo arcilloso y grava no consolidadas con poco o nada de transporte con espesores de 2.0m a 3.0m y con profundidad de superficie freática de 2.0 a 4.0m, ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45 g se generaría moderados efectos de Licuefacción ocasionando deformaciones, levantamientos y hundimientos de terreno.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con viviendas ubicadas a muy poca distancia de las zonas de rellenos menor a 15.0m, con un número de habitantes entre 15 a 25 y con una cercanía de 25 a 50m a puntos críticos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores los grupos etarios predominantes son el de 6 a 12 años y el de 55 a 65 años, cuentan con un solo servicio básico, su edificación predominante es de acero drywall, con niveles de edificación de 4 a 5 pisos, su disposición de residuos sólidos lo hace en vías y calles y/o quemados y con conocimiento erróneo en temas de gestión de riesgos de desastres, su organización social es mala/casi nunca, con ingreso familiar a > S/.200 - ≤ S/.750, su manejo de residuos sólidos lo hace en un solo envase y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por otras personas..</p>	0.005 < R ≤ 0.019
Medio	<p>Zonas con predominancia depósitos de gravas y arenas en matriz de limo y arcilla cubiertos por materiales de relleno con espesores de 1.0m a 2.0m y con profundidad de superficie freática de 8:0m a 15:0m ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45 g se generaría Licuefacción ocasionando deformaciones de terreno no muy importantes.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una alta exposición, con viviendas ubicadas entre 15.0m y 50.0m de los rellenos, con un número de habitantes entre 9 a 15 habitantes y con una cercanía de 50 a 100m a puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina el grupo etario de 13 a 18 años, cuentan con 2 servicios básicos, el material predominante es el adobe, con niveles de edificación de 4 pisos, su disposición de residuos sólidos lo hace desechando en botaderos(puntos críticos) y su conocimiento en temas de gestión de riesgos es limitado, la organización social es media/a veces, con ingreso familiar a > S/.750 - ≤ S/.1500, el manejo de residuos sólidos lo hace seleccionando orgánico e inorgánico y sus conocimientos en temas ambientales lo obtuvo por medios de radio y TV.</p>	0.001 ≤ R ≤ 0.005
Bajo	<p>Zonas con predominancia de secuencia de arenisca, lutitas rojas, y micro conglomerados, no presentan relleno o el relleno es mínimo con espesores <1.0m, con profundidad freática mayor a 15.0m ante aceleración sísmica máxima en superficie igual a 0.45 g se generaría efectos mínimos de Licuefacción ocasionando deformaciones mínimas en el terreno.</p> <p>Se caracteriza principalmente por presentar una baja exposición, con viviendas ubicadas a más de 50m de las zonas de relleno, con un número de personas menor a 8 y se encuentran a más de 100 m de los puntos de disposición de residuos sólidos. En estos sectores predomina los grupos etarios de 19 a 30 años y los de 31 a 54 años, cuentan con 3 servicios básicos y a veces servicios de teléfono e internet, el material predominante de sus estructuras es de ladrillo/bloqueta o concreto armado, con niveles de edificación de menores a 3 pisos, su disposición de residuos sólidos lo hace al carro recolector a veces en forma segregada y otras sin segregar, su disposición de excretas es instalación sanitaria y con conocimiento sin interés o con conocimiento en gestión de riesgos de desastres, cuentan con una organización social buena o muy buena, en gran parte su ingreso familiar es mayor a S/.1500, su manejo de residuos sólidos lo hace por reusó o clasificando el material y su conocimiento en temas ambientales lo obtuvo por medios de internet o sensibilización por instituciones.</p>	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chalko Oñivera
 COORDINADOR SER. OFIC. 000. IN-ROSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Bermúdez Parra
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - IN-ROSE

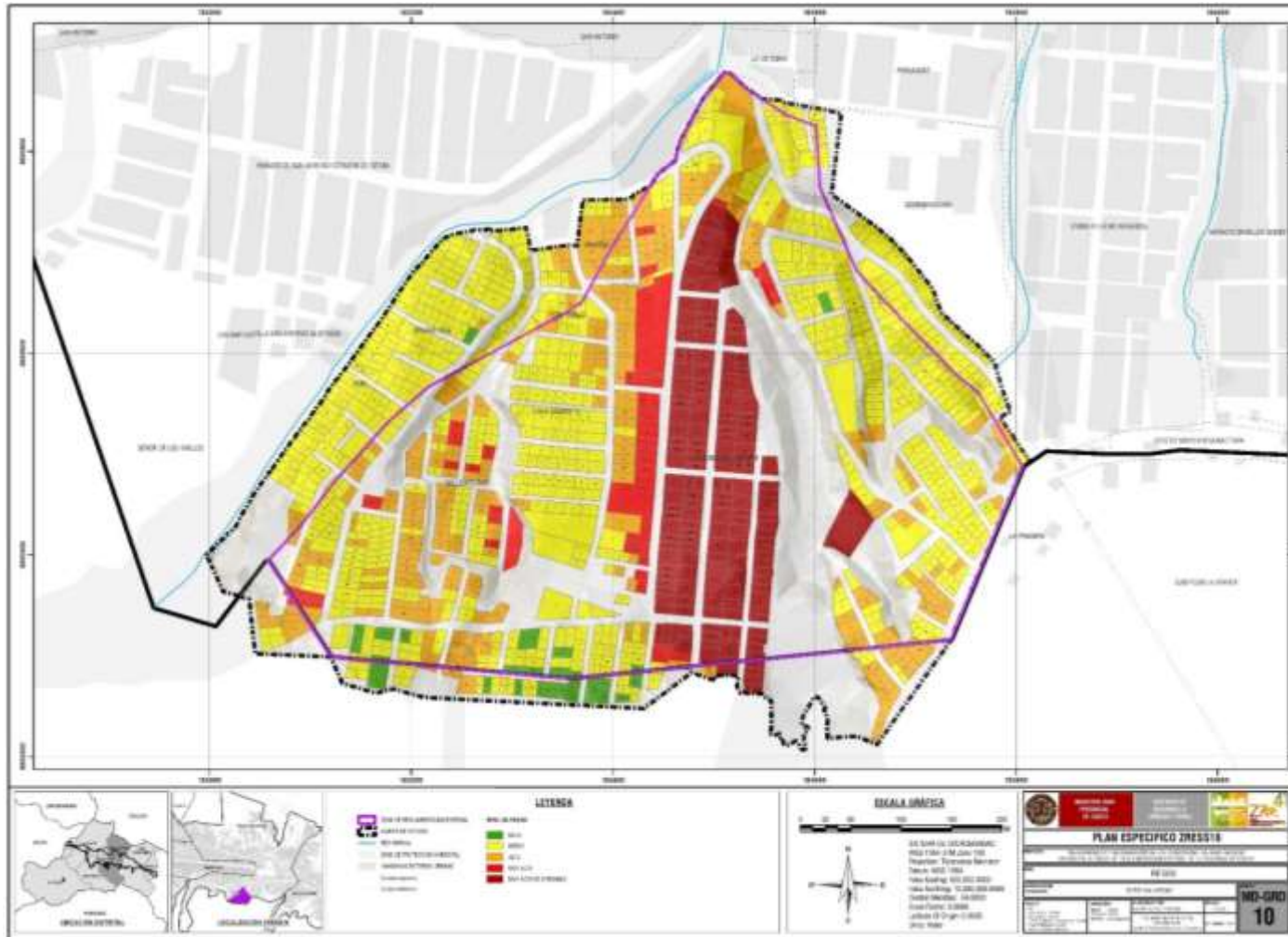
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Wilfredo Flaminiano Juarez
 INGENIERO GEÓLOGO - CP. N° 42143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Miguel Ángel Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP. N° 28986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE.

5.2.2 MAPA DE RIESGOS POR LICUEFACCIÓN

MAPA N° 10: Mapa de Riesgos por Licuefacción – ZRESS16



Fuente: Equipo Técnico SGOT/PM41ZRE

Edison Mekias Barrios Sallo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 209895
 BALANCEO DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 106

Orlando Huamán James
 INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 142442
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 130

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Edelmira Huancahuasi Paravachos
 ESPECIALISTA "A" - INO 2011 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Ing. Carmen E. Chulico Oñeros
 COORDINADOR ESP. GEOLOGO - PM41ZRE

5.3 CÁLCULO DE PÉRDIDAS

5.3.1 CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

A. Cualitativa

Según la evaluación de riesgo por Licuefacción en los 1036 lotes, en zona de estudio se determinó: 152 lotes en riesgo Muy Alto No Mitigable, 44 lotes en Riesgo Muy Alto, 230 lotes en Riesgo Alto, 579 lotes en Riesgo Medio y 31 lotes en Riesgo Bajo.

El antiguo botadero de San Antonio y las quebradas que fueron rellenadas con material de desmonte y residuos sólidos RR.SS. concentran la mayor cantidad de lotes en nivel de riesgo muy alto no mitigable y riesgo Muy Alto y Alto, por lo que esta zona se priorizara para las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres por Licuefacción.

B. Cuantitativa

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO POTENCIAL SIGNIFICATIVO

Estas áreas se seleccionan a partir de la evaluación de los impactos significativos o debido a las consecuencias negativas potenciales de los fenómenos naturales caracterizadas anteriormente, y que han sido identificadas sobre los ámbitos geográficos expuestos.

Las áreas seleccionadas fueron objeto del desarrollo de los mapas de peligrosidad y de riesgo.

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS Y LAS CONSECUENCIAS NEGATIVAS POTENCIALES.

Según la evaluación de riesgos en la zona de reglamentación ZRESS16 está conformado por: conformada por treinta y cuatro personas jurídicas: Asociaciones pro vivienda Arrigues, Canto Grande, Caramascara, Casa Grande, Don Gabrielito, El Eden, El Roble, El Rosal de Santa Isabel, Fernandez II, Hatun Hamawta, Héroes de San Antonio, Jardines de Huanakauri, La Fiori, Los Frutales, Los Jardines de San Antonio, Los Kantus de San Antonio, Luz de Vida, Magisterial, Mirador Moreano, Mosoq Ayllu, Nacion San Antonio, Panaka Real, Posada de Magisterio, Posada del Inca, Residencial Los Kantus, Residentes de Yanatile y la Convención, San Bernardo, Santa Eulalia, Santa Rita de Casia, Satélite, Sr. De Exaltación, Unión Santa Cruz, Vallecito de Sur, Virgen de Belén, y 58 lotes sin Agrupación Urbana, se determinó el área de riesgo potencial significativos en los siguientes lotes por encontrarse en riesgo muy alto no mitigable, riesgo muy alto y riesgo alto.

Cuadro N° 121: Lotes ubicados en riesgo muy alto no mitigable

AGRUPACIÓN URBANA	MANZANA	CANTIDAD DE LOTES
MAGISTERIAL	B*	1
MIRADOR DE MOREANO	A*	3
PROPIEDAD PRIVADA 3	M*	2
	A*	28
	B*	22
VIRGEN DE BELEN	C*	10
	D*	20
	E*	22
	F*	9
	G*	9
	H*	8
	I*	8
	J*	7
Total	K*	2
	N*	1
Total		152

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chullco Olivera
COORDINADORA DE PROYECTO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Juan Carlos Jiménez
INGENIERO EN GEOTECNIA Y SUELOS
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Ing. Carlos Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO C.P. N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Cuadro N° 122: Lotes ubicados en riesgo muy alto

AGRUPACIÓN URBANA	MANZANA	CANTIDAD DE LOTES
CASA GRANDE	A	10
EL ROSAL DE SANTA ISABEL	A*	2
MIRADOR DE MOREANO	A*	2
POSADA DEL INCA	D*	2
PROPIEDAD PRIVADA 4	N*	4
PROPIEDAD PRIVADA 5	T*	2
RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	B	1
SANTA RITA DE CASIA	A*	4
	B*	2
SATELITE	B*	1
	C*	2
	B	3
VALLECITO DE SUR	C	2
	D*	3
	F*	2
VIRGEN DE BELEN	F*	1
	K*	1
Lotes		

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Cuadro N° 123: Lotes ubicados en riesgo alto

AGRUPACIÓN URBANA	MANZANA	CANTIDAD DE LOTES
CANTO GRANDE	C*	1
CASA GRANDE	A	9
EL ROBLE	A, B	8
EL ROSAL DE SANTA ISABEL	A*	13
FAMILIA MOREANO	L*	3
FAMILIA QUISPE	B*	2
HEROES DE SAN ANTONIO	A*, B*	3
JARDINES DE HUANAKAURI	A*, B*	8
LOS FRUTALES	B*, C*	8
LOS JARDINES DE SAN ANTONIO	A	2
LOS KANTUS DE SAN ANTONIO	B*	1
LUZ DE VIDA	C*	2
MAGISTERIAL	A*, B*	3
MIRADOR DE MOREANO	B*	2
MOSOQ AYLLU	A*, B*, C*, D*	13
POSADA DE MAGISTERIO	A*	2
POSADA DEL INCA	B*, C*, D*	5
PROPIEDAD PRIVADA	A*	1
PROPIEDAD PRIVADA 1	A*	1
PROPIEDAD PRIVADA 2	W*	1
PROPIEDAD PRIVADA 4	N*	1
PROPIEDAD PRIVADA 5	T*	1
PROPIEDAD PRIVADA 6	S*	2

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADOR (SR) OFIC. 000. PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimez
 INGENIERO GEOLÓGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Dámaso Meléndez Barrón Saldo
 INGENIERO GEOLÓGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

RESIDENCIAL LOS KANTUS	A*, B*	3
RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	A, B	26
SAN BERNARDO	A*, B*	24
SANTA EULALIA	C*	1
SANTA RITA DE CASIA	A*, B*	3
SATELITE	A, A*, B, C, C*, D*, E*, F*	36
SR DE EXALTACION	A*, B*	4
VALLECITO DE SUR	A, B, C, D, E, E*	32
VIRGEN DE BELEN	F*, G*, K*, L*	9
Total		

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.



FOTOGRAFÍA 22: CONSTRUCCIONES CON MÁS DE 05 NIVELES DE EDIFICACIÓN, DONDE SE APRECIARON GRIETAS EN EL PRIMER NIVEL. CONSTRUCCIÓN UBICADA EN LA PROPIEDAD PRIVADA 4.

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE



FOTOGRAFÍA 23: LOTES DE CONSTRUCCIÓN PRECARIA EN RIESGO MUY ALTO, LOTE UBICADA EN LA A.P.V. MOSOQ AYLLU

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chullucá Oliviera
 COORDINADORA SSP 0501 0000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INEORSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Osvaldo Pizarro Jimenez
 INGENIERO GEOLÓGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 156

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Melesio Barrón Saldo
 INGENIERO GEOLÓGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 156

CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDAS

Probabilidad de afectación en el sector económico (infraestructura)

Según la información determinada por el equipo técnico del proyecto se determinó en la ZRESS16 los siguientes Cuadros, donde se muestra el costo total de perdidas probables, que haciende a S/. 67,879,825.16 en total para los niveles muy alto no mitigable, muy alto y alto.

CUADRO N° 124: Calculo de perdida por terrenos ubicados en riesgo Muy alto no mitigable, muy alto y alto

AGRUPACIÓN URBANA	Mz	Lote	Sublote	ÁREA m2	P.U.x m2 \$	PARCIAL \$	AJUSTE RIESGO	TOTAL \$	
CANTO GRANDE	C*	4		142.85	150	21427.22	0.5	10713.61	
CASA GRANDE	A	1		210.91	150	31636.83	0.8	25309.46	
		2		185.28	150	27792.15	0.8	22233.72	
		3		195.42	150	29312.47	0.8	23449.98	
		4		204.90	150	30735.59	0.8	24588.47	
		5		187.52	150	28128.71	0.8	22502.97	
		6		200.03	150	30003.97	0.8	24003.18	
		7		199.52	150	29927.41	0.8	23941.93	
		8		209.56	150	31434.49	0.8	25147.59	
		9		200.01	150	30001.39	0.8	24001.11	
		10		189.08	150	28362.67	0.8	22690.14	
		11		199.37	150	29905.07	0.5	14952.53	
		12		202.60	150	30390.14	0.5	15195.07	
		13		202.18	150	30327.68	0.5	15163.84	
		14		197.72	150	29657.54	0.5	14828.77	
		16		198.64	150	29795.60	0.5	14897.80	
		17		210.29	150	31542.93	0.5	15771.46	
		18		196.42	150	29462.84	0.5	14731.42	
		19		196.97	150	29546.14	0.5	14773.07	
		20		230.44	150	34566.02	0.5	17283.01	
		EL ROBLE	A	1		262.50	150	39375.44	0.5
5				198.64	150	29796.26	0.5	14898.13	
6				193.54	150	29030.80	0.5	14515.40	
9				192.46	150	28868.57	0.5	14434.29	
B	1				144.96	150	21743.27	0.5	10871.64
	4				198.08	150	29711.80	0.5	14855.90
EL ROSAL DE SANTA ISABEL	A*	5		140.20	150	21030.20	0.5	10515.10	
		6		138.02	150	20703.07	0.5	10351.54	
		3		297.94	150	44691.59	0.5	22345.79	
		4		169.00	150	25350.59	0.5	12675.30	
		5		193.52	150	29028.69	0.5	14514.35	
		6		167.39	150	25109.05	0.8	20087.24	
		7		177.30	150	26595.66	0.5	13297.83	
		8		158.46	150	23769.24	0.5	11884.62	
		9		118.14	150	17720.55	0.5	8860.27	
		10		122.66	150	18398.57	0.5	9199.28	
		11		179.35	150	26902.44	0.8	21521.95	
		12		149.73	150	22460.06	0.5	11230.03	
		13		159.05	150	23857.84	0.5	11928.92	
		14		132.44	150	19866.31	0.5	9933.16	
15		155.37	150	23305.12	0.5	11652.56			
16		158.99	150	23848.36	0.5	11924.18			
17		282.13	150	42319.28	0.5	21159.64			
FAMILIA MOREANO	L*	2		117.18	150	17576.93	0.5	8788.46	
		3		157.31	150	23596.17	0.5	11798.09	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chullco Oñivera
 COORDINADORA ESP. OFIC. 000 - PM-030E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. David Flaminio Jimenes
 INGENIERO EN LOGISTICA CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Wilson Mejías Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

		4	384.69	150	57703.16	0.5	28851.58	
FAMILIA QUISPE	B*	1	120.50	150	18074.60	0.5	9037.30	
		3	118.77	150	17816.08	0.5	8908.04	
		3	135.81	150	20371.65	0.5	10185.83	
HEROES DE SAN ANTONIO	B*	3	140.20	150	21029.50	0.5	10514.75	
		4	116.62	150	17492.70	0.5	8746.35	
		2	111.85	150	16777.52	0.5	8388.76	
JARDINES DE HUANAKAURI	A*	3	128.85	150	19327.88	0.5	9663.94	
		4	139.78	150	20966.32	0.5	10483.16	
		5	122.81	150	18421.50	0.5	9210.75	
		6	128.51	150	19276.22	0.5	9638.11	
		8	119.14	150	17870.84	0.5	8935.42	
		4	139.14	150	20871.31	0.5	10435.65	
LOS FRUTALES	B*	9	119.26	150	17889.46	0.5	8944.73	
		8	388.21	150	58231.20	0.5	29115.60	
		9	107.04	150	16055.80	0.5	8027.90	
		10	300.96	150	45143.72	0.5	22571.86	
		11	176.81	150	26522.21	0.5	13261.10	
		12	185.87	150	27880.56	0.5	13940.28	
		13	159.21	150	23881.65	0.5	11940.83	
LOS JARDINES DE SAN ANTONIO	C*	3	135.95	150	20391.85	0.5	10195.93	
		4	192.29	150	28843.58	0.5	14421.79	
LOS JARDINES DE SAN ANTONIO	A	2	213.74	150	32061.39	0.5	16030.69	
		3	143.62	150	21542.47	0.5	10771.24	
LOS KANTUS DE SAN ANTONIO	B*	1	121.65	150	18247.65	0.5	9123.83	
LUZ DE VIDA	C*	3	201.19	150	30178.82	0.5	15089.41	
		4	312.58	150	46886.26	0.5	23443.13	
MAGISTERIAL	A*	2	238.30	150	35745.74	0.5	17872.87	
		B*	1	160.74	150	24111.33	0.5	12055.66
			2	146.98	150	22047.57	0.5	11023.78
MIRADOR DE MOREANO	B*	7	1747.18	150	262076.70	1.0	262076.70	
		A*	1	159.04	150	23856.36	1.0	23856.36
			2	172.79	150	25917.80	1.0	25917.80
			3	162.20	150	24329.32	1.0	24329.32
			4	153.16	150	22974.08	0.8	18379.27
			5	187.01	150	28050.98	0.8	22440.79
		B*	1	164.00	150	24600.45	0.5	12300.22
3	144.21		150	21630.81	0.5	10815.41		
MOSOQ AYLLU	A*	1	310.26	150	46539.72	0.5	23269.86	
		4	169.10	150	25365.52	0.5	12682.76	
		5	190.38	150	28557.39	0.5	14278.69	
		B*	1	158.76	150	23813.46	0.5	11906.73
			4	174.57	150	26185.61	0.5	13092.80
C*	B*	5	172.53	150	25880.03	0.5	12940.01	
		1	221.62	150	33242.98	0.5	16621.49	
		2	209.68	150	31451.90	0.5	15725.95	
		3	193.07	150	28960.48	0.5	14480.24	
D*	C*	4	191.68	150	28751.84	0.5	14375.92	
		1	228.66	150	34299.16	0.5	17149.58	
		3	168.68	150	25301.43	0.5	12650.71	
POSADA DE MAGISTERIO	A*	4	151.78	150	22767.06	0.5	11383.53	
		1	212.05	150	31807.06	0.5	15903.53	
		2	134.45	150	20167.81	0.5	10083.90	
POSADA DEL INCA	B*	11	259.55	150	38931.99	0.5	19466.00	
		C*	1	370.89	150	55633.86	0.5	27816.93

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL Cusco
 Ing. Carmen Z. Chullco Oñivera
 COORDINADORA DE PROYECTOS DE INICIATIVA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL Cusco
 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL Cusco
 Ing. David Fiuman Jaimés
 INGENIERO EN GEOMECÁNICA
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N. 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL Cusco
 Ing. Milton Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP N. 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N. 18

		4	214.57	150	32185.16	0.5	16092.58
		5	160.74	150	24110.83	0.5	12055.41
	D*	1	162.00	150	24299.69	0.8	19439.75
		2	386.39	150	57957.85	0.8	46366.28
		3	133.75	150	20062.48	0.5	10031.24
PROPIEDAD PRIVADA	A*	5	158.22	150	23732.28	0.5	11866.14
PROPIEDAD PRIVADA 1	A*	1	288.05	150	43206.78	0.5	21603.39
PROPIEDAD PRIVADA 2	W*	4	142.97	150	21445.37	0.5	10722.69
PROPIEDAD PRIVADA 3	M*	3	630.70	150	94605.22	1.0	94605.22
		4	447.49	150	67123.32	1.0	67123.32
PROPIEDAD PRIVADA 4	N*	1	113.99	150	17098.62	0.8	13678.90
		2	162.00	150	24299.66	0.8	19439.73
		3	143.76	150	21564.30	0.8	17251.44
		4	2955.90	150	443384.31	0.8	354707.45
		6	155.06	150	23259.12	0.5	11629.56
PROPIEDAD PRIVADA 5	T*	1	625.58	150	93836.98	0.5	46918.49
		2	1217.20	150	182579.87	0.8	146063.90
		3	173.37	150	26005.41	0.8	20804.33
PROPIEDAD PRIVADA 6	S*	1	2009.02	150	301352.54	0.5	150676.27
		3	1424.39	150	213658.55	0.5	106829.27
RESIDENCIAL LOS KANTUS	A*	8	117.74	150	17660.53	0.5	8830.26
		11	135.39	150	20309.18	0.5	10154.59
	B*	8	158.22	150	23732.29	0.5	11866.15
RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	A	1	133.63	150	20044.21	0.5	10022.10
		2	126.47	150	18971.04	0.5	9485.52
		7	398.65	150	59797.46	0.5	29898.73
		9	200.19	150	30028.73	0.5	15014.37
		11	205.29	150	30793.29	0.5	15396.64
		12	357.51	150	53626.82	0.5	26813.41
		13	240.46	150	36069.28	0.5	18034.64
		15	179.18	150	26877.21	0.5	13438.61
		16	200.33	150	30050.06	0.5	15025.03
		17	147.57	150	22134.88	0.5	11067.44
		18	142.69	150	21403.59	0.5	10701.80
		19	123.24	150	18485.73	0.5	9242.87
		8,10	679.59	150	101937.99	0.5	50969.00
	B	1	206.35	150	30953.00	0.5	15476.50
		2	120.87	150	18131.01	0.5	9065.50
		3	118.52	150	17777.64	0.5	8888.82
		4	123.80	150	18570.64	0.5	9285.32
		5	121.39	150	18208.19	0.5	9104.09
		6	191.77	150	28765.65	0.5	14382.83
		7	286.81	150	43022.14	0.5	21511.07
		8	131.76	150	19763.68	0.5	9881.84
		9	163.83	150	24574.27	0.5	12287.14
		10	161.67	150	24250.66	0.5	12125.33
		11	167.95	150	25192.99	0.5	12596.50
		12	279.86	150	41979.53	0.5	20989.77
		13	120.39	150	18059.22	0.8	14447.37
		14	129.24	150	19386.07	0.5	9693.03
SAN BERNARDO	A*	1	58.22	150	8733.68	0.5	4366.84
		4	162.81	150	24421.34	0.5	12210.67
		5	331.40	150	49709.67	0.5	24854.84
		6	159.18	150	23876.69	0.5	11938.35

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADOR DE PROYECTOS DE INGENIERIA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Huarmán Jiménez
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RESERVA R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Robinson Mejías Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 20886
 EVALUADOR DE RESERVA R.L. Nº 18

		7		171.39	150	25708.98	0.5	12854.49
		10		168.89	150	25333.98	0.5	12666.99
		11		176.92	150	26538.65	0.5	13269.33
		12		188.34	150	28250.80	0.5	14125.40
		13		203.60	150	30539.49	0.5	15269.75
		14		324.49	150	48673.52	0.5	24336.76
		15		186.44	150	27965.47	0.5	13982.73
		16		69.13	150	10368.78	0.5	5184.39
	B*	2		175.69	150	26353.98	0.5	13176.99
		3		184.40	150	27660.03	0.5	13830.02
		7		232.86	150	34929.19	0.5	17464.60
		8		191.03	150	28654.20	0.5	14327.10
		9		180.20	150	27030.17	0.5	13515.08
		10		191.94	150	28791.15	0.5	14395.57
		12		161.33	150	24200.11	0.5	12100.06
		13		164.12	150	24617.61	0.5	12308.80
		14		451.61	150	67742.15	0.5	33871.08
		19		141.33	150	21199.36	0.5	10599.68
		20		122.71	150	18406.73	0.5	9203.36
		21		157.35	150	23602.92	0.5	11801.46
SANTA EULALIA	C*	1	A	92.85	150	13928.08	0.5	6964.04
SANTA RITA DE CASIA	A*	1		381.81	150	57271.63	0.8	45817.30
		2		164.92	150	24738.06	0.8	19790.45
		3		173.91	150	26086.16	0.8	20868.93
		4		105.64	150	15846.68	0.8	12677.34
		5		88.73	150	13310.04	0.5	6655.02
	B*	2		98.96	150	14844.20	0.5	7422.10
		3		130.25	150	19536.99	0.8	15629.59
		4		133.90	150	20085.38	0.8	16068.30
		5		119.31	150	17897.25	0.5	8948.62
SATELITE	A	3		191.77	150	28765.75	0.5	14382.87
		6		221.88	150	33282.67	0.5	16641.33
		7		182.94	150	27441.56	0.5	13720.78
		8		167.25	150	25087.68	0.5	12543.84
		9		167.99	150	25198.19	0.5	12599.10
		10		173.33	150	26000.21	0.5	13000.10
		11		189.80	150	28469.43	0.5	14234.71
		12		176.06	150	26408.33	0.5	13204.16
		14		153.12	150	22967.42	0.5	11483.71
		15		149.33	150	22400.24	0.5	11200.12
		16		150.76	150	22613.44	0.5	11306.72
		17		143.05	150	21457.37	0.5	10728.68
		18		155.39	150	23309.14	0.5	11654.57
		1,2		335.03	150	50254.18	0.5	25127.09
	A*	20		284.98	150	42747.65	0.5	21373.82
	B	1		200.94	150	30140.38	0.5	15070.19
		5		179.18	150	26877.66	0.5	13438.83
		7		177.25	150	26587.01	0.5	13293.51
		15		172.36	150	25853.75	0.5	12926.88
		16		148.28	150	22241.46	0.5	11120.73
		20		113.85	150	17076.99	0.5	8538.49
		22		148.04	150	22205.41	0.5	11102.71
	B*	33		239.31	150	35896.28	0.8	28717.02
	C	1		447.44	150	67115.96	0.5	33557.98
		2		281.65	150	42247.12	0.5	21123.56
		3		291.26	150	43688.27	0.5	21844.13

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chullco Olivera
 COORDINADOR SER. OFIC. 000 - PM-038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA V - SER. CIVIL - IN-038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimés
 INGENIERO GEOLÓGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Jhon Méndez Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOLÓGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

SR DE EXALTACION	C*	4	293.74	150	44061.18	0.8	35248.94
		5	323.59	150	48538.63	0.8	38830.91
		10	172.96	150	25944.58	0.5	12972.29
		11	184.83	150	27725.06	0.5	13862.53
	17	159.21	150	23881.68	0.5	11940.84	
	25	122.54	150	18381.25	0.5	9190.63	
	26	234.02	150	35103.43	0.5	17551.71	
	27	176.52	150	26478.58	0.5	13239.29	
	D*	1	189.20	150	28379.93	0.5	14189.96
	E*	8	241.85	150	36277.66	0.5	18138.83
		9	210.18	150	31527.67	0.5	15763.83
	F*	4	266.85	150	40027.32	0.5	20013.66
		5	187.04	150	28056.52	0.5	14028.26
	A*	1,2	314.49	150	47172.98	0.5	23586.49
	B*	1	177.95	150	26693.13	0.5	13346.57
6		219.58	150	32937.73	0.5	16468.87	
7		249.49	150	37423.08	0.5	18711.54	
A	3	158.18	150	23727.42	0.5	11863.71	
	4	137.38	150	20606.41	0.5	10303.20	
	1,2	325.25	150	48787.74	0.5	24393.87	
B	1	143.30	150	21495.63	0.5	10747.81	
	2	152.87	150	22929.79	0.5	11464.90	
	3	120.14	150	18020.84	0.8	14416.68	
	4	241.19	150	36178.16	0.8	28942.53	
	5	119.36	150	17904.51	0.5	8952.25	
	6	118.56	150	17784.19	0.5	8892.09	
	7	121.22	150	18182.41	0.8	14545.93	
	8	120.56	150	18084.70	0.5	9042.35	
	10	121.27	150	18190.75	0.5	9095.37	
	11	120.70	150	18104.45	0.5	9052.22	
	13	124.47	150	18670.59	0.5	9335.30	
C	4	168.56	150	25284.00	0.8	20227.20	
	5	121.42	150	18213.26	0.5	9106.63	
	6	125.52	150	18827.71	0.5	9413.86	
	7	121.93	150	18289.72	0.5	9144.86	
	8	120.86	150	18129.16	0.8	14503.33	
	15	258.96	150	38843.89	0.5	19421.95	
D	1	117.55	150	17631.95	0.5	8815.97	
	2	122.92	150	18438.65	0.5	9219.32	
	3	120.89	150	18132.99	0.5	9066.49	
	4	120.69	150	18103.27	0.8	14482.62	
	5	119.89	150	17983.75	0.8	14387.00	
	6	237.62	150	35643.22	0.5	17821.61	
	7	120.06	150	18009.46	0.8	14407.57	
	8	121.26	150	18189.65	0.5	9094.82	
15	121.95	150	18291.97	0.5	9145.98		
E	6	122.62	150	18393.37	0.5	9196.69	
	7	122.59	150	18387.81	0.5	9193.91	
	8	162.55	150	24382.95	0.5	12191.48	
	9	120.48	150	18071.62	0.5	9035.81	
	10	124.16	150	18624.06	0.5	9312.03	
	11	120.10	150	18015.48	0.5	9007.74	
	12	127.02	150	19053.57	0.5	9526.79	
	13	133.91	150	20086.67	0.5	10043.33	
	14	176.92	150	26537.88	0.5	13268.94	
	15	115.56	150	17334.70	0.5	8667.35	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO


 Ing. Carmen Z. Chullco Olivera
 COORDINADOR (SR) DE C. 000 - PM-038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimés
 INGENIERO GEOLÓGO (P) N° 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS (L) N° 134

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Jasson Mejías Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOLÓGO (P) N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS (L) N° 105

VIRGEN DE BELEN	E*	17	150.60	150	22590.74	0.5	11295.37	
	F*	1	477.39	150	71608.54	0.8	57286.83	
		2	332.75	150	49911.95	0.8	39929.56	
	A*	1	A	148.88	150	22331.60	1.0	22331.60
		1	B	146.33	150	21948.97	1.0	21948.97
		2	A	149.91	150	22486.44	1.0	22486.44
		2	B	149.09	150	22362.88	1.0	22362.88
		3		304.29	150	45644.21	1.0	45644.21
		4	A	147.88	150	22181.63	1.0	22181.63
		4	B	151.21	150	22681.57	1.0	22681.57
		5		298.98	150	44846.86	1.0	44846.86
		6	A	144.12	150	21618.55	1.0	21618.55
		6	B	146.91	150	22036.71	1.0	22036.71
		7		299.17	150	44875.99	1.0	44875.99
		8		299.29	150	44893.70	1.0	44893.70
		9	A	148.51	150	22276.66	1.0	22276.66
		9	B	153.09	150	22963.41	1.0	22963.41
		10	A	199.85	150	29977.20	1.0	29977.20
		10	B	103.00	150	15449.52	1.0	15449.52
		11		301.61	150	45241.38	1.0	45241.38
		12	A	161.76	150	24264.59	1.0	24264.59
	12	B	148.93	150	22339.16	1.0	22339.16	
	12	C	141.84	150	21276.75	1.0	21276.75	
	13		150.45	150	22567.27	1.0	22567.27	
	14		300.20	150	45029.95	1.0	45029.95	
	15		302.98	150	45446.69	1.0	45446.69	
	16		286.49	150	42974.03	1.0	42974.03	
	17	A	197.86	150	29679.12	1.0	29679.12	
	17	B	193.22	150	28983.62	1.0	28983.62	
	17	C	183.89	150	27583.14	1.0	27583.14	
	18		190.08	150	28512.30	1.0	28512.30	
	B*	1		288.04	150	43206.13	1.0	43206.13
		2	A	148.94	150	22340.76	1.0	22340.76
		2	B	151.12	150	22668.33	1.0	22668.33
		3		296.63	150	44494.35	1.0	44494.35
		4		300.07	150	45010.57	1.0	45010.57
		5	A	147.91	150	22187.19	1.0	22187.19
		5	B	147.38	150	22106.83	1.0	22106.83
		6		305.10	150	45764.96	1.0	45764.96
		7		291.62	150	43743.39	1.0	43743.39
8		A	152.72	150	22908.02	1.0	22908.02	
8		B	145.70	150	21854.66	1.0	21854.66	
9			302.05	150	45308.17	1.0	45308.17	
10			294.95	150	44242.12	1.0	44242.12	
11		A	152.93	150	22939.15	1.0	22939.15	
11		B	150.70	150	22605.70	1.0	22605.70	
12			298.77	150	44815.52	1.0	44815.52	
13			300.81	150	45122.15	1.0	45122.15	
14			303.58	150	45537.38	1.0	45537.38	
15	A	143.50	150	21524.48	1.0	21524.48		
15	B	158.36	150	23754.07	1.0	23754.07		
16	A	174.80	150	26220.44	1.0	26220.44		
16	B	124.39	150	18658.04	1.0	18658.04		
C*	1		300.56	150	45083.61	1.0	45083.61	
	2		300.17	150	45024.97	1.0	45024.97	
	3		302.34	150	45350.92	1.0	45350.92	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chullco Olvera
 COORDINADOR SER. OFIC. 000 - PM-038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - SER. CIVIL - 038E02E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimez
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osborn Mejías Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

	4		295.53	150	44329.29	1.0	44329.29
	5	A	194.91	150	29237.04	1.0	29237.04
	5	B	103.08	150	15461.39	1.0	15461.39
	6		301.04	150	45156.75	1.0	45156.75
	7	A	158.06	150	23709.68	1.0	23709.68
	7	B	299.77	150	44965.63	1.0	44965.63
	8		250.36	150	37554.05	1.0	37554.05
D*	1		291.94	150	43791.08	1.0	43791.08
	2		304.27	150	45640.59	1.0	45640.59
	3	A	150.12	150	22517.79	1.0	22517.79
	3	B	146.78	150	22017.14	1.0	22017.14
	4	A	155.42	150	23312.76	1.0	23312.76
	4	B	143.06	150	21459.35	1.0	21459.35
	5		320.50	150	48075.21	1.0	48075.21
	6		327.38	150	49107.28	1.0	49107.28
	7		288.25	150	43237.60	1.0	43237.60
	8	A	140.24	150	21036.62	1.0	21036.62
	8	B	80.19	150	12029.15	1.0	12029.15
	8	C	85.12	150	12768.38	1.0	12768.38
	9		316.59	150	47488.16	1.0	47488.16
	10		347.58	150	52137.30	1.0	52137.30
	11	A	151.57	150	22734.87	1.0	22734.87
	11	B	156.15	150	23423.21	1.0	23423.21
	12		296.91	150	44535.88	1.0	44535.88
	13		298.69	150	44802.94	1.0	44802.94
	14	A	160.05	150	24008.18	1.0	24008.18
	14	B	136.82	150	20522.38	1.0	20522.38
E*	4	A	297.52	150	44627.68	1.0	44627.68
	4	B	179.69	150	26954.04	1.0	26954.04
	5		294.21	150	44132.23	1.0	44132.23
	6		298.68	150	44802.11	1.0	44802.11
	7	A	154.72	150	23207.85	1.0	23207.85
	7	B	150.42	150	22562.59	1.0	22562.59
	8	A	145.55	150	21831.96	1.0	21831.96
	8	B	147.02	150	22052.41	1.0	22052.41
	9		297.78	150	44667.57	1.0	44667.57
	10		296.62	150	44492.63	1.0	44492.63
	11	A	151.27	150	22690.70	1.0	22690.70
	11	B	146.25	150	21938.02	1.0	21938.02
	12		300.35	150	45051.79	1.0	45051.79
	13		296.87	150	44530.77	1.0	44530.77
	14		302.71	150	45406.87	1.0	45406.87
	15	A	292.01	150	43801.67	1.0	43801.67
	15	B	302.97	150	45445.79	1.0	45445.79
	16		199.43	150	29914.47	1.0	29914.47
	17		196.71	150	29507.05	1.0	29507.05
	18		190.96	150	28644.60	1.0	28644.60
	19		203.44	150	30516.55	1.0	30516.55
	1,2,3		744.61	150	111691.57	1.0	111691.57
F*	1		300.62	150	45093.03	1.0	45093.03
	2		212.06	150	31808.47	1.0	31808.47
	3	A	255.58	150	38336.76	1.0	38336.76
	3	B	468.76	150	70314.32	1.0	70314.32
	4	A	202.78	150	30417.09	1.0	30417.09
	4	B	199.67	150	29950.56	1.0	29950.56
	5		200.94	150	30140.51	1.0	30140.51

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chullco Olvera
 COORDINADOR ESP. OFIC. 000 - PM-038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimez
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N. 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Jhonathan Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP N. 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N. 18

	6		214.05	150	32107.83	1.0	32107.83
	7		622.80	150	93419.44	1.0	93419.44
	8		99.64	150	14945.62	0.8	11956.50
	9		159.85	150	23977.46	0.5	11988.73
	10		326.82	150	49022.64	0.5	24511.32
G*	1		315.28	150	47291.97	1.0	47291.97
	2	A	111.01	150	16651.25	1.0	16651.25
	2	B	188.44	150	28266.21	1.0	28266.21
	3		152.58	150	22886.70	1.0	22886.70
	4	A	160.38	150	24056.43	1.0	24056.43
	4	B	159.73	150	23959.33	1.0	23959.33
	5		328.98	150	49346.45	1.0	49346.45
	6		158.84	150	23825.34	1.0	23825.34
	7		204.75	150	30712.82	1.0	30712.82
	8		221.52	150	33227.62	0.5	16613.81
H*	1		167.45	150	25118.23	1.0	25118.23
	2		163.18	150	24476.45	1.0	24476.45
	3		156.76	150	23513.93	1.0	23513.93
	4		157.90	150	23684.71	1.0	23684.71
	5		159.77	150	23964.99	1.0	23964.99
	6		139.94	150	20990.25	1.0	20990.25
	7		154.70	150	23204.50	1.0	23204.50
	8		159.98	150	23997.24	1.0	23997.24
I*	1		147.85	150	22176.76	1.0	22176.76
	4		160.37	150	24056.21	1.0	24056.21
	5		165.94	150	24890.95	1.0	24890.95
	6		165.59	150	24839.06	1.0	24839.06
	7		159.69	150	23953.94	1.0	23953.94
	8		157.34	150	23601.43	1.0	23601.43
	9		114.18	150	17126.77	1.0	17126.77
	2,3		444.84	150	66726.37	1.0	66726.37
J*	1		158.83	150	23825.14	1.0	23825.14
	2		172.06	150	25809.48	1.0	25809.48
	3		173.65	150	26047.42	1.0	26047.42
	4		171.94	150	25790.77	1.0	25790.77
	7		161.70	150	24254.27	1.0	24254.27
	8		159.19	150	23878.86	1.0	23878.86
	5,6		328.46	150	49269.41	1.0	49269.41
K*	1	A	167.27	150	25090.12	1.0	25090.12
	1	B	275.92	150	41387.35	1.0	41387.35
	2		167.11	150	25066.62	0.8	20053.29
	3		183.96	150	27593.54	0.5	13796.77
L*	5		190.89	150	28633.90	0.5	14316.95
	6		205.27	150	30790.30	0.5	15395.15
	8		158.93	150	23839.84	0.5	11919.92
	9		220.58	150	33087.31	0.5	16543.65
	3,4		400.89	150	60134.23	0.5	30067.12
N*	1		307.23	150	46084.09	1.0	46084.09
TOTAL DE PERDIDAS POR TERRENO EN \$							10210249.87
TOTAL DE PERDIDAS POR TERRENOS EN S/							5/40,024,179.51

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADOR DE PROYECTOS PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 40443
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUADRO N° 125: Calculo de perdida por inmuebles ubicados en riesgo Muy alto no mitigable, muy alto y alto

AGRUPACIÓN URBANA	Mz	Lot e	Subl ote	Bloq ue	Nivel de edificación	Material de construcción	Área del Terreno	Área Construida	P.U. x m2 S/	PARCIAL S/	Ajust e Riesgo	TOTAL S/
CANTO GRANDE	C *	4		A	2	ADOBE	142.85	48.78	578.9	56482.29	0.5	28241.15
		4		B	1	CONCRETO ARMADO	142.85	27.02	807.9	21827.03	0.5	10913.51
		1		A	1	ADOBE	210.91	46.89	578.9	27144.63	0.8	21715.70
		1		B	1	LADRILLO/BLOQUETA	210.91	23.29	807.9	18816.78	0.8	15053.43
		2		A	4	CONCRETO ARMADO	185.28	88.42	807.9	285725.62	0.8	228580.50
		3		A	2	ADOBE	195.42	73.07	578.9	84596.43	0.8	67677.14
		3		B	1	ADOBE	195.42	15.62	578.9	9044.46	0.8	7235.57
		4		A	1	CONCRETO ARMADO	204.90	75.42	807.9	60929.80	0.8	48743.84
		4		B	1	CONCRETO ARMADO	204.90	74.37	807.9	60082.71	0.8	48066.17
		5		A	2	ADOBE	187.52	47.77	578.9	55309.56	0.8	44247.65
		6		A	1	ADOBE	200.03	52.90	578.9	30625.74	0.8	24500.59
		6		B	1	OTROS	200.03	110.03	272.8	30016.26	0.8	24013.01
		7		A	2	CONCRETO ARMADO	199.52	126.23	807.9	203954.53	0.8	163163.62
		8		A	2	ADOBE	209.56	56.78	578.9	65740.82	0.8	52592.65
		CASA GRANDE	A	9		A	1	ADOBE	200.01	38.91	578.9	22526.38
9				B	1	ADOBE	200.01	39.48	578.9	22856.22	0.8	18284.97
10				A	3	CONCRETO ARMADO	189.08	101.47	807.9	245934.90	0.8	196747.92
10				B	2	ADOBE	189.08	72.72	578.9	84194.93	0.8	67355.94
11				A	2	ADOBE	199.37	76.08	578.9	88081.39	0.5	44040.69
11				B	1	LADRILLO/BLOQUETA	199.37	3.49	807.9	2821.49	0.5	1410.75
12				A	2	ADOBE	202.60	64.39	578.9	74553.14	0.5	37276.57
13				A	2	ADOBE	202.18	54.72	578.9	63357.87	0.5	31678.93
13				B	2	LADRILLO/BLOQUETA	202.18	16.54	807.9	26725.23	0.5	13362.62
14				A	1	LADRILLO/BLOQUETA	197.72	59.23	807.9	47853.37	0.5	23926.68
16				A	2	ADOBE	198.64	51.90	578.9	60085.86	0.5	30042.93
16				B	1	ADOBE	198.64	17.07	578.9	9882.05	0.5	4941.03
16				C	1	LADRILLO/BLOQUETA	198.64	12.61	807.9	10185.56	0.5	5092.78
17				A	2	ADOBE	210.29	47.90	578.9	55452.90	0.5	27726.45
EL ROBLE	A			18		A	1	ADOBE	196.42	101.89	578.9	58982.87
		19		A	1	ADOBE	196.97	20.41	578.9	11814.61	0.5	5907.31
		19		B	1	ADOBE	196.97	39.46	578.9	22841.00	0.5	11420.50
		19		C	1	ADOBE	196.97	31.73	578.9	18370.03	0.5	9185.01
		20		A	1	CONCRETO ARMADO	230.44	127.19	807.9	102756.61	0.5	51378.31
		20		B	1	LADRILLO/BLOQUETA	230.44	10.40	807.9	8402.92	0.5	4201.46
		1		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	262.50	18.72	807.9	15125.00	0.5	7562.50
		1		B	1	OTROS	262.50	66.88	272.8	18243.52	0.5	9121.76
		1		C	1	ADOBE	262.50	32.50	578.9	18812.85	0.5	9406.43
		5		A	1	OTROS	198.64	21.54	272.8	5877.21	0.5	2938.61

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olivera
 COORDINADORA DE OFICINA TÉCNICA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. David Pizarro Jimenez
 INGENIERO CIVIL EN OBRAS
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Wilson Mejias Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP N° 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18

EL ROSAL DE SANTA ISABEL	B	6	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	193.54	21.67	807.9	17503.40	0.5	8751.70
		9	A	3	CONCRETO ARMADO	192.46	129.09	807.9	312863.75	0.5	156431.87
		1	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	144.96	61.25	807.9	49480.33	0.5	24740.16
		1	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	144.96	51.18	807.9	41350.93	0.5	20675.47
		4	A	3	CONCRETO ARMADO	198.08	114.26	807.9	276928.72	0.5	138464.36
		4	B	2	ADOBE	198.08	56.10	578.9	64951.91	0.5	32475.96
		5	A	2	CONCRETO ARMADO	140.20	48.86	807.9	78947.97	0.5	39473.99
		6	A	2	CONCRETO ARMADO	138.02	75.18	807.9	121482.17	0.5	60741.08
		3	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	297.94	58.02	807.9	46870.88	0.5	23435.44
		3	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	297.94	17.36	807.9	14028.55	0.5	7014.28
		4	A	4	CONCRETO ARMADO	169.00	127.07	807.9	410634.17	0.5	205317.09
		5	A	1	ADOBE	193.52	17.01	578.9	9848.52	0.5	4924.26
		6	A	3	CONCRETO ARMADO	167.39	138.77	807.9	336335.93	0.8	269068.74
		7	A	3	CONCRETO ARMADO	177.30	90.44	807.9	219205.37	0.5	109602.69
		8	A	2	CONCRETO ARMADO	158.46	91.33	807.9	147572.45	0.5	73786.22
	10	A	2	CONCRETO ARMADO	122.66	51.51	807.9	83230.62	0.5	41615.31	
	10	B	2	ADOBE	122.66	37.36	578.9	43252.03	0.5	21626.02	
	11	A	1	MIXTO	179.35	44.77	272.8	12214.21	0.8	9771.37	
	11	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	179.35	8.89	807.9	7184.37	0.8	5747.50	
	12	A	2	CONCRETO ARMADO	149.73	86.88	807.9	140373.37	0.5	70186.68	
	13	A	2	CONCRETO ARMADO	159.05	82.61	807.9	133486.02	0.5	66743.01	
	13	B	1	ADOBE	159.05	40.70	578.9	23560.45	0.5	11780.23	
	14	A	2	CONCRETO ARMADO	132.44	59.12	807.9	95533.85	0.5	47766.92	
	14	B	1	ADOBE	132.44	26.46	578.9	15318.27	0.5	7659.14	
	15	A	2	CONCRETO ARMADO	155.37	63.01	807.9	101816.91	0.5	50908.45	
	16	A	2	ADOBE	158.99	50.21	578.9	58131.99	0.5	29066.00	
	16	B	1	ADOBE	158.99	20.23	578.9	11709.73	0.5	5854.86	
16	C	1	ADOBE	158.99	8.44	578.9	4888.34	0.5	2444.17		
16	D	1	CONCRETO ARMADO	158.99	4.47	807.9	3614.61	0.5	1807.31		
17	A	2	ADOBE	282.13	99.52	578.9	115228.35	0.5	57614.17		
17	B	1	CONCRETO ARMADO	282.13	41.54	807.9	33563.72	0.5	16781.86		
FAMILIA MOREANO	L *	2	A	2	CONCRETO ARMADO	117.18	117.18	807.9	189339.47	0.5	94669.74
		3	A	1	ADOBE	157.31	72.89	578.9	42196.78	0.5	21098.39
		3	B	2	ADOBE	157.31	26.21	578.9	30347.88	0.5	15173.94
		4	A	1	ADOBE	384.69	58.37	578.9	33788.95	0.5	16894.47
		4	B	1	ADOBE	384.69	3.71	578.9	2149.84	0.5	1074.92
FAMILIA QUISPE	B *	1	A	2	CONCRETO ARMADO	120.50	108.85	807.9	175873.33	0.5	87936.67
		3	A	2	CONCRETO ARMADO	118.77	118.45	807.9	191399.19	0.5	95699.60
HEROES DE SAN ANTONIO	A *	3	A	2	ADOBE	135.81	105.06	578.9	121635.51	0.5	60817.76
		3	A	1	ADOBE	140.20	19.31	578.9	11179.81	0.5	5589.91
		3	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	140.20	16.00	807.9	12923.07	0.5	6461.53

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olivera
 COORDINADORA DE PROYECTOS DE INGENIERIA

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 40443
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Wilson Meléndez Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20886
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

JARDINES DE HUANAKAUR I	A *	4	A	2	ADOBE	116.6 2	34.29	578 .9	39705.90	0.5	19852.95	
		4	B	2	MIXTO	116.6 2	11.20	272 .8	6109.55	0.5	3054.78	
		4	C	2	MIXTO	116.6 2	13.37	272 .8	7297.27	0.5	3648.63	
		2	A	2	ADOBE	111.8 5	41.55	578 .9	48101.44	0.5	24050.72	
		2	B	1	MIXTO	111.8 5	5.89	272 .8	1608.12	0.5	804.06	
		3	A	2	ADOBE	128.8 5	53.43	578 .9	61857.66	0.5	30928.83	
		3	B	1	ADOBE	128.8 5	25.27	578 .9	14629.27	0.5	7314.63	
		4	A	2	ADOBE	139.7 8	44.73	578 .9	51793.04	0.5	25896.52	
		5	A	2	ADOBE	122.8 1	30.17	578 .9	34930.93	0.5	17465.47	
		5	B	2	MIXTO	122.8 1	37.75	272 .8	20598.19	0.5	10299.09	
		5	C	1	ADOBE	122.8 1	21.22	578 .9	12281.46	0.5	6140.73	
		6	A	2	ADOBE	128.5 1	32.31	578 .9	37412.76	0.5	18706.38	
		JARDINES DE SAN ANTONIO	A *	6	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	128.5 1	5.13	807 .9	4148.18	0.5
8	A			2	ADOBE	119.1 4	44.87	578 .9	51946.01	0.5	25973.01	
8	B			1	ADOBE	119.1 4	14.14	578 .9	8182.93	0.5	4091.46	
4	A			2	ADOBE	139.1 4	33.50	578 .9	38790.52	0.5	19395.26	
9	A			2	MIXTO	119.2 6	33.82	272 .8	18449.52	0.5	9224.76	
2	A			3	CONCRETO ARMADO	213.7 4	96.88	807 .9	234799.89	0.5	117399.95	
3	A			1	ADOBE	143.6 2	23.43	578 .9	13564.77	0.5	6782.38	
3	B			1	LADRILLO/BLO QUETA	143.6 2	11.28	807 .9	9110.53	0.5	4555.26	
3	C			1	OTROS	143.6 2	28.35	272 .8	7735.15	0.5	3867.58	
8	B			A	3	CONCRETO ARMADO	388.2 1	158.17	807 .9	383367.68	0.5	191683.84
8	B			B	1	ADOBE	388.2 1	79.68	578 .9	46127.29	0.5	23063.65
9	A			1	LADRILLO/BLO QUETA	107.0 4	45.53	807 .9	36786.57	0.5	18393.29	
LOS FRUTALES	B *			11	A	2	CONCRETO ARMADO	176.8 1	69.68	807 .9	112596.36	0.5
		11	B	1	ADOBE	176.8 1	21.67	578 .9	12545.98	0.5	6272.99	
		13	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	159.2 1	32.47	807 .9	26230.25	0.5	13115.12	
		3	A	3	CONCRETO ARMADO	135.9 5	135.95	807 .9	329491.64	0.5	164745.82	
LOS KANTUS DE SAN ANTONIO	B *	1	A	1	ADOBE	121.6 5	31.81	578 .9	18413.26	0.5	9206.63	
LUZ DE VIDA	C *	3	A	2	CONCRETO ARMADO	201.1 9	44.43	807 .9	71788.48	0.5	35894.24	
		3	B	1	CONCRETO ARMADO	201.1 9	94.01	807 .9	75950.72	0.5	37975.36	
		4	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	312.5 8	19.90	807 .9	16073.91	0.5	8036.96	
		2	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	238.3 0	24.30	807 .9	19630.66	0.5	9815.33	
MAGISTERIA L	B *	1	A	2	CONCRETO ARMADO	160.7 4	28.26	807 .9	45664.67	0.5	22832.34	
		1	B	1	CONCRETO ARMADO	160.7 4	39.64	807 .9	32022.59	0.5	16011.30	
		2	A	1	CONCRETO ARMADO	146.9 8	65.41	807 .9	52844.06	0.5	26422.03	
		7	A	1	MIXTO	1747. 18	15.85	272 .8	4322.98	1.0	4322.98	
		7	B	1	MIXTO	1747. 18	18.76	272 .8	5118.52	1.0	5118.52	
		7	C	1	MIXTO	1747. 18	21.19	272 .8	5781.42	1.0	5781.42	
		1	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	159.0 4	13.94	807 .9	11264.87	1.0	11264.87	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chuska Oñivera
COORDINADORA DE PROYECTOS DE INGENIERIA

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEOMORFO CP Nº 40443
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Nelson Méndez Barrón Saldo
INGENIERO GEOMORFO CP Nº 20886
EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

MIRADOR DE MOREANO		2	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	172.79	14.56	807.9	11759.67	1.0	11759.67	
		3	A	1	CONCRETO ARMADO	162.20	63.25	807.9	51098.59	1.0	51098.59	
		3	B	1	OTROS	162.20	12.33	272.8	3362.51	1.0	3362.51	
		4	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	153.16	8.68	807.9	7011.30	0.8	5609.04	
	B *		3	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	144.21	38.93	807.9	31451.17	0.5	15725.59
			3	B	1	ADOBE	144.21	31.96	578.9	18502.66	0.5	9251.33
			3	C	1	LADRILLO/BLO QUETA	144.21	7.45	807.9	6017.86	0.5	3008.93
	A *		1	A	2	CONCRETO ARMADO	310.26	58.07	807.9	93833.36	0.5	46916.68
			1	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	310.26	31.72	807.9	25627.85	0.5	12813.92
			1	C	1	LADRILLO/BLO QUETA	310.26	13.36	807.9	10791.61	0.5	5395.81
			1	D	1	CONCRETO ARMADO	310.26	36.89	807.9	29801.26	0.5	14900.63
			1	E	1	LADRILLO/BLO QUETA	310.26	11.70	807.9	9452.44	0.5	4726.22
			4	A	2	CONCRETO ARMADO	169.10	46.23	807.9	74695.76	0.5	37347.88
			4	B	1	OTROS	169.10	19.55	272.8	5333.05	0.5	2666.52
			5	A	2	CONCRETO ARMADO	190.38	34.35	807.9	55508.42	0.5	27754.21
			5	B	1	MIXTO	190.38	25.52	272.8	6961.35	0.5	3480.68
			5	C	1	ADOBE	190.38	11.86	578.9	6865.22	0.5	3432.61
	MOSOQ AYLLU		1	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	158.76	13.02	807.9	10515.03	0.5	5257.52
			4	A	2	ADOBE	174.57	27.61	578.9	31965.10	0.5	15982.55
		4	B	2	ADOBE	174.57	31.35	578.9	36296.73	0.5	18148.37	
B *			4	C	1	LADRILLO/BLO QUETA	174.57	14.30	807.9	11550.03	0.5	5775.02
			5	A	2	ADOBE	172.53	22.24	578.9	25749.37	0.5	12874.68
			5	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	172.53	32.65	807.9	26376.71	0.5	13188.36
			5	C	1	LADRILLO/BLO QUETA	172.53	7.36	807.9	5944.17	0.5	2972.08
			5	D	1	LADRILLO/BLO QUETA	172.53	9.95	807.9	8038.27	0.5	4019.13
C *			1	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	221.62	18.04	807.9	14576.89	0.5	7288.44
			2	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	209.68	68.09	807.9	55008.12	0.5	27504.06
			2	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	209.68	34.92	807.9	28214.02	0.5	14107.01
			3	A	2	CONCRETO ARMADO	193.07	79.14	807.9	127881.49	0.5	63940.75
			4	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	191.68	16.46	807.9	13300.59	0.5	6650.29
	D *		1	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	228.66	10.94	807.9	8836.82	0.5	4418.41
			3	A	2	MIXTO	168.68	94.45	272.8	51531.33	0.5	25765.67
		4	A	2	ADOBE	151.78	22.53	578.9	26090.72	0.5	13045.36	
		1	A	1	ADOBE	212.05	29.34	578.9	16982.44	0.5	8491.22	
POSADA DE MAGISTERIO	A *		B	1	ADOBE	212.05	31.03	578.9	17961.18	0.5	8980.59	
			1	C	1	ADOBE	212.05	10.41	578.9	6027.81	0.5	3013.91
			1	D	1	LADRILLO/BLO QUETA	212.05	3.90	807.9	3153.10	0.5	1576.55
			2	A	1	CONCRETO ARMADO	134.45	54.53	807.9	44056.73	0.5	22028.36
			2	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	134.45	12.79	807.9	10333.15	0.5	5166.58
		POSADA DEL INCA	B *		11	A	2	ADOBE	259.55	34.40	578.9	39827.37
	11			B	1	LADRILLO/BLO QUETA	259.55	10.26	807.9	8286.23	0.5	4143.11

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADORA ESP. OFIC. 0000 - PM-1038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Fiuman Jaimez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 40143
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 134

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Nelson Mejías Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20886
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 134

PROPIEDAD PRIVADA	C *	11	C	1	MIXTO	259.55	19.14	272.8	5220.15	0.5	2610.08
		11	D	1	ADOBE	259.55	12.83	578.9	7429.06	0.5	3714.53
		11	E	1	ADOBE	259.55	2.57	578.9	1489.93	0.5	744.96
		1	A	1	ADOBE	370.89	23.17	578.9	13414.29	0.5	6707.15
		1	B	1	MIXTO	370.89	12.15	272.8	3314.77	0.5	1657.38
		4	A	2	CONCRETO ARMADO	214.57	33.03	807.9	53376.78	0.5	26688.39
		4	B	1	ADOBE	214.57	26.33	578.9	15244.36	0.5	7622.18
		4	C	1	ADOBE	214.57	11.00	578.9	6369.16	0.5	3184.58
		5	A	2	ADOBE	160.74	40.74	578.9	47165.20	0.5	23582.60
		5	B	1	ADOBE	160.74	23.72	578.9	13733.00	0.5	6866.50
		5	C	1	ADOBE	160.74	10.86	578.9	6285.10	0.5	3142.55
		1	A	3	CONCRETO ARMADO	162.00	86.22	807.9	208967.05	0.8	167173.64
		2	A	1	ADOBE	386.39	27.46	578.9	15898.75	0.8	12719.00
		2	B	1	ADOBE	386.39	22.02	578.9	12748.91	0.8	10199.13
		PROPIEDAD PRIVADA 1	A *	1	A	1	CONCRETO ARMADO	288.05	91.15	807.9	73638.91
1	B			1	LADRILLO/BLOQUETA	288.05	22.50	807.9	18177.16	0.5	9088.58
1	C			1	LADRILLO/BLOQUETA	288.05	12.28	807.9	9924.60	0.5	4962.30
PROPIEDAD PRIVADA 2	W *	4	A	7	CONCRETO ARMADO	142.97	136.89	807.9	774163.46	0.5	387081.73
PROPIEDAD PRIVADA 3	M *	3	A	1	ADOBE	630.70	60.57	578.9	35065.85	1.0	35065.85
		3	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	630.70	42.50	807.9	34339.39	1.0	34339.39
		1	A	2	CONCRETO ARMADO	113.99	102.87	807.9	166213.71	0.8	132970.97
PROPIEDAD PRIVADA 4	N *	2	A	5	CONCRETO ARMADO	162.00	147.17	807.9	594498.17	0.8	475598.53
		4	A	3	CONCRETO ARMADO	2955.90	243.62	807.9	590451.06	0.8	472360.85
		4	B	1	ADOBE	2955.90	72.78	578.9	42133.17	0.8	33706.54
		4	C	1	ADOBE	2955.90	114.58	578.9	66331.31	0.8	53065.05
PROPIEDAD PRIVADA 5	T *	4	D	1	ADOBE	2955.90	30.56	578.9	17688.99	0.8	14151.20
		6	A	2	CONCRETO ARMADO	155.06	155.06	807.9	250547.20	0.5	125273.60
		1	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	625.58	31.21	807.9	25212.26	0.5	12606.13
PROPIEDAD PRIVADA 6	S *	1	B	1	OTROS	625.58	44.73	272.8	12202.34	0.5	6101.17
		3	A	1	CONCRETO ARMADO	173.37	54.06	807.9	43678.88	0.8	34943.10
		1	A	4	CONCRETO ARMADO	2009.02	147.24	807.9	475836.76	0.5	237918.38
		1	B	4	CONCRETO ARMADO	2009.02	70.16	807.9	226737.89	0.5	113368.94
		1	C	1	CONCRETO ARMADO	2009.02	132.28	807.9	106865.24	0.5	53432.62
		1	D	2	ACERO DRY WALL	2009.02	22.23	272.8	12129.65	0.5	6064.83
		1	E	2	ADOBE	2009.02	52.59	578.9	60885.24	0.5	30442.62
1	F	2	ACERO DRY WALL	2009.02	20.65	272.8	11265.13	0.5	5632.56		
1	G	1	MIXTO	2009.02	17.68	272.8	4823.05	0.5	2411.53		

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADOR SER. OFIC. 000. PM-038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimez
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y S.A.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Dason Meléndez Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Y S.A.

RESIDENCIA L LOS KANTUS	A *	1	H	3	CONCRETO ARMADO	2009.02	159.01	807.9	385390.70	0.5	192695.35		
		1	I	1	CONCRETO ARMADO	2009.02	47.15	807.9	38089.86	0.5	19044.93		
		1	J	1	OTROS	2009.02	34.03	272.8	9282.70	0.5	4641.35		
		1	K	1	ADOBE	2009.02	15.01	578.9	8687.37	0.5	4343.68		
		3	A	1	ADOBE	1424.39	11.06	578.9	6400.93	0.5	3200.47		
		8	A	4	CONCRETO ARMADO	117.74	92.75	807.9	299744.15	0.5	149872.07		
		11	A	1	CONCRETO ARMADO	135.39	135.39	807.9	109385.27	0.5	54692.63		
		RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	B *	8	A	1	ADOBE	158.22	46.88	578.9	27137.58	0.5	13568.79
				8	B	1	ADOBE	158.22	55.58	578.9	32176.56	0.5	16088.28
				0	A	2	CONCRETO ARMADO	679.59	69.46	807.9	112228.41	0.5	56114.21
				0	B	2	ADOBE	679.59	29.86	578.9	34575.19	0.5	17287.60
				0	C	1	OTROS	679.59	76.45	272.8	20854.68	0.5	10427.34
				1	A	2	CONCRETO ARMADO	133.63	88.65	807.9	143242.03	0.5	71621.02
				1	B	2	ADOBE	133.63	44.98	578.9	52075.32	0.5	26037.66
				2	A	5	CONCRETO ARMADO	126.47	119.37	807.9	482201.45	0.5	241100.73
7	A			5	CONCRETO ARMADO	398.65	82.96	807.9	335110.88	0.5	167555.44		
7	B			2	CONCRETO ARMADO	398.65	102.06	807.9	164916.53	0.5	82458.27		
7	C			3	CONCRETO ARMADO	398.65	71.16	807.9	172479.28	0.5	86239.64		
7	D			1	LADRILLO/BLOQUETA	398.65	28.57	807.9	23081.51	0.5	11540.76		
9	A			2	CONCRETO ARMADO	200.19	40.59	807.9	65586.21	0.5	32793.11		
RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	A			11	A	3	CONCRETO ARMADO	205.29	205.29	807.9	497557.83	0.5	248778.92
				12	A	2	CONCRETO ARMADO	357.51	109.99	807.9	177717.28	0.5	88858.64
		12	B	2	ADOBE	357.51	82.38	578.9	95380.35	0.5	47690.18		
		13	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	240.46	7.94	807.9	6414.80	0.5	3207.40		
		15	A	2	ADOBE	179.18	51.74	578.9	59901.38	0.5	29950.69		
		16	A	2	ADOBE	200.33	30.06	578.9	34799.51	0.5	17399.75		
		16	B	2	ADOBE	200.33	50.08	578.9	57983.02	0.5	28991.51		
		16	C	1	OTROS	200.33	70.36	272.8	19193.88	0.5	9596.94		
		17	A	1	ADOBE	147.57	52.10	578.9	30157.91	0.5	15078.95		
		17	B	1	ADOBE	147.57	37.75	578.9	21854.11	0.5	10927.06		
		19	A	2	CONCRETO ARMADO	123.24	123.24	807.9	199128.29	0.5	99564.14		
		RESIDENTES DE YANATILE Y LA CONVENCION	B	1	A	2	CONCRETO ARMADO	206.35	128.78	807.9	208087.47	0.5	104043.74
				1	B	1	OTROS	206.35	55.67	272.8	15186.65	0.5	7593.32
				2	A	1	CONCRETO ARMADO	120.87	111.86	807.9	90369.38	0.5	45184.69
				3	A	1	ADOBE	118.52	31.14	578.9	18029.71	0.5	9014.86
3	B			1	LADRILLO/BLOQUETA	118.52	28.49	807.9	23020.19	0.5	11510.10		
4	A			3	CONCRETO ARMADO	123.80	123.80	807.9	300064.33	0.5	150032.17		
8	A			2	CONCRETO ARMADO	131.76	70.25	807.9	113506.75	0.5	56753.38		
8	B			2	ADOBE	131.76	41.90	578.9	48516.73	0.5	24258.36		
9	A			2	CONCRETO ARMADO	163.83	44.99	807.9	72699.68	0.5	36349.84		
9	B			1	LADRILLO/BLOQUETA	163.83	19.86	807.9	16045.68	0.5	8022.84		

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
COORDINADORA DE OFICINA DE INGENIERIA

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huarmán Jiménez
INGENIERO GEOMORFO CP Nº 40443
EVALUADOR DE RESERVA Nº 106

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Mejías Barrinos Saldo
INGENIERO GEOMORFO CP Nº 20986
EVALUADOR DE RESERVA Nº 106

SAN BERNARDO	A *	10	A	3	CONCRETO ARMADO	161.67	52.50	807.9	127252.15	0.5	63626.08	
		11	A	2	ADOBE	167.95	50.86	578.9	58885.81	0.5	29442.90	
		11	B	1	ADOBE	167.95	6.81	578.9	3944.75	0.5	1972.38	
		12	A	2	CONCRETO ARMADO	279.86	113.68	807.9	183682.82	0.5	91841.41	
		12	B	1	ADOBE	279.86	23.78	578.9	13763.45	0.5	6881.73	
		14	A	1	CONCRETO ARMADO	129.24	129.24	807.9	104413.37	0.5	52206.68	
		1	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	58.22	21.89	807.9	17685.31	0.5	8842.65	
		4	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	162.81	31.31	807.9	25299.10	0.5	12649.55	
		5	A	1	CONCRETO ARMADO	331.40	49.83	807.9	40256.65	0.5	20128.33	
		6	A	2	CONCRETO ARMADO	159.18	69.90	807.9	112951.46	0.5	56475.73	
	7	A	3	CONCRETO ARMADO	171.39	49.36	807.9	119630.70	0.5	59815.35		
	10	A	1	CONCRETO ARMADO	168.89	50.62	807.9	40897.60	0.5	20448.80		
	10	B	1	CONCRETO ARMADO	168.89	55.70	807.9	44996.50	0.5	22498.25		
	11	A	2	CONCRETO ARMADO	176.92	103.09	807.9	166567.92	0.5	83283.96		
	12	A	1	ADOBE	188.34	27.51	578.9	15928.14	0.5	7964.07		
	13	A	2	CONCRETO ARMADO	203.60	60.10	807.9	97108.10	0.5	48554.05		
	13	B	2	CONCRETO ARMADO	203.60	24.58	807.9	39714.68	0.5	19857.34		
	14	A	2	CONCRETO ARMADO	324.49	65.47	807.9	105779.33	0.5	52889.67		
	14	B	1	ADOBE	324.49	18.85	578.9	10914.25	0.5	5457.12		
	15	A	2	ADOBE	186.44	29.65	578.9	34325.90	0.5	17162.95		
15	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	186.44	9.75	807.9	7874.15	0.5	3937.07			
15	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	186.44	3.46	807.9	2791.64	0.5	1395.82			
15	D	1	OTROS	186.44	12.07	272.8	3292.02	0.5	1646.01			
2	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	175.69	52.83	807.9	42682.05	0.5	21341.02			
3	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	184.40	38.15	807.9	30820.48	0.5	15410.24			
7	A	2	CONCRETO ARMADO	232.86	92.85	807.9	150022.53	0.5	75011.26			
7	B	1	OTROS	232.86	10.26	272.8	2798.95	0.5	1399.48			
8	A	1	CONCRETO ARMADO	191.03	81.95	807.9	66209.67	0.5	33104.83			
8	B	1	OTROS	191.03	17.51	272.8	4775.41	0.5	2387.70			
12	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	161.33	37.52	807.9	30310.86	0.5	15155.43			
12	B	1	OTROS	161.33	4.76	272.8	1298.19	0.5	649.09			
13	A	1	CONCRETO ARMADO	164.12	87.67	807.9	70825.18	0.5	35412.59			
13	B	1	OTROS	164.12	5.93	272.8	1617.94	0.5	808.97			
14	A	1	ADOBE	451.61	53.12	578.9	30751.29	0.5	15375.65			
14	B	1	ADOBE	451.61	9.95	578.9	5758.56	0.5	2879.28			
14	C	1	OTROS	451.61	8.17	272.8	2228.98	0.5	1114.49			
SANTA EULALIA	C *	1	A	A	1	CONCRETO ARMADO	92.85	45.50	807.9	36759.66	0.5	18379.83
		1	A	B	1	ADOBE	92.85	31.13	578.9	18020.24	0.5	9010.12
SANTA RITA DE CASIA	A *	1	A	2	CONCRETO ARMADO	381.81	81.22	807.9	131235.00	0.8	104988.00	
		1	B	1	OTROS	381.81	55.74	272.8	15206.24	0.8	12165.00	
		1	C	1	OTROS	381.81	37.51	272.8	10232.83	0.8	8186.26	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADORA ESP. DE OBRAS P. URB.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO EN OBRAS P. URB. Y R. U.
 EVALUADOR DE RECURSOS P. U. Y R. U.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Marcos Barrinos Saldo
 INGENIERO GEOMORFO CP. N.º 20886
 EVALUADOR DE RECURSOS P. U. Y R. U.

B *	2	A	2	CONCRETO ARMADO	164.92	85.33	807.9	137874.30	0.8	110299.44
	4	A	1	OTROS	105.64	16.57	272.8	4520.84	0.8	3616.67
	5	A	2	CONCRETO ARMADO	88.73	83.37	807.9	134704.41	0.5	67352.20
	2	A	1	CONCRETO ARMADO	98.96	98.96	807.9	79950.85	0.5	39975.42
	3	A	1	ADOBE	130.25	44.70	578.9	25879.55	0.8	20703.64
	3	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	130.25	22.85	807.9	18460.06	0.8	14768.05
	3	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	130.25	24.72	807.9	19967.73	0.8	15974.19
	5	A	2	CONCRETO ARMADO	119.31	49.56	807.9	80074.16	0.5	40037.08
	5	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	119.31	23.81	807.9	19235.27	0.5	9617.64
	0	A	1	CONCRETO ARMADO	335.03	102.25	807.9	82611.05	0.5	41305.53
	0	B	1	ADOBE	335.03	9.20	578.9	5324.86	0.5	2662.43
	3	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	191.77	30.31	807.9	24487.12	0.5	12243.56
	6	A	2	ADOBE	221.88	44.45	578.9	51462.67	0.5	25731.33
	6	B	1	CONCRETO ARMADO	221.88	73.74	807.9	59577.66	0.5	29788.83
	6	C	1	ADOBE	221.88	8.58	578.9	4969.10	0.5	2484.55
A	7	A	3	CONCRETO ARMADO	182.94	38.21	807.9	92599.71	0.5	46299.86
	7	B	1	CONCRETO ARMADO	182.94	78.87	807.9	63717.69	0.5	31858.85
	7	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	182.94	49.92	807.9	40329.95	0.5	20164.97
	8	A	1	ADOBE	167.25	33.31	578.9	19283.30	0.5	9641.65
	8	B	1	ADOBE	167.25	14.19	578.9	8216.33	0.5	4108.16
	9	A	2	CONCRETO ARMADO	167.99	38.50	807.9	62200.91	0.5	31100.46
	9	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	167.99	17.93	807.9	14484.22	0.5	7242.11
	10	A	1	ADOBE	173.33	52.67	578.9	30493.54	0.5	15246.77
	11	A	2	ADOBE	189.80	38.68	578.9	44788.98	0.5	22394.49
	11	B	1	ADOBE	189.80	28.43	578.9	16457.16	0.5	8228.58
	12	A	1	ADOBE	176.06	37.96	578.9	21977.55	0.5	10988.77
	12	B	1	ADOBE	176.06	48.43	578.9	28034.44	0.5	14017.22
	14	A	2	CONCRETO ARMADO	153.12	57.39	807.9	92728.88	0.5	46364.44
	14	B	2	ADOBE	153.12	57.75	578.9	66861.25	0.5	33430.63
	15	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	149.33	34.54	807.9	27904.41	0.5	13952.21
16	A	2	ADOBE	150.76	53.47	578.9	61903.85	0.5	30951.93	
17	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	143.05	9.99	807.9	8070.40	0.5	4035.20	
17	B	1	CONCRETO ARMADO	143.05	36.15	807.9	29203.71	0.5	14601.86	
18	A	2	ADOBE	155.39	42.37	578.9	49052.83	0.5	24526.41	
18	B	1	ADOBE	155.39	24.89	578.9	14408.32	0.5	7204.16	
18	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	155.39	8.80	807.9	7112.19	0.5	3556.10	
A *	20	A	2	CONCRETO ARMADO	284.98	40.98	807.9	66223.16	0.5	33111.58
	20	B	2	LADRILLO/BLOQUETA	284.98	2.20	807.9	3561.58	0.5	1780.79
	1	A	1	MIXTO	200.94	57.67	272.8	15733.47	0.5	7866.73
B	5	A	2	ADOBE	179.18	34.96	578.9	40479.62	0.5	20239.81
	7	A	2	ADOBE	177.25	51.01	578.9	59063.72	0.5	29531.86

SATELITE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADOR SER. OFIC. 0000 - PM-038E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 41443
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T. 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Dámaso Meléndez Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. T. 18

	7	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	177.25	19.96	807.9	16124.40	0.5	8062.20
	15	A	2	ADOBE	172.36	59.32	578.9	66685.58	0.5	34342.79
	15	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	172.36	15.04	807.9	12150.53	0.5	6075.27
	15	C	1	LADRILLO/BLO QUETA	172.36	9.85	807.9	7955.54	0.5	3977.77
	16	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	148.28	19.98	807.9	16144.72	0.5	8072.36
	20	A	1	MIXTO	113.85	44.07	272.8	12021.27	0.5	6010.63
	20	B	2	MIXTO	113.85	9.86	272.8	5379.60	0.5	2689.80
	22	A	1	ADOBE	148.04	40.16	578.9	23247.95	0.5	11623.97
B*	33	A	1	MIXTO	239.31	239.31	272.8	65283.39	0.8	52226.71
	1	A	2	CONCRETO ARMADO	447.44	72.27	807.9	116780.33	0.5	58390.16
	2	A	1	ADOBE	281.65	14.33	578.9	8297.73	0.5	4148.87
	3	A	1	ADOBE	291.26	24.23	578.9	14025.53	0.5	7012.77
	4	A	1	CONCRETO ARMADO	293.74	63.26	807.9	51109.85	0.8	40887.88
C	4	B	1	ADOBE	293.74	34.58	578.9	20018.78	0.8	16015.02
	5	A	2	CONCRETO ARMADO	323.59	153.88	807.9	248634.61	0.8	198907.69
	5	B	1	LADRILLO/BLO QUETA	323.59	7.86	807.9	6352.10	0.8	5081.68
	10	A	1	ADOBE	172.96	12.96	578.9	7499.78	0.5	3749.89
	11	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	184.83	11.27	807.9	9108.47	0.5	4554.23
	17	A	2	CONCRETO ARMADO	159.21	60.17	807.9	97214.86	0.5	48607.43
	25	A	1	CONCRETO ARMADO	122.54	65.53	807.9	52944.53	0.5	26472.26
	26	A	2	CONCRETO ARMADO	234.02	43.95	807.9	71021.96	0.5	35510.98
C*	26	B	1	ADOBE	234.02	31.67	578.9	18334.34	0.5	9167.17
	26	C	1	LADRILLO/BLO QUETA	234.02	23.43	807.9	18928.07	0.5	9464.03
	27	A	2	ADOBE	176.52	42.09	578.9	48727.10	0.5	24363.55
	27	B	1	ADOBE	176.52	66.25	578.9	38350.29	0.5	19175.15
D*	1	A	2	ADOBE	189.20	30.82	578.9	35684.03	0.5	17842.01
	1	B	1	ADOBE	189.20	30.65	578.9	17741.67	0.5	8870.83
	8	A	2	CONCRETO ARMADO	241.85	36.17	807.9	58440.19	0.5	29220.09
	8	B	2	ADOBE	241.85	20.62	578.9	23874.93	0.5	11937.47
	8	C	1	ADOBE	241.85	46.81	578.9	27097.05	0.5	13548.52
E*	9	A	1	CONCRETO ARMADO	210.18	58.51	807.9	47272.63	0.5	23636.32
	9	B	1	ADOBE	210.18	32.66	578.9	18906.11	0.5	9453.06
	9	C	1	ADOBE	210.18	20.74	578.9	12003.87	0.5	6001.93
	9	D	1	LADRILLO/BLO QUETA	210.18	15.16	807.9	12247.02	0.5	6123.51
F*	4	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	266.85	19.90	807.9	16078.85	0.5	8039.43
	5	A	1	LADRILLO/BLO QUETA	187.04	85.88	807.9	69381.85	0.5	34690.93
	0	A	1	ADOBE	314.49	20.93	578.9	12114.94	0.5	6057.47
A*	0	B	1	ADOBE	314.49	15.15	578.9	8772.75	0.5	4386.38
	0	C	1	ADOBE	314.49	16.46	578.9	9528.54	0.5	4764.27
	0	D	1	ADOBE	314.49	15.25	578.9	8827.40	0.5	4413.70
B*	1	A	1	ADOBE	177.95	19.99	578.9	11569.83	0.5	5784.92

SR DE EXALTACION

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADORA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO EN GEOMECÁNICA Nº 147442
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Marcos Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO Nº 20886
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 18

VALLECITO DE SUR	A	6	A	2	ADOBE	219.58	18.24	578.9	21112.58	0.5	10556.29
		7	A	2	ADOBE	249.49	77.73	578.9	89997.44	0.5	44998.72
		7	B	1	ADOBE	249.49	40.25	578.9	23300.53	0.5	11650.26
		7	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	249.49	24.17	807.9	19525.32	0.5	9762.66
		0	A	1	ADOBE	325.25	95.30	578.9	55167.30	0.5	27583.65
		0	B	1	OTROS	325.25	38.33	272.8	10456.26	0.5	5228.13
		3	A	1	CONCRETO ARMADO	158.18	43.99	807.9	35540.51	0.5	17770.26
		3	B	1	MIXTO	158.18	27.61	272.8	7533.21	0.5	3766.61
		4	A	2	CONCRETO ARMADO	137.38	51.16	807.9	82661.67	0.5	41330.84
		4	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	137.38	31.67	807.9	25586.08	0.5	12793.04
		1	A	1	CONCRETO ARMADO	143.30	143.24	807.9	115721.07	0.5	57860.54
		2	A	2	CONCRETO ARMADO	152.87	51.41	807.9	83063.76	0.5	41531.88
		3	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	120.14	40.08	807.9	32378.18	0.8	25902.54
		3	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	120.14	12.73	807.9	10285.24	0.8	8228.19
		4	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	241.19	21.48	807.9	17351.76	0.8	13881.41
	4	B	2	ADOBE	241.19	69.85	578.9	80875.86	0.8	64700.69	
	5	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	119.36	39.09	807.9	31581.12	0.5	15790.56	
	5	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	119.36	28.46	807.9	22995.32	0.5	11497.66	
	5	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	119.36	3.95	807.9	3188.65	0.5	1594.33	
	7	A	1	ADOBE	121.22	21.85	578.9	12650.09	0.8	10120.07	
	7	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.22	14.57	807.9	11768.86	0.8	9415.09	
	7	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.22	15.22	807.9	12295.81	0.8	9836.65	
	7	D	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.22	2.79	807.9	2256.23	0.8	1804.98	
	8	A	2	ADOBE	120.56	32.33	578.9	37426.71	0.5	18713.36	
	8	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	120.56	19.04	807.9	15382.09	0.5	7691.04	
	10	A	2	ADOBE	121.27	33.49	578.9	38777.38	0.5	19388.69	
	10	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.27	14.11	807.9	11397.93	0.5	5698.97	
	11	A	2	ADOBE	120.70	38.78	578.9	44897.80	0.5	22448.90	
	13	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	124.47	28.57	807.9	23085.30	0.5	11542.65	
	4	A	3	CONCRETO ARMADO	168.56	63.82	807.9	154679.86	0.8	123743.89	
5	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.42	9.54	807.9	7703.75	0.5	3851.87		
5	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.42	12.36	807.9	9986.11	0.5	4993.05		
5	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.42	15.16	807.9	12247.28	0.5	6123.64		
6	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	125.52	48.55	807.9	39222.14	0.5	19611.07		
6	B	1	ADOBE	125.52	19.89	578.9	11512.91	0.5	5756.46		
6	C	1	OTROS	125.52	8.20	272.8	2238.14	0.5	1119.07		
8	A	2	ADOBE	120.86	69.49	578.9	80454.55	0.8	64363.64		
8	B	1	ADOBE	120.86	7.93	578.9	4590.04	0.8	3672.03		
15	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	258.96	15.99	807.9	12916.75	0.5	6458.37		
15	B	1	MIXTO	258.96	10.03	272.8	2735.85	0.5	1367.92		
D	1	A	1	ADOBE	117.55	39.33	578.9	22769.92	0.5	11384.96	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olivera
 COORDINADORA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO EN LOGÍSTICA DE INVERSIÓN
 EVALUADOR DE RECURSOS "A" - ING. CIVIL

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Wilson Mejías Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO "A" - Nº 40442
 EVALUADOR DE RECURSOS "A" - ING. CIVIL

	1	B	1	OTROS	117.55	12.66	272.8	3453.67	0.5	1726.83	
	1	C	1	ADOBE	117.55	13.55	578.9	7845.63	0.5	3922.81	
	4	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	120.69	45.30	807.9	36601.27	0.8	29281.01	
	5	A	1	CONCRETO ARMADO	119.89	40.17	807.9	32450.13	0.8	25960.10	
	5	B	1	ADOBE	119.89	25.41	578.9	14708.26	0.8	11766.61	
	7	A	2	CONCRETO ARMADO	120.06	40.37	807.9	65237.84	0.8	52190.27	
	8	A	1	ADOBE	121.26	33.26	578.9	19253.44	0.5	9626.72	
	15	A	2	CONCRETO ARMADO	121.95	74.63	807.9	120593.19	0.5	60296.60	
	15	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	121.95	17.92	807.9	14477.00	0.5	7238.50	
	6	A	1	MIXTO	122.62	18.19	272.8	4962.00	0.5	2481.00	
	6	B	1	MIXTO	122.62	34.01	272.8	9278.89	0.5	4639.45	
	7	A	1	ADOBE	122.59	79.17	578.9	45830.28	0.5	22915.14	
	10	A	1	ADOBE	124.16	31.53	578.9	18251.86	0.5	9125.93	
	10	B	1	MIXTO	124.16	5.28	272.8	1440.30	0.5	720.15	
E	11	A	2	ADOBE	120.10	43.82	578.9	50735.24	0.5	25367.62	
	12	A	1	ADOBE	127.02	36.93	578.9	21379.87	0.5	10689.94	
	12	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	127.02	4.45	807.9	3598.64	0.5	1799.32	
	13	A	1	ADOBE	133.91	37.17	578.9	21518.61	0.5	10759.31	
	13	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	133.91	2.72	807.9	2199.09	0.5	1099.54	
	14	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	176.92	16.42	807.9	13263.05	0.5	6631.52	
	15	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	115.56	8.53	807.9	6892.48	0.5	3446.24	
E*	17	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	150.60	47.90	807.9	38700.83	0.5	19350.42	
F*	1	A	1	MIXTO	477.39	24.63	272.8	6718.46	0.8	5374.77	
	1	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	477.39	66.75	807.9	53929.17	0.8	43143.33	
	2	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	332.75	24.12	807.9	19483.65	0.8	15586.92	
	1	A	A	1	ACERO DRY WALL	148.88	40.14	272.8	10950.31	1.0	10950.31
	1	A	B	1	ACERO DRY WALL	148.88	47.74	272.8	13024.16	1.0	13024.16
	1	A	C	1	ACERO DRY WALL	148.88	28.51	272.8	7777.08	1.0	7777.08
	2	A	A	2	ADOBE	149.91	62.87	578.9	72786.65	1.0	72786.65
	2	A	B	1	ADOBE	149.91	28.12	578.9	16276.74	1.0	16276.74
	2	B	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	149.09	37.20	807.9	30051.13	1.0	30051.13
	4	A	A	2	CONCRETO ARMADO	147.88	72.29	807.9	116798.85	1.0	116798.85
VIRGEN DE BELEN	4	A	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	147.88	27.60	807.9	22297.72	1.0	22297.72
A*	4	B	A	1	OTROS	151.21	73.81	272.8	20135.80	1.0	20135.80
	6	A	A	2	ADOBE	144.12	37.17	578.9	43040.29	1.0	43040.29
	6	B	A	3	CONCRETO ARMADO	146.91	61.99	807.9	150233.15	1.0	150233.15
	6	B	B	1	ADOBE	146.91	48.83	578.9	28265.15	1.0	28265.15
	7	A	2	ADOBE	299.17	50.10	578.9	58002.23	1.0	58002.23	
	7	B	2	ADOBE	299.17	97.11	578.9	112429.38	1.0	112429.38	
	7	C	1	ADOBE	299.17	29.85	578.9	17278.56	1.0	17278.56	
	8	A	5	CONCRETO ARMADO	299.29	117.95	807.9	476458.34	1.0	476458.34	

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADORA DE OBRAS DE OBRAS

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huamán Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 40443
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y S.A.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Marcos Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Y S.A.

8	B	2	ADOBE	299.29	39.37	578.9	45585.27	1.0	45585.27	
9	B	A	1	OTROS	153.09	52.97	272.8	14450.66	1.0	14450.66
9	B	B	1	OTROS	153.09	35.08	272.8	9569.14	1.0	9569.14
9	B	C	1	OTROS	153.09	20.14	272.8	5494.46	1.0	5494.46
10	A	A	2	ADOBE	199.85	47.71	578.9	55240.51	1.0	55240.51
10	A	B	1	ADOBE	199.85	56.56	578.9	32744.02	1.0	32744.02
10	B	A	1	ADOBE	103.00	50.53	578.9	29254.65	1.0	29254.65
10	B	B	1	ADOBE	103.00	14.27	578.9	8262.95	1.0	8262.95
11		A	2	CONCRETO ARMADO	301.61	103.99	807.9	168022.22	1.0	168022.22
12	B	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	148.93	51.15	807.9	41321.16	1.0	41321.16
12	C	A	2	ADOBE	141.84	45.23	578.9	52364.04	1.0	52364.04
12	C	B	3	CONCRETO ARMADO	141.84	55.76	807.9	135138.57	1.0	135138.57
13		A	4	CONCRETO ARMADO	150.45	150.45	807.9	486189.31	1.0	486189.31
14		A	1	MIXTO	300.20	21.67	272.8	5912.61	1.0	5912.61
17	A	A	2	ADOBE	197.86	54.28	578.9	62847.93	1.0	62847.93
17	A	B	1	ADOBE	197.86	45.50	578.9	26337.42	1.0	26337.42
17	B	A	1	ADOBE	193.22	42.99	578.9	24886.90	1.0	24886.90
17	C	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	183.89	58.85	807.9	47542.80	1.0	47542.80
18		A	2	ADOBE	190.08	75.83	578.9	87791.92	1.0	87791.92
18		B	1	CONCRETO ARMADO	190.08	73.89	807.9	59698.81	1.0	59698.81
1		A	2	CONCRETO ARMADO	288.04	90.81	807.9	146725.46	1.0	146725.46
1		B	2	CONCRETO ARMADO	288.04	86.33	807.9	139495.54	1.0	139495.54
2	A	A	2	ADOBE	148.94	58.68	578.9	67938.32	1.0	67938.32
2	A	B	2	ADOBE	148.94	47.11	578.9	54539.72	1.0	54539.72
3		A	1	CONCRETO ARMADO	296.63	71.47	807.9	57739.17	1.0	57739.17
4		A	2	ADOBE	300.07	98.60	578.9	114158.77	1.0	114158.77
5	B	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	147.38	90.92	807.9	73453.26	1.0	73453.26
6		A	2	CONCRETO ARMADO	305.10	120.05	807.9	193976.57	1.0	193976.57
7		A	2	CONCRETO ARMADO	291.62	58.24	807.9	94097.93	1.0	94097.93
7		B	1	ADOBE	291.62	69.88	578.9	40453.42	1.0	40453.42
8	A	A	3	CONCRETO ARMADO	152.72	116.16	807.9	281545.15	1.0	281545.15
8	B	A	6	CONCRETO ARMADO	145.70	91.62	807.9	444129.11	1.0	444129.11
9		A	1	ADOBE	302.05	56.94	578.9	32959.68	1.0	32959.68
10		A	1	MIXTO	294.95	85.04	272.8	23197.70	1.0	23197.70
10		B	1	OTROS	294.95	104.68	272.8	28556.62	1.0	28556.62
11	A	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	152.93	28.78	807.9	23249.51	1.0	23249.51
11	B	A	2	CONCRETO ARMADO	150.70	59.69	807.9	96452.21	1.0	96452.21
11	B	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	150.70	38.69	807.9	31260.92	1.0	31260.92
13		A	1	ADOBE	300.81	76.83	578.9	44479.76	1.0	44479.76
15	A	A	4	CONCRETO ARMADO	143.50	55.44	807.9	179160.17	1.0	179160.17
15	B	A	2	ADOBE	158.36	68.99	578.9	79874.45	1.0	79874.45

B *

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADOR DE PROYECTOS DE OBRAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimez
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Wilson Meléndez Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 18

	10	A	1	ADOBE	347.58	30.74	578.9	17795.86	1.0	17795.86	
	11	A	A	1	ADOBE	151.57	37.68	578.9	21812.23	1.0	21812.23
	11	A	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	151.57	13.91	807.9	11234.72	1.0	11234.72
	11	B	A	2	CONCRETO ARMADO	156.15	26.74	807.9	43210.39	1.0	43210.39
	11	B	B	1	OTROS	156.15	37.43	272.8	10211.07	1.0	10211.07
	13	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	298.69	104.37	807.9	84321.52	1.0	84321.52	
	14	A	A	2	ADOBE	160.05	65.38	578.9	75696.08	1.0	75696.08
	14	A	B	1	ADOBE	160.05	21.20	578.9	12273.95	1.0	12273.95
	14	B	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	136.82	93.80	807.9	75777.27	1.0	75777.27
	4	B	A	6	CONCRETO ARMADO	179.69	148.11	807.9	717930.90	1.0	717930.90
	7	A	A	3	CONCRETO ARMADO	154.72	41.35	807.9	100218.54	1.0	100218.54
	7	A	B	2	ADOBE	154.72	39.85	578.9	46135.13	1.0	46135.13
	7	A	C	1	ADOBE	154.72	35.24	578.9	20401.72	1.0	20401.72
	7	A	D	1	ADOBE	154.72	23.43	578.9	13563.45	1.0	13563.45
	7	B	A	5	CONCRETO ARMADO	150.42	150.42	807.9	607620.50	1.0	607620.50
	8	A	A	2	ADOBE	145.55	49.08	578.9	56824.85	1.0	56824.85
	8	A	B	1	ADOBE	145.55	33.97	578.9	19663.20	1.0	19663.20
	8	B	A	4	CONCRETO ARMADO	147.02	62.06	807.9	200566.19	1.0	200566.19
	10	A	1	ADOBE	296.62	23.32	578.9	13499.27	1.0	13499.27	
	11	A	A	1	OTROS	151.27	36.74	272.8	10023.50	1.0	10023.50
	11	A	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	151.27	21.13	807.9	17074.74	1.0	17074.74
	11	B	A	1	MIXTO	146.25	39.68	272.8	10823.57	1.0	10823.57
	12	A	2	ADOBE	300.35	53.90	578.9	62401.05	1.0	62401.05	
	12	B	1	OTROS	300.35	15.78	272.8	4305.49	1.0	4305.49	
	13	A	1	ADOBE	296.87	29.95	578.9	17335.45	1.0	17335.45	
	14	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	302.71	27.54	807.9	22251.99	1.0	22251.99	
	14	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	302.71	22.54	807.9	18208.75	1.0	18208.75	
	14	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	302.71	20.84	807.9	16835.18	1.0	16835.18	
	14	D	1	LADRILLO/BLOQUETA	302.71	9.96	807.9	8044.54	1.0	8044.54	
	15	A	A	2	CONCRETO ARMADO	292.01	41.22	807.9	66602.23	1.0	66602.23
	15	A	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	292.01	21.40	807.9	17288.83	1.0	17288.83
	17	A	2	ADOBE	196.71	54.80	578.9	63450.10	1.0	63450.10	
	17	B	1	OTROS	196.71	14.24	272.8	3885.38	1.0	3885.38	
	18	A	2	CONCRETO ARMADO	190.96	76.07	807.9	122921.53	1.0	122921.53	
	18	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	190.96	39.24	807.9	31698.70	1.0	31698.70	
	1	A	2	ADOBE	300.62	33.81	578.9	39139.62	1.0	39139.62	
	1	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	300.62	20.63	807.9	16668.86	1.0	16668.86	
	2	A	3	CONCRETO ARMADO	212.06	128.07	807.9	310402.01	1.0	310402.01	
	3	A	A	1	ADOBE	255.58	58.18	578.9	33681.04	1.0	33681.04
	3	A	B	1	ADOBE	255.58	33.28	578.9	19264.96	1.0	19264.96
	3	A	C	1	ADOBE	255.58	24.19	578.9	14001.57	1.0	14001.57

E *

F *

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADOR SER. OFIC. 0000 - PM-1036

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jaimez
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 40443
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Dason Meléndez Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N.º 18

	3	B	A	4	CONCRETO ARMADO	468.76	61.97	807.9	200246.60	1.0	200246.60
	3	B	B	0	LADRILLO/BLOQUETA	468.76	27.79	807.9	0.00	1.0	0.00
	4	A	A	2	ADOBE	202.78	72.19	578.9	83585.35	1.0	83585.35
	4	A	B	2	ADOBE	202.78	29.70	578.9	34381.09	1.0	34381.09
	4	A	C	1	ADOBE	202.78	22.18	578.9	12838.88	1.0	12838.88
	4	B	A	1	CONCRETO ARMADO	199.67	74.91	807.9	60520.33	1.0	60520.33
	4	B	B	1	ADOBE	199.67	34.00	578.9	19684.73	1.0	19684.73
	5		A	2	CONCRETO ARMADO	200.94	61.87	807.9	99976.50	1.0	99976.50
	5		B	3	CONCRETO ARMADO	200.94	78.81	807.9	191012.70	1.0	191012.70
	5		C	1	LADRILLO/BLOQUETA	200.94	22.15	807.9	17895.28	1.0	17895.28
	6		A	3	CONCRETO ARMADO	214.05	214.05	807.9	518796.40	1.0	518796.40
	7		A	1	ADOBE	622.80	48.06	578.9	27821.20	1.0	27821.20
	7		B	1	ADOBE	622.80	50.68	578.9	29339.43	1.0	29339.43
	7		C	1	ADOBE	622.80	43.63	578.9	25259.85	1.0	25259.85
	8		A	2	ADOBE	99.64	74.09	578.9	85776.97	0.8	68621.58
	8		B	1	ADOBE	99.64	20.44	578.9	11833.79	0.8	9467.04
	9		A	2	CONCRETO ARMADO	159.85	141.38	807.9	228446.51	0.5	114223.26
	10		A	1	ADOBE	326.82	27.69	578.9	16027.56	0.5	8013.78
	1		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	315.28	31.35	807.9	25326.99	1.0	25326.99
	1		B	1	ADOBE	315.28	12.94	578.9	7490.72	1.0	7490.72
	2	A	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	111.01	20.72	807.9	16743.16	1.0	16743.16
	3		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	152.58	32.62	807.9	26356.80	1.0	26356.80
	3		B	1	LADRILLO/BLOQUETA	152.58	20.35	807.9	16439.27	1.0	16439.27
G *	3		C	1	OTROS	152.58	21.74	272.8	5929.55	1.0	5929.55
	6		A	2	CONCRETO ARMADO	158.84	32.59	807.9	52664.50	1.0	52664.50
	6		B	1	LADRILLO/BLOQUETA	158.84	16.63	807.9	13437.56	1.0	13437.56
	7		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	204.75	11.72	807.9	9467.43	1.0	9467.43
	8		A	3	CONCRETO ARMADO	221.52	61.98	807.9	150209.52	0.5	75104.76
	1		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	167.45	65.37	807.9	52811.65	1.0	52811.65
	2		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	163.18	16.91	807.9	13658.02	1.0	13658.02
	3		A	2	CONCRETO ARMADO	156.76	66.19	807.9	106957.39	1.0	106957.39
	6		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	139.94	16.09	807.9	13001.31	1.0	13001.31
	7		A	1	ADOBE	154.70	13.89	578.9	8039.92	1.0	8039.92
	8		A	2	CONCRETO ARMADO	159.98	52.61	807.9	85009.03	1.0	85009.03
	1		A	1	OTROS	147.85	51.34	272.8	14005.44	1.0	14005.44
	1		B	1	OTROS	147.85	25.75	272.8	7025.11	1.0	7025.11
	4		A	1	LADRILLO/BLOQUETA	160.37	55.79	807.9	45070.44	1.0	45070.44
I*	4		B	1	LADRILLO/BLOQUETA	160.37	45.13	807.9	36462.02	1.0	36462.02
	4		C	1	OTROS	160.37	18.53	272.8	5054.92	1.0	5054.92
	6		A	2	ADOBE	165.59	48.76	578.9	56459.30	1.0	56459.30
	6		B	1	LADRILLO/BLOQUETA	165.59	22.23	807.9	17960.64	1.0	17960.64

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADORA DE OBRAS DE OBRAS DE OBRAS

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Orlando Huarmán Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 40143
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 134

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Marcos Barrinos Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20886
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. Nº 134

	7	A	1	ADOBE	159.69	39.42	578.9	22822.76	1.0	22822.76	
	7	B	1	ADOBE	159.69	32.46	578.9	18789.82	1.0	18789.82	
	8	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	157.34	32.77	807.9	26478.60	1.0	26478.60	
	1	A	2	CONCRETO ARMADO	158.83	51.14	807.9	82639.30	1.0	82639.30	
	1	B	1	OTROS	158.83	28.23	272.8	7700.84	1.0	7700.84	
	4	A	2	ADOBE	171.94	54.05	578.9	62578.86	1.0	62578.86	
	4	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	171.94	31.49	807.9	25444.16	1.0	25444.16	
J*	4	C	1	OTROS	171.94	10.52	272.8	2869.37	1.0	2869.37	
	7	A	1	OTROS	161.70	21.37	272.8	5829.15	1.0	5829.15	
	8	A	3	CONCRETO ARMADO	159.19	32.03	807.9	77624.59	1.0	77624.59	
	8	B	2	CONCRETO ARMADO	159.19	52.04	807.9	84087.93	1.0	84087.93	
	8	C	2	ADOBE	159.19	47.91	578.9	55468.59	1.0	55468.59	
	1	B	A	2	CONCRETO ARMADO	275.92	37.04	807.9	59847.99	1.0	59847.99
K*	1	B	B	1	LADRILLO/BLOQUETA	275.92	52.88	807.9	42723.92	1.0	42723.92
	1	B	C	1	LADRILLO/BLOQUETA	275.92	3.84	807.9	3104.42	1.0	3104.42
	3	A	2	CONCRETO ARMADO	183.96	66.05	807.9	106730.88	0.5	53365.44	
	0	A	3	CONCRETO ARMADO	400.89	161.83	807.9	392229.29	0.5	196114.64	
	5	A	2	ADOBE	190.89	93.87	578.9	108682.33	0.5	54341.17	
	5	B	1	ADOBE	190.89	18.08	578.9	10467.49	0.5	5233.75	
	5	C	1	ADOBE	190.89	10.60	578.9	6134.24	0.5	3067.12	
	6	A	1	LADRILLO/BLOQUETA	205.27	46.65	807.9	37689.30	0.5	18844.65	
L*	8	A	2	ADOBE	158.93	35.88	578.9	41541.43	0.5	20770.71	
	8	B	1	ADOBE	158.93	46.86	578.9	27125.04	0.5	13562.52	
	8	C	1	ADOBE	158.93	41.47	578.9	24005.50	0.5	12002.75	
	9	A	2	CONCRETO ARMADO	220.58	82.81	807.9	133797.87	0.5	66898.94	
	9	B	1	ADOBE	220.58	60.28	578.9	34894.38	0.5	17447.19	
	9	C	1	ADOBE	220.58	77.48	578.9	44852.16	0.5	22426.08	
N*	1	A	1	CONCRETO ARMADO	307.23	113.76	807.9	91907.55	1.0	91907.55	
							S/		S/		
TOTAL DE PERDIDAS POR INFRAESTRUCTURA CONSTRUIDA EN S/.							39,524,748.81		27,855,645.65		

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector social (infraestructura)

Según la información determinada por el equipo técnico del proyecto en la ZRESS16 se determinó el siguiente Cuadro donde se muestra el costo total de perdidas probables, que haciende a **S/. 6,247,040.20**

CUADRO N° 126: Total de pérdidas probables

SERVICIOS BASICOS				
SERVICIO BÁSICO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. x ml. Ud.	TOTAL S/
RED DE AGUA POTABLE	ml.	6715.29	270.00	1,813,128.30
RED DE DESAGUE	ml.	6228.17	190.00	1,183,352.30
BUZONES	und.	148.00	2,115.70	313,123.60
POSTES DE TELEFONIA	und.	30	2,000.00	60,000.00

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
COORDINADORA SSP 0501.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 40143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Nelson Méndez Barrinos Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

POSTES DE ENERGIA ELECTRICA	und.	235	4,325.00	1,016,375.00
TOTAL DE PERDIDAS POR SERVICIOS BASICOS EN S/				4,385,979.20
INFRAESTRUCTURA VIAL				
INFRAESTRUCTURA VIAL BÁSICA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. x ml.	TOTAL S/
VÍA PAVIMENTADA	ml.	974.13	750.00	730,597.50
VÍA AFIRMADA	ml.	192.65	350.00	67,427.50
VÍA SIN AFIRMAR	ml.	5315.18	200.00	1,063,036.00
TOTAL DE PERDIDAS POR INFRAESTRUCTURA VIAL EN S/.				1,861,061.00
TOTAL DE PERDIDAS POR SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA PÚBLICA S/.				6,247,040.20

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Probabilidad de afectación en el sector ambiente

Se estimó las perdidas ambientales en el sector por peligro de licuefacción 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° 127: TIPO DE COBERTURA

TIPO DE COBERTURA	ÁREA (ha)
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	0.31
Pastizal	2.68
Agua	0.33

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 (ríos, riachuelos, lagos, 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° 28: 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. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADORA DE PROYECTO PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. David Fiuman Jaimez
 INGENIERO EN GEOMECÁNICA
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. T. 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Meles Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP N° 20986
 EVALUADOR DE RECURSOS S.L. T. 18

Cuadro N° 128: Cálculo de pérdida económicas en el sector ambiental por licuefacción.

VALORIZACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL ZRES16

Tipo de Ecosistema	Valor Económico Total	bien o servicio	número aprox. del ítem	Área (Ha)	Costo estimado 0 DAP (Soles)	Servicio ecosistémico (US\$ ha/año) según Costanza et. al 1997	Valor estimado dólar (4.09*)	Valor Económico Total (soles/año)	
Bosque (arbórea, matorral y herbazal)	Valor de Uso Directo	Madera	426	-	30.00	SE*	-	12,780.00	
		Materia prima	-	0.31	-	25.00	7.68	31.40	
		Recreación/paisajístico	-	0.31	-	36.00	11.05	45.21	
	Valor de uso Indirecto	purificación aire	-	0.31	-	-	-	-	
		Estabilización clima	-	0.31	-	88.00	27.02	110.52	
		Formación de suelo	-	0.31	-	10.00	3.07	12.56	
		Control erosión	-	0.31	-	-	-	-	
		Regulación del agua	-	0.31	-	-	-	-	
		Tratamiento de residuos	-	0.31	-	87.00	26.72	109.27	
		Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Conservación de la Fauna	-	0.31	-	-	-
Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	0.31	-	2.00	0.61	2.51		
Pastizal	Valor de Uso Directo	Materia prima	-	2.68	-	-	-	-	
		Recreación/paisajístico	-	2.68	-	2.00	5.37	21.94	
	Valor de uso Indirecto	Purificación aire	-	2.68	-	7.00	18.78	76.81	
		Estabilización clima	-	2.68	-	-	-	-	
		Formación de suelo	-	2.68	-	1.00	2.68	10.97	
		Control erosión	-	2.68	-	29.00	77.80	318.19	
		Regulación del agua	-	2.68	-	3.00	8.05	32.92	
		Tratamiento de residuos	-	2.68	-	87.00	233.39	954.58	
	Valor de NO Uso	Valor de Existencia	Polinización	-	2.68	-	25.00	67.07	274.30
		control biológico	-	2.68	-	23.00	61.70	252.36	
Conservación de la Fauna		-	2.68	-	-	-	-		
Valor de Legado	Protección para el disfrute de futuras generaciones	-	2.68	-	-	-	-		
Agua	Valor de Uso Directo	Dilución y transporte de contaminantes	133.00	0.33	240	-	-	31,920.00	
		Recreación/paisajístico	-	0.33	-	665.00	217.08	887.86	
	Valor de uso Indirecto	Tratamiento de residuos	-	0.33	-	230.00	75.08	307.08	
		Regulación del agua	-	0.33	-	5,445.00	1,777.44	7,269.75	
		suministro de agua	-	0.33	-	2,117.00	691.07	2,826.46	
							TOTAL	58,244.68	

=Estimación de dólar marzo 2022; SE= Sin evaluación

Fuente: Costanza et. al 1997, Manual de valoración económica del patrimonio natural, 2014.

Elaboración: Equipo técnico ZRE41.

Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 138

Orlando Huaman Jimas
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14742
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 138

131

Ing. Edwin Huanzangilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACDRE

Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADOR SEP GRUPO 000 - INACDRE

Ing. Carmen L. Chalico Olvera
COORDINADOR SEP GRUPO 000 - INACDRE

Ing. Edwin Huanzangilla Paredes
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACDRE

Edison Mejías Barrios Salto
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 138

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

La aplicación de medidas preventivas y correctivas en la ZRESS16 garantiza la reducción de la probabilidad de perdidas ante el riesgo existente, más no puede eliminarse totalmente, razón por la cual el riesgo por licuefacción nunca será nulo; por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas.

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

6.1 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO EN ZONAS DE RELLENO SANITARIO VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

CUADRO N° 129: Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural de licuefacción son catastróficas, es decir, posee el NIVEL 4 – MUY ALTO.

VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

CUADRO N° 130: Valoración de frecuencia de recurrencia

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de licuefacción, puede ocurrir en periodos de tiempo largos, es decir, posee el NIVEL 2 – MEDIA.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
COORDINADORA SSP 0501 000 7141281

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogaita Paredes
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEOLÓGO CP N° 40143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Melissa Barrinos Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ):

CUADRO N° 131: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de licuefacción en los lotes asentados sobre el relleno sanitario de la zona de reglamentación especial ZRESS16, se obtiene que el nivel de consecuencias y daño es de NIVEL 4– MUY ALTA.

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO

CUADRO N° 132: Medidas cualitativas de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de licuefacción se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes asentados sobre el relleno sanitario de la zona de reglamentación especial ZRESS16 es de NIVEL 4 – MUY ALTA, se tendría muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.

ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

CUADRO N° 133: 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.

Del análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo por licuefacción en los lotes asentados sobre el relleno sanitario de la zona de reglamentación especial ZRESS16 se deben aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos , **NIVEL 4 – INADMISIBLE.**

MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chelico Olvera
COORDINADORA SSP 0801.000. 794108E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA V - 800. CIVI - 16008E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Drs. Daniel Pizarro Jimenez
INGENIERO GEOLOGO CP Nº 40143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. 7. 78

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Marcos Barrinos Saldo
INGENIERO GEOLOGO CP Nº 20986
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. 7. 78

CUADRO N° 134: 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.

Del análisis de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el RIESGO ES INADMISIBLE en las viviendas circunscritas en el relleno sanitario de la ZRESS16.

PRIORIDAD DE LA INTERVENCIÓN

CUADRO N° 135: 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 I, el 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 de la zona de reglamentación especial ZRESS16.

6.2 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA DEL RIESGO EN ZONAS DE FUERA DEL RELLENO SANITARIO

VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

CUADRO N° 136: Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural de licuefacción pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el NIVEL 3 – ALTO.

VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
COORDINADORA SSP 0501 0000 794438E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredón
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INEORSE

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Oscarín Pizarro Jiménez
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 156

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Ing. Meilyn Barrinos Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 156

CUADRO N° 137: Valoración de frecuencia de recurrencia

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

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de licuefacción, puede ocurrir en periodos de tiempo largos, es decir, posee el NIVEL 3 – MEDIA.

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ):

CUADRO N° 138: Nivel de consecuencia y daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTO	4	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
ALTO	3	MEDIO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
MEDIO	2	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
BAJO	1	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de licuefacción en los lotes asentados fuera del relleno sanitario en la zona de reglamentación especial ZRESS16, se obtiene que el nivel de consecuencias y daño es de NIVEL – ALTA.

MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO

CUADRO N° 139: Medidas cualitativas de consecuencia y daño

VALOR	NIVELES	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTO	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes
3	ALTO	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	MEDIO	Requiere tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.
1	BAJO	Tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la consecuencia y frecuencia del fenómeno natural de licuefacción se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en los lotes asentados fuera del relleno sanitario de la zona de reglamentación especial ZRESS16 es de NIVEL 3 – ALTA, se tendría lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
COORDINADORA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
Oscarín Pizarro Jiménez
INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE INGENIERÍA
Robson Meléndez Barrinos Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES S.L. N° 18

ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

CUADRO N° 140: Aceptabilidad y/o tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	TOLERANTE	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo por licuefacción en los lotes asentados fuera del relleno sanitario de la zona de reglamentación especial ZRESS16 se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, **NIVEL 3 – INACEPTABLE**.

MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA:

CUADRO N° 141: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INADMISIBLE
RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE	RIESGO INACEPTABLE
RIESGO ACEPTABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO TOLERABLE	RIESGO INACEPTABLE

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el RIESGO ES INACEPTABLE en las viviendas que se encuentran fuera del relleno sanitario de la ZRESS16.

PRIORIDAD DE LA INTERVENCIÓN

CUADRO N° 142: Prioridad de intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Fuente: CENEPRED, 2014.

Del cuadro anterior se obtiene que el NIVEL DE PRIORIZACIÓN ES II, el 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 de la zona de reglamentación especial ZRESS16.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chusica Olvera
COORDINADORA ESP. OFIC. 0000 / PM-008E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredón
ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Fiumanán Jiménez
INGENIERO GEOLÓGO CIP Nº 40143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. 1º 156

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Wilson Mejías Barrón Saldo
INGENIERO GEOLÓGO CIP Nº 20986
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. 1º 156

6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

6.3.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

MEDIDAS DE CONTROL

a) Franjas 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 la evaluación de riesgos en la ZRESS16.

Por tanto; estas franjas pueden estar ubicadas DENTRO y FUERA del polígono de la ZRESS16 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 la ZRESS16 ubicadas en taludes, zonas con relleno de residuos sólidos y se constituyen en bienes de dominio público y solo se admitirán las obras de control de riesgo como son:

- Obras hidráulicas
- Obras de control de erosión y reducción de las fuerzas actuantes
- Obras de incremento de las fuerzas resistentes.

Siendo que la evaluación del riesgo es prospectiva, los lotes proyectados para lotización o que no tienen ocupación física (no están construidos), no constituye un elemento expuesto que generaría pérdidas, pero se han considerado como lotes en muy alto riesgo por que generarían pérdidas económicas e incluso de vidas por estar dentro de la zona de peligro muy alto o en el mismo cuerpo o área del fenómeno. Para la ZRESS16 se tienen los siguientes lotes evaluados prospectivamente (no tienen ocupación): E*1, E*2, E*3, E*4, E*5 de la APV. Santa Eulalia, W*1 de la propiedad privada 02; A*1 de la APV. Unión Santa Cruz; M*4 de la Propiedad Privada 03; D*3 de la APV. Posada del Inca; 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 Santiago (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: B16 de la APV. Satélite. 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 C*4 de la APV. Luz de Vida; E*17 de la APV. Vallecito Sur; A*19, A*20 de la APV. Satélite; A*1, B*1 de la APV. Mosoq Ayllu; la totalidad de los lotes de la Mz A*, B*, C*, D*, E*, G*, H*, I*, J*, N* y parcialmente las Mz. K* (1A, 1B) y la Mz F* (F*1, F*2, F*3A, F*3B, F*4A, F*4B, F*5, F*6, F*7 de la APV. Virgen de Belén; A*1, A*2 de la APV. Mirador de Moreano; B*7 de la APV. Magisterial; M*3 de la Propiedad Privada 03; C*4, C*5, D*1, D*2 de la APV. Posada del Inca; A*15, A*16, B*14 de la APV. San Bernardo; A*1, A*2, A*3, A*4 de la APV. Caramascara

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 y específicas referidas al plan Específico ZRESS16 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 la ZRESS16 los lotes que deberán alinearse a estas franjas son: E*6 de la APV. Santa Eulalia; C*1, C*2, C*3 de la APV. Luz de Vida; W*2, W*3, W*4, U*1, U*2 de la propiedad privada 2; F*1, F*2 de la APV. Vallecito Sur; A*1 de la APV. Mosoq Ayllu; A*3, A*4, A*5, A*6, A*7, A*8, A*9, A*11, A*12, A*13, A*14, B*2, B*3, B*7, B*8, B*9, B*10, B*17, B*18 de la APV. San Bernardo; A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9,

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL Cusco
Ing. Carmen Z. Chullco Olivera
COORDINADORA DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL Cusco
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, B1, B4 de la APV. Jardines de San Antonio; F*16, F*17, F*18 de la APV. Posada del Inca; A*4, A*5 de la APV. Fernández II.

Se recomienda que todas estas consideraciones mencionadas que afecten a las áreas ubicadas fuera de la ZRESS16 sean consideradas en la actualización del PDU.

Franja de Protección 1 (FP-1): Esta franja se ubica aledaña a la Mz E* de la APV. Satélite y la Mz A* de la APV. Nación San Antonio.

CUADRO N° 143: Coordenadas de la Franja de Protección 1 por peligro alto y muy alto (FP-1)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183086.16	8500460.89	5	182996.61	8500400.28
2	183083.89	8500408.98	6	183022.07	8500424.67
3	183063.85	8500362.84	7	183057.28	8500478.51
4	183013.14	8500363.77			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de Protección 2 (FP-2) y 3 (FP-3): Estas franjas protegen los taludes ubicados alrededor de la APV. Vallecito Sur

CUADRO N° 144: Coordenadas de la Franja de Protección 2 por peligro alto y muy alto (FP-2)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183320.29	8500663.31	9	183186.50	8500451.72
2	183315.70	8500644.41	10	183153.06	8500460.07
3	183303.42	8500626.74	11	183170.75	8500491.03
4	183286.77	8500605.34	12	183206.42	8500536.35
5	183277.61	8500610.10	13	183230.68	8500572.10
6	183237.94	8500568.33	14	183270.69	8500613.77
7	183247.98	8500560.06	15	183295.22	8500638.10
8	183188.43	8500504.68	16	183310.28	8500663.86

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

CUADRO N° 145: Coordenadas de la Franja de Protección 3 por peligro alto y muy alto (FP-3)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183335.78	8500640.96	18	183213.90	8500438.21
2	183330.21	8500622.15	19	183209.86	8500463.06
3	183310.95	8500592.73	20	183194.28	8500467.08
4	183295.50	8500577.28	21	183194.87	8500478.70
5	183291.26	8500553.36	22	183222.14	8500471.44
6	183308.20	8500523.94	23	183221.21	8500439.35
7	183299.46	8500455.98	24	183217.35	8500404.67
8	183321.53	8500424.06	25	183294.79	8500386.14
9	183317.57	8500392.68	26	183308.10	8500425.47
10	183301.14	8500373.87	27	183296.62	8500441.79
11	183282.92	8500335.68	28	183285.45	8500473.52
12	183261.44	8500336.47	29	183293.11	8500530.11
13	183271.86	8500381.54	30	183270.81	8500565.55
14	183240.24	8500393.98	31	183287.80	8500592.56
15	183224.90	8500335.95	32	183307.55	8500619.39
16	183209.78	8500335.64	33	183323.99	8500643.40
17	183207.30	8500387.43			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
COORDINADOR ISP 0801.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredón
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 40143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Y R.M.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Marcos Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Y R.M.

Franja de Protección 4 (FP-4): Esta franja protege toda la zona degradada y parte de las laderas de la quebrada, son lotes considerados en riesgo muy alto no mitigable.

CUADRO N° 146: Coordenadas de la Franja de Protección 4 por peligro alto y muy alto (FP-4)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183704.28	8500290.59	16	183526.69	8500263.12
2	183679.58	8500313.87	17	183499.97	8500276.33
3	183665.06	8500354.08	18	183441.39	8500343.28
4	183637.08	8500380.52	19	183456.90	8500552.36
5	183620.31	8500376.63	20	183469.52	8500688.29
6	183645.73	8500294.24	21	183496.33	8500749.26
7	183670.72	8500244.86	22	183526.15	8500728.53
8	183658.89	8500213.21	23	183521.61	8500683.07
9	183613.00	8500218.18	24	183547.48	8500688.40
10	183600.42	8500259.78	25	183594.15	8500588.54
11	183593.92	8500227.71	26	183641.86	8500459.86
12	183590.06	8500207.19	27	183671.98	8500419.50
13	183571.70	8500211.07	28	183689.08	8500361.81
14	183555.05	8500222.70	29	183697.15	8500322.44
15	183557.22	8500254.96	30	183717.49	8500308.78

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADOR SER. OFIC. 000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Encarnación Parrocho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INEQUIST

Franja de Protección 5 (FP-5): Esta franja protege el talud ubicado entre la APV. Fernández y Caramascara, se tomó en consideración la habilitación urbana de la APV. Caramascara.

CUADRO N° 147: Coordenadas de la Franja de Protección 5 por peligro alto y muy alto (FP-5)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183642.24	8500715.68	9	183571.16	8500845.16
2	183625.95	8500740.02	10	183590.59	8500842.82
3	183606.61	8500749.36	11	183584.36	8500785.53
4	183583.06	8500755.39	12	183583.48	8500766.96
5	183572.31	8500773.90	13	183591.02	8500759.15
6	183578.74	8500774.87	14	183607.68	8500757.14
7	183566.87	8500828.22	15	183631.86	8500746.34
8	183572.91	8500828.87	16	183654.70	8500729.83

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Daniel Fiuman Jiménez
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 40443
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

Franja de Protección 6: Esta franja protege los taludes ubicados al lado de las APVs de Jardines de San Antonio, Posada del Inca y Canto Grande

CUADRO N° 148: Coordenadas de la Franja de Protección 6 por peligro alto y muy alto (FP-6)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183773.76	8500465.09	13	183619.93	8500687.46
2	183738.44	8500515.13	14	183623.95	8500687.18
3	183716.35	8500533.58	15	183633.96	8500645.13
4	183683.20	8500513.70	16	183640.08	8500608.48
5	183674.49	8500494.85	17	183652.05	8500573.05
6	183679.71	8500462.96	18	183654.54	8500512.44
7	183667.26	8500466.30	19	183668.76	8500513.22
8	183650.04	8500492.23	20	183677.04	8500527.66
9	183642.18	8500533.20	21	183709.87	8500551.79
10	183647.58	8500573.68	22	183754.95	8500512.52

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Milton Barrón Saldo
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
11	183636.20	8500607.49	23	183773.32	8500528.16
12	183630.01	8500644.47	24	183796.55	8500484.58

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

b) Franjas de aislamiento de seguridad por peligro alto y muy alto:

El área ocupada por la franja de aislamiento podrá ser pública o privada, podrá ser contabilizada como parte del porcentaje establecido para área libre según los parámetros urbanísticos (30% del área total del lote).

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*3, A*4, A*5, B*4, B*5 de la APV. Mosoq Ayllu, A*3, A*4, A*5, A*6, A*7, A*8, A*9, A*10, A*11, A*12, B*2, B*3, B*4, B*18 de la APV. San Bernardo; 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 4.00 metros.

Los lotes: C1, C2, C3, C4 de la APV. Satélite 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 y podrá ser contabilizada como parte del porcentaje establecido para área libre según los parámetros urbanísticos (30% del área total del lote).

Las franjas de aislamiento de seguridad que tiene un ancho no menor a 4 m. de dominio público adyacentes a la ladera de la quebrada. Esta franja tiene como función evitar sobre cargas, y ocupación próxima a la corona del talud escarpado y farallones, así mismo se puede admitir los siguientes usos con restricciones por seguridad:

- Implementación de accesos peatonales con condiciones de seguridad para el tránsito como barandas, señalética y descansos.
- Camino de vigilancia ante la ocurrencia de desastres por sismos
- Forestación al borde de la ladera con especies arbustivas que no generen demasiada carga y puedan desestabilizarla.
- Señalizaciones que contemple la restricción de vehículos que por su peso puedan afectar la estabilidad de la quebrada.

Los lotes A1_2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18 de la APV. Satélite; A*1 de la APV. Residencial los Kantus; B10 de la APV. Casa Grande; A*6, B*6 de la APV. El Edén; A8, A9 de la AP. Hatun Hamawta; A*5, C*3 de la Propiedad Privada; A*1 de la Propiedad privada 1; A*7 de la APV. Jardines de Huanakauri; C*5, C*6 de la APV. Canto Grande; C*1, C*3, E*4, F*5, F*6, F*15 de la APV. Posada del Inca; A*1, A*2, A*3 de la APV. Posada de Magisterio; se deberán alinear a la franja de aislamiento la cual para este caso constituye un bien de dominio público.

Franja de aislamiento de seguridad 1 por peligro alto y muy alto (FA-1)

CUADRO N° 149: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 1 por peligro alto y muy alto (FA-1)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183066.76	8500356.24	4	183083.62	8500320.48
2	183073.41	8500362.43	5	183074.88	8500315.99
3	183077.47	8500359.74	6	183071.91	8500321.57

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 2 por peligro alto y muy alto (FA-2)

CUADRO N° 150: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 2 por peligro alto y muy alto (FA-2)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADOR ESP. OFIC. 000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Encarnación Parroche
 ESPECIALISTA V. - ING. CIVIL - INGENIERO

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
 Obediano Pizarro Jimenez
 INGENIERO GEOLOGO CP Nº 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
 Ing. Oscar Torres
 INGENIERO GEOMORFOLOGO CP Nº 20986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183227.87	8500679.22	4	183196.37	8500637.72
2	183217.93	8500667.93	5	183211.01	8500672.06
3	183203.56	8500634.21	6	183220.81	8500683.08

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 3 por peligro alto y muy alto (FA-3)

CUADRO N° 151: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 3 por peligro alto y muy alto (FA-3)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183205.81	8500336.17	4	183206.79	8500460.49
2	183203.36	8500386.72	5	183193.84	8500463.12
3	183209.90	8500438.67			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 4 por peligro alto y muy alto (FA-4)

CUADRO N° 152: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 4 por peligro alto y muy alto (FA-4)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183266.04	8500356.15	5	183235.44	8500377.22
2	183262.17	8500357.17	6	183230.48	8500355.72
3	183267.14	8500378.84	7	183226.27	8500356.21
4	183241.89	8500388.73	8	183231.64	8500378.63

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 5 por peligro alto y muy alto (FA-5)

CUADRO N° 153: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 5 por peligro alto y muy alto (FA-5)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183284.70	8500393.17	3	183255.10	8500395.90
2	183283.99	8500389.20	4	183255.53	8500399.87

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 6 por peligro alto y muy alto (FA-6)

CUADRO N° 154: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 6 por peligro alto y muy alto (FA-6)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183287.13	8500335.75	9	183299.22	8500575.34
2	183304.19	8500371.21	10	183314.41	8500590.73
3	183321.33	8500391.32	11	183324.95	8500613.02
4	183325.63	8500407.31	12	183333.67	8500620.15
5	183325.29	8500425.43	13	183339.72	8500640.26
6	183303.62	8500456.98	14	183321.74	8500615.59
7	183312.14	8500524.63	15	183321.70	8500408.00
8	183295.46	8500554.10			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 7 por peligro alto y muy alto (FA-7)

CUADRO N° 155: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 7 por peligro alto y muy alto (FA-7)

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CASCO
Ing. Carmen Z. Chulico Oñivera
COORDINADOR SSP 0801.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CASCO
Ing. Eder Encarnación Parrales
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CASCO
Ing. Daniel Fierman Jimenez
INGENIERO EN LOGISTICA CPN N° 40443
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVISIONAL DEL CASCO
Ing. Wilson Mejias Barrinos Saldo
INGENIERO GEOMORFO CPN N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183431.27	8500345.19	3	183459.45	8500690.44
2	183446.55	8500553.31	4	183487.19	8500753.67

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 8 por peligro alto y muy alto (FA-8)

CUADRO N° 156: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 8 por peligro alto y muy alto (FA-8)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183585.462	8500800.2	3	183588.054	8500778.99
2	183589.105	8500800.28	4	183609.05	8500760.9

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 9 por peligro alto y muy alto (FA-9)

CUADRO N° 157: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 9 por peligro alto y muy alto (FA-9)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183642.80	8500503.89	5	183626.11	8500643.54
2	183638.18	8500533.20	6	183619.74	8500663.86
3	183643.49	8500573.29	7	183615.96	8500687.78
4	183632.26	8500606.79	8	183623.68	8500664.55

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 10 por peligro alto y muy alto (FA-10)

CUADRO N° 158: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 10 por peligro alto y muy alto (FA-10)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183624.19	8500377.53	7	183665.12	8500264.81
2	183626.45	8500363.87	8	183648.49	8500279.63
3	183622.30	8500349.22	9	183631.45	8500308.10
4	183634.95	8500310.28	10	183618.11	8500349.16
5	183649.20	8500296.24	11	183622.45	8500363.87
6	183659.59	8500275.09			

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 11 por peligro alto y muy alto (FA-11)

CUADRO N° 159: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 11 por peligro alto y muy alto (FA-11)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183632.89	8500379.55	3	183665.35	8500349.18
2	183646.24	8500369.84	4	183643.41	8500367.01

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 12 por peligro alto y muy alto (FA-12)

CUADRO N° 160: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 12 por peligro alto y muy alto (FA-12)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183660.31	8500435.13	4	183684.47	8500386.50
2	183663.53	8500437.51	5	183692.84	8500363.16
3	183675.44	8500421.50	6	183700.18	8500327.07

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
COORDINADORA SSP 0801.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Encarnación Paredes
ESPECIALISTA V - ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Orlando Huamán Jiménez
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 40143
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Marcos Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

Franja de aislamiento de seguridad 13 por peligro alto y muy alto (FA-13)

CUADRO N° 161: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 13 por peligro alto y muy alto (FA-13)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183770.66	8500462.53	5	183708.83	8500525.35
2	183743.30	8500501.81	6	183706.58	8500528.64
3	183731.23	8500519.61	7	183734.30	8500522.18
4	183716.35	8500529.58	8	183746.55	8500504.14

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

Franja de aislamiento de seguridad 14 por peligro alto y muy alto (FA-14)

CUADRO N° 162: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 14 por peligro alto y muy alto (FA-14)

HITO	COORD. X	COORD. Y	HITO	COORD. X	COORD. Y
1	183777.07	8500529.58	4	183799.76	8500486.96
2	183780.93	8500520.30	5	183789.41	8500494.68
3	183792.86	8500496.72	6	183777.33	8500518.56

Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADOR SEP 0801.000 PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Encarnación Paredón
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INEORIST

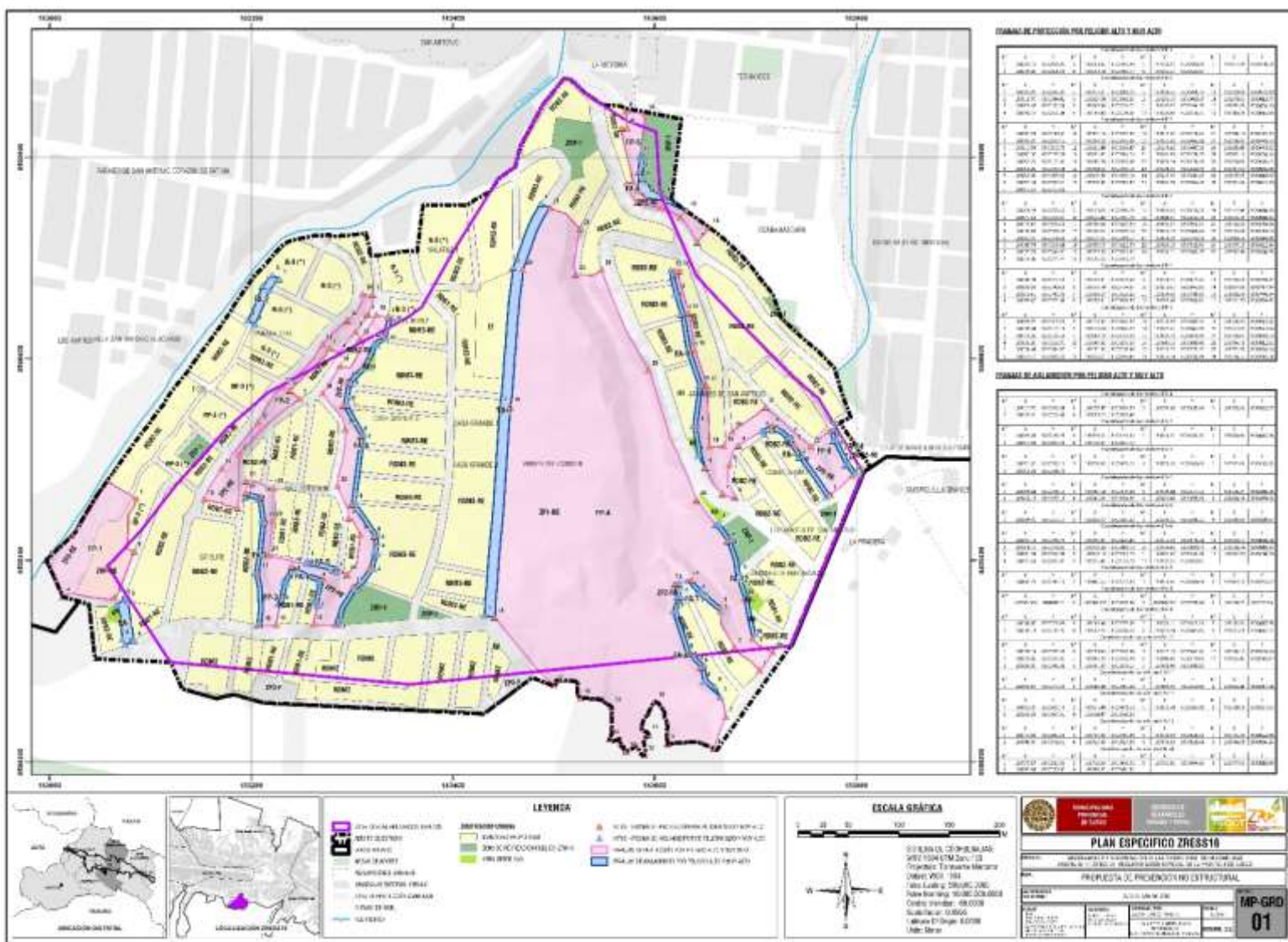
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Osvaldo Fiuman Jiménez
 INGENIERO GEÓLOGO CP N° 40143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ingeniero Geólogo
 INGENIERO GEÓLOGO CP N° 26986
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

MAPA N° 11: Mapa de propuesta de prevención de riesgo – No estructural – ZRESS16



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mekias Barrios Saldo
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 20986
 BAJALOS DE RIESGO DE DESASTRES R.L. N° 18

Orlando Huaman Jimenes
 INGENIERO GEOLOGO DIP N° 14742
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 138

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Huamangalla Paravecho
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INACDR

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen L. Chalisco Olivera
 COORDINADOR SEP OFIC. 000 - PM41ZRE

c) Plan de reasentamiento poblacional

Según el “INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR LICUEFACCIÓN EN LA ZONA DE REGLAMENTACIÓN ESPECIAL SAN SEBASTIÁN 16 – SECTOR SAN ANTONIO” se han determinado las zonas de peligro, vulnerabilidad y riesgo según el escenario definido, además de observaciones de campo, estudios complementarios realizados (tomografías eléctricas, calicatas), el cálculo del potencial de licuefacción en la zona y el análisis Costo Beneficio no rentable se concluye como zonas de riesgo no mitigable para fines de vivienda los siguientes predios:

Cuadro N° 163: Cuadro de lotes con riesgo no mitigable

AGRUPACIÓN URBANA	MZ	LOTE	SUB LOTE	AREA	AGRUPACIÓN URBANA	MZ	LOTE	SUB LOTE	AREA
MAGISTERIAL	B*	7		1747.18	VIRGEN DE BELEN	A*	3		304.29
MIRADOR DE MOREANO	A*	1		159.04	VIRGEN DE BELEN	A*	2	A	149.91
MIRADOR DE MOREANO	A*	2		172.79	VIRGEN DE BELEN	A*	2	B	149.09
MIRADOR DE MOREANO	A*	3		162.20	VIRGEN DE BELEN	A*	1	B	146.33
PROPIEDAD PRIVADA 3	M*	3		630.70	VIRGEN DE BELEN	A*	17	B	193.22
PROPIEDAD PRIVADA 3	M*	4		447.49	VIRGEN DE BELEN	A*	18		190.08
VIRGEN DE BELEN	H*	4		157.90	VIRGEN DE BELEN	A*	17	C	183.89
VIRGEN DE BELEN	C*	5	B	103.08	VIRGEN DE BELEN	N*	1		307.23
VIRGEN DE BELEN	B*	8	B	145.70	VIRGEN DE BELEN	D*	13		298.69
VIRGEN DE BELEN	A*	7		299.17	VIRGEN DE BELEN	B*	16	B	124.39
VIRGEN DE BELEN	F*	6		214.05	VIRGEN DE BELEN	B*	1		288.04
VIRGEN DE BELEN	D*	8	B	80.19	VIRGEN DE BELEN	B*	16	A	174.80
VIRGEN DE BELEN	D*	8	C	85.12	VIRGEN DE BELEN	E*	1,2,3		744.61
VIRGEN DE BELEN	D*	11	A	151.57	VIRGEN DE BELEN	E*	14		302.71
VIRGEN DE BELEN	D*	11	B	156.15	VIRGEN DE BELEN	E*	15	B	302.97
VIRGEN DE BELEN	B*	11	A	152.93	VIRGEN DE BELEN	A*	6	A	144.12
VIRGEN DE BELEN	B*	11	B	150.70	VIRGEN DE BELEN	D*	12		296.91
VIRGEN DE BELEN	C*	4		295.53	VIRGEN DE BELEN	B*	15	B	158.36
VIRGEN DE BELEN	C*	3		302.34	VIRGEN DE BELEN	B*	15	A	143.50
VIRGEN DE BELEN	C*	2		300.17	VIRGEN DE BELEN	B*	14		303.58
VIRGEN DE BELEN	C*	5	A	194.91	VIRGEN DE BELEN	B*	13		300.81
VIRGEN DE BELEN	C*	6		301.04	VIRGEN DE BELEN	B*	12		298.77
VIRGEN DE BELEN	C*	1		300.56	VIRGEN DE BELEN	B*	10		294.95
VIRGEN DE BELEN	C*	7	A	158.06	VIRGEN DE BELEN	B*	9		302.05
VIRGEN DE BELEN	C*	7	B	299.77	VIRGEN DE BELEN	B*	8	A	152.72
VIRGEN DE BELEN	F*	4	A	202.78	VIRGEN DE BELEN	B*	7		291.62
VIRGEN DE BELEN	F*	4	B	199.67	VIRGEN DE BELEN	B*	6		305.10
VIRGEN DE BELEN	F*	1		300.62	VIRGEN DE BELEN	B*	5	A	147.91
VIRGEN DE BELEN	F*	5		200.94	VIRGEN DE BELEN	B*	5	B	147.38
VIRGEN DE BELEN	F*	7		622.80	VIRGEN DE BELEN	B*	4		300.07
VIRGEN DE BELEN	J*	8		159.19	VIRGEN DE BELEN	B*	3		296.63
VIRGEN DE BELEN	I*	1		147.85	VIRGEN DE BELEN	B*	2	A	148.94
VIRGEN DE BELEN	I*	2,3		444.84	VIRGEN DE BELEN	B*	2	B	151.12
VIRGEN DE BELEN	J*	7		161.70	VIRGEN DE BELEN	D*	8	A	140.24
VIRGEN DE BELEN	J*	5,6		328.46	VIRGEN DE BELEN	D*	7		288.25
VIRGEN DE BELEN	J*	4		171.94	VIRGEN DE BELEN	D*	6		327.38
VIRGEN DE BELEN	J*	3		173.65	VIRGEN DE BELEN	D*	5		320.50

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADORA ESP. 005.000. 79.002E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington Pantoja
ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INGENIERO

Urbano Plutarco Jarama
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14743
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Edison Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

VIRGEN DE BELEN	J*	2		172.06	VIRGEN DE BELEN	D*	4	B	143.06
VIRGEN DE BELEN	J*	1		158.83	VIRGEN DE BELEN	D*	4	A	155.42
VIRGEN DE BELEN	I*	9		114.18	VIRGEN DE BELEN	D*	3	B	146.78
VIRGEN DE BELEN	I*	7		159.69	VIRGEN DE BELEN	D*	2		304.27
VIRGEN DE BELEN	I*	8		157.34	VIRGEN DE BELEN	A*	1	A	148.88
VIRGEN DE BELEN	I*	6		165.59	VIRGEN DE BELEN	A*	6	B	146.91
VIRGEN DE BELEN	I*	5		165.94	VIRGEN DE BELEN	A*	4	B	151.21
VIRGEN DE BELEN	I*	4		160.37	VIRGEN DE BELEN	C*	8		250.36
VIRGEN DE BELEN	D*	14	A	160.05	VIRGEN DE BELEN	E*	19		203.44
VIRGEN DE BELEN	E*	9		297.78	VIRGEN DE BELEN	A*	17	A	197.86
VIRGEN DE BELEN	E*	8	B	147.02	VIRGEN DE BELEN	F*	3	B	468.76
VIRGEN DE BELEN	E*	8	A	145.55	VIRGEN DE BELEN	D*	10		347.58
VIRGEN DE BELEN	D*	1		291.94	VIRGEN DE BELEN	D*	9		316.59
VIRGEN DE BELEN	E*	10		296.62	VIRGEN DE BELEN	D*	3	A	150.12
VIRGEN DE BELEN	E*	7	A	154.72	VIRGEN DE BELEN	D*	14	B	136.82
VIRGEN DE BELEN	E*	12		300.35	VIRGEN DE BELEN	E*	11	A	151.27
VIRGEN DE BELEN	E*	13		296.87	VIRGEN DE BELEN	E*	11	B	146.25
VIRGEN DE BELEN	E*	17		196.71	VIRGEN DE BELEN	E*	7	B	150.42
VIRGEN DE BELEN	E*	16		199.43	VIRGEN DE BELEN	F*	3	A	255.58
VIRGEN DE BELEN	E*	15	A	292.01	VIRGEN DE BELEN	F*	2		212.06
VIRGEN DE BELEN	E*	18		190.96	VIRGEN DE BELEN	H*	3		156.76
VIRGEN DE BELEN	E*	6		298.68	VIRGEN DE BELEN	H*	5		159.77
VIRGEN DE BELEN	E*	5		294.21	VIRGEN DE BELEN	H*	6		139.94
VIRGEN DE BELEN	E*	4	A	297.52	VIRGEN DE BELEN	H*	2		163.18
VIRGEN DE BELEN	E*	4	B	179.69	VIRGEN DE BELEN	H*	1		167.45
VIRGEN DE BELEN	A*	9	B	153.09	VIRGEN DE BELEN	G*	7		204.75
VIRGEN DE BELEN	A*	10	A	199.85	VIRGEN DE BELEN	G*	6		158.84
VIRGEN DE BELEN	A*	10	B	103.00	VIRGEN DE BELEN	H*	8		159.98
VIRGEN DE BELEN	A*	11		301.61	VIRGEN DE BELEN	H*	7		154.70
VIRGEN DE BELEN	A*	12	A	161.76	VIRGEN DE BELEN	G*	3		152.58
VIRGEN DE BELEN	A*	12	B	148.93	VIRGEN DE BELEN	G*	2	B	188.44
VIRGEN DE BELEN	A*	12	C	141.84	VIRGEN DE BELEN	G*	2	A	111.01
VIRGEN DE BELEN	A*	13		150.45	VIRGEN DE BELEN	G*	1		315.28
VIRGEN DE BELEN	A*	14		300.20	VIRGEN DE BELEN	K*	1	A	167.27
VIRGEN DE BELEN	A*	15		302.98	VIRGEN DE BELEN	K*	1	B	275.92
VIRGEN DE BELEN	A*	16		286.49	VIRGEN DE BELEN	G*	5		328.98
VIRGEN DE BELEN	A*	5		298.98	VIRGEN DE BELEN	G*	4	B	159.73
VIRGEN DE BELEN	A*	8		299.29	VIRGEN DE BELEN	G*	4	A	160.38
VIRGEN DE BELEN	A*	4	A	147.88	VIRGEN DE BELEN	A*	9	A	148.51

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

José Coronel L. Chullico Obispo
COORDINADOR ESP. 005.000 - PLANOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

José Edwin Remington Pantoja
ESPECIALISTA "A" - BIA CIVIL - PLANOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Yolanda Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14743
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

Edson Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986
EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 136

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE.

Los cuales deberán seguir el procedimiento de declaratoria de intangibilidad según el DS. 007-2018-PCM, inscribiéndolos como carga en el catastro urbano y rural y en el registro de predios de la SUNARP y siendo administrados y custodiados, preservando su intangibilidad bajo responsabilidad, por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN), la cual se encuentra facultada a disponer la desocupación y/o demolición de toda la edificación, pudiendo utilizar los artículos 65 al 67 de la ley 30230 "ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de inversión en el país"

También se debe hacer cumplir la ley 29869 “ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable”, ley que tiene como objetivo declarar de necesidad pública e interés nacional el reasentamiento poblacional de las personas ubicadas en zonas de muy alto riesgo no mitigable dentro del territorio nacional.

MEDIDAS DE OPERACIÓN

a) 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 de la APV. Satélite, Vallecito Sur, Mosoq Ayllu, Hatun Hamawta, El Eden, Residencial Los Kantus, Nación San Antonio, Santa Eulalia, Panaka Real, Propiedad de la Familia Quispe, Propiedad privada 1, San Bernardo, Virgen de Belén, Fernandez II, Caramascara, Los Jardines de San Antonio, Posada del Inca, Magisterial, Jardines se Huanakauri, Posada de Magisterio.

- **Campañas de difusión de Normas para impedir invasiones**

Informar y capacitar a los líderes comunitarios, directivos de las A.P.V.s. 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 denominado San Antonio, Quebrada Machutaccaray como parte integrante del área de Reglamentación Especial.

- **Campañas de difusión y sensibilización ante el fenómeno de Licuefacción.**

Informar y sensibilizar a la población ubicada en las zonas de rellenos antrópicos y zonas de relleno de residuos sólidos que son consideradas zonas de riesgo muy alto y zonas de riesgo muy alto no mitigable, mediante talleres dirigidas principalmente a la población, difusión de spots, material gráfico e impreso, jornadas de capacitación CENEPRED con funcionarios públicos, UGU, organizaciones vecinales para que tomen acciones de prevención.

- **Curso de capacitación técnica para el mejoramiento de viviendas**

Asesoría en procesos de autoconstrucción dirigido a la población más vulnerable y cursos de capacitación para maestros de obra y albañiles que generen conocimientos sobre tecnologías constructivas para edificaciones seguras.



MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Olivera
COORDINADORA ESP. 005.000 - PLANOS



MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington
ESPECIALISTA 2º - BTA CIVIL - PLANOS



Ubaldo Huamán Juntos
INGENIERO EN GEOTECNIA Nº 14143
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136



Edson Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO DIP. N° 20586
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

- **Difusión de la Gestión del Riesgo de desastres y medio ambiente.**

Dar a conocer a la población los informes, normas y política nacional de la gestión del riesgo de desastres, así como temas de conservación ecológica y medio ambiente para que asuman mayor conciencia y mejore sus condiciones de habitabilidad, mediante diseño y publicación de manuales, folletos, trípticos, etc.

Cuadro N° 164: 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 APV	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 Municipalidad - distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
Población en general	Se requiere que la población tome conciencia sobre su rol y participación en los espacios de decisión y participación a nivel local, además, que tenga una participación 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 Municipalidad - distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
Sindicatos de Construcción civil adscritos a la municipalidad provincial del Cusco	Cursos de capacitación técnica para el mejoramiento de viviendas (desarrollo de tecnologías constructivas para edificaciones seguras)	Cursos de capacitación para albañiles que trabajan en las zonas de mayor vulnerabilidad.	Gerencia de obras de la Municipalidad - distrital de San Sebastián Apoyo: CENEPRED
Población en general de la ZRESS16	Difunde sobre la gestión del riesgo de desastres	Diseño de manuales, folletos, trípticos, etc.	Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad - distrital de San Sebastián

Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chullico Oñivera
COORDINADORA ESP. 005.000 - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Román Rosales
ESPECIALISTA 2° - BSA CIVIL - PM41ZRE

Ing. Gladys Huamán Jarama
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14743
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 138

MEDIDAS PERMANENTES

a) Propuesta de participación y articulación en los planes de prevención y reducción de riesgo de desastres

El objetivo de esta propuesta es participar en la elaboración y/o actualización del PPRRD distrital y de esta forma articular con los planes provinciales y regionales, para alinearse al plan de desarrollo concertado de la jurisdicción, así como los planes de ordenamiento territorial y en general con todos los instrumentos de gestión que los gobiernos generen orientados al desarrollo sostenible.

Funciones y responsabilidades: Municipalidad Distrital de San Sebastián.

Tareas específicas para la elaboración del PPRRD: Según la guía metodológica para elaborar el plan de prevención y reducción de riesgo de desastres se tienen las siguientes fases.

- **Primera fase:** Preparación del proceso
- **Segunda fase:** Diagnostico del área de estudio
- **Tercera fase:** Formulación del plan
- **Cuarta fase:** Validación del Plan.
- **Quinta fase:** Implementación del plan.
- **Sexta fase:** Seguimiento y evaluación del Plan

Ing. Juan Carlos...
Eduardo Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEOLOGO CIP N° 20586
EVALUADOR DE RIESGOS A.L. N° 138

CUADRO N° 165: Ruta metodológica para elaborar el PPRD

FASES	PASOS	ACCIONES
PREPARACIÓN	Organización	Conformación del Equipo Técnico.
		Elaboración del Plan de Trabajo.
	Fortalecimiento de competencias	Sensibilización.
		Capacitación y asistencia técnica.
DIAGNOSTICO	Evaluación de riesgos	Elaborar la cronología de los impactos de desastres.
		Identificar y caracterizar los peligros.
		Análisis de vulnerabilidad.
	Situación de la implementación de la prevención y reducción del riesgo de desastres	Cálculo de riesgos.
		Revisar las normatividad e instrumentos de gestión.
		Evaluar la capacidad operativa de las instituciones públicas locales.
Definición de objetivos	Concordar los objetivos con los ejes del plan - GRD (PLANAGERD).	
FORMULACIÓN	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	Financiamiento.
VALIDACIÓN Y APROBACIÓN	Aportes y mejoramiento del PPRD	Monitoreo, seguimiento y evaluación.
	Aprobación oficial	Socialización y recepción de aportes.
		Elaboración del informe técnico y legal.
		Difusión de PPRD.

Fuente: Equipo técnico PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chulico Olivera
COORDINADORA ESP. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Remington
ESPECIALISTA 2° - BIA CIVIL - PLANIFICACIÓN

Ubaldo Pluarmin Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 14743
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

Edson Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP N° 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 136

6.3.2 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE ORDEN ESTRUCTURAL

Según lo analizado se proponen las siguientes medidas estructurales de control de riesgo:

a) Obras hidráulicas

Canal de evacuación de aguas pluviales.

Se propone la construcción de canales con sumideros:

- Se propone 530.61 m de canal con sumideros, a lo largo de la calle Satélite y el pasaje San José, aledaño a las manzanas (A* y B* de la APV Don Gabrielito, A* y B* de la APV Arrigues, C* y D* de la APV Mosoq Ayllu, C*, B* y D* de la APV Sr. de Exaltación, A*, C*, B* y D* de la APV Mirador de Moreano).
- 750.35 m de una red de canales con sumideros en el pasaje Chavin, Calle Wari, Calle Los Chankas, calle Chimu, Calle Sucre, Calle Paracas y Calle S/N 19, aledaño a las manzanas (A, B, C, D, E, E* de la APV Vallecito Sur, C de la APV Luz de Vida, U* de la propiedad privada 2, A* y E* de la APV San Santa Eulalia).
- 751.61 m de canal en la calle S/N05, S/N06, Unión, Caramascara y a las manzanas (A*, B* y F* de la APV Posada del Inca, A y B de la APV Jardines de San Antonio, A* y B* de APV Los Frutales, A* y B* de la APV San Bernardo, A* y B* de la APV Jardines de Huanakauri, A* y B* Los Kantus de San Antonio, A*, B* y C* de la APV Posada del Inca).

Sus aguas serán derivadas a un sistema de canal existente.

Canal de concreto armado

Se propone 550.33 m de canal de concreto armado con pozos de amortiguamiento a lo largo de quebrada y aledaño a la manzana (B* de la APV San Bernardo, B* y C* de la APV los Frutales, M* de la propiedad privada 3, S* de la propiedad privada 6, A* de APV Fernández II), sus aguas desembocaran en un sistema de canal existente.

Red de subdren

Se propone la construcción la una red de subdren:

- 380.89 m de una red de subdrenes aledaño al pasaje Chavin y Huanacauri, Calle Sucre, Paracas y Wari y a las manzanas D, E y F* de la APV Vallecito Sur.
- 94.2 m en la Calle S/N 06 y aledaño a la manzana A y B de la APV Los Jardines de San Antonio.
- 120.4 m en la Calle S/N 05 aledaño a la manzana B* de la APV Posada del Inca y a la manzana B de la APV Los Jardines de San Antonio.
- 152.6 m aledaño a las manzanas (A* de la APV Arrigues, C* y D* de la APV Mosoq Ayllu, A* de la APV Señor de Exaltación)
- 19.2 m aledaño a la manzana B* de la APV Señor de Exaltación y a la mazana C* de la APV Mosoq Ayllu)

Para controlar el flujo de agua subterránea y reducir la presión de poros.

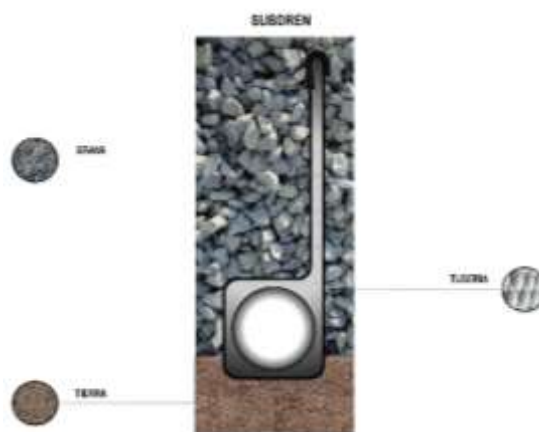
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chullico Obispo
COORDINADORA ESP. 000.000. 794.000E

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosendo Salas Paredes
ESPECIALISTA 2º - INIA CIVIL - PLANCCRE

Ugolino Huamán Jarama
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 14743
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 7° TM

Edson Meléndez Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20986
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 7° TM

Imagen N° 24: Subdren



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

b) OBRAS DE CONTROL DE EROSION Y REDUCCIÓN DE LAS FUERZAS ACTUANTES

Conformación de la superficie del talud

Se propone la conformación (corte) de taludes:

- 2255.09 m³ de inclinación 0.7H:1V, en la ladera, aledaño a las manzanas A* y B* de la APV Mosoq Ayllu, con banqueta de 1 m, cada 7 m de altura.
- 2383.68 m³ de inclinación 1H:1V, en la ladera, aledaño a las manzanas B* y C* en la APV Canto Grande, con banqueta de 1 m, cada 6 m de altura.

Dicha conformación es para disminuir la pendiente y garantizar un factor de seguridad mayor a 1.5 en el análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas y su revegetación con rey grass de tamaño arbustivo para reforzar la estabilidad del talud.

IMAGEN N° 25: CONFORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL TALUD



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

c) OBRAS DE INCREMENTO DE LAS FUERZAS RESISTENTES

GEOMANTA

Se plantea la instalación de geomanta, las cuales están diseñadas para la protección taludes sujetos a erosión superficial y su vegetación con rey grass:

- 1420.0 m², aledaño a la calle S/N05 y S/N08 y a la manzana B* en la APV Canto Grande y las manzanas C* y B* de la APV Héroes de San Antonio.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen E. Chullico Olivera
COORDINADORA ESP. 005.000. 794.00E

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Rosendo Salazar
ESPECIALISTA 2° - 004.001 - 794.00E

Ursula Pizarro Jarama
INGENIERO DE DISEÑO CIVIL N° 14743
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 7° 13E

Ing. Juan Carlos...
Ingeniero Mecánico Derramas Sólido
INGENIERO GEOLÓGO CIVIL N° 20586
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. 7° 13E

- 906.7 m² aledaño a la manzana F* en la A.P.V. Vallecito del Sur y a la manzana B* de la propiedad privada 1 y las manzanas A* y C* de la propiedad privada.
- 732.9 m² aledaño a la calle Chimú, Unión y a la manzana A en la APV Vallecito del Sur y a las manzanas A* y B* de la APV La Fiori.
- 293.5 m² aledaño al pasaje Chavin y a las manzanas A y A* en la APV Satellite.
- 329.7 m² aledaño a las manzanas B* y C* de la APV Posada del Inca.
- 519.8 m² aledaño a la manzana A* de la APV Posada de Magisterio y a la manzana A de la APV Los Jardines de San Antonio.
- 519.8 m² aledaño a la manzana A* de la APV Mosoq Ayllu.

Muro de concreto ciclópeo

Se propone la construcción de 38.7 m de muro tipo gravedad de concreto ciclópeo ubicado aledaño a la loza deportiva, a la calle Huari y a la manzana F* en la APV Satellite, para garantizar la estabilidad del talud.

IMAGEN N° 26: MURO DE CONTENCIÓN.



Elaboración: Equipo técnico PM41ZRE.

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

- Se deberá realizar los trabajos de control de escorrentía superficial con un canal de concreto armado y pozas de disipación, canal de evacuación de aguas pluviales con sumideros y un sistema de subdren para las aguas subterráneas, que permitirá la recolección del agua de escorrentía de precipitaciones pluviales y las aguas subterráneas para su respectivo vertido a un sistema de canal existente.
- Se deberá efectuar la conformación de talud y la construcción de un muro de concreto ciclópeo, para la estabilidad de taludes.
- Se deberá efectuar el uso de geomantas para la protección de los taludes sujetos a erosión superficial.
- Todos los parámetros utilizados para los análisis de estabilidad deben estar sustentados en ensayos de laboratorio de las muestras o ensayos de resistencia en campo.
- La solución geotécnica de estabilización de taludes debe seguir las especificaciones técnicas según la Norma Técnica CE.020 Suelos y Taludes y asesoramiento de un Ingeniero con especialidad en geotecnia.
- El diseño y la construcción de sistema de evacuación de aguas pluviales deberá estar regido según la Norma Técnica CE040 drenaje pluvial.

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL DISTRITO
 Ing. Carmen L. Chullico Olivera
 COORDINADORA ESP. 005.000 - PLANZRE

MUNICIPALIDAD LOCAL DEL DISTRITO
 Ing. Edwin Remington Pantoja
 ESPECIALISTA 2° - BTA CIVIL - PLANZRE

Ursula Patricia Jarama Jarama
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14743
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 136

Edson Meléndez Barral
 INGENIERO GEOLÓGICO CIP N° 20986
 EVALUADOR DE TERREMOTOS R.L. N° 136

- Las edificaciones deberán poseer sistemas estructurales que resistan las acciones ocasionadas por el sismo según lo estipulado en la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, y que garanticen los requerimientos mínimos estructurales para la prevención y reducción del riesgo.
- El diseño y construcción de las edificaciones deberán seguir las especificaciones de las normas técnicas del Título III.2 Estructuras del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Exigir como requisito mínimo indispensable el EMS (Estudio de Mecánica de Suelos) exigiendo el cumplimiento de la norma E.050 (Suelos y Cimentaciones) en los proyectos de construcción y licencias de obra, así como memorias de cálculo de los sistemas estructurales que se propongan y medidas a tomar para evitar afectación a terceros.
- Las cimentaciones deberán considerar vigas de conexión como mínimo, u otro sistema planteado por el especialista del proyecto edificatorio particular, y estar emplazadas sobre un estrato resistente.
- Establecer construcciones escalonadas y adaptadas a la topografía de la zona, sin recurrir a cortes masivos que pongan en riesgo la estabilidad de los taludes y propiedad de terceros.
- Todos los parámetros utilizados para los análisis de estabilidad deben estar sustentados en ensayos de laboratorio de las muestras o ensayos de resistencia en campo.
- Para las excavaciones verticales de más de 1,50 m de profundidad, medidas a partir del nivel de terreno natural en el momento de iniciar la excavación, requeridas para alcanzar los niveles del proyecto (zanjas, sótanos y cimentaciones) no deben permanecer sin obras de sostenimiento, salvo que el estudio de mecánica de suelos realizado por el profesional responsable determine que no es necesario, caso contrario se deberá realizar obras de sostenimiento como calzaduras, muros de contención o muros de sótano intermedios para la estabilización del talud.
- Los taludes naturales o modificados (por efecto de cortes o rellenos) que se presenten en un proyecto, deberán ser estudiados en forma integral con el fin de analizar los posibles agentes erosivos y las condiciones de estabilidad actual (taludes naturales) y futura; y proceder a definir y diseñar las obras de protección y estabilización de taludes que sean necesarias. En todos los casos se debe garantizar un factor de seguridad mínimo de 1.5 en condiciones estáticas y de 1.0 en condiciones pseudoestáticas.
- Los taludes en corte no deben tener una pendiente superior a 3/4H:1V, salvo que estén en roca firme y sin problemas de posibles fallas en cuña o planares, o que estén reforzados.
- Los taludes en relleno no deben tener pendientes superiores a 1.5H:1V excepto que estén reforzados.
- En todos los casos los taludes deben recubrirse utilizando vegetación u otro tipo de cobertura permanente y se debe construir las zanjas revestidas de corona, de pie e intermedias que se requieran con sus respectivas obras de entrega definitivas.
- Para los lotes 1, 2, 3 y 4 dentro de la manzana A* de la APV Mosoq Ayllu, los lotes 7 y 1 dentro de la manzana B* de la APV Sr de Exaltación, lotes 1 al 15 dentro de la manzana E, los lotes dentro de la manzana, B y F de la APV Vallecito Sur, se plantea la construcción de canales con sumideros y redes de subdren con lo que se reduce el riesgo existente y queda apto para su zonificación.
- Para los lotes dentro de las manzanas (C, B y A de la APV Satélite, B* y A* de la APV Mosoq Ayllu, C* de la propiedad privada 1, A, D y F* de la APV Vallecito Sur, A* y B* de la APV San Bernardo, A* y B* de la APV Jardines de Huanakauri, A* y B* Los Kantus de San Antonio, A*, B* y C* de la APV Posada del Inca, A de la APV Jardines de San Antonio, F* de la APV Posada del Inca, A* y B* de la APV Los Frutales), se plantea canal de aguas pluviales con sumideros y pozos de disipación en los cambio de pendiente muy altos, para reducir el riesgo en dichas zonas y quedar apto para su zonificación.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen E. Chullico Oñivira
 COORDINADORA ESP. 005.000 - PLANOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Remington Paredes
 ESPECIALISTA "A" - BSA CIVIL - PLANOS

Ugualdo Huamán Jarama
 INGENIERO CIVIL Nº 14743
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136

Edson Meléndez Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20586
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. Nº 136

- Para los lotes dentro de las manzanas (C* y B*, de la propiedad privada 1, A*, B* y C* de la propiedad privada, A de la APV Hatun Hamawata, F* y E* de la APV Vallecito Sur, A de la APV Satélite, A* y B* de la APV la Fiori, A* y B* sin agrupación urbana de la (familia Quispe), B* y C* de la APV Héroe de San Antonio, A* y B* de la APV Canto Grande, A, B de la APV los Jardines de San Antonio, B* y C* de la APV Posada del Inca, A* de la APV Posada de Magisterio), se plantea la colocación de geomantas y su revegetación con rye Grass, en las laderas escarpadas, con la finalidad de reducir el riesgo en dicha zona y quedar apto para su zonificación.
- Para los lotes dentro las manzanas (A* y B* de la APV Mosoq Ayllu, D de la APV Vallecito Sur, B* y C* de la APV Canto Grande), se plantea la conformación de taludes, para disminuir la pendiente, con la finalidad de reducir el riesgo en dicha zona y quedar apto para su zonificación.
- Para los lotes dentro de las manzanas (B* y C* de la APV Los Frutales, M* de la propiedad privada 3, S* de la propiedad privada 6, A* de APV Fernández II), a lo largo de la quebrada, se plantea la construcción de un canal de concreto armado con pozos de disipación en los cambios de pendientes altos, con la finalidad de reducir el riesgo en dicha zona y quedar apto para su zonificación.

6.3.3 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS OBRAS PROPUESTAS

A continuación, se muestra la tabla de costo estimado para la implementación de las obras propuestas:

CUADRO N° 166 Tabla de costo estimado para las obras propuestas ZRESS16

OBRAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES				
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Muro tipo gravedad h=4 m	m	38.7	3000	116,100.00
Canal de evacuación de aguas pluviales	m	2032.56	280	569,116.80
Canal de concreto armado con pozos de amortiguamiento	m	550.32	500	275,160.00
Geomanta	m ²	4337.88	300	1,301,364.00
Subdren	m	767.34	200	153,468.00
Conformado de terreno	m ³	5466.28	30	163,988.40
TOTAL				2,579,197.20
OBRAS COMPLEMENTARIAS				
TIPO DE INTERVENCIÓN	UNIDAD	MEDIDA	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
Hitos	und	126	800	100,800.00
TOTAL				2,679,997.20

FUENTE: EQUIPO TÉCNICO PM41ZRE

Nota. - Los costos estimados incluyen la remoción de suelo y la instalación de cada tipo de obra, según planteado en cada sector, para más detalles ver el mapa de tipo de obras propuestas.

Todas las metas propuestas para la implementación de las medidas estructurales, están costeadas considerando todas las actividades de los procesos constructivos, además de:

- Mano de Obra
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Gastos generales (fijos y variables)

Otros que correspondan acorde a la tipología de la meta.

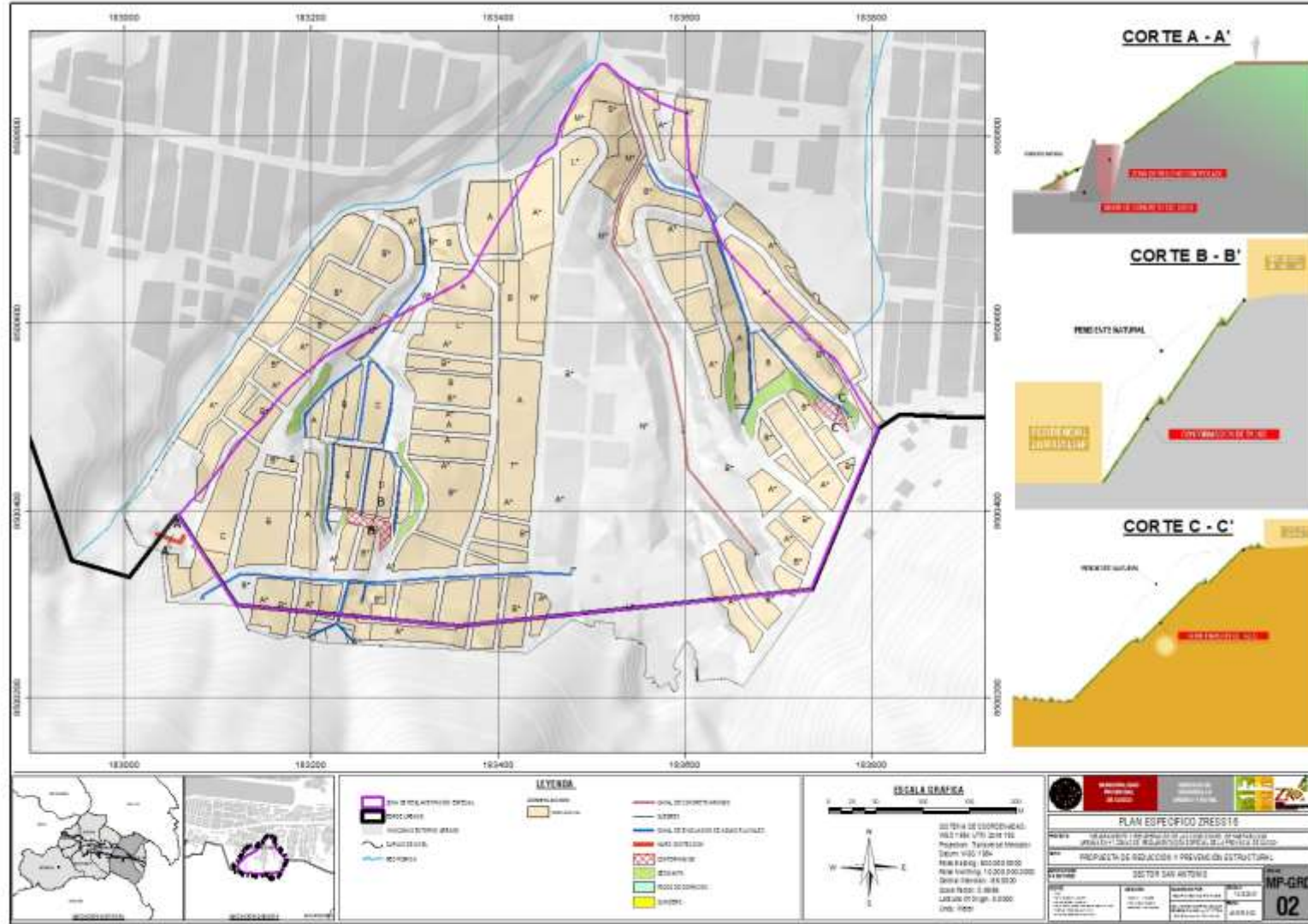
MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen E. Chullico Oñivira
 COORDINADORA ESP. 005.000 - PLANOS

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Rosendo Salazar
 ESPECIALISTA 2° - BIA CIVIL - PLANOS

Ing. Gladys Huamán Jarama
 INGENIERO EN OBRAS DE BARRIOS SUELO
 EVALUADOR DE RIESGOS SUELO - PLANOS

Ing. Edwin Rosendo Salazar
 INGENIERO EN OBRAS DE BARRIOS SUELO
 EVALUADOR DE RIESGOS SUELO - PLANOS

MAPA N° 12 MAPA DE OBRAS ESTRUCTURALES – ZRESS16



Fuente: Equipo Técnico PM41ZRE.

Edison Mekias Barrios Saldo
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 209886
 ANALISTA DE RIESGO DE DESASTRES R.L. N° 136

Orlando Huamán Jaimes
 INGENIERO GEOLOGO CIP N° 14742
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 136

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 155
Ing. Edwin Encarnación Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PM41ZRE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen L. Chalico Olivera
 COORDINADOR SSP GEOLOGO - PM41ZRE

CONCLUSIONES

1. La población total del ámbito es de 2843 habitantes en condición de residentes permanentes, mostrando mayores grupos etarios entre 31 a 54, de 19 a 30 y de 13 a 18 años, lo que representa un 39.99 % de población predominantemente joven y adulta, además de ser también la población económicamente activa, con altas probabilidades de reproducción y crecimiento poblacional para el sector.
2. Se muestra el estado del grado de instrucción de la población residente en el ámbito de intervención, contando con 12 personas (0.67%) que no leen ni escriben; 14 personas (0.78%) sólo saben leer y escribir; 224 personas (12.53%) tienen primaria completa; 1082 personas (60.51%) cuentan con secundaria completa; mientras que 243 personas (13.59%) tienen educación técnica superior; finalmente 213 personas (11.91%) tienen educación superior universitaria.
3. Las edificaciones de dos niveles son predominantes frente a edificaciones de uno, tres a más niveles, representando el 65% del parque edificado dentro del ámbito de intervención. Además, la edificación horizontal es predominante, prevaleciendo el concepto de vivienda unifamiliar con patio o huerta; sin embargo, la tendencia a largo plazo es el crecimiento vertical con fines de vivienda multifamiliar.
4. El material predominante es el adobe, componente estructural del 39 % de edificaciones, esta característica se configura como oportunidad con respecto a la propuesta puesto que su modificación es tendencial a largo plazo, incidiendo en la tipología edificatoria y sus posibilidades de variación dentro de los plazos que componen el horizonte temporal del plan.
5. Según las zonas sísmicas (Norma E.030) el ámbito corresponde a la Zona 2 con una aceleración sísmica de 0.25g para un periodo de 475 años; según el INGEMMET y trabajos de Tesis se generaría una aceleración máxima superficial de 0.45g debido a un sismo de magnitud de 7.01 Mw.
6. Geológicamente está conformado por secuencia de areniscas y lutitas de la Formación Kayra, secuencia de limos y arenas con lentes de diatomeas semi consolidadas de la Formación San Sebastián, Depósitos Deluviales compuesto de materiales finos y bloques angulosos; Depósitos Aluviales que tienen cierto grado de consolidación compuesto por grava y arenas en matriz de limo y arcilla; Depósitos Antrópicos compuesto por desmonte recientes, material de acarreo, mezclados en muchos lugares con residuos sólidos; por ultimo de identifico los Depósitos de Residuos Sólidos correspondientes al antiguo botadero de San Antonio compuesto por intercalaciones de residuos sólidos y capas de tierra que según los estudios de tomografía eléctrica estaría llegando en algunas zonas hasta los 15m de profundidad.
7. Se identificó la zona haciendo un reconocimiento geotécnico mediante calicatas y tomografías eléctricas para identificar las características y especificaciones técnicas de los suelos priorizando los depósitos de rellenos donde se muestra una gran heterogeneidad de materiales.
8. Hidrogeológicamente la zona se considera un acuífero local, con una dirección de flujo subterráneo hacia los lechos de quebrada; según el Estudio de Geofísica y las secciones geológicas el nivel freático se encuentra a ~2.0m en el lecho de las quebradas.
9. En base al estudio de mecánica de suelos y secciones geológicas se zonifico el espesor de rellenos siendo los más considerables los rellenos ubicados por la APV. Satélite, y los rellenos que se encuentran a lado este de la APV. Virgen de Belén donde actualmente está siendo usado como área recreativa.
10. Se identificó como peligro a la Licuefacción, considerando como factores condicionantes: unidades geológicas, espesor de suelos y nivel freático; factor desencadenante a la aceleración sísmica para un sismo de 7.01 Mw; y parámetro de evaluación al potencial de licuefacción.
11. En cuanto al nivel de peligrosidad por Licuefacción en la ZRESS16, el de mayor extensión es el de nivel Alto que representa el 56.5% en relación a la extensión del ámbito de estudio, seguido de los niveles Muy alto, Medio y Bajo que representan el 25.1%, 10.9% y 7.5% respectivamente en relación a la extensión del ámbito de estudio.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chullor Olvera
 COORDINADORA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Escamilla Parro
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL - INGENIERÍA

INGENIERO EN GEOTECNIA
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 42143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

INGENIERO EN GEOTECNIA
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

12. Respecto a elementos expuestos al peligro de licuefacción se tiene:
 - 2843 habitantes evaluados
 - 1,036 viviendas
 - 27 postes de media tensión.
 - 290 postes de baja tensión
 - 8337.95m de red de agua
 - 8186.84m de red de alcantarillado sanitario
 - 188 buzones
 - 8755.29m entre vías pavimentadas, afirmadas y sin afirmar.
13. Los lotes según el nivel de peligro por licuefacción se tienen:
 - 261 lotes en peligro muy alto, 650 lotes en peligro alto, 44 lotes en peligro medio y 81 lotes en peligro bajo.
14. Según la Evaluación del Nivel de Vulnerabilidad en la ZRESS16 en las dimensiones social económica y ambiental por lote se determina que:
 - 78 lotes en vulnerabilidad Muy Alta.
 - 343 lotes en vulnerabilidad Alta
 - 501 lotes en vulnerabilidad Media
 - 114 lotes en vulnerabilidad Baja.
15. Se tiene los siguientes niveles de riesgo por Licuefacción:
 - 152 lotes en riesgo Muy alto No Mitigable.
 - 44 lotes en riesgo Muy alto.
 - 230 lotes en riesgo Alto.
 - 579 lotes en riesgo Medio.
 - 31 lotes en riesgo Bajo.
16. Como medida de control no estructural se plantea medidas no estructurales de: Ordenanza Municipal para la Aprobación de la Zona de Reglamentación Especial ZRESS16, Elaboración de planes de contingencia y propuesta de intervención social en la zona.
17. Para el área correspondiente al antiguo botadero de San Antonio donde se ubican las viviendas en nivel de riesgo muy alto no mitigable, se recomienda realizar el plan de reasentamiento poblacional por estar dentro de una zona de riesgo no mitigable, así como a todas aquellas viviendas que estén dentro de la franja de protección propuesta.
18. Aquellas viviendas que se encuentren cerca de laderas, zonas de gran pendiente tendrán que evitar la construcción
19. Se deberá realizar los trabajos de control de escorrentía superficial con un canal de concreto armado y pozas de disipación, canal de evacuación de aguas pluviales con sumideros y un sistema de subdren para las aguas subterráneas, que permitirá la recolección del agua de escorrentía de precipitaciones pluviales y las aguas subterráneas para su respectivo vertido a un sistema de canal existente.
20. Se deberá efectuar la conformación de talud y la construcción de un muro de concreto ciclópeo, para la estabilidad de taludes.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chullco Olvera
 COORDINADOR SEP 0801 000 - PI-NDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Escamilla Parro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - PI-NDSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. David Huamán Jarama
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 42143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Melissa Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 18

21. Se deberá efectuar el uso de geomantas para la protección de los taludes sujetos a erosión superficial.
22. 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.
23. 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.
24. El diseño y la construcción de sistema de evacuación de aguas pluviales deberá estar regido según la Norma Técnica CE040 drenaje pluvial.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. 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.
31. Para las excavaciones verticales de más de 1,50 m de profundidad, medidas a partir del nivel de terreno natural en el momento de iniciar la excavación, requeridas para alcanzar los niveles del proyecto (zanjas, sótanos y cimentaciones) no deben permanecer sin obras de sostenimiento, salvo que el estudio de mecánica de suelos realizado por el profesional responsable determine que no es necesario, caso contrario se deberá realizar obras de sostenimiento como calzaduras, muros de contención o muros de sótano intermedios para la estabilización del talud.
32. Los taludes naturales o modificados (por efecto de cortes o rellenos) que se presenten en un proyecto, deberán ser estudiados en forma integral con el fin de analizar los posibles agentes erosivos y las condiciones de estabilidad actual (taludes naturales) y futura; y proceder a definir y diseñar las obras de protección y estabilización de taludes que sean necesarias. En todos los casos se debe garantizar un factor de seguridad mínimo de 1.5 en condiciones estáticas y de 1.0 en condiciones pseudoestáticas.
33. Los taludes en corte no deben tener una pendiente superior a 3/4H:1V, salvo que estén en roca firme y sin problemas de posibles fallas en cuña o planares, o que estén reforzados.
34. Los taludes en relleno no deben tener pendientes superiores a 1.5H:1V excepto que estén reforzados.
35. En todos los casos los taludes deben recubrirse utilizando vegetación u otro tipo de cobertura permanente y se debe construir las zanjas revestidas de corona, de pie e intermedias que se requieran con sus respectivas obras de entrega definitivas.
36. Para los lotes 1, 2, 3 y 4 dentro de la manzana A* de la APV Mosoq Ayllu, los lotes 7 y 1 dentro de la manzana B* de la APV Sr de Exaltación, lotes 1 al 15 dentro de la manzana E, los lotes dentro de la

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivers
 COORDINADOR SEP 080.000. P.M.O.S.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Bermudez Parro
 ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - P.M.O.S.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Ricardo Flaminio Jarama
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 42143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Milton Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO CIP Nº 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

- manzana, B y F de la APV Vallecito Sur, se plantea la construcción de canales con sumideros y redes de subdren con lo que se reduce el riesgo existente y queda apto para su zonificación.
37. Para los lotes dentro de las manzanas (C, B y A de la APV Satélite, B* y A* de la APV Mosoq Ayllu, C* de la propiedad privada 1, A, D y F* de la APV Vallecito Sur, A* y B* de la APV San Bernardo, A* y B* de la APV Jardines de Huanakauri, A* y B* Los Kantus de San Antonio, A*, B* y C* de la APV Posada del Inca, A de la APV Jardines de San Antonio, F* de la APV Posada del Inca, A* y B* de la APV Los Frutales), se plantea canal de aguas pluviales con sumideros y pozos de disipación en los cambio de pendiente muy altos, para reducir el riesgo en dichas zonas y quedar apto para su zonificación.
 38. Para los lotes dentro de las manzanas (C* y B*, de la propiedad privada 1, A*, B* y C* de la propiedad privada, A de la APV Hatun Hamawata, F* y E* de la APV Vallecito Sur, A de la APV Satélite, A* y B* de la APV la Fiori, A* y B* sin agrupación urbana de la (familia Quispe), B* y C* de la APV Héroes de San Antonio, A* y B* de la APV Canto Grande, A, B de la APV los Jardines de San Antonio, B* y C* de la APV Posada del Inca, A* de la APV Posada de Magisterio), se plantea la colocación de geomantas y su revegetación con rye Grass, en las laderas escarpadas, con la finalidad de reducir el riesgo en dicha zona y quedar apto para su zonificación.
 39. Para los lotes dentro las manzanas (A* y B* de la APV Mosoq Ayllu, D de la APV Vallecito Sur, B* y C* de la APV Canto Grande), se plantea la conformación de taludes, para disminuir la pendiente, con la finalidad de reducir el riesgo en dicha zona y quedar apto para su zonificación.
 40. Para los lotes dentro de las manzanas (B* y C* de la APV Los Frutales, M* de la propiedad privada 3, S* de la propiedad privada 6, A* de APV Fernández II), a lo largo de la quebrada, se plantea la construcción de un canal de concreto armado con pozas de disipación en los cambios de pendientes altos, con la finalidad de reducir el riesgo en dicha zona y quedar apto para su zonificación.

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivers
 COORDINADOR SSP 080.000. 141.028

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Escamogalpa Parroto
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INCOPI

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO

 David Fiuman Jarama
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 47143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

MUNICIPALIDAD REGIONAL DEL CUSCO

 Edison Meléndez Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 20586
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

BIBLIOGRAFÍA

- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia del Cusco 2013-2023.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Plan de Acondicionamiento Territorial del Cusco 2018-2038.*
- *Municipalidad Provincial del Cusco: Habilitación Urbana Territorial del Cusco 2018-2038.*
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED), 2014. Manual Para La Evaluación De Riesgos Originados Por Fenómenos Naturales, 2da Versión.
- Municipalidad Provincial De Cusco, Plan Desarrollo Urbano Del Cusco 2013-2023.
- Proyecto Multinacional Andino: Geo ciencias Para Las Comunidades Andinas, Pma: Gca, (2007). Movimientos En Masa En La Región Andina, Una Guía Para La Evaluación De Amenazas
- Instituto Nacional De Estadística E Informática (INEI). (2015). Sistema De Información Estadístico De Apoyo A La Prevención A Los Efectos Del Fenómeno De El Niño Y Otros Fenómenos Naturales.
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29664 Ley Que Crea El Sistema Nacional De Gestión De Riesgo De Desastres (SINAGERD).
- Centro Nacional De Estimación, Prevención Y Reducción Del Riesgo De Desastres (CENEPRED) 2014, Ley 29869 De Reasentamiento Poblacional.
- Geología del Cuadrángulo de Cusco, hoja 28-s, escala 1:50,000, (INGEMMET, 201).
- Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas SENAMHI- Estación Kayra.
- Umbrales y precipitaciones absolutas, SENAMHI (2014).
- Opinión Técnica N°10-2022 Evaluación de peligros geológicos en la zona de reglamentación especial ZRESS16 Correspondiente al Ex botadero de San Antonio-INGEMMET 2022.
- Estudio Geotécnico material de subrasante del proyecto “Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en las calles A, B, C, 1, 2, 3, 4, 5 y acceso de la APV. Virgen de Belén del Distrito de San Sebastián-Cusco” UNITEST 2017.
- Estudio de tránsito, estudio de mecánica de suelos para pavimentación y diseño de pavimento rígido Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal en las calles A, B, C, 1, 2, 3, 4, 5 y acceso de la APV. Virgen de Belén del Distrito de San Sebastián-Cusco” PROYCON SILVER S.C.R.L -2019.
- Estudio de mecánica de suelos en las zonas de reglamentación especial área urbana de los distritos de Santiago y San Sebastián – ZRESS16” Geotest 2019
- Servicio de estudio de evaluación de lixiviados por métodos geoelectricos (Sondeos eléctricos verticales) para la zona de reglamentación especial del área urbana en el distrito de -San Sebastián). Geotest 2019.
- Servicio de levantamiento geofísico método de tomografía eléctrica para la zona de reglamentación especial ZRESS16 ex botadero San Antonio del distrito de San Sebastián de la provincia del Cusco - 2022
- Servicio de estudio de mecánica de suelos del sector ex botadero San Antonio del distrito de San Sebastián dentro de la zona de reglamentación especial ZRESS16 de la provincia del Cusco -2022
- Evaluación geotécnica de Licuefacción y/o asentamientos, Jaime Suarez (2011).
- Imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2018).
- Fotografía aérea del año 1984, información proporcionada del PER- IMA, Gobierno Regional Cusco.
- Carpetas Impuesto Predial de la gerencia de Rentas
- Consultas web:
 - o <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigrid>
 - o <http://www.ingemmet.gob.pe/carta-geologica-nacional>.
 - o <http://igp.gob.pe>
 - o http://earthquake.usgs.gov/learning/topics/mag_vs_int.php.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivers
 COORDINADOR SEP 080.000. P.M.026

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Escamogalpa Parro
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.026

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Ricardo Flaminio Jimenes
 INGENIERO GEOLÓGICO (P) N° 42143
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Milton Barrera Nolasco
 INGENIERO GEOLÓGICO (P) N° 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES R.L. N° 18

LISTA DE MAPAS

MAPA N° 1: Mapa de unidades geológicas – ZRESS16	41
MAPA N° 2 Mapa de espesores de relleno / suelo– ZRESS16	46
MAPA N° 3 Mapa de Profundidades de nivel freático– ZRESS16	52
MAPA N° 4 Ámbito de influencia – ZRESS16	59
MAPA N° 5 Parámetro de evaluación – Potencial de Licuefacción	63
MAPA N° 6 Mapa de elementos expuestos – ZRESS16	72
MAPA N° 7 Mapa de peligro por Licuefacción – ZRESS16	76
MAPA N° 8 MAPA DE PELIGRO POR LICUEFACCIÓN Y ELEMENTOS EXPUESTOS - ZRESS16	77
MAPA N° 9 Mapa de vulnerabilidad ante Licuefacción – ZRESS16	99
MAPA N° 10: Mapa de Riesgos por Licuefacción – ZRESS16	102
MAPA N° 11: Mapa de propuesta de prevención de riesgo – No estructural – ZRESS16	144
MAPA N° 12 Mapa de obras estructurales – ZRESS16	155

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 Hietograma de Precipitaciones Máximas Registradas en 24 horas, Estación Kayra	11
GRÁFICO N° 2 Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual	12
GRÁFICO N° 3 Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual, meteorológica Granja Kayra.	12
GRÁFICO N° 4 Población total y por grupo etario	13
GRÁFICO N° 5 Población con discapacidad	14
GRÁFICO N° 6 Grado de instrucción	14
GRÁFICO N° 7 Percepción de la seguridad ciudadana	15
GRÁFICO N° 8 Niveles edificados	17
GRÁFICO N° 9 Materialidad	18
GRÁFICO N° 10 Estado de conservación	19
Gráfico N° 11: Principales actividades económicas de las ZRESS16	22
Gráfico N° 12: Acceso a seguros de Salud no facultativos del ámbito de estudio	22
Gráfico N° 13: Renta media del ámbito de estudio ZRESS16	23
Gráfico N° 14: Tasa de dependencia de las ZRESS16	24
Gráfico N° 15: Área de las unidades Geológicas en porcentajes (%)	37
GRÁFICO N° 16: Área de Espesores de relleno / suelo en porcentajes (%)	42
GRÁFICO N° 17 Vista tridimensional de los perfiles de tomografía eléctrica en dirección W-E.	48
GRÁFICO N° 18 Ubicación de los perfiles de tomografía eléctrica en dirección W-E.	48
GRÁFICO N° 19 Área de Profundidad de nivel freático en porcentajes (%)	49
GRÁFICO N° 20 Profundidad del nivel freático de 2.0 m a 4.0 m	50
GRÁFICO N° 21 Profundidad del nivel freático de 4.0 m a 8.0 m.	50
GRÁFICO N° 22 Profundidad del nivel freático de 8.0 m a 15. 0m	50
GRÁFICO N° 23 PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO mayor A 15. 0M	51
GRÁFICO N° 24 Flujograma General del Proceso de Análisis de Información	55
GRÁFICO N° 25 Metodología general para determinar la peligrosidad	56

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADOR SSP 050.000. 194.026

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Escamogalpa Paredes
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - INCOSE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Daniel F. Huamán Jaramila
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 14744
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Fabson Méndez Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 20586
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES NATURALES

GRÁFICO N° 26 Resultado de Potencial de Licuación más Bajo (12.13%) fue obtenido de la calicata con coordenadas (X: 183412, Y: 8500385) 61

GRÁFICO N° 27 Resultado de Potencial de Licuación más elevado (15.73%) fue obtenido de la calicata con coordenadas (X: 183593, Y: 8500631) 62

Gráfico N° 28: Valor económico total 130

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN N° 1 Ubicación de la ZRESS16 10

Imagen N° 2: Plantaciones de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) en el ámbito de estudio 25

Imagen N° 3: Matorral dominado por *Florensia polycephala* en el ámbito de estudio 26

Imagen N° 4: Rodales de puya en el ámbito de estudio 26

Imagen N° 5: Los pastizales en la parte este del ámbito de estudio 27

Imagen N° 6: Herbazal de Brassicaceas invasoras 27

Imagen N° 7: Mapa de cobertura vegetal ZRESS16 28

Imagen N° 8: *Vannesa brasiliensis* (mariposa) en flores de *Ageratina pentlandiana* (planta) 32

IMAGEN N° 9 Zonas Sísmicas 33

IMAGEN N° 10: 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 34

IMAGEN N° 11: Espectro de peligro uniforme para periodos de retorno $T_r = 100, 475, 1000$ y 2475 años.... 34

IMAGEN N° 12 Espectro de diseño para suelo S0, S1, S2 y S3 con $T_r = 475$ 35

IMAGEN N° 13 Mapa de aceleración sísmica en términos de PGA expresados en G, para la falla Tambomachay 36

IMAGEN N° 14 Mapa de aceleración sísmica pico del suelo (PGA), generado para un escenario en el cual la Falla Tambomachay se reactiva y genera un terremoto de $M_w = 7.01$ 36

IMAGEN N° 15 Columna estratigráfica de las Formaciones San Sebastián y Chincheros..... 38

IMAGEN N° 16 Ubicación de la zona de reglamentación (ZRESS16) en la Fotografía aérea Georeferenciada ... 54

IMAGEN N° 17 Plano de zonificación geodinámica del PDU 57

IMAGEN N° 18 Plano de Peligros por Remoción en masa del PDU..... 58

IMAGEN N° 19 Determinación de la susceptibilidad 65

IMAGEN N° 20 Metodología del análisis de vulnerabilidad..... 78

IMAGEN N° 21 Esquema general del análisis de la Dimensión Social 79

IMAGEN N° 22 Esquema general del análisis de la Dimensión Económica..... 85

IMAGEN N° 23 Esquema general del análisis de la Dimensión Ambiental 91

Imagen N° 24: Subdren 151

Imagen N° 25: conformación de la superficie del talud 151

Imagen N° 26: Muro de contención..... 152

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Carmen Z. Chullor Olvera
COORDINADORA SUPLENENTE DEL P.M.D.S.E.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ing. Edwin Escamogaita Parro
ESPECIALISTA "A" ING. CIVIL - INGENIERO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
Ingeniero Civil en Geotecnia
Ingeniero Geólogo "A" INGENIERO
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 184

Ing. Melitón Barrón Saldo
INGENIERO GEÓLOGO "A" N° 20886
EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 184

LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1 Datos Estación Meteorológica (1964-2014) 11

CUADRO N° 2 Precipitación Total Mensual – Promedio Multimensual 11

CUADRO N° 3 Población total por grupo de etario	13
CUADRO N° 4 Niveles edificados.	17
CUADRO N° 5 Materialidad	18
CUADRO N° 6 Estado de conservación.	19
CUADRO N° 7 Cobertura de consumo de agua por población y lote.	20
CUADRO N° 8 Cobertura de población y lotes con alcantarillado sanitario.	20
CUADRO N° 9 Cobertura de suministro de energía eléctrica.	20
CUADRO N° 10 nivel de participación en el ámbito de estudio y zress16.	21
Cuadro N° 11: Actividades económicas en el ámbito de estudio	22
Cuadro N° 12: Distribución socioeconómica del Perú	23
Cuadro N° 13: Estructura socioeconómica del departamento de Cusco (Urbano + Rural)	23
Cuadro N° 14: Población Económicamente Activa ZRESS16	24
Cuadro N° 15: Tipo de cobertura vegetal en el ámbito de estudio	25
Cuadro N° 16: Listado de la riqueza de especies en el ámbito de estudio	29
Cuadro N° 17: Diversidad de especies total y por tipo de unidad de vegetación en el ámbito de estudio	31
Cuadro N° 18: Listado de fauna ornitológica en el ámbito de estudio	32
CUADRO N° 19 Características de las fallas geológicas estudiadas	35
CUADRO N° 20 Características de las fuentes sismogénicas	36
CUADRO N° 21 Descriptores del Potencial de Licuefacción.	64
CUADRO N° 22 Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación – Potencial de Licuefacción.	64
CUADRO N° 23 Matriz de normalización del parámetro de evaluación – Potencial de Licuefacción.	64
CUADRO N° 24 Índice de consistencia y relación de consistencia del parámetro de evaluación – Potencial de Licuefacción.	64
CUADRO N° 25 Parámetros – Factores condicionantes	65
CUADRO N° 26 Matriz de Comparación de Pares – Factores condicionantes	65
CUADRO N° 27 Matriz de Normalización de Pares – Factores condicionantes	66
CUADRO N° 28 Índice y relación de consistencia – Factores condicionantes	66
CUADRO N° 29 Clasificación de Unidades geológicas	66
CUADRO N° 30 Matriz de Comparación de Pares – Unidades geológicas	66
CUADRO N° 31 Matriz de Normalización de Pares – Unidades geológicas	66
CUADRO N° 32 Índice y relación de consistencia – Unidades geológicas	67
CUADRO N° 33 Clasificación de ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	67
CUADRO N° 34 Matriz de Comparación de Pares – ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	67
CUADRO N° 35 Matriz de Normalización de Pares – ESPESOR DE RELLENOS / SUELOS	67
CUADRO N° 36 Índice y relación de consistencia – Pendientes	67
CUADRO N° 37 Clasificación de unidades Profundidad del Nivel Freático.	68
CUADRO N° 38 Matriz de Comparación de Pares - Profundidad del Nivel Freático.	68
CUADRO N° 39 Matriz de Normalización de Pares – Profundidad de superficie freática	68
CUADRO N° 40 Índice y relación de consistencia – Profundidad de superficie freática	68
CUADRO N° 41 Clasificación de Aceleración máxima en superficie	69
CUADRO N° 42 Matriz de Comparación de Pares – Aceleración máxima en superficie	69
CUADRO N° 43 Matriz de Normalización de Pares – Aceleración máxima en superficie	69
CUADRO N° 44 Índice y relación de consistencia – Aceleración máxima en superficie	69
CUADRO N° 45 Población total por grupo de etario	70

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivers
 COORDINADOR SSP 080.000. P.M.028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Edwin Escamogaita Parrotero
 ESPECIALISTA "A" - ING. CIVIL - P.M.028

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 INGENIERO GEÓLOGO (P) N° 42148
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 INGENIERO GEÓLOGO (P) N° 20586
 EVALUADOR DE RIESGOS S.L. N° 18

CUADRO N° 46 Vivienda	70
CUADRO N° 47 Infraestructura de Energía y Electricidad	71
CUADRO N° 48 Vías de Comunicación	71
CUADRO N° 49 Niveles de Peligro	73
CUADRO N° 50 Estrato nivel de peligros	74
Cuadro N° 51 Resumen de los factores considerados para el análisis de peligro por licuefacción de suelos	75
CUADRO N° 52 Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Social	79
CUADRO N° 53 Matriz de normalización de pares – Dimensión Social	79
CUADRO N° 54 Índice y relación de consistencia – Dimensión social	79
CUADRO N° 55 Parámetro número de personas por lote	80
CUADRO N° 56 Matriz de Comparación de Pares – Número de personas por lote	80
CUADRO N° 57 Matriz de normalización de pares – Número de personas por lote	80
CUADRO N° 58 Índice y relación de consistencia – Número de personas por lote	80
CUADRO N° 59 Descriptores del parámetro Grupo etario	81
CUADRO N° 60 Matriz de Comparación de Pares – Grupo Etario	81
CUADRO N° 61 Matriz de normalización de pares – Grupo etario	82
CUADRO N° 62 Índice y relación de consistencia – Grupo Etario	82
CUADRO N° 63 Descriptores del parámetro acceso a servicios básicos	82
Cuadro N° 64: Matriz de Comparación de Pares – Acceso a servicios básicos	83
CUADRO N° 65 Matriz de normalización de pares – Acceso a servicios básicos	83
CUADRO N° 66 Índice y relación de consistencia – Acceso a servicios básicos	83
CUADRO N° 67 Parámetros Conocimiento en temas de GRD	83
CUADRO N° 68 Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en temas de GRD	84
CUADRO N° 69 Matriz de normalización de pares – Conocimiento en temas de GRD	84
CUADRO N° 70 Índice y relación de consistencia – Conocimiento en temas de GRD	84
CUADRO N° 71 Parámetros Organización Social de la población	84
CUADRO N° 72 Matriz de Comparación de Pares – Organización Social de la población	85
CUADRO N° 73 Matriz de normalización de pares – Organización Social de la población	85
CUADRO N° 74 Índice y relación de consistencia – Organización Social de la población	85
CUADRO N° 75 Matriz de Comparación de Pares – Dimensión económica	86
CUADRO N° 76 Matriz de normalización de pares – Dimensión económica	86
CUADRO N° 77 Índice y relación de consistencia – Dimensión económica	86
CUADRO N° 78 Parámetro localización de la edificación respecto a zonas de relleno.	86
CUADRO N° 79 Matriz de Comparación de Pares – Localización de la edificación respecto a zonas de relleno.	87
CUADRO N° 80 Matriz de normalización de pares – Localización de la edificación respecto a zonas de relleno	87
CUADRO N° 81 Índice y relación de consistencia – Localización de la edificación respecto a zonas de relleno	87
CUADRO N° 82 Parámetro: Material de construcción	88
CUADRO N° 83: Matriz de Comparación de Pares – Material de construcción	88
CUADRO N° 84: Matriz de normalización de pares – Material de construcción	88
CUADRO N° 85: Índice y relación de consistencia – Material de construcción	89
CUADRO N° 86: Matriz de Comparación de Pares – Nivel de Edificación	89
CUADRO N° 87: Matriz de normalización de pares – Nivel de Edificación	89

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Oñivera
 COORDINADORA DE OFICINA GENERAL DE PLANEACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Escamilla Parro
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA CIVIL - PLANEACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Orlando Huamán Juimes
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 14744
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Milton Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO, CIP Nº 20886
 EVALUADOR DE RIESGOS SÍSMICOS

CUADRO N° 88: Índice y relación de consistencia – Sistema de contención.	89
CUADRO N° 89: Ingreso familiar promedio	90
CUADRO N° 90: Matriz de Comparación de Pares – Ingreso familiar promedio	90
CUADRO N° 91: Matriz de normalización de pares – Ingreso familiar promedio	90
CUADRO N° 92: Índice y relación de consistencia – Ingreso familiar promedio	90
CUADRO N° 93: Matriz de Comparación de Pares – Dimensión Ambiental	91
CUADRO N° 94: Matriz de normalización de pares – Dimensión Ambiental	91
CUADRO N° 95: Índice y relación de consistencia – Dimensión Ambiental	91
CUADRO N° 96: Cercanía a los residuos sólidos	91
CUADRO N° 97: Matriz de Comparación de Pares – Cercanía a los RRSS	92
CUADRO N° 98: Matriz de normalización de pares – Cercanía a los RRSS	92
CUADRO N° 99: Índice y relación de consistencia – Cercanía a los RRSS	92
CUADRO N° 100: Disposición de RR. SS	92
CUADRO N° 101: Matriz de Comparación de Pares – Disposición de Residuos Sólidos (RR. SS.)	93
CUADRO N° 102: Matriz de Normalización de Pares – Disposición de Residuos Sólidos (RR. SS.)	93
CUADRO N° 103: Índice y relación de consistencia – Disposición de Residuos Sólidos (RR. SS.)	93
CUADRO N° 104: Conocimiento en temas ambientales	93
CUADRO N° 105: Matriz de Comparación de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales	94
CUADRO N° 106: Matriz de Normalización de Pares – Conocimiento en Temas Ambientales	94
CUADRO N° 107: Índice y relación de consistencia – Conocimiento en Temas Ambientales	94
CUADRO N° 108: Manejo de residuos sólidos	94
CUADRO N° 109: Matriz de Comparación de Pares – Manejo de RRSS	95
CUADRO N° 110: Matriz de Normalización de Pares – Manejo de RRSS	95
CUADRO N° 111: Índice y relación de consistencia – Manejo de RRSS	95
CUADRO N° 112: Matriz de Comparación de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad	95
CUADRO N° 113: Matriz de Normalización de Pares – Parámetros de análisis de vulnerabilidad	95
CUADRO N° 114: Índice y relación de consistencia – Parámetros de análisis de vulnerabilidad	96
Cuadro N° 115: Niveles de Vulnerabilidad	96
Cuadro N° 116: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad	97
Cuadro N° 117: Resumen de las dimensiones Social, Económica y ambiental y el cálculo del nivel de vulnerabilidad	98
Cuadro N° 118: Cálculo de Nivel de Riesgo	100
Cuadro N° 119: Niveles de Riesgo	100
Cuadro N° 120: Estratificación de Nivel de Riesgo	101
Cuadro N° 121: Lotes ubicados en riesgo muy alto no mitigable	103
Cuadro N° 122: Lotes ubicados en riesgo muy alto	104
Cuadro N° 123: Lotes ubicados en riesgo alto	104
CUADRO N° 124: Calculo de perdida por terrenos ubicados en riesgo Muy alto no mitigable, muy alto y alto	106
CUADRO N° 125: Calculo de perdida por inmuebles ubicados en riesgo Muy alto no mitigable, muy alto y alto	114
CUADRO N° 126: Total de pérdidas probables	129
Cuadro N° 127: Tipo de cobertura	130
Cuadro N° 128: Cálculo de pérdida económicas en el sector ambiental por licuefacción.	131
CUADRO N° 129: Valoración de consecuencias	132

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Carmen Z. Chulluc Olivares
 COORDINADORA DE RR. SS. Y RIESGO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Edwin Escobar Pariente
 ESPECIALISTA EN RR. SS. Y RIESGO

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Ricardo Huamán Jarama
 INGENIERO GEÓLOGO (CP. N° 42148)
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO

 Ing. Milton Barrón Saldo
 INGENIERO GEÓLOGO (CP. N° 20586)
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. N° 18

CUADRO N° 130: Valoración de frecuencia de recurrencia	132
CUADRO N° 131: Nivel de consecuencia y daño	133
CUADRO N° 132: Medidas cualitativas de consecuencia y daño	133
CUADRO N° 133: Aceptabilidad y/o tolerancia	133
CUADRO N° 134: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	134
CUADRO N° 135: Prioridad de intervención	134
CUADRO N° 136: Valoración de consecuencias	134
CUADRO N° 137: Valoración de frecuencia de recurrencia	135
CUADRO N° 138: Nivel de consecuencia y daño	135
CUADRO N° 139: Medidas cualitativas de consecuencia y daño	135
CUADRO N° 140: Aceptabilidad y/o tolerancia	136
CUADRO N° 141: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	136
CUADRO N° 142: Prioridad de intervención	136
CUADRO N° 143: Coordenadas de la Franja de Protección 1 por peligro alto y muy alto (FP-1)	138
CUADRO N° 144: Coordenadas de la Franja de Protección 2 por peligro alto y muy alto (FP-2)	138
CUADRO N° 145: Coordenadas de la Franja de Protección 3 por peligro alto y muy alto (FP-3)	138
CUADRO N° 146: Coordenadas de la Franja de Protección 4 por peligro alto y muy alto (FP-4)	139
CUADRO N° 147: Coordenadas de la Franja de Protección 5 por peligro alto y muy alto (FP-5)	139
CUADRO N° 148: Coordenadas de la Franja de Protección 6 por peligro alto y muy alto (FP-6)	139
CUADRO N° 149: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 1 por peligro alto y muy alto (FA-1)	140
CUADRO N° 150: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 2 por peligro alto y muy alto (FA-2)	140
CUADRO N° 151: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 3 por peligro alto y muy alto (FA-3)	141
CUADRO N° 152: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 4 por peligro alto y muy alto (FA-4)	141
CUADRO N° 153: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 5 por peligro alto y muy alto (FA-5)	141
CUADRO N° 154: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 6 por peligro alto y muy alto (FA-6)	141
CUADRO N° 155: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 7 por peligro alto y muy alto (FA-7)	141
CUADRO N° 156: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 8 por peligro alto y muy alto (FA-8)	142
CUADRO N° 157: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 9 por peligro alto y muy alto (FA-9)	142
CUADRO N° 158: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 10 por peligro alto y muy alto (FA-10)	142
CUADRO N° 159: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 11 por peligro alto y muy alto (FA-11)	142
CUADRO N° 160: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 12 por peligro alto y muy alto (FA-12)	142
CUADRO N° 161: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 13 por peligro alto y muy alto (FA-13)	143
CUADRO N° 162: Coordenadas de la franja de aislamiento de seguridad 14 por peligro alto y muy alto (FA-14)	143
Cuadro N° 163: Cuadro de lotes con riesgo no mitigable	145
Cuadro N° 164: Estrategias de intervención	148
CUADRO N° 165: Ruta metodológica para elaborar el PPRRD	149
CUADRO N° 166 Tabla de costo estimado para las obras propuestas ZRESS16	154

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 Ing. Carmen Z. Chulico Olvera
 COORDINADORA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

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

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL CUSCO
 INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 14748
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18

INGENIERO GEÓLOGO CP Nº 20586
 EVALUADOR DE RIESGOS R.L. Nº 18