



**EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR SISMO EN EL TERRENO DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DIEGO QUISPE TITO UBICADO EN LA LOCALIDAD
DE HUASAO, DISTRITO DE OROPESA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI,
DEPARTAMENTO DEL CUSCO.**

**EVALUDOR DE RIESGOS ACREDITADO
ING. RUTH YNGRID ATASI VALENCIA
CIP 124290
R.J. N°098-2018-CENEPRED/J**

NOVIEMBRE, 2023

CONTENIDO

CONTENIDO	1
LISTA DE IMÁGENES	2
LISTA DE CUADROS	3
PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
1. CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. Objetivo general:	7
1.2. Objetivos específicos:	7
1.3. Finalidad	7
1.4. Justificación	7
1.5. Antecedentes	7
1.6. Marco normativo	9
2. CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	10
2.1. Ubicación geográfica	10
2.2. Área de estudio	10
2.3. Base Topográfica	13
2.4. Vías de acceso	14
2.5. Características sociales	15
2.6. Características Económicas	24
2.7. Características físicas	25
2.8. Condiciones climatológicas	36
2.9. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso.	39
2.10. Verificación de no incurrir en incompatibilidad de ubicación.	47
3. CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	49
3.1. Metodología para la determinación del peligro.	49
3.2. Identificación del área de influencia	50
3.3. Recopilación y análisis de información recopilada	52
3.4. Parámetros de evaluación	52
3.5. Susceptibilidad del territorio	53
3.6. Identificación y cuantificación de los elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental.	58
3.7. Definición de escenarios	60
3.8. Estratificación del nivel del peligro.	60
3.9. Niveles de peligro.	60
3.10. Mapa de peligro	61
4. CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.	62
4.1. Análisis de la vulnerabilidad para el campus de la UNADQT	62
4.2. Análisis de la Exposición del terreno destinado al campus universitario	63
4.3. Vulnerabilidad Social del terreno destinado al campus universitario.	63
4.4. Vulnerabilidad Económica del terreno destinado al campus universitario	64
4.5. Vulnerabilidad Ambiental del terreno destinado al campus universitario	64
4.6. Análisis de la Vulnerabilidad en el Ámbito Inmediato	65
4.7. Estratificación de la vulnerabilidad	72
4.8. Niveles de vulnerabilidad en el campus de la UNADQT sede Huasao	72
4.9. Mapa de vulnerabilidad	73
5. CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	74
5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo	74
5.2. Determinación de los niveles de riesgo	75
5.3. Estratificación de los niveles de riesgo	75
5.4. Mapa de riesgo	76
5.5. Matriz de riesgo	77
5.6. Cálculo de efectos probables	77
6. CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO	78
6.1. Costo y efectividad	78
6.2. Control del riesgo	78
6.3. Medidas de prevención y reducción del riesgo	80
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	86
ANEXO FOTOGRÁFICO	87
DOCUMENTO DE PROPIEDAD	91
MAPAS	94

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1.- Registro de emergencias ocurridas en el distrito de Oropesa (2003-2023)	8
Imagen 2.- Zonificación en el ámbito de intervención de la UNADQT	8
Imagen 3.- Límites del proyecto	11
Imagen 4.- Mapa de ubicación del Proyecto	12
Imagen 5.- Mapa de topográfico del Proyecto	14
Imagen 6.- Vías de acceso	14
Imagen 7.- Población estudiantil matriculada 2017 – 2023 ESABAC	15
Imagen 8.- Características de la población según sexo en la localidad de Huasao	16
Imagen 9.- Población según grupo de edades de la localidad de Huasao	17
Imagen 10.- Tipo de material predominante de las paredes en la localidad de Huasao	18
Imagen 11.- Tipo de material predominante en paredes en la localidad de Huasao	18
Imagen 12.- Plano PTAR Huasao	20
Imagen 12.- Esquema de los sistemas de agua y alcantarillado.	21
Imagen 13.- Población estudiantil matriculada 2017 – 2023 ESABAC	22
Imagen 14.- Población docente ESABAC	23
Imagen 15.- Población docente UNADQT	24
Imagen 16.- Montañas y laderas de montaña al norte del área de estudio	26
Imagen 17.- Planicies aluviales al sur del área de estudio	26
Imagen 18.- Mapa Geomorfológico del Proyecto	27
Imagen 19.- Depósitos coluviales al nor-este del área de estudio	29
Imagen 20.- Formación Huancané y Pachatusan al norte de la zona de estudio	29
Imagen 21.- Mapa geológico en el área de estudio	30
Imagen 22.- Ubicación de puntos de exploración.	31
Imagen 23.- Mapa de suelos del entorno del proyecto	33
Imagen 24.- Mapa de pendiente del entorno del proyecto	35
Imagen 25.- Precipitaciones extremas estación meteorológica Granja Kcayra 1964-2014	37
Imagen 26.- Hietograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra.	38
Imagen 27.- Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.	39
Imagen 28.- Inventario de peligros de geodinámica externa	40
Imagen 29.- Mapa del inventario de fenómenos de geodinámica externa.	40
Imagen 30.- Mapa de niveles de peligrosidad de peligro por deslizamiento	41
Imagen 31.- Mapa de niveles de peligrosidad de peligro por flujo de detritos	41
Imagen 32.- Peligro por Inundación en el distrito de Oropesa	42
Imagen 33.- Mapa de Sismicidad Regional	43
Imagen 34.- Mapa de Sismicidad Local en torno a la Falla Tambomachay	43
Imagen 35.- Aceleración sísmica en términos de PGA	45
Imagen 36.- Mapa de susceptibilidad regional ante movimientos en masa	46
Imagen 37.- Mapa de susceptibilidad regional ante movimientos en masa	46
Imagen 38.- Incompatibilidad de ubicación del emplazamiento del campus universitario	48
Imagen 39.- Metodología general para determinar los niveles del peligro	49
Imagen 40.- Demarcación del área de intervención y área de influencia	51
Imagen 41.- Flujograma general del proceso de análisis de información	52
Imagen 42.- Mapa de elementos expuestos del Proyecto	59
Imagen 43.- Mapa de peligro por sismos del Proyecto	61
Imagen 44.- Diagrama de las condiciones básicas de calidad	64
Imagen 45.- Mapa de vulnerabilidad del Proyecto	73
Imagen 46.- Mapa de metodología para la determinación del nivel de Riesgo	74
Imagen 47.- Mapa de riesgo del Proyecto	76
Imagen 45.- Zonificación geotécnica del terreno destinado a campus de la UNADQT	80
Imagen 45.- Esquema del funcionamiento de una barrera cortavientos	83

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.- Coordenadas de la Universidad UTM, DATUM WGS84, Zona 19 Sur.....	10
Cuadro 2.- Coordenadas Según Levantamiento Topográfico.....	13
Cuadro 3.- Vías de acceso al campus universitario UNADQT.....	14
Cuadro 4.- Características de la población según sexo en la localidad de Huasao.....	16
Cuadro 5.- Población según grupo de edades de la localidad de Huasao.....	16
Cuadro 6.- Tipo de material predominante de las paredes de la localidad de Huasao.....	17
Cuadro 7.- Tipo de material predominante en los techos paredes en la localidad de Huasao.....	18
Cuadro 8.- Fuentes de agua en Huasao.....	19
Cuadro 9.- Características de las fuentes.....	19
Cuadro 10.- Ubicación del PTAR Huasao.....	20
Cuadro 11.- Población económicamente activa del distrito de Oropesa.....	24
Cuadro 12.- Nivel freático en los puntos de exploración.....	32
Cuadro 13.- Parámetros del sismo probable, originado por la reactivación de la falla.....	45
Cuadro 14.- Cuadro de no incurrir en incompatibilidad de ubicación.....	47
Cuadro 15.- Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación.....	53
Cuadro 16.- Matriz de comparación de pares del parámetro aceleración del suelo.....	53
Cuadro 17.- Matriz de normalización de pares del parámetro aceleración del suelo.....	53
Cuadro 18.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de la aceleración del suelo.....	53
Cuadro 19.- Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad.....	53
Cuadro 20.- Matriz de comparación de pares del parámetro factores condicionantes.....	54
Cuadro 21.- Matriz de normalización de pares del parámetro factores condicionantes.....	54
Cuadro 22.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro factores condicionantes.....	54
Cuadro 23.- Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de suelos.....	54
Cuadro 24.- Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de suelos.....	55
Cuadro 25.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de suelos.....	55
Cuadro 26.- Matriz de comparación de pares del parámetro potencial de licuación.....	55
Cuadro 27.- Matriz de normalización de pares del parámetro potencial de licuación.....	55
Cuadro 28.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología.....	56
Cuadro 29.- Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas.....	56
Cuadro 30.- Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas.....	56
Cuadro 31.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas.....	56
Cuadro 32.- Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas.....	56
Cuadro 33.- Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas.....	57
Cuadro 34.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología.....	57
Cuadro 35.- Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud sísmica.....	57
Cuadro 36.- Matriz de normalización de pares del parámetro magnitud del sismo.....	57
Cuadro 37.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro magnitud del sismo.....	57
Cuadro 38.- Cuadro de estratificación del peligro.....	60
Cuadro 39.- Niveles de peligro.....	60
Cuadro 40.- Matriz de comparación de pares del parámetro exposición del terreno.....	63
Cuadro 41.- Matriz de normalización del parámetro exposición del terreno.....	63
Cuadro 42.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición del terreno.....	63
Cuadro 43.- Resultados de vulnerabilidad en el terreno del campus Huasao UNADQT.....	63
Cuadro 47.- Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión física.....	65
Cuadro 48.- Matriz de comparación de pares del parámetro suelo potencialmente licuable.....	65
Cuadro 49.- Matriz de normalización del parámetro suelo potencialmente licuable.....	65
Cuadro 50.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro suelo potencialmente licuable.....	65
Cuadro 51.- Normalización de pares de los parámetros de fragilidad física.....	66
Cuadro 52.- Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación.....	66
Cuadro 53.- Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación.....	66
Cuadro 54.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación.....	66
Cuadro 55.- Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante.....	66
Cuadro 56.- Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante.....	67
Cuadro 57.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante.....	67
Cuadro 55.- Matriz de comparación de pares del parámetro modo de construcción.....	67
Cuadro 56.- Matriz de normalización de pares del parámetro modo de construcción.....	67
Cuadro 57.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro modo de construcción.....	67
Cuadro 58.- Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social.....	68
Cuadro 59.- Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicios básicos.....	68
Cuadro 60.- Matriz de normalización de pares del parámetro acceso a servicios básicos.....	68
Cuadro 61.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro acceso a servicios básicos.....	68
Cuadro 62.- Matriz de comparación de pares del parámetro organización de la población ante desastres.....	69
Cuadro 63.- Matriz de normalización de pares del parámetro organización de la población ante desastres.....	69
Cuadro 64.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro organización de la población ante desastres.....	69
Cuadro 65.- Parámetros a utilizar en los factores exposición y fragilidad de la dimensión económica.....	69

Cuadro 66.- Matriz de comparación de pares del parámetro % de la red vial expuesta	70
Cuadro 67.- Matriz de normalización de pares del parámetro % de la red vial expuesta.....	70
Cuadro 68.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro % de la red vial expuesta.....	70
Cuadro 69.- Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la red vial	70
Cuadro 70.- Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la red vial	71
Cuadro 71.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la red vial	71
Cuadro 72.- Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad prospectiva en el campus de la UNADQT	72
Cuadro 73.- Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad en el ámbito inmediato	72
Cuadro 74.- Matriz de niveles de vulnerabilidad	72
Cuadro 94.- Niveles de riesgos	75
Cuadro 95.- Cuadro de estratificación de riesgo por Sismos en el terreno del campus universitario y el ámbito de inmediato.	75
Cuadro 96.- Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo.....	77
Cuadro 97.- Valoración de consecuencias.....	78
Cuadro 98.- Valoración de la frecuencia de ocurrencia	78
Cuadro 99.- Nivel de consecuencia y daños	79
Cuadro 100.- Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia	79
Cuadro 101.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo	79
Cuadro 102.- Prioridad de intervención.....	79
Cuadro 102.- Recomendaciones de uso según la zonificación geotécnica.....	81

PRESENTACIÓN

El Perú está comprendido entre una de las regiones de más alta actividad sísmica que existe en la tierra, por lo tanto, está expuesto a este peligro, que trae consigo la pérdida de vidas humanas y pérdidas materiales.

El 15 de agosto de 2007, la ciudad de Pisco (Ica) fue el epicentro de un terremoto de 7.9 grados de magnitud en la escala de Richter, siendo uno de los movimientos telúricos más violentos ocurridos en el Perú en los últimos años. El sismo dejó 513 muertos, casi 2,291 heridos, 76.000 viviendas totalmente destruidas e inhabitables y 431 mil personas resultaron afectadas. Las zonas más afectadas fueron las provincias de Pisco, Ica, Chincha, Cañete, Yauyos, Huaytará y Castrovirreyna. La magnitud destructiva del terremoto también causó grandes daños a la infraestructura que proporciona los servicios básicos a la población, tales como agua y saneamiento, educación, salud y comunicaciones.

La región Cusco también fue azotada por uno de los sismos más grandes y recientes que tuvo el 21 de mayo de 1950, con una magnitud de 7.0Mw e intensidad de VIII en la escala de Mercalli Modificada. Produjo el 50% de daños en las viviendas, 120 muertos y 275 heridos (Silgado, 1978). Durante el sismo se produjo licuefacción del suelo generando el levantamiento del nivel freático al sur de la cuenca del Cusco, con niveles de hasta 40 cm en la superficie (Silgado, 1952b). Información periodística y fotográfica de este terremoto indican la formación de grietas importantes en zona agrícolas de San Sebastián. El titular de «La Tierra se Abre en San Sebastián» da indicios de la existencia de una falla en esta zona, la cual podría haber sufrido desplazamiento relativo durante dicho evento. Esta característica hace suponer la posible presencia de una falla geológica a lo largo del valle de Cusco.

En este contexto, se hizo evidente la necesidad de acelerar el fortalecimiento de las capacidades del entonces Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI) en materia de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres hoy SINAGERD.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron coordinaciones y se recibió el apoyo de los representantes de la unidad formuladora de la Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como planos, información del alumnado; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe.

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en el área Geográfica objeto de evaluación. Además, se emplea la Resolución Jefatural N° 058-2020-CENEPRED/J el cual aprueba Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa”.

INTRODUCCIÓN

El presente informe de evaluación de riesgo tiene por objetivo calcular los efectos probables de daños ocasionados por movimientos sísmicos, cuyos máximos efectos se presentan ante la activación de fallas geológicas locales, así como determinar los elementos que estarían expuestos a este peligro, con la finalidad de llevar a cabo, de manera oportuna, las acciones y actividades de prevención, reducción y preparación que permitan minimizar sus probables efectos.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo de Desastres EVAR del campus de la Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito en la localidad de Huasao y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis prospectivo de la vulnerabilidad en el campus de la universidad, así mismo se realizó el análisis de viviendas y lotes en el ámbito inmediato.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por Sismos en el área de influencia del proyecto y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas medidas de prevención y reducción del riesgo.

1. CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general:

Realizar la Evaluación de Riesgos originados por fenómenos naturales del Campus Universitario en Huasao de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito y del área de influencia del proyecto urbanístico y arquitectónico, ubicado en la localidad de Huasao, distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi, departamento del Cusco.

1.2. Objetivos específicos:

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de estudio.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad de la propuesta urbana y arquitectónica, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo de la propuesta urbana y arquitectónica y elaborar el mapa de riesgo.
- Proponer medidas estructurales y no estructurales para prevenir y disminuir los riesgos existentes.
- Planificar y asignar las medidas de prevención de riesgo.

1.3. Finalidad

Fortalecer el proceso de formulación de la propuesta urbana y arquitectónica del Campus Universitario en Huasao de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito, en el Distrito de Oropesa, Provincia de Quispicanchi, Departamento de Cusco” con un documento técnico, alineado a los objetivos nacionales de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4. Justificación

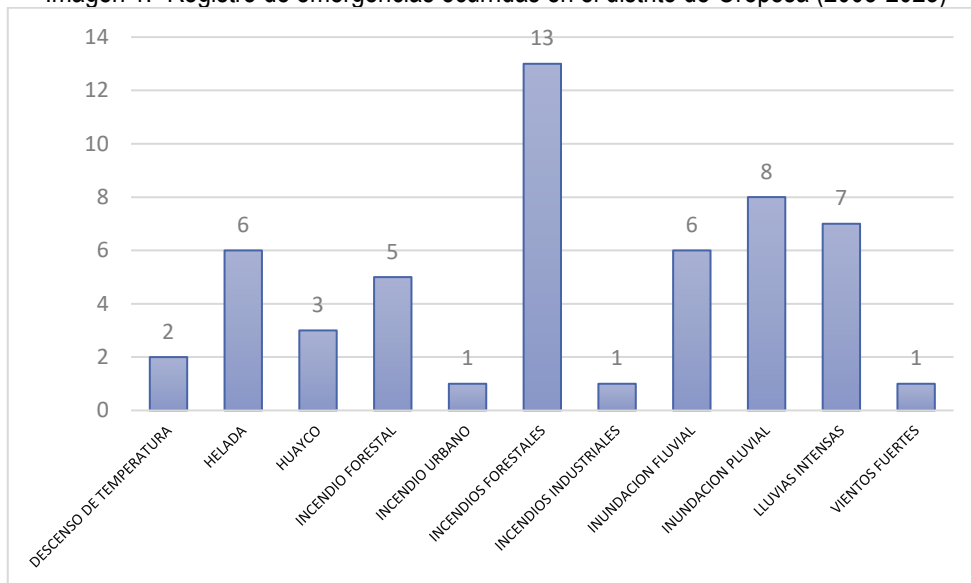
Sustentar y respaldar la propuesta urbana y arquitectónica del Campus Universitario en Huasao de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito desde el punto de vista de la gestión del riesgo de desastres, así mismo recomendar las acciones primordiales para prevenir el riesgo de la inversión educativa, y orientar la propuesta urbana.

1.5. Antecedentes

La Región del Cusco, muestran un índice alto de pérdidas asociadas a sismo, debido a que se encuentra rodeada por importantes fallas geológicas, como lo muestran los registros históricos desde el siglo XVI (IGP, 2005). La región Cusco han soportado a lo largo de su historia eventos naturales desastrosos causado por terremotos, los más importantes fueron los terremotos de 1581, 1590, 1650, 1707, 1744, 1746, 1905, 1928, 1941, 1943, 1950, 1965, 1986, 1980, 1986, 2014 que causaron pánico y destrucción de viviendas e infraestructura, especialmente en zonas donde las condiciones geológicas son menos favorables y donde viven las poblaciones más vulnerables.

En el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres en el Perú existe una fuente de información de primera mano que da cuenta de la información registrada en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD, haciendo una consulta sobre estos informes, se conoce que los fenómenos naturales de geodinámica externa e hidrometeorológicos más recurrente en el distrito de Oropesa y que causaron emergencias entre el 2003 al 2019 son las inundaciones (08), seguido de precipitaciones pluviales (05); las consecuencias registradas fueron el impacto y afectación a la vida y/o salud de las personas, sus medios de vida, vivienda y locales públicos.

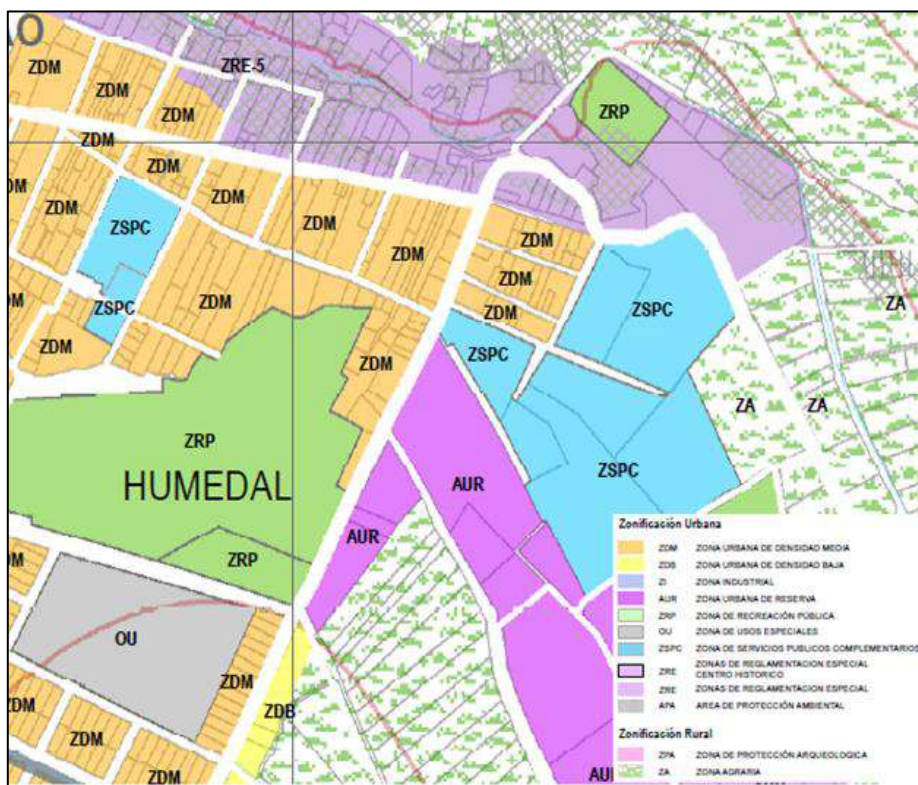
Imagen 1.- Registro de emergencias ocurridas en el distrito de Oropesa (2003-2023)



Fuente: SINPAD

La ordenanza municipal N° 013-2022-MDO/Q aprueba el plan de desarrollo urbano de Oropesa, que entre otros ha determinado en su escala de trabajo correspondiente zonas no urbanizables por peligro muy alto, de acuerdo con esto el predio destinado al campus universitario de la UNADQT tiene una zonificación urbana denominada zona de servicios públicos complementarios destinada al equipamiento de educación y esta exento de peligros en niveles alto y muy alto.

Imagen 2.- Zonificación en el ámbito de intervención de la UNADQT



Fuente: Propuesta PDU Oropesa, Choquepata y Huasao

1.6. Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM Que aprueba la Política Nacional de GRD al 2050
- D.S. N° 115-2022-PCM que aprueba al Plan Nacional de GRD al 2022 al 2030.
- D.L. n° 1587 que modifica varios artículos de la Ley N° 29664
- D.S. N° 060-2024-PCM que precisa varios artículos del reglamento de la Ley N° 29664.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Resolución Jefatural N° 058-2020-CENEPRED/J, que “Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa”
- Resolución directoral N°078-2017-ED que aprueba la directiva de Acciones de Gestión del riesgo de Desastres en el Sistema Educativo.
- Directiva 015-2007-ME. Acciones de Gestión del riesgo de Desastres en el Sistema Educativo

2. CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación geográfica

El área de estudio se ubica en la localidad de Huasao, al extremo Este de la plaza principal, con referencia al río Huatanay se encuentra a 675 metros, y a 1070 metros de la vía nacional Cusco – Puno. La ubicación política es la siguiente:

Departamento : Cusco
Provincia : Quispicanchi
Distrito : Oropesa
Localidad : Huasao

LÍMITES: El nuevo campus universitario de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito ocupa un terreno de forma irregular, cuyos vértices extremos y que definen de manera general la forma del polígono tienen las siguientes coordenadas

Los límites del terreno del nuevo campus universitario de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito en la localidad de Huasao se define de la siguiente manera.

- Por el Norte: Con la vía carrozable alterna hacia Tipón.
- Por el Sur: Con predios de uso agrícola
- Por el Este: Con el predio denominado Niños Hotel Hacienda y con predios de uso agrícola
- Por el Oeste: Con la APV California y con la calle Agustín Gamarra.

2.2. Área de estudio

La nueva sede de la Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito, ubicada en la localidad de Huasao, al Este de la ciudad del Cusco, tiene un área total de 5,47 hectáreas, que se extienden en un polígono irregular con dos salidas directas a vías de comunicación. A continuación, se muestra la ubicación de la universidad haciendo referencia del centroide del terreno que ocupa.

Cuadro 1.- Coordenadas de la Universidad UTM, DATUM WGS84, Zona 19 Sur

Nombre	Coord. Geográficas		Coord. UTM (Wgs 84 Zona 19 Sur)	
	Latitud	Longitud	Este	Norte
Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito	13°34'23"	71°48'22"	196,297.43 m E	849,7754.05 m S

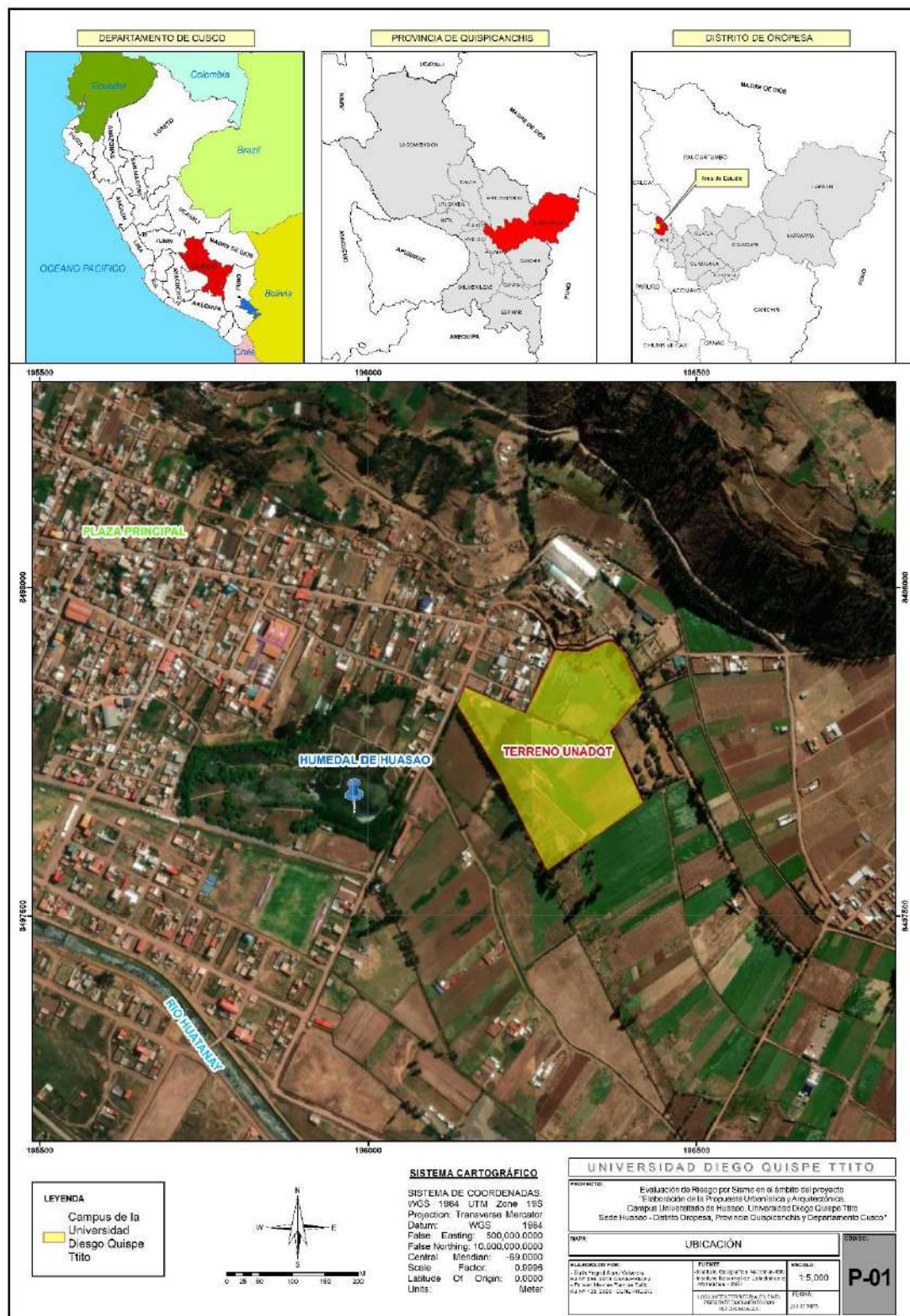
Fuente: Google Earth

Imagen 3.- Límites del proyecto



Fuente: Google Earth.

Imagen 4.- Mapa de ubicación del Proyecto



Fuente: Elaboración del equipo técnico

2.3. Base Topográfica

Para la construcción de una base digital de la zona de estudio se ha tenido como insumo primero, el levantamiento topográfico realizado por el equipo del plan director que han utilizado la tecnología de vehículos aéreo no tripulados para levantar la información topográfica del terreno donde se encuentra la sede de la UNADQT en Huasao, obteniendo así una base cartográfica mínima de 1:2500, con curvas de nivel de 1 metro de separación, de esta manera se tiene el detalle esperado para el trabajo de una edificación especial como lo es una universidad.

Cuadro 2.- Coordenadas Según Levantamiento Topográfico.

VERTICES	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	NORTE	ESTE
V1	V1-V2	100.53	88°5'11"	8497849.1313	196147.3632
V2	V2-V3	109.06	269°42'40"	8497806.8726	196238.5819
V3	V3-V4	12.56	106°2'56"	8497905.5859	196284.9534
V4	V4-V5	4.89	196°2'56"	8497903.5961	196297.3580
V5	V5-V6	22.77	168°53'5"	8497904.2559	196302.2031
V6	V6-V7	10.53	189°11'20"	8497902.7662	196324.9255
V7	V7-V8	11.40	204°35'16"	8497903.7609	196335.4059
V8	V8- V9	4.60	182°19'59"	8497909.4600	196345.2800
V9	V9-V10	15.59	169°55'46"	8497911.9200	196349.1700
V10	V10-V11	5.78	166°12'51"	8497917.8200	196363.6000
V11	V11-V12	3.55	166°32'35"	8497918.6700	196369.3200
V12	V12-V13	6.71	141°38'4"	8497918.3600	196372.8600
V13	V13-V14	17.10	175°27'5"	8497913.7500	196377.7400
V14	V14-V15	5.63	166°57'6"	8497901.0586	196389.1999
V15	V15-V16	42.92	174°39'18"	8497896.1400	196391.9300
V16	V16-V17	10.90	179°3'35"	8497856.8336	196409.1742
V17	V17-V18	7.63	176°37'13"	8497846.9208	196413.7185
V18	V18-V19	4.05	148°49'4"	8497839.8056	196416.4852
V19	V19-V20	20.43	146°53'52"	8497835.8196	196415.7871
V20	V20-V21	51.71	176°34'40"	8497820.8889	196401.8463
V21	V21-V22	120.06	244°26'36"	8497781.0523	196368.8743
V22	V22-V23	179.93	100°26'37"	8497672.0768	196419.2575
V23	V23-V24	149.51	81°23'33"	8497568.2164	196272.3336
V24	V24-V25	23.27	180°42'36"	8497701.8482	196205.2729
V25	V25-V26	112.77	183°30'1"	8497722.5225	196194.5828
V26	V26-V27	1.90	205°58'21"	8497819.3628	196136.7951
V27	V27-V1	31.19	100°16'30"	8497820.4052	196135.2032

Fuente: Estudio Topográfico del plan director.

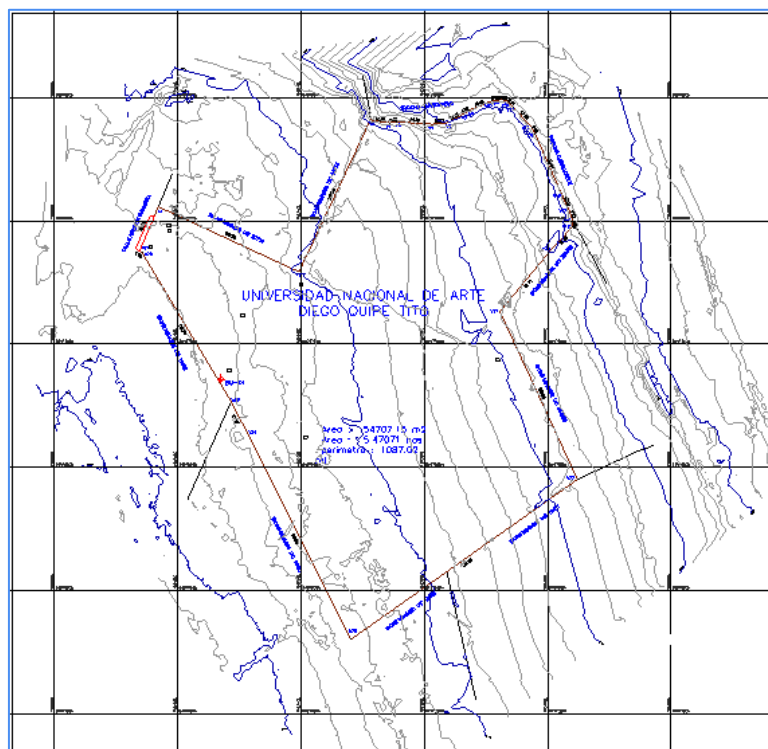
Para trabajar el entorno de la sede de la UNADQT Huasao se hizo uso de cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional IGN (Escala: 1/100,000) de la hoja 28s, también se ha utilizado DEM ALOS PALSAR con una precisión de 12.5m/px.

El sistema de proyección utilizado es:

- Datum Horizontal: WGS84
- Datum Vertical: Nivel medio del mar
- Proyección: UTM
- Zona: 19L SUR

Las imágenes satelitales se han utilizado para el estudio e identificación y descarte de otros fenómenos en el área inmediata, un gran apoyo son las imágenes que ofrece el Google Earth Pro, en el que se pueden hacer análisis multitemporales para ver la evolución de los fenómenos naturales o inducidos por acción humana. Es así como estas herramientas tecnológicas con soporte de software SIG nos dan mayor alcance temporal y realista al momento de identificar los peligros en la zona estudiada.

Imagen 5.- Mapa de topográfico del Proyecto



Fuente: Estudio Topográfico del proyecto.

2.4. Vías de acceso

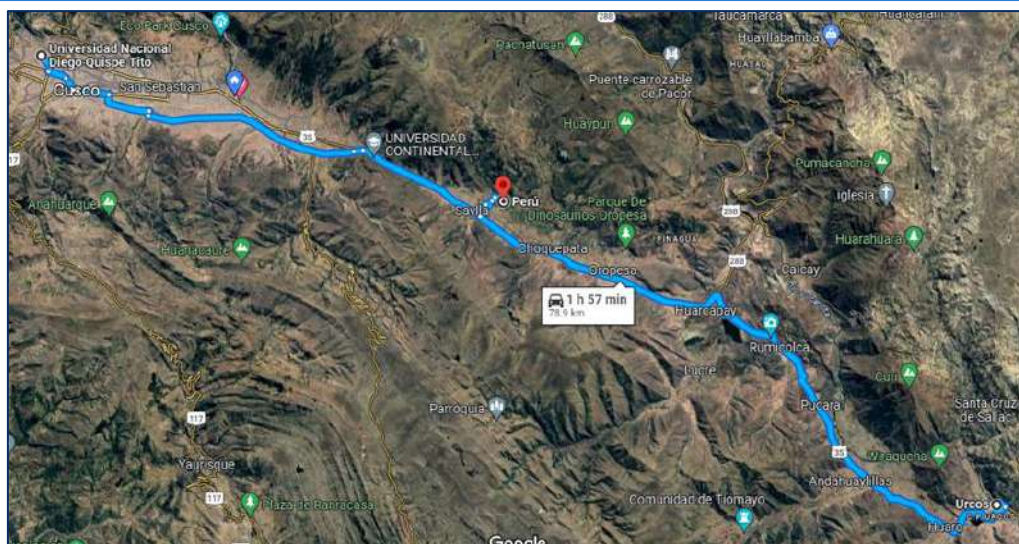
El acceso a la zona de estudio es mediante transporte urbano, cuya ubicación permite el acceso longitudinal desde las capitales de provincia más cercanos, existiendo la facilidad de servicio urbano para el transporte de los usuarios sobre todo de la población universitaria.

Cuadro 3.- Vías de acceso al campus universitario UNADQT

TIEMPO Y VIA DE ACCESO AL AREA DE ESTUDIO			
TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA	TIPO DE VIAJE EN TRASPORTE URBANO
Cusco (Sede central de UNADQT) – Huasao	Asfaltada	22.0	50 min.
Urcos - Huasao	Asfaltada	30.0	35 min

Elaboración del equipo técnico

Imagen 6.- Vías de acceso



Fuente: Google Earth
Elaboración del equipo técnico

2.5. Características sociales

Se describe a continuación las características sociales del Proyecto “Proyecto Urbanístico Y Arquitectónico, Ubicado En La Localidad De Huasao, Distrito De Oropesa, Provincia De Quispicanchi, Departamento Del Cusco.”, el cual se encuentra en la localidad de Huasao, del distrito de Oropesa.

2.5.1. Población total estudiantil

Dentro de la Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito, aún no se cuenta con alumnado ni docentes, debido a que se encuentra en pleno proceso de licenciamiento y continuando con la adecuación de las condiciones básicas para la calidad de la enseñanza, debido a esto se muestra la población estudiantil y docente de la escuela superior Diego Quispe Tito de manera referencial, es importante precisar que esta población estudiantil ha mostrado un incremento marcado a partir del año en que se logró la acreditación como universidad.

Imagen 7.- Población estudiantil matriculada 2017 – 2023 ESABAC

POBLACIÓN ESTUDIANTIL MATRICULADA						
SEDE:						
CUSCO		CHECACUPE		CALCA		TOTAL POBLACIÓN
SEMESTRE ACADÉMICO	CANTIDAD	SEMESTRE ACADÉMICO	CANTIDAD	SEMESTRE ACADÉMICO	CANTIDAD	
2017-1	619	2017-1	69	2017-1	90	778
2017-2	507	2017-2	63	2017-2	77	647
2018-1	649	2018-1	83	2018-1	135	867
2018-2	586	2018-2	80	2018-2	118	784
2019-1	651	2019-1	91	2019-1	141	883
2019-2	626	2019-2	79	2019-2	131	836
2020-1	654	2020-1	112	2020-1	124	890
2020-2	592	2020-2	100	2020-2	110	802
2021-1	713	2021-1	130	2021-1	134	977
2021-2	674	2021-2	107	2021-2	121	902
2022-1	817	2022-1	119	2022-1	152	1088
2022-2	760	2022-2	114	2022-2	144	1018
2023-1	832	2023-1	119	2023-1	138	1089
2023-2	SEMESTRE ACADÉMICO AÚN NO INICIADO					

Fuente: Unidad de Registros Académicos y Matrículas UNADQT

Del mismo modo se cuenta con una población docente y administrativo que también ocupará y usará la universidad, a este caso se tiene el listado de personal que se muestra a continuación.

2.5.1.1. Característica de la población de la localidad de Huasao

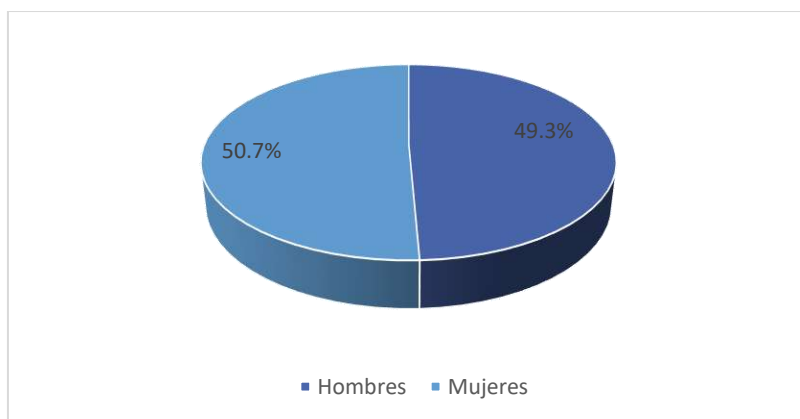
De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e informática 2017, señala que la localidad de Huasao, el cual es la localidad donde se emplazara el campus universitario Diego Quispe Tito, cuenta con una población de 2310 habitantes, entre hombres y mujeres, según se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.- Características de la población según sexo en la localidad de Huasao

Sexo	Localidad Huasao	
	Población total	%
Hombres	1139	49.3
Mujeres	1171	50.7
Total, de población	2310	100

Fuente: INEI, 2017

Imagen 8.- Características de la población según sexo en la localidad de Huasao



Fuente: INEI, 2017

2.5.1.2. Población según grupo de edades en la localidad de Huasao

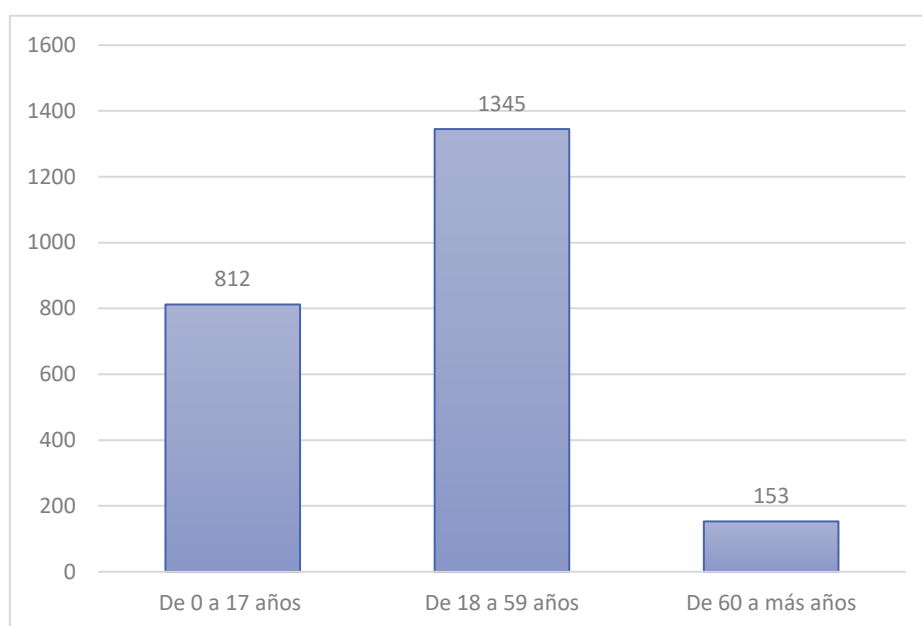
De acuerdo con el "Instituto Nacional de Estadística e informática 2017, se puede observar la distribución de la población por grupo etario en la localidad de Huasao donde predomina el grupo etario de 18 a 59 años con un 58.2%, seguido el grupo etario de 0 a 17 años con un 35.2% y por último el grupo etario más de 60 años con un 6.6%.

Cuadro 5.- Población según grupo de edades de la localidad de Huasao

Edades	Localidad Huasao	
	Población total	%
De 0 a 17 años	812	35.2%
De 18 a 59 años	1345	58.2%
De 60 a más años	153	6.6%
Total, de población	2310	100

Fuente: INEI, 2017

Imagen 9.- Población según grupo de edades de la localidad de Huasao



Fuente: INEI, 2017

2.5.2. Vivienda de la localidad de Huasao

2.5.2.1. Material predominante de las paredes.

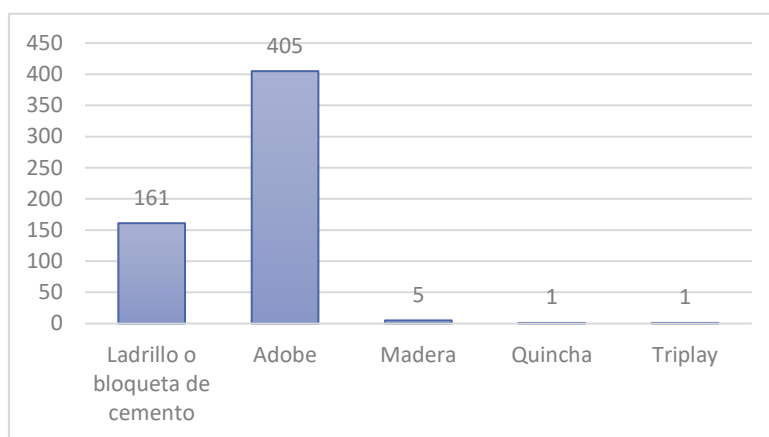
De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e informática 2017, señala que la localidad de Huasao cuenta con 573 viviendas, el material predominante con 405 viviendas que representa el 70.7% corresponde al adobe, seguido del ladrillo o bloqueta con 161 viviendas que representa el 28.1%.

Cuadro 6. Tipo de material predominante de las paredes de la localidad de Huasao

Tipo de material predominante de paredes	Localidad de Huasao	
	Viviendas	%
Ladrillo o bloqueta de cemento	161	28.1%
Adobe	405	70.7%
Madera	5	0.9%
Quincha	1	0.2%
Triplay	1	0.2%
Total, de viviendas	573	100%

Fuente: INEI, 2017.

Imagen 10.- Tipo de material predominante de las paredes en la localidad de Huasao



Fuente: INEI, 2017.

2.5.2.2. Material predominante en los techos.

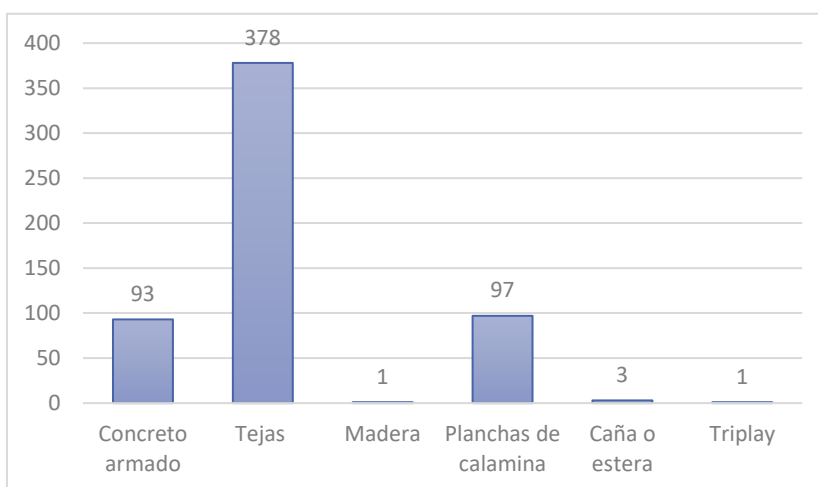
De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e informática 2017, señala la localidad de Huasao, el cual cuenta con 573 viviendas, siendo el porcentaje más significativo 66.0% con 378 de viviendas que tienen techo de teja, seguido del 16.9% con 97 de viviendas que tienen techo de calamina y 16.2% viviendas con techo de concreto armado.

Cuadro 7.- Tipo de material predominante en los techos paredes en la localidad de Huasao

Tipo de material predominante de techos	Localidad de Huasao	
	Viviendas	%
Concreto armado	93	16.2%
Tejas	378	66.0%
Madera	1	0.2%
Planchas de calamina	97	16.9%
Caña o estera	3	0.5%
Triplay	1	0.2%
Total, de viviendas	573	100

Fuente: INEI, 2017.

Imagen 11.- Tipo de material predominante en paredes en la localidad de Huasao



Fuente: INEI, 2017.

2.5.3. Servicios básicos

Para describir los servicios básicos de la sede de la UNADQT Huasao se tiene que revisar la información que presenta la localidad donde se encuentra debido a se encuentra dentro del área urbana y sus actividades y necesidades serán cubiertas por la ciudad, en este entender se describe a continuación las características de los servicios básicos en el centro urbano Huasao.

a) Tipo abastecimiento de agua

De acuerdo con la información que maneja la oficina de OMSABA de la Municipalidad de distrital de Oropesa, el centro urbano Huasao se abastece de 04 fuentes subterráneas (manantes) ubicadas en la quebrada Patabamba, las cuales se describen a continuación

Cuadro 8.- Fuentes de agua en Huasao

Fuente	Caudal referencial (lts/seg)	ALTITUD (m.s.n.m)	Situación actual
M. Lliuchamachayoc	1.5	3956	En uso
M. Ayaccacca	0.3	3740	En uso
M. Turpo	4.5	3253	En uso
M. San Isidruyoc	2.6	3197	En uso

Fuente: Municipalidad distrital de Oropesa.

Cuadro 9.- Características de las fuentes

Tipo de fuente	N° de fuentes	Caudal total referencial l/s	Acciones de conservación	Servicio Ecosistémicos	Amenaza	Licencia de uso de agua
Manante	4	8.9	no	regulación/ rendimiento	Introducción de especies exóticas	Si cuenta

Fuente: Municipalidad distrital de Oropesa.

La infraestructura sanitaria de agua potable tiene una antigüedad mayor a 15 años, siendo 800 el número de usuarios reconocidos con instalaciones oficiales, así mismo se obtuvo la información de que el servicio tiene una continuidad promedio de 12 horas, sin embargo, se ha podido constatar que campo que son menos horas, finalmente según reportes del prestador del servicio el registro de cloro residual se encuentra en un rango de 0.5 a 0.3 mg/l en las viviendas más lejanas de los reservorios, se cuenta con 03 reservorios de 80 m3, 100 m3 y 110 m3.

Actualmente, se viene ejecutando el proyecto MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE 31 APVS DE LOS CENTROS POBLADOS DE HUASAO, CHOQUEPATA Y OROPESA DEL DISTRITO DE OROPESA - PROVINCIA DE QUISPICANCHI - DEPARTAMENTO DE CUSCO (CUI 2568106), el cual contempla el mejoramiento del servicio de agua potable, específicamente la ampliación de redes de agua, esta ampliación contempla la actual ocupación urbana de Huasao, llegando a cubrir los barrios colindantes con el campus universitario como la APV Nueva California que conforma la misma manzana con el terreno estudiado, es así que la infraestructura actual y proyectada en la intervención mencionada contempla las condiciones actuales, en las cuales aún no se calcula la demanda de la población estudiantil, esto repercutirá en cuanto a especificaciones de redes como diámetros, sin embargo es importante mencionar que el caudal total que provee las 4 captaciones es mas que suficiente para la población de Huasao, sin embargo no hay servicio las horas debido a prácticas inadecuadas de utilización del recurso.

b) Servicio de alcantarillado

En la misma medida que el servicio de agua, también el mismo número de usuarios cuentan con el servicio de desagüe, del cual no se realiza ningún pago a la prestadora del servicio, esto es causa principal para el deterioro del sistema y sus componentes siendo que no existe un presupuesto exclusivo para esto, sin embargo se tiene la reciente construcción del PTAR, que consta de 02 tanques para el tratamiento anaeróbico y 02 lechos de secado para lodos, posteriormente al tratamiento de aguas residuales, estas son vertidas al río Huatanay.

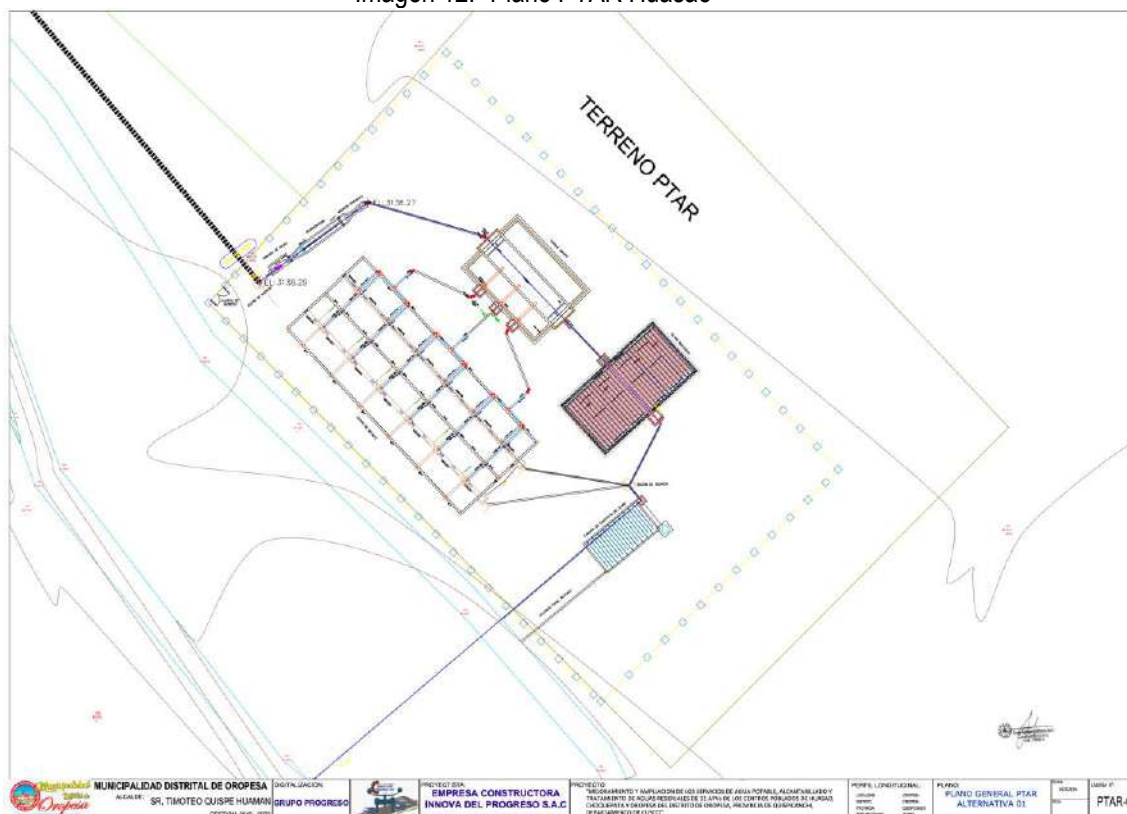
Actualmente, se viene ejecutando el proyecto MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE 31 APVS DE LOS CENTROS POBLADOS DE HUASAO, CHOQUEPATA Y OROPESA DEL DISTRITO DE OROPESA - PROVINCIA DE QUISPICANCHI - DEPARTAMENTO DE CUSCO (CUI 2568106), el cual contempla la ampliación de redes, construcción de buzones y la instalación de conexiones domiciliarias.

Cuadro 10.- Ubicación del PTAR Huasao

Coordenadas UTM, Datum WGS 84		Zona
Este	Norte	
196522.74	8496648.93	19

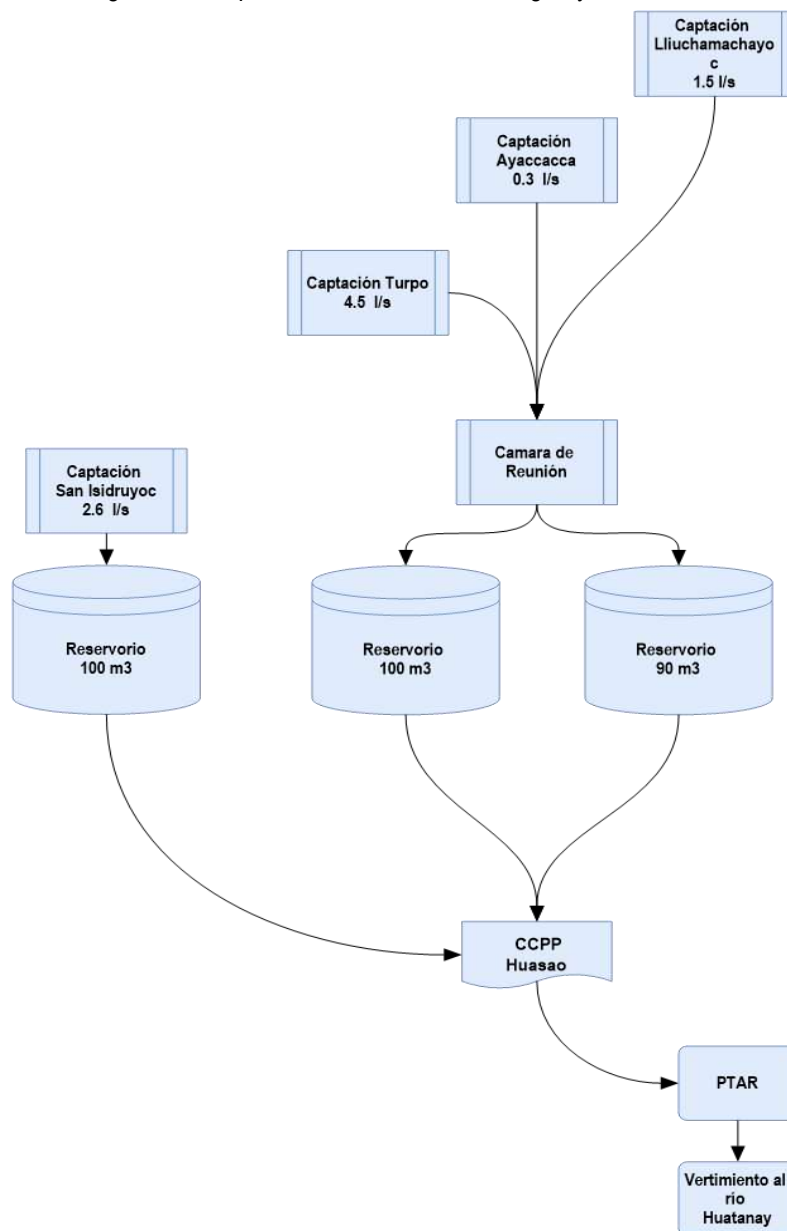
Fuente: Trabajo de campo

Imagen 12.- Plano PTAR Huasao



Fuente: Consulta pública Banco de Inversiones MEF

Imagen 13.- Esquema de los sistemas de agua y alcantarillado.



c) Servicio de energía eléctrica

La generación de la energía eléctrica en el centro poblado de Huasao está a cargo de EGEMSA en la hidroeléctrica de Machupicchu de donde se distribuye la energía en alta tensión hacia las estaciones y subestaciones eléctricas, a partir de las cuales se distribuye la energía en media y baja tensión, está última es la energía que se abastece a nivel domiciliario en 220 V, principalmente. En cuanto a las redes de transmisión de alta tensión en el distrito tenemos el eje Qenqoro-Tintaya; el sistema ocupa la margen derecha del Huatanay, y si bien existe normativa sectorial y disposiciones gubernamentales que imponen la servidumbre de 15 metros a ambos lados del eje del electroducto, el problema subsiste con asentamientos ubicados en las proximidades y a escasos metros

2.5.4. Población estudiantil y docente de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito

Dentro de la Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito, aún no se cuenta con alumnado ni docentes, debido a que se encuentra en plena implementación y proceso de consolidación, debido a esto se muestra la población estudiantil y docente de la escuela superior Diego Quispe Tito de manera referencial, es importante precisar que esta población estudiantil ha mostrado un incremento marcado a partir del año en que se logró la acreditación como universidad.

Imagen 14.- Población estudiantil matriculada 2017 – 2023 ESABAC

POBLACIÓN ESTUDIANTIL MATRICULADA						
SEDE:						
CUSCO		CHECACUPE		CALCA		TOTAL POBLACIÓN
SEMESTRE ACADÉMICO	CANTIDAD	SEMESTRE ACADÉMICO	CANTIDAD	SEMESTRE ACADÉMICO	CANTIDAD	
2017-1	619	2017-1	69	2017-1	90	778
2017-2	507	2017-2	63	2017-2	77	647
2018-1	649	2018-1	83	2018-1	135	867
2018-2	586	2018-2	80	2018-2	118	784
2019-1	651	2019-1	91	2019-1	141	883
2019-2	626	2019-2	79	2019-2	131	836
2020-1	654	2020-1	112	2020-1	124	890
2020-2	592	2020-2	100	2020-2	110	802
2021-1	713	2021-1	130	2021-1	134	977
2021-2	674	2021-2	107	2021-2	121	902
2022-1	817	2022-1	119	2022-1	152	1088
2022-2	760	2022-2	114	2022-2	144	1018
2023-1	832	2023-1	119	2023-1	138	1089
2023-2	SEMESTRE ACADÉMICO AÚN NO INICIADO					

Fuente: Unidad de Registros Académicos y Matrículas UNADQT

Del mismo modo se cuenta con una población docente y administrativo que también ocupará y usará la universidad, a este caso se tiene el listado de personal que se muestra a continuación.

Imagen 15.- Población docente ESABAC

CUADRO DOCENTES DE LA ESABAC 2023-1

N°	APELLIDOS	NOMBRE	DNI	CORREO	SEDE	CONDICION	CELULAR
1	Aguilar Carrasco	Carlos Hugo		cauguilar@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	958169541
2	Aranibar Alvarez	Efrain	23918114	earanibar@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	974799870
3	Aranibar Gonzales	Livia	23807102	laranibar@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Nombrado	958279565
4	Chalco Chura	Juan	23924554	jchalco@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	974228219
5	Chavez Caballero	Jorge Santiago	23956618	jchavez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	949751033
6	Diaz Huilica	Isaac	24467944	idiaz@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	949808001
7	Flores Matto	Washington S.	23842402	wflores@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984939237
8	Flores Ramirez	Fernando	23848813	fflores@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984387172
9	Florez Florez	César Augusto	23981211	cflorez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984170325
10	Guzmán Vallenar	Pedro Américo	23878920	pguzma@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	974468131
11	Jimenez Figueroa	Carla Geraldine	23827339	cjimenez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	967000989
12	Landio Malaga	Rosendo	23827106	rlandio@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984117667
13	Larrea Garcia	Carlos	23910369	clarrea@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	958973555
14	Luque Huanca	Marco Antonio	23915077	mluque@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	942785430
15	Mejia Segovia	Edgar	24704969	emellia@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Nombrado	984280045
16	Mujica Oporto	Carmen Bertha	23813567	cmujica@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	980205666
17	Rios Garrido	Nicanor Walter	23820078	wrios@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984437744
18	Salazar Segovia	Ruben	23925847	rsalazar@unadgtc.edu.pe	CALCA	Nombrado	984949350
19	Velasco Zuniga	Rocio Anani	23894155	rvelasco@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984033886
20	Valdez Yllapuma	Alejo	24717604	avaldez@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Nombrado	938079258
21	Cotrado Puro	Marilyn	47833748	mcotrado@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 01	974272207
22	Garcia Moscoso	Yaritna	24001648	ygarcla@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 02	984268930
23	Castillo Castillo	Julio Pastor	41692863	jcastillo@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 03	958111835
24	Martinez Holguin	Guisela	46374966	gmartinez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 04	900858560
25	Palma Escalante	Luis Gilbert	23944128	lpalma@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 05	957477054
26	Lopez Trujillo	Carol	23993882	clopez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 06	984749955
27	Luycho Huaman	Alvaro	46399399	aluycho@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 07	927067590
28	Huaman Ortega	Wilfredo	44844372	whuaman@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 08	973627578
29	Turo Chaisa	Elizabeth	47388875	eturo@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 09	973102352
30	Mamani Paredes	Ronal	42159163	rmamani@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 10	984361168
31	Ezquivel Condori	Armando	23886045	aezquivel@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 11	991501944
32	Aguilera Peña	Cesar	23935325	ceaguilar@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 12	984747463
33	Chavez Bermundes	Mabel Inakapalla	43509864	ichavez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 13	956717963
34	Caceres De la Cruz	Marcel Hector	40681094	mcaceres@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 14	988160702
35	Rojas Amar	Juan Rodrigo	40764118	jrojas@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 15	940595892
36	Neira Churata	Aldo	23956917	aneira@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 16	997747157
37	Huaman Quellon	Ferni	40840959	fhuaman@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 17	984782844
38	Canlla Pacheco	Fredy	25003934	fcanlla@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 18	984159047
39	Inquillay Quispe	Jaime	23967560	jinquillay@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 19	989704027
40	Cuevas Mamani	Enrique	23980006	ecuevas@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 20	962215410
41	Quilca Turpo	Jose	24707117	jquilca@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 21	974341567
42	Ochoa Herrera	Cesar Augusto	43807599	cochoa@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 22	955258384
43	Zamalloa Jara	Rosa Antonia	10429052	rzamalloa@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 23	984768359
44	Carreño Zárate	Jose Luis	23852901	jcarreno@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 24	946874834
45	Chacca Huila	Victor Ceferino	23956406	vchacca@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 25	984901929
46	Quispe Quispe	Marcial	23977181	mquispe@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 26	984603607
47	Vivanco Leon	Gustavo	41970340	gvivanco@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 27	984760965
48	Camargo Ramos	Grisa	23860633	gcamargo@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 28	921040515
49	Quispecuro Nina	Edwin Jesús	23986484	equispecuro@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 29	982780798
50	Mella Ramirez	Julian	23917032	jmelia@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 30	984219051
51	Sayritupa CusiHuaman	Ferlyn	40539078	fsayritupa@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 31	984748118
52	Condori Chunchu	Cirilo Javier	23940280	ccondori@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 32	972792750
53	Pezua Huaman	Jessica Jenny	24002963	jpezua@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 33	993427495
54	Alvarez Lopez	Maria Eugenia	47029223	malvarez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 34	983127815
55	Diaz Vera	Teresa de Jesús	23997262	tdiaz@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 35	913033562
56	León Maristany	Enrique Alonso	29210213	eleon@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 36	999594533
57	Pinedo Yuyarima	Carmita	53503044	cpinedo@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 37	944214676
58	Rodriguez Cesaverde	Amelia	23925346	arodriguez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 38	951255185
59	De Los Rios Figueroa	Guido	42440311	gdelosrios@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 39	968959670
60	Huaman Corcha	Leonardo	23986184	lhuaman@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 40	974738052
61	Montegudo Suco	Nicolay	23951119	nmontegudo@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 41	981268629
62	Huayhuaca Hiermoza	Meruie	24004331	mhuayhuaca@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 42	969771864
63	Escobar Chacca	Gabriela	44944630	gescobar@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 43	994228756
64	Pacheco Justiniani	Paul R.	41053096	ppacheco@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 44	994877142
65	Huayllani Alvarez	Jesús Rusber	43559404	jhuayllani@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 45	984209699
66	Torres Candia	Wilfredo	43513189	wtorres@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 46	982046668
67	Cuentas Morales	Damaris Alejandra S	76097429	dcuentas@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 47	980727409
68	Núñez Trujillo	Yuri Samuel	23930057	ynunez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 48	983138104
69	Rodriguez Sinchiz	Elizabeth	40356988	erodriguez@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 49	913867425
70	Panocca Merma	Claudio Zenobio	23951746	cpanocca@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 50	956084076
71	Mamani Madhaca	Bertha	76167930	bmamani@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 51	983146807
72	Quispe Fernandez	Gregorio	23947762	gquispe@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 52	921842975
73	Acurio Guevara	Rocio del Carmen	23966793	racurio@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 53	984349948
74	Saenz Peralta	Marco Antonio	24985741	msaenz@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 54	963723029
75	Churata Condori	Yeni Roxana	46357152	ychurata@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 55	984750726
76	Masias Zanabria	Karla Paola	44517820	kmacias@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 56	958700136
77	Cocpa Alegre	Jennifer Paola	44685462	jcocpa@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 57	984130241
78	Mamani Flores	Guido	45833192	gmamani@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 58	925927290
79	Gonzales Belota	Soledad	43333979	sgonzales@unadgtc.edu.pe	CUSCO	Contrata 59	984549408
80	Huallimaita Aralón	Daniel Leonidas	24705364	dhuallimaita@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 01	974284937
81	Champi Arriola	Richard Roger	23952871	rchamp@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 03	947586907
82	Gil Bedoya	Victor Ernesto	23949482	vgil@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 04	913912111
83	Quifones Quispe	Alberto	23863456	aquifones@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 06	
84	Sanchez Huarhua	Yelisa	43184292	ysanchez@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 07	968989805
85	Arriola Holgado	Angie	46667032	aarriola@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 08	984355004
86	Leon Quispe	Gerardo	44002101	gleon@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 09	929442100
87	Sanchez Villasante	Gonzalo Avelino	23934166	gsanchez@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 10	944061388
88	Paccha Mirano	Elias	40834279	epaccha@unadgtc.edu.pe	CALCA	Calca 11	946715264
89	Cornejo Mejia	Quintín	23932051	qcornejo@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 01	954661671
90	Cruz Huilica	Martin Ernesto	73079192	mcruz@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 02	900599465
91	Mollocondo Espinoza	Diomedes León	24704969	dmollocondo@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 03	928075664
92	Puro Morales	Juan Carlos	73097373	jpuro@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 04	972783517
93	Mollocondo Espinoza	Pedro León	24715688	pmollocondo@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 05	945210573
94	Lallia Merma	Andres	80070934	allalia@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 06	965841449
95	Chavez Guzman	Francy	23979093	fchavez@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 07	924205750
96	Solórzano Ccama	Jaime	41156073	jsolorzano@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	Checa 08	984174662
97	Silloca Ojeda	Abel	40255029	asilloca@unadgtc.edu.pe	CALCA	replazo	940893486
98	Huamani Compi	Gabriel	24002292	ghuamani@unadgtc.edu.pe	CUSCO	replazo adec.	984229953
99	Escobar Lopez	Karina Bleika	6470587	kescobar@unadgtc.edu.pe	CUSCO	replazo adec.	984713082
100	Ortega Chile	Elva	24049850	eortega@unadgtc.edu.pe	CUSCO	replazo adec.	992685969
101	Valderrama Escalante	Gonzalo	24007680	gvalderrama@unadgtc.edu.pe	CALCA	replazo adec.	933162907
102	Rodriguez Cruz	Marcela Yanet	24705692	mrrodriguez@unadgtc.edu.pe	CHECACUPE	replazo adec.	980241657

Fuente: Departamento Académico y Unidad de Recursos Humanos de la ESABAC

Ing. Ruth Yngrid Atasi Valencia
EVALUADORA DE RIESGO DE DESASTRES
R. J. N° 098 - 2018 - CENEPRED/J

Es importante mencionar que el proceso de consolidación e implementación de la UNADQT ya considera la incorporación de algunos docentes que han sido evaluados rigurosamente, estos se muestran a continuación.

Imagen 16.- Población docente UNADQT

DOCENTES ADECUADOS DE LA UNADQTC (Ley 30220)							
1	Amachi Amezquita	Miguel	24970610	mamachi@unadqtc.edu.pe	CHÉCACUPE	Nombrado	952324688
2	Casafranca Vasquez	Oscar	23868373	ocasafranca@unadqtc.edu.pe	CALCA	Nombrado	996150640
3	Peralta Jiménez	Richard	23984539	rperalta@unadqtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984255151
4	Inca Roca Concha	Teresa	23865526	tinca@unadqtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	923282348
5	Carbajal Lovatón	Doris	23844385	dcarbajal@unadqtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	995610400
6	Rodríguez Chavez	Jacqueline Z.	23933657	jrodriguez@unadqtc.edu.pe	CUSCO	Nombrado	984432342

DOCENTES UNADQTC (Ley 30220)		
1	Quispe Choque	Cesar Augusto
2	Ramos Candia	Eustaquio
3	Pucar Solorzano	Edwin
4	Pacheco Cardenas	Danny
5	Visa Quispe	Sofia
6	Visa Quispe	Victor
7	Zuñiga Aedo	Victor
8	Champi Huillca	Doris Armanda

Fuente: Departamento Académico y Unidad de Recursos Humanos de la UNADQT

2.6. Características Económicas

De acuerdo al INEI 2017, en el distrito de Oropesa existen 4281 personas perteneciente al PEA es decir, personas mayores de 14 años que ya pueden trabajar. La siguiente tabla muestra la categoría de ocupación entre las diferentes actividades económicas.

Resalta la cantidad de trabajos independientes o por cuenta propia en el rubro automotriz, comercia al por menor y transporte y almacenamiento. Asimismo, se observa que muy pocas personas se dedican a trabajos del hogar y 229 personas se encuentran desocupadas.

Cuadro 11.- Población económicamente activa del distrito de Oropesa

Provincia, distrito, área urbana y rural, sexo y rama de actividad económica	Total	Categoría de ocupación						Desocupado
		Empleador/a o patrono/a	Trabajador/a independiente o por cuenta propia	Empleado/a	Obrero/a	Trabajador/a en negocio de un familiar	Trabajador/a del hogar	
DISTRITO OROPESA	4 281	175	1 955	771	1 032	104	15	229
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	671	10	486	1	161	13	-	-
Explotación de minas y canteras	22	-	2	2	18	-	-	-
Industrias manufactureras	725	54	233	24	384	30	-	-
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	3	-	1	2	-	-	-	-
Suministro de agua; evacua. de aguas residuales, gest. de desechos y descont.	4	-	1	1	2	-	-	-
Construcción	380	3	88	13	274	2	-	-
Comerc., reparación de veh. autom. y motoc.	711	49	508	100	28	26	-	-
Vent., mant. y reparación de veh. autom. y motoc.	71	5	40	2	23	1	-	-
Comercio al por mayor	60	3	39	14	2	2	-	-
Comercio al por menor	580	41	429	84	3	23	-	-
Transporte y almacenamiento	563	26	372	52	112	1	-	-
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	308	19	150	98	12	29	-	-
Información y comunicaciones	13	-	5	6	-	2	-	-
Actividades financieras y de seguros	24	-	1	23	-	-	-	-
Actividades inmobiliarias	6	2	1	3	-	-	-	-

Fuente: Proyecto "Mejoramiento Servicios de información y regulación para el ordenamiento territorial del distrito de Oropesa – Quispicanchis - Cusco"

Ing. Ruth Yngrid Atasi Valencia
EVALUADORA DE RIESGO DE DESASTRES
R. J. N° 098 - 2018 - CENEPRED/J

2.7. Características físicas.

2.7.1. Condiciones Geomorfológicas

El reconocimiento de las unidades geomorfológicas en las inmediaciones de la localidad de Huasao donde se encuentra el área de influencia del proyecto es reconocidas y mapeadas en campo:

- a) Planicie aluvial
- b) Planicie fluvial
- c) Humedal
- d) Lomada
- e) Montaña

a) Planicie aluvial

Esta unidad está emplazada en la parte urbana y adyacentes, marcado por una serie de conos aluviales recientes y además están compuestos por materiales de deslizamientos, flujos y derrumbes de detritos.

b) Planicie fluvial

Esta unidad conocida también como llanuras de inundación fluvial, ubicada en las partes laterales del río Huatanay. Presentan pendientes llanas, son materiales producto del transporte y depósito por el río Huatanay.

c) Humedal

Son áreas que presentan condiciones de inundación, el suelo está muy saturado, en nuestro ámbito de estudio este se ubica al sur este a una distancia 250 metros aproximadamente.

d) Lomada

Son pequeñas geoformas elevadas, compuestos por materiales coluviales y rocas sedimentarias, su altitud es menor al de las montañas.

e) Montañas

En forma general, las montañas se consideran como las culminaciones altitudinales del sistema cordillerano andino o áreas de mayor levantamiento orogénico con vertientes moderadamente empinadas a escarpadas y alturas que superan los 1,000 metros de la base del río a la parte más alta del relieve.

Imagen 17.- Montañas y laderas de montaña al norte del área de estudio



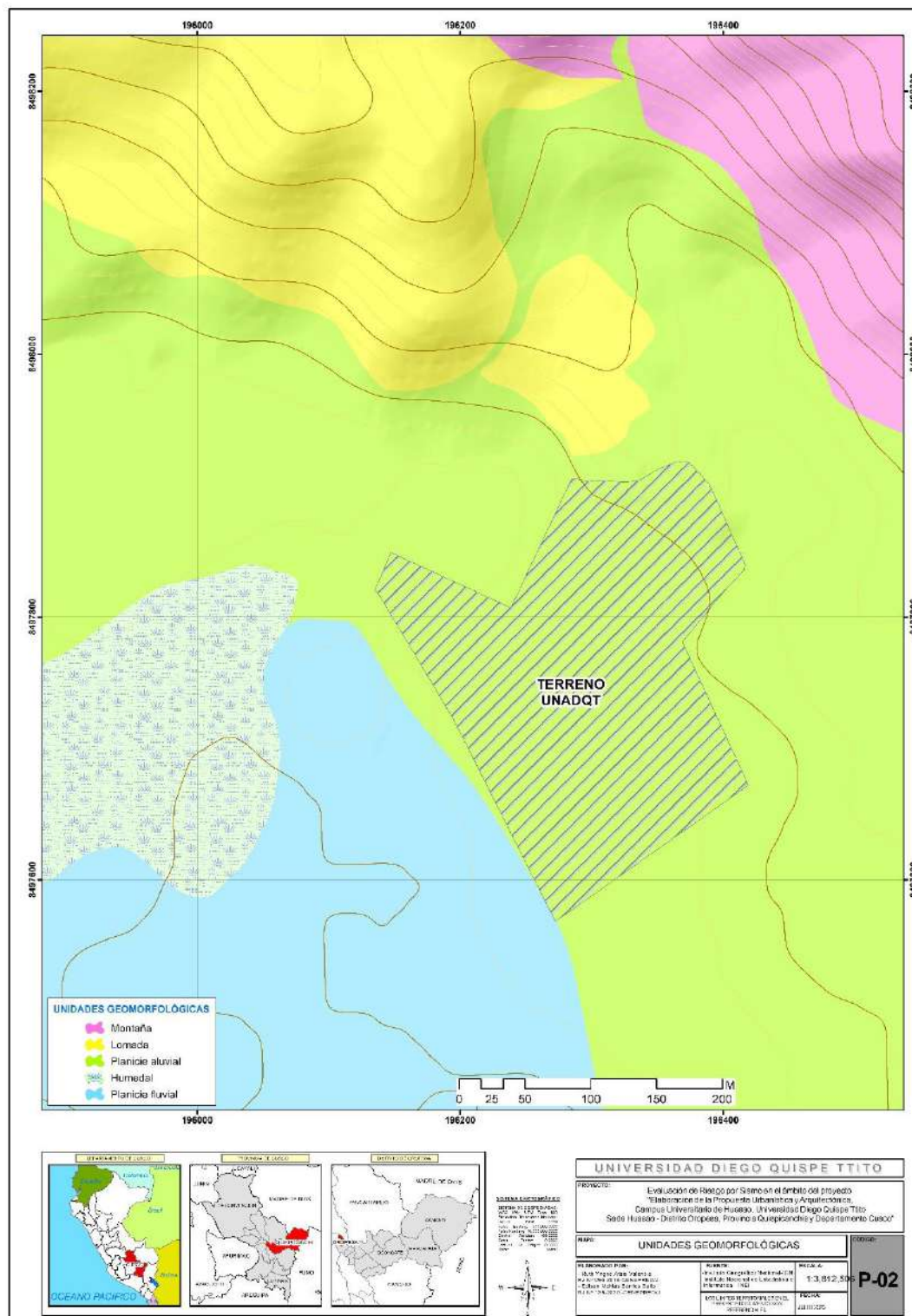
Fuente: Equipo técnico

Imagen 18.- Planicies aluviales al sur del área de estudio



Fuente: Equipo técnico

Imagen 19.- Mapa Geomorfológico del Proyecto



Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico.

2.7.2. Condiciones Geológicas y Litológicas.

En el estudio Geológico se ha realizado la verificación y reajuste en campo de las unidades Geológicas regionales de superficie, para ello se ha tomado como referencia lo publicado por el INGEMMET, Boletín A cuadrángulos de Cusco (28-s4), a escala 1:50,000 y el estudio de suelos:

a) Depósitos aluviales

Formados y depositados por antiguos aluviones, conformado por gravas, arenas y limos, se expanden en extensas planicies con pendientes ligeramente inclinadas

b) Depósitos coluviales

Los depósitos coluviales en la zona de estudio se forman por caída de fragmentos de rocas meteorizadas por acción de la gravedad, estos fragmentos de rocas corresponden a las formaciones geológicas circundantes como la formación Huancané y Pachatusan.

c) Depósitos fluviales

Son depósitos cuaternarios de sedimentos de gravas y arenas depositados por el río Huatanay, forman extensas terrazas de pendientes llanas. En esta unidad se emplazan viviendas y terrenos de cultivos, presenta un nivel freático moderadamente superficial.

d) Depósitos de bofedales

Compuestos por suelos arcillosos orgánicos que corresponden al humedal de Huasao, con un nivel freático muy superficial, el tipo de suelo corresponde a un tipo S3, son suelos blandos y malos geotécnicamente.

e) Formación Pachatusan

Según el cuadrángulo del Cusco 28-S4, esta unidad está representado por brechas, aglomerados y coladas volcánicas basálticas, esta unidad se emplaza al norte del área de estudio, conformando montañas empinadas.

f) Formación Huancané

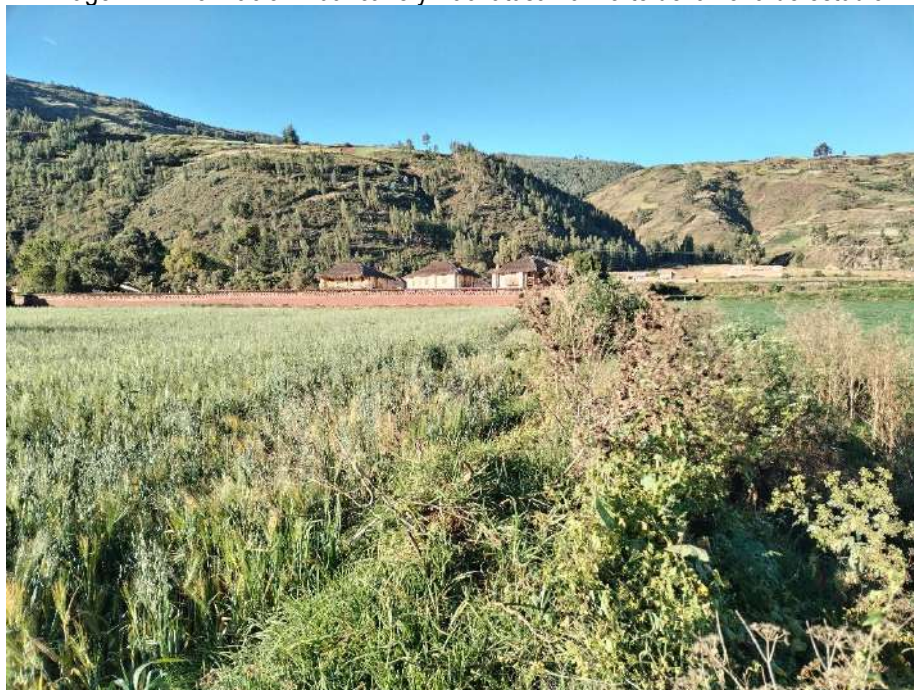
Según el cuadrángulo del Cusco 28-S4, esta unidad está representado areniscas conglomerádicas y areniscas cuarzosas de color blanco, esta unidad se emplaza al norte del área de estudio, conformando montañas empinadas.

Imagen 20.- Depósitos coluviales al nor-este del área de estudio



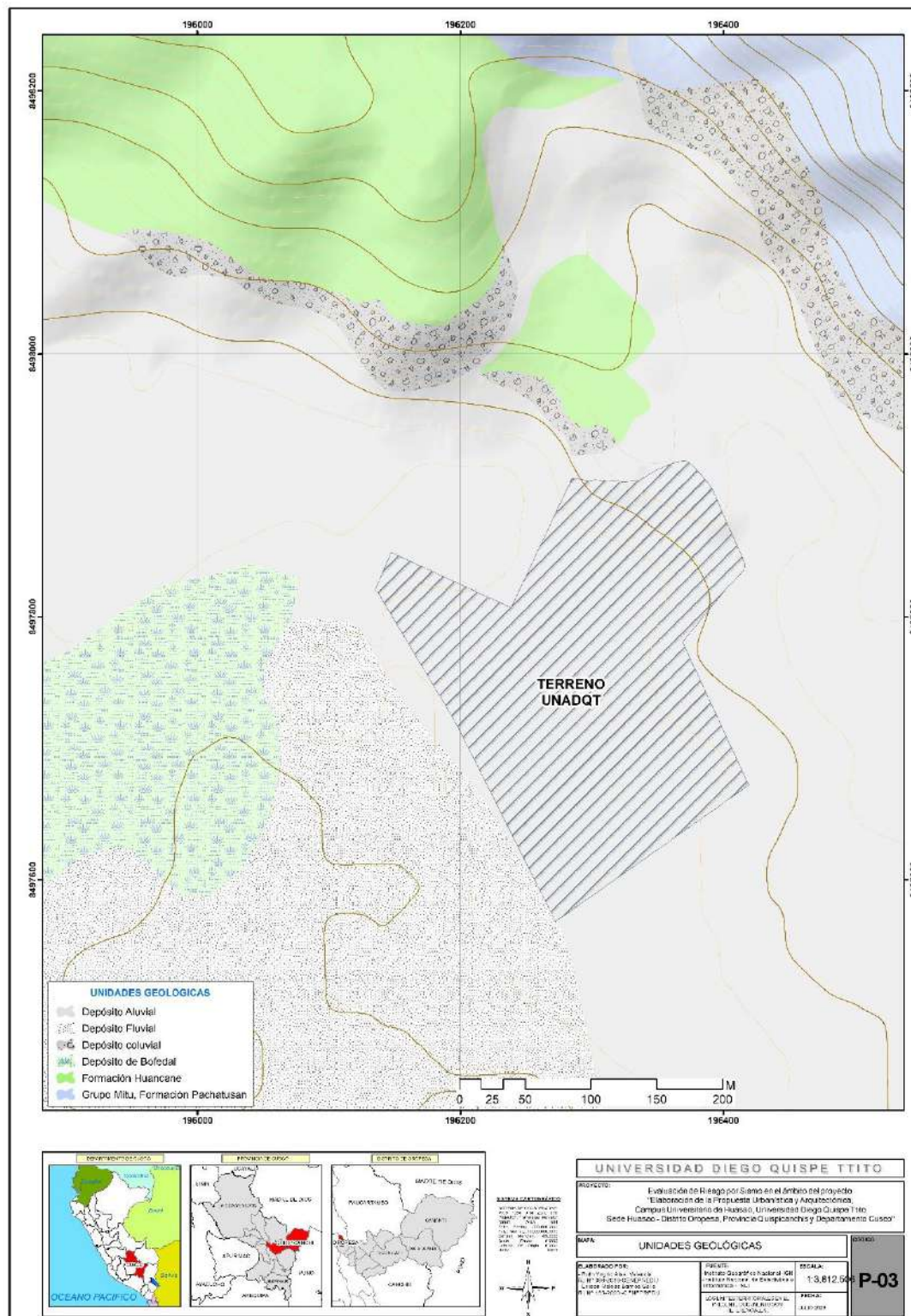
Fuente: Equipo técnico

Imagen 21.- Formación Huancané y Pachatusan al norte de la zona de estudio



Fuente: Equipo técnico.

Imagen 22.- Mapa geológico en el área de estudio

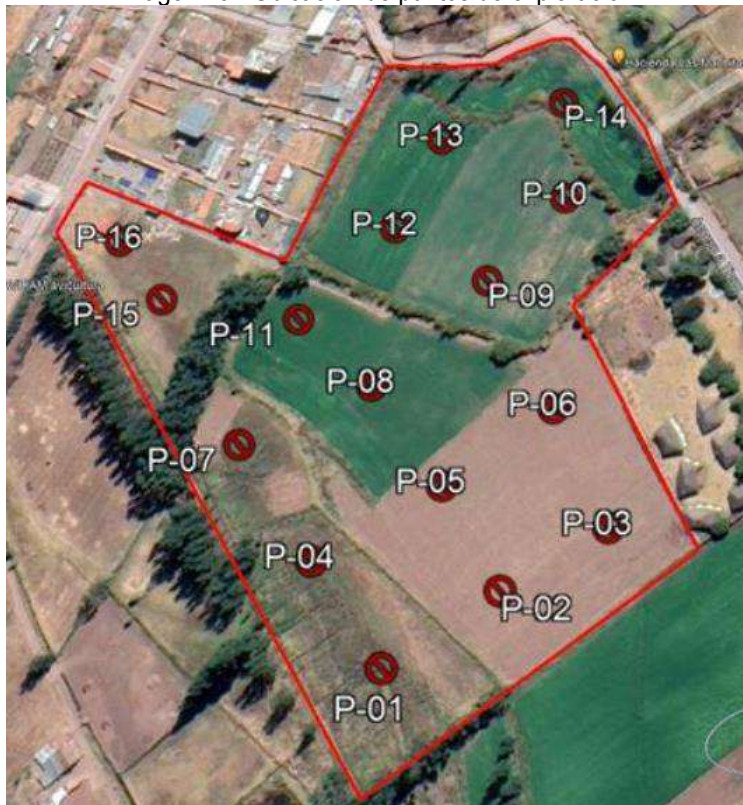


Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico en base a la información del GEOCATMIN.

2.7.3. Tipos de Suelos

Según el estudio de mecánica de suelos, se realizaron 16 puntos de calicatas, de los cuales se realizaron la clasificación de los suelos, corte directo, densidad de campo y ensayos químicos a una profundidad promedio de 3.5 metros. La distribución de las calicatas se puede observar en la siguiente imagen:

Imagen 23.- Ubicación de puntos de exploración.



Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto.

a) Capacidad de carga admisible

La capacidad de carga admisible del suelo tiene un valor mínimo de 0.50 kg/cm² y un valor máximo de 2.86 kg/cm².

b) Asentamiento máximo

Según el estudio de mecánica de suelos el asentamiento máximo es de 1".

c) Nivel freático

Se encontró la napa freática en varios puntos de exploración como se muestra en el siguiente cuadro resumen.

Cuadro 12.- Nivel freático en los puntos de exploración

CALICATA	PROFUNDIDAD A LA QUE SE ENCONTRÓ LA NAPA FREÁTICA
P-1	2.20m
P-2	2.30m
P-4	2.70m
P-5	2.20m
P-7	2.20m
P-8	2.30m
P-11	2.50m
P-12	2.50m
P-13	2.40m
P-15	2.50m
P-16	1.60m

Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto.

d) Clasificación del perfil suelo en los estratos de apoyo.

Se evaluó la clasificación del perfil de suelo con los datos obtenidos anteriormente, en función de los resultados se el perfil del suelo corresponde a un **Perfil tipo S2: Suelos intermedios y S3: suelos blandos.**

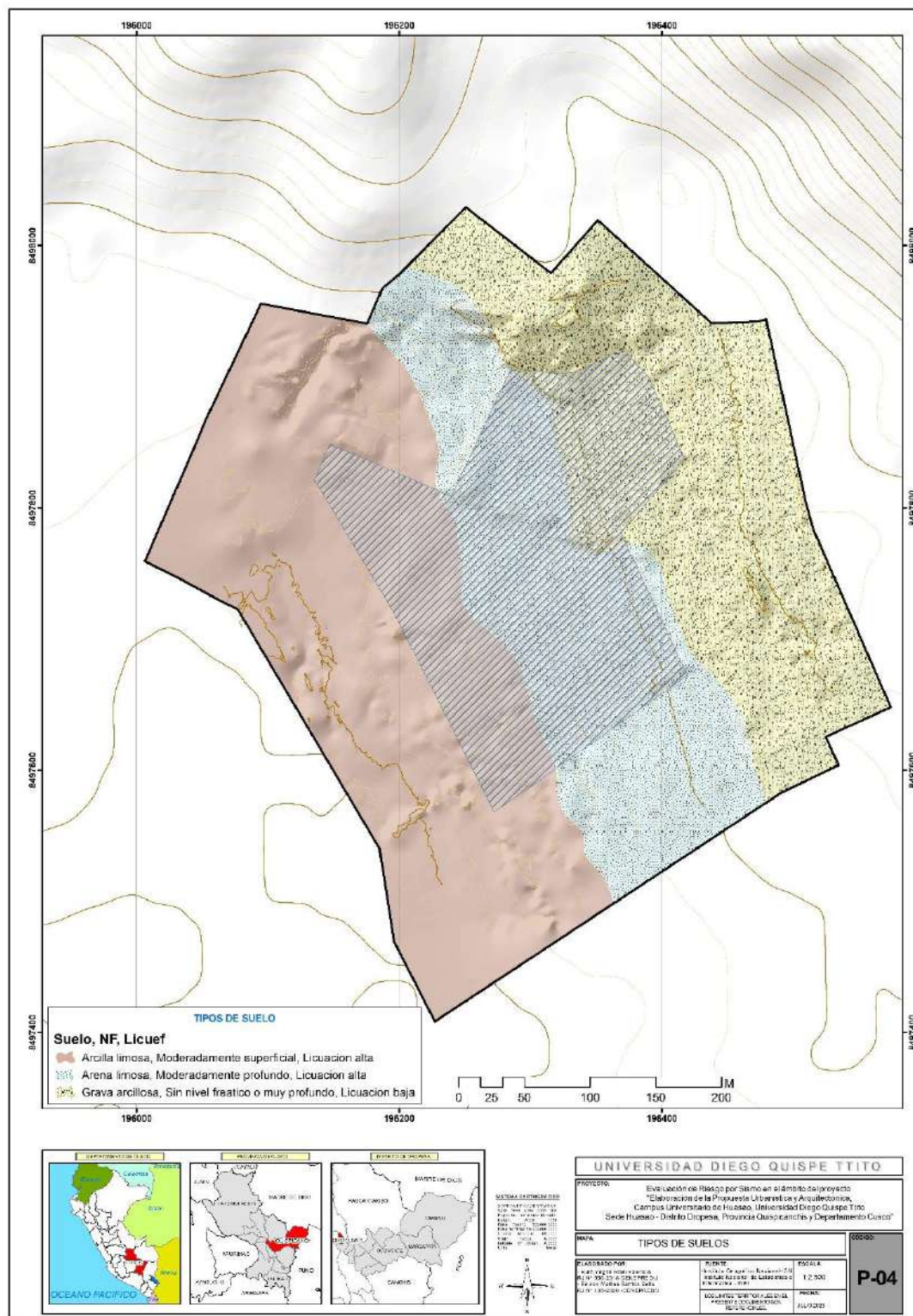
e) Potencial de licuación del suelo

Según el estudio de mecánica de suelos por el tipo de estructura proyectada, el factor de seguridad de licuación es alto, por lo que la profundidad de licuación es de aproximadamente 12 metros en los puntos investigados.

Con el estudio de suelos se puede concluir que el proyecto no se emplaza en suelos expansivos que podrían ocasionar asentamientos, los suelos presentan susceptibilidades altas a licuefacción por sismos y el tipo de suelo que corresponde al emplazamiento de nuestro proyecto es un suelo tipo S2 denominado suelos intermedios y tipo S3 denominados suelos blandos.

Para generar el mapa de suelos se consideró el estudio de suelos de mecánica de suelos del proyecto en donde interpreto a partir del mapa geológico local y como resultado tenemos 3 áreas de diferentes tipos de suelos como se representa en el siguiente mapa.

Imagen 24.- Mapa de suelos del entorno del proyecto



Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico en base al estudio de mecánica de suelos.

2.7.4. Pendiente

Las pendientes en el proyecto se han identificado y clasificado en base a la clasificación del INGMMET y agrupado en 5 descriptores, se ha tomado como criterio para el peligro por Sismos las pendientes mayores a 25° son los más críticos:

a) Pendiente 0 a 5° terreno llano y/o inclinado con pendiente suave:

Se encuentran en este rango las zonas casi planas a moderadamente inclinadas, conformadas por planicies y abanicos aluviales, también se pueden encontrar estas pendientes en los fondos del valle.

b) Pendiente entre 5° a 15° pendiente fuertemente inclinada a moderadamente empinada

Se puede observar este rango las zonas de fuerte inclinación a moderadamente empinadas, se encuentran en este tipo de pendientes las laderas de montaña.

c) Pendiente entre 15° a 25° moderadamente empinada

Este rango de pendiente corresponde a laderas empinadas, afloramientos rocosos de la formación Huancané y formación Pachatusan.

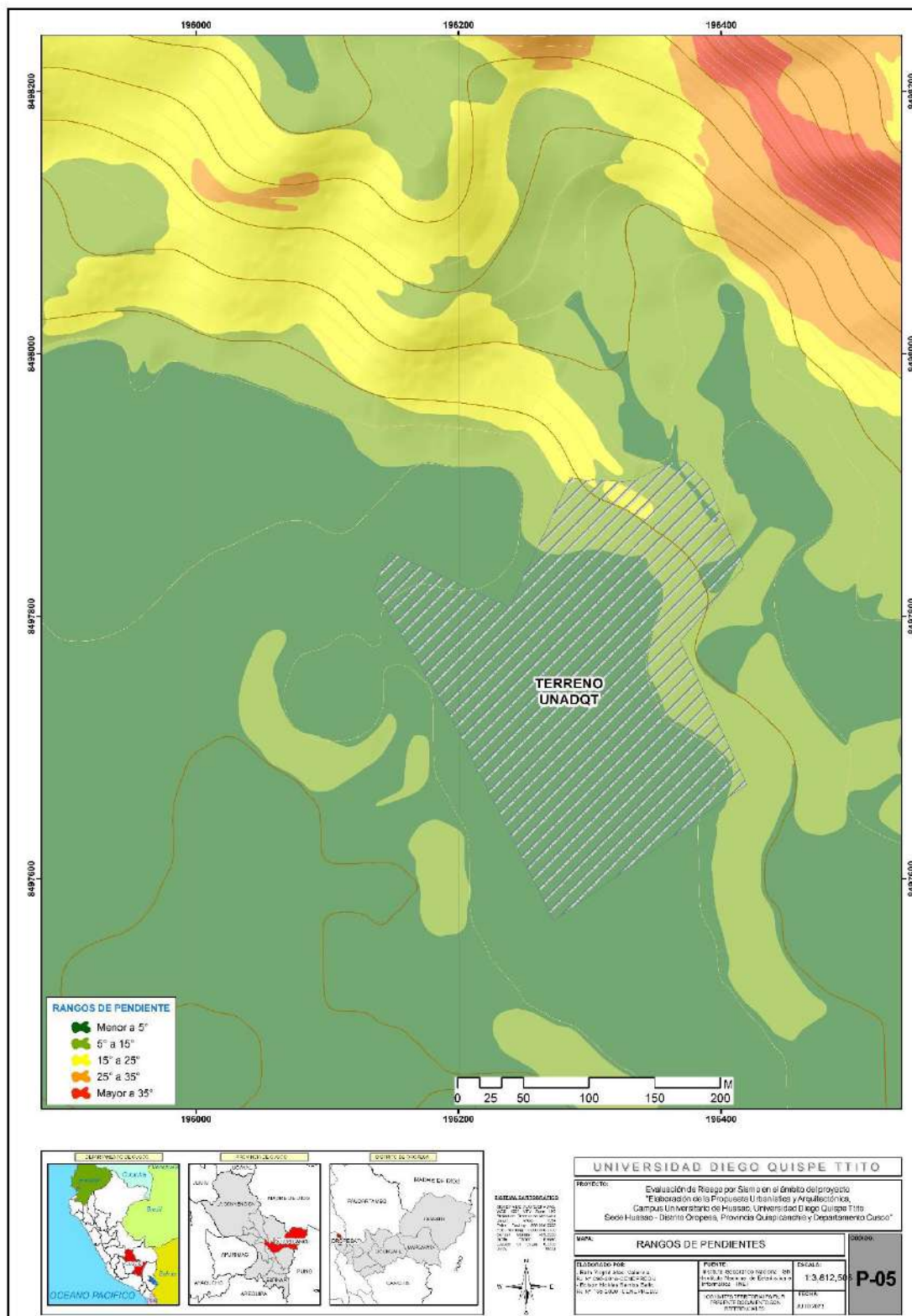
d) Pendiente entre 25° a 35° pendiente empinada:

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas de la formación Pachatusan. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

e) Pendiente > 35° pendiente muy empinadas a escarpadas:

Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas de la formación de depósitos cuaternario como coluviales. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Imagen 25.- Mapa de pendiente del entorno del proyecto.



Fuente: Elaboración del mapa por el equipo técnico.

2.8. Condiciones climatológicas

2.8.1. Clasificación climática

La zona de estudio se localiza entre los 3171 y 3187 msnm, mientras que su entorno ambiental geomorfológico va desde los 3124 msnm (inmediaciones del río Huatanay) hasta los 4700 msnm (Cerro Pachatusan), esta delimitación se realiza solamente para este documento, debido a que los climas cercanos condicionan también aumento de caudales, recarga de acuíferos, los vientos, temperatura, paisaje y fauna, en este caso es muy importante para el planteamiento urbanístico que tendrá como escenario principal las montañas del Pachatusan.

a) Lluvioso semifrígido con invierno seco

La precipitación anual que presenta este tipo climático se distribuye en un rango de 900 a 1500 mm y con un rango de temperatura media anual de 2 a 6 °C; las precipitaciones con mayor intensidad se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo, considerando al resto de los meses como secos.

Este tipo de clima se ubica en el cerro Pachatusán del distrito de Oropesa. Entre los 4500 a 4850 msnm.

b) Semiárido semifrígido con invierno seco

La precipitación anual se distribuye en un rango de 200 a 500 mm, con una temperatura media anual de 12 a 14 °C. Las precipitaciones de mayor intensidad se distribuyen entre los meses de diciembre a marzo y con un periodo seco definido entre los meses de mayo a julio. Este tipo de clima se ubica en el fondo de valle Huatanay así como en la zona de estudio o campus universitario, entre los 3000 y 3200 msnm.

c) Semiseco semifrío con invierno seco

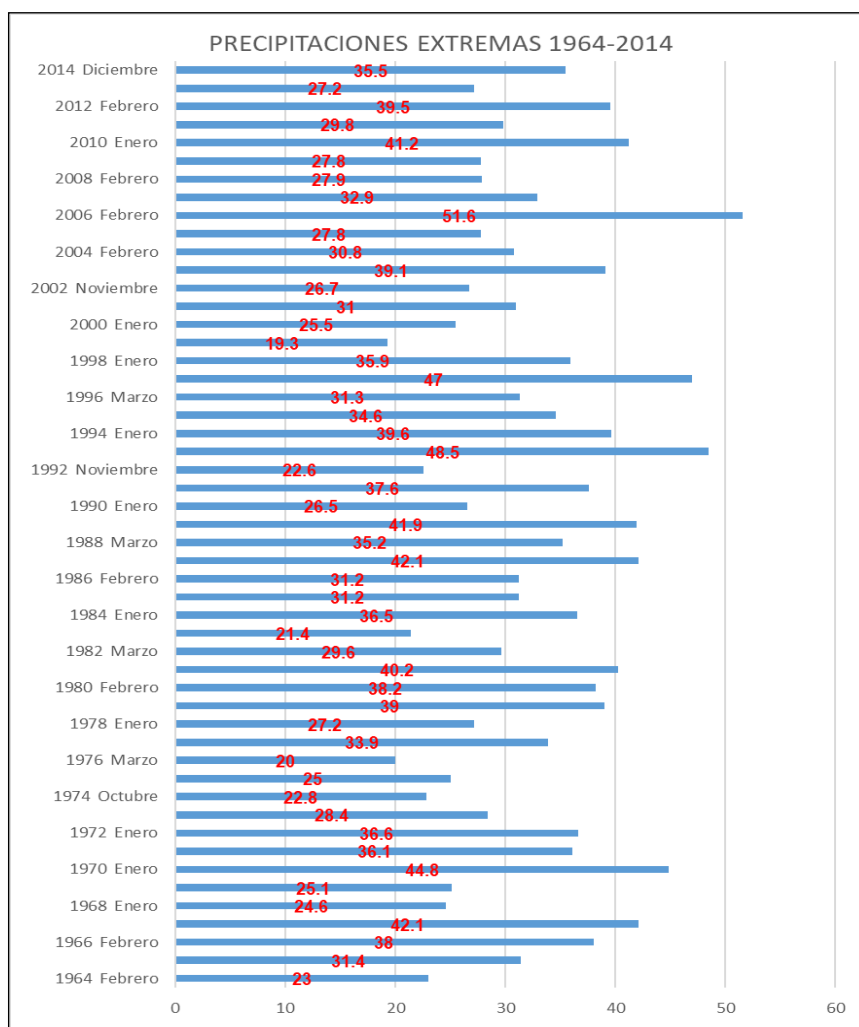
Presenta una precipitación anual de 500 a 1000 mm y una temperatura media anual de 12 a 14°C. Los meses con mayor intensidad de precipitaciones pluviales son de diciembre a marzo y un periodo seco entre los meses de mayo a julio. Este tipo climático está ubicado entre los 3200 y 4200 msnm.

2.8.2. Precipitaciones

2.8.2.1. Precipitaciones extremas.

Historial de precipitaciones extremas desde el año 1964-2014 obtenidas desde la estación meteorológica Granja Kcayra, ubicado en las coordenadas Este: 189717.51, Norte: 8500220.81, datum WGS 84, proyección UTM ZONA 19S. **El cual indica una precipitación extrema en el año 2006 con una precipitación 51.6 mm promedio en un día en el mes de febrero no presentándose otra anomalía entre los registros de los años de 1964-2014 siendo esta anomalía de periodo de tiempo largo.**

Imagen 26.- Precipitaciones extremas estación meteorológica Granja Kcayra 1964-2014



Fuente: datos históricos Senamhi estación meteorológica Granja Kayra.

Analizando los datos de precipitación acumulada mensual desde el año 1980 hasta 2014, se observan picos durante los años 1987, 1990, 2001 y sobre todo el 2010, éste último que corresponde a las lluvias que generaron desastres a nivel regional con pérdidas de más de 635 millones de soles (INDECI, 2012). Se observa también el nivel de recurrencia o frecuencia de la generación de lluvias intensas cada 8 a 10 años.

2.8.2.2. Umbrales de Precipitación.

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

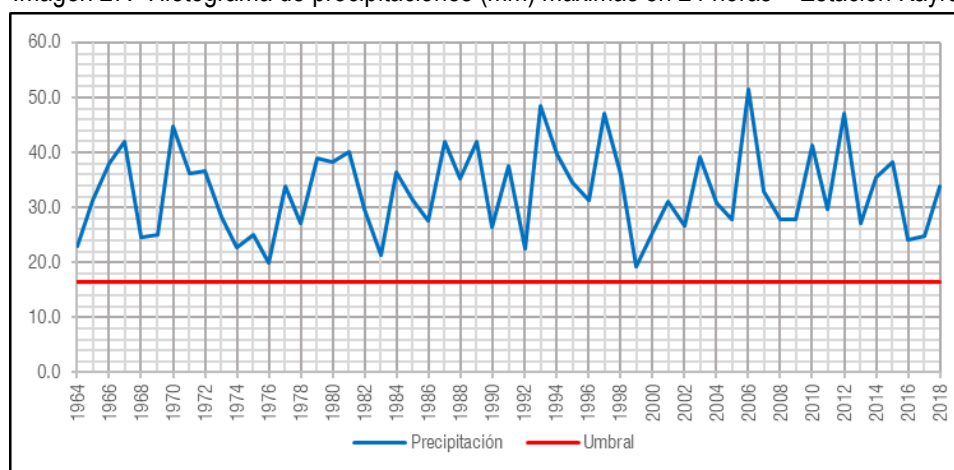
Para el cálculo de umbrales de precipitación, el SENAMHI utilizó la metodología descrita en la nota técnica 001-SENAMHI-DGM-2014 "Estimación de umbrales de precipitación extremas para la emisión de avisos meteorológicos".

Cuadro N°11: Umbrales de precipitación para la estación: Granja Kayra.

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

Fuente: Equipo Técnico – SENAMHI – Estación Kayra

Imagen 27.- Hietograma de precipitaciones (mm) máximas en 24 horas – Estación Kayra.



Fuente: SENAMHI

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

2.8.3. Temperatura

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

Imagen 28.- Promedio de temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual de la estación meteorológica Granja Kayra.



Fuente: SENAMHI

2.9. Identificación de peligros naturales en el área de intervención y vías de acceso.

La identificación de peligros en el área de intervención y vías de acceso se trata de recopilar la mayor cantidad de información cartográfica y documentaria para realizar un proceso de descarte de los peligros que se han podido identificar de acuerdo con la fenomenología de la región, así mismo se evalúa la escala de los estudios recopilados para entender el grado de especificidad de los mismos.

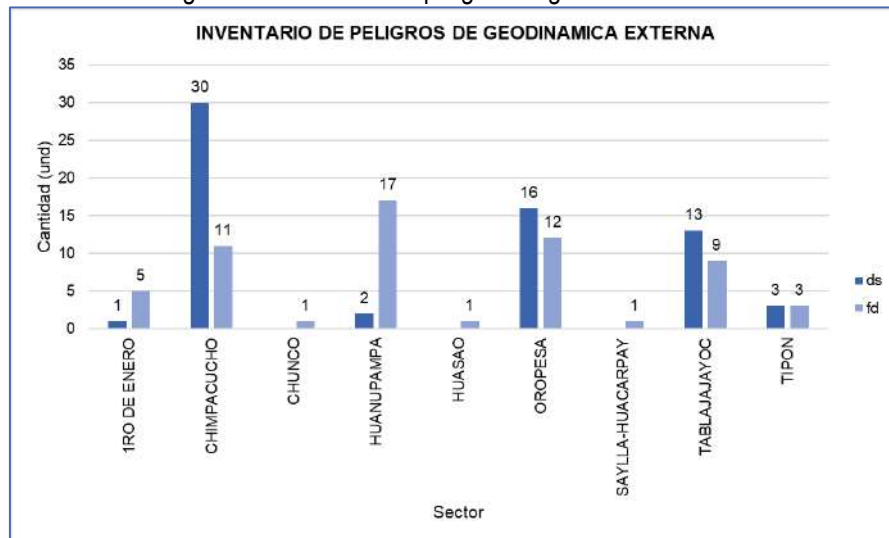
En este entender, es importante volver a mencionar que/en la zona de intervención tiene un pendiente suave que no supera lo 15° , así mismo se encuentra distanciado aproximadamente 550 metros de la faja marginal del río Huatanay, las montañas ubicadas hacia el Norte se encuentran a 150 metros del terreno estudiado y no han presentado hasta la fecha algún fenómeno de geodinámica externa (movimiento en masa) donde se encuentra un gran afloramiento de rocas volcánicas (formación Pachatusan) sobre el cual y aprovechando las pendientes más escarpadas, actualmente se viene desarrollando miradores, parques de deportes extremos respondiendo perfectamente a las solicitudes y cortes que se han realizado para los accesos, no se han suscitado ningún fenómeno que desestabilice las pendientes.

A continuación, se describe detalladamente la información analizada para este descarte y selección del fenómeno potencialmente peligroso para la zona estudiada.

2.9.1. Peligro de Geodinámica Externa

Según el Plan de Desarrollo Urbano de Oropesa, se tienen varios eventos donde fenómenos de geodinámica externa (deslizamientos y flujo de detritos) han provocado desastres, sin embargo, en la localidad de Huasao se presentan en menor número, esto se muestra en el siguiente gráfico.

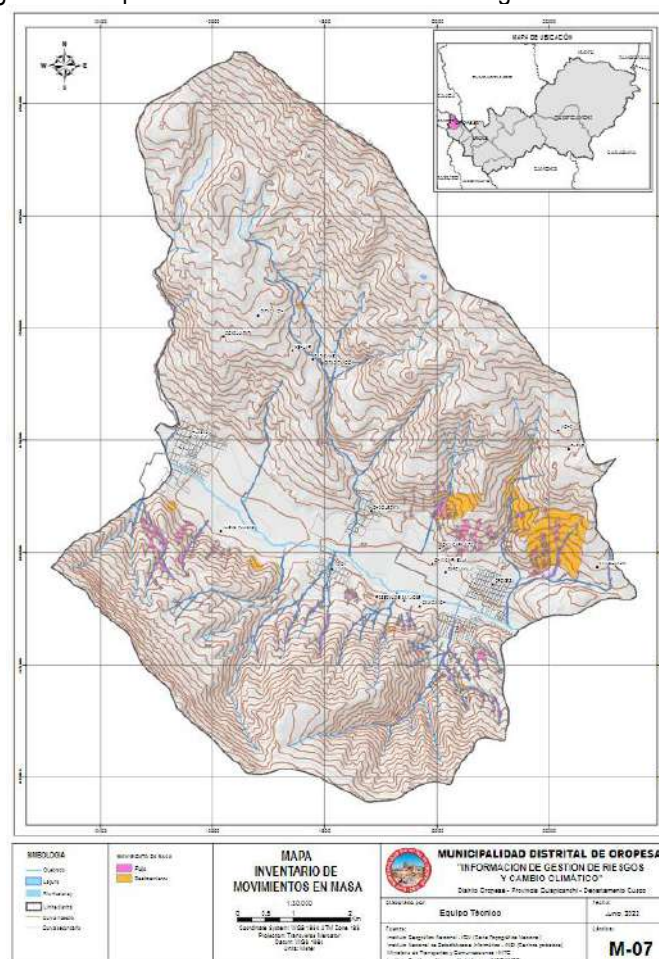
Imagen 29.- Inventario de peligros de geodinámica externa



Fuente: PDU Oropesa, Choquepata y Huasao.

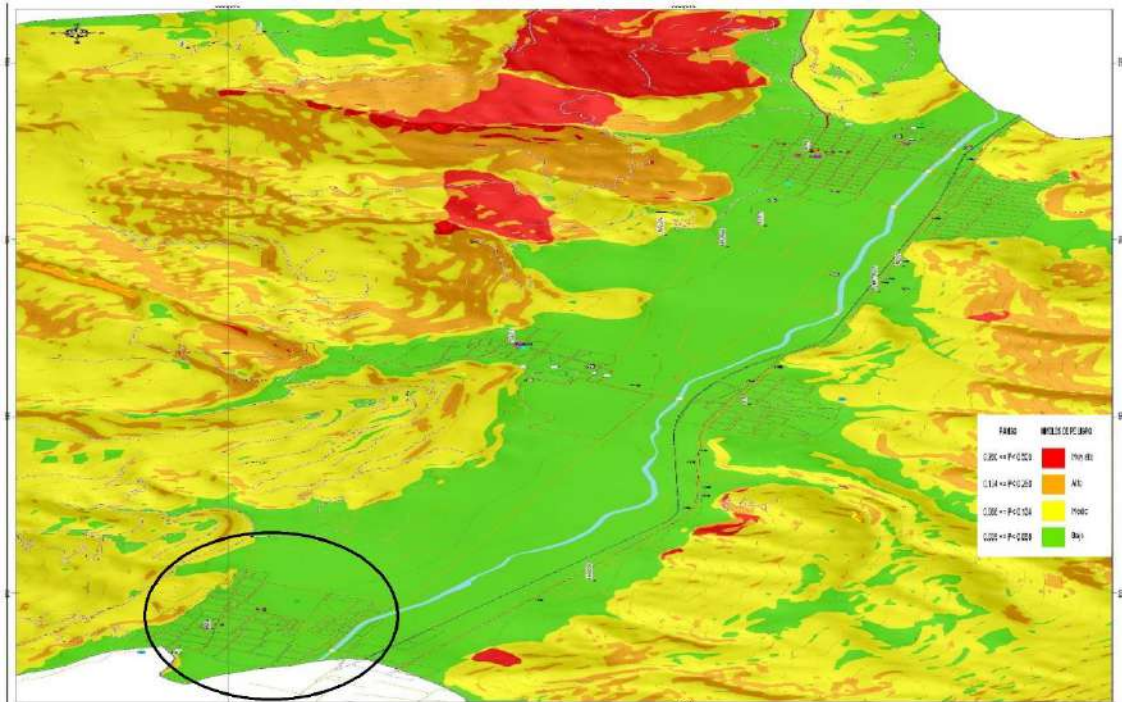
A continuación, se muestran diferentes mapas de inventario de peligros por deslizamiento y flujo de detritos en el distrito de Oropesa, esta información da pie a la conclusión que la zona de estudio no se encuentra en zona con peligro muy alto ni peligro alto por fenómenos de geodinámica externa, esto es concordante con las pendientes llanas a ligeramente inclinadas que se pueden encontrar en el campus universitario.

Imagen 30.- Mapa del inventario de fenómenos de geodinámica externa.



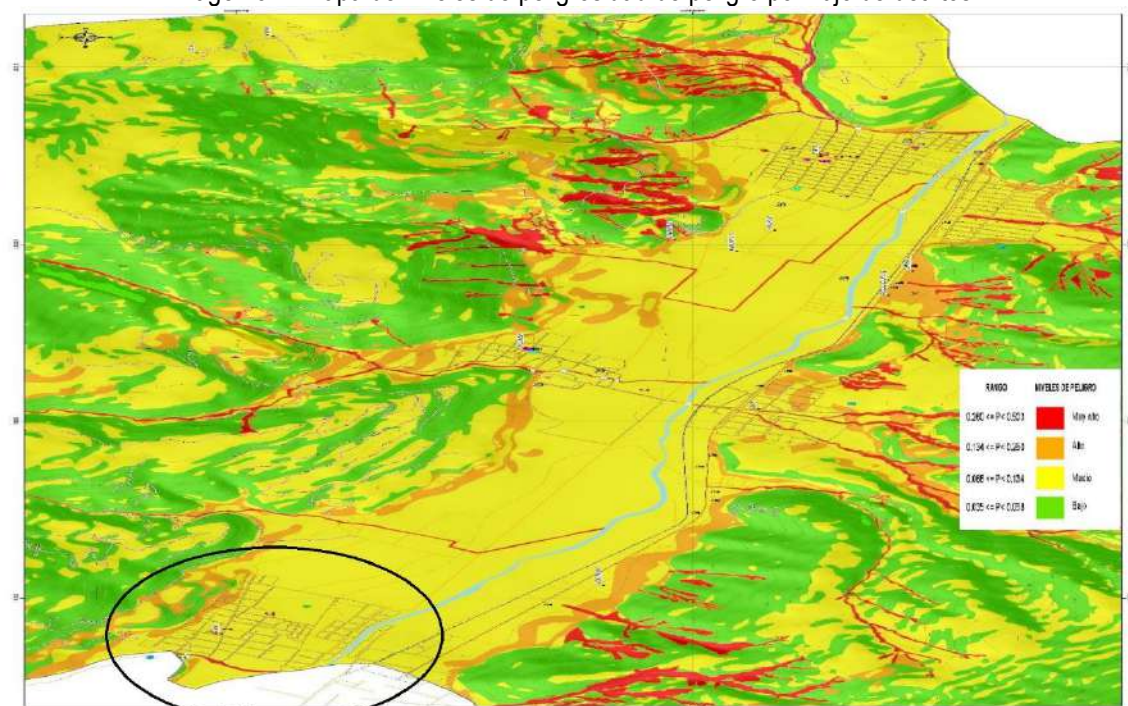
Fuente: PDU Oropesa, Choquepata y Huasao.

Imagen 31.- Mapa de niveles de peligrosidad de peligro por deslizamiento



Fuente: PDU Oropesa, Choquepata y Huasao.

Imagen 32.- Mapa de niveles de peligrosidad de peligro por flujo de detritos



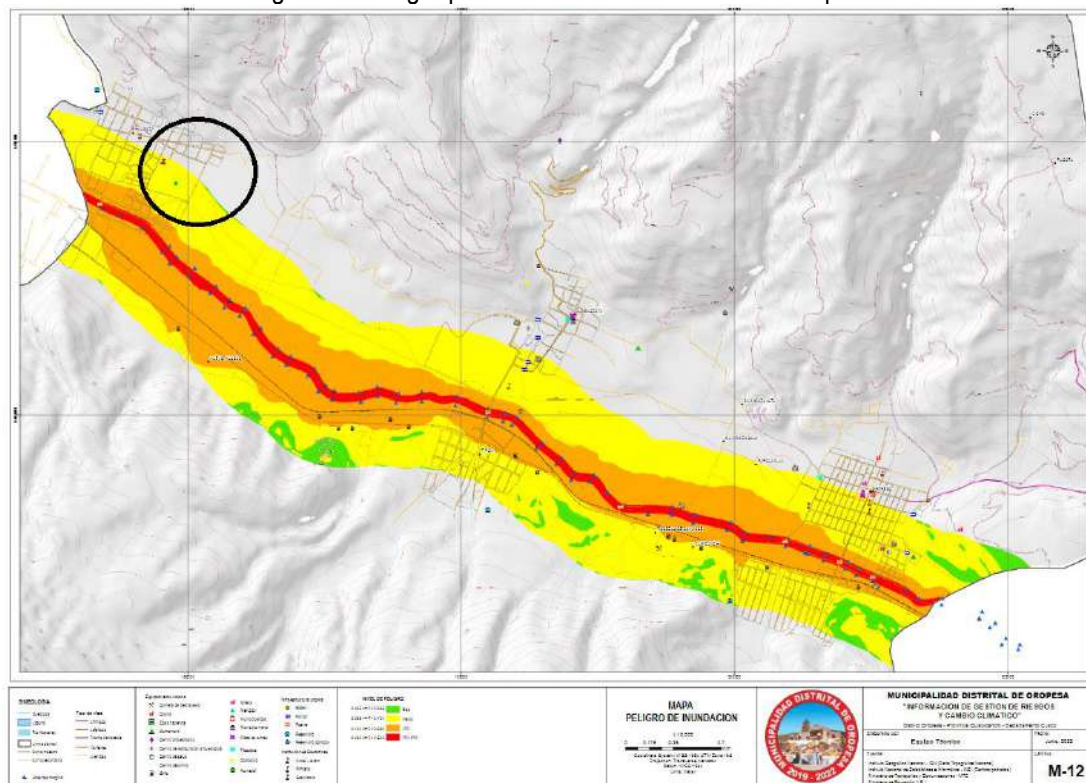
Fuente: PDU Oropesa, Choquepata y Huasao.

2.9.2. Peligro por Inundaciones

La mayor fuente de peligro por inundación en Huasao es el río Huatanay, el cual cuenta ya con la delimitación de la faja marginal, estas áreas protegidas están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales. Dentro del territorio del distrito de Oropesa la Autoridad Administrativa del Agua XII Urubamba Vilcanota emite la Resolución Directoral Nro 0037-2015-ANA/AAA XII.UV con fecha 19 de febrero de 2015. Considerando que la delimitación de la faja

marginal tiene como objetivo la protección de los cursos fluviales y cuerpos de agua, vías de libre tránsito, caminos de acceso, vigilancia y/o mantenimiento de los cursos fluviales y cuerpos de agua; entre otros. En este sentido para el presente estudio se toma en cuenta la delimitación de la faja marginal como un área de peligro establecido por la Autoridad Administrativa del Agua, el cual contiene 44 hitos en la margen izquierda y 44 en la margen derecha, sin embargo, en el contexto del plan de desarrollo urbano también se analizaron los tributarios de la margen izquierda y se definió su peligrosidad.

Imagen 33.- Peligro por Inundación en el distrito de Oropesa



Fuente: PDU Oropesa, Choquepata y Huasao.

Como se puede apreciar en la anterior imagen, la zona de ubicación del campus universitario no se encuentra expuesta a peligro muy alto ni alto por el fenómeno hidrológico, las condiciones físicas del terreno estudiado y su ubicación lejos del sistema de drenaje superficial natural hacen que este espacio este exento de los niveles muy altos de peligro por inundación.

2.9.3. Peligro Sísmico

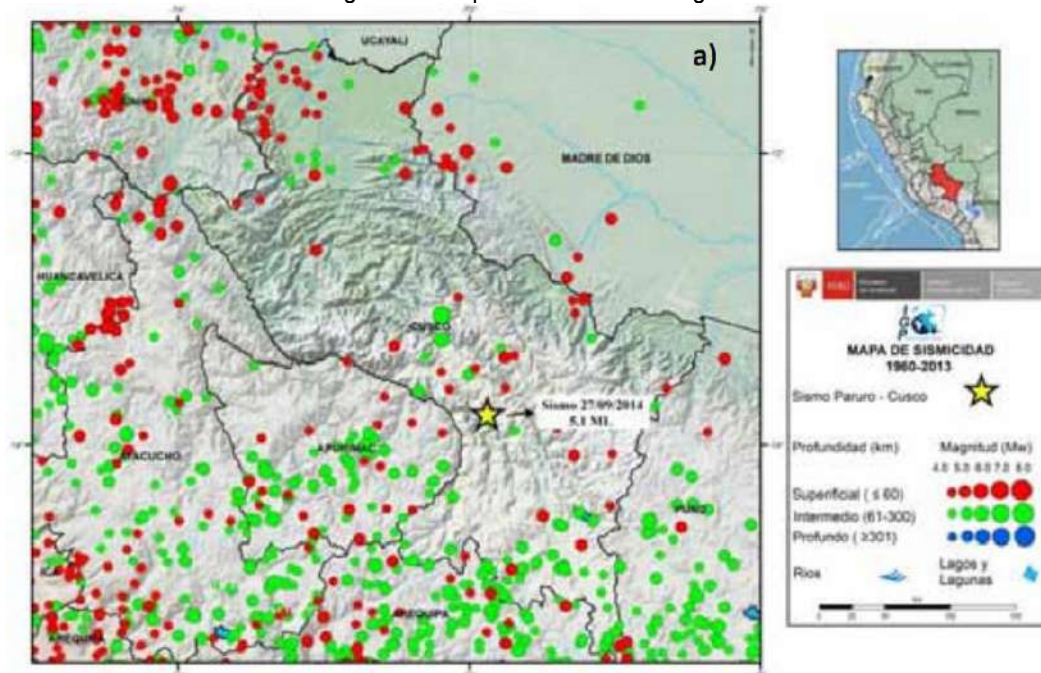
Documentos históricos desde la época de la conquista, muestran que la región Cusco ha sido afectada por una serie de sismos superficiales de tipo intraplaca con pequeña a moderada magnitud, generando daños y pérdidas materiales y humanas como los ocurridos en 1950 y 1986.

En la actualidad, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) a través de la Red Sísmica Nacional (RSN) viene monitoreando la sismicidad a nivel nacional. Más aún, a fin de monitorear la micro sismicidad alrededor de la falla Tambomachay, ha realizado campañas de medición mediante la colocación de una Red Sísmica Local de sismómetros y equipos geodésicos para monitorear su actividad y/o desplazamiento debido a que ésta representa un gran peligro para la población cercana a esta falla activa.

En la imagen 23, se muestra el mapa sísmico de Cusco a partir del Catálogo Sísmico Nacional del IGP, el cual evidencia los sismos ocurridos desde 1960 al 2014. Los círculos de color rojo representan los sismos superficiales generados por la deformación cortical o fallas geológicas; mientras que, los círculos de color verde representan los ocurridos a profundidades intermedias; es decir, sismos de subducción que ocurren en la interfaz de contacto de las placas de Nazca y Sudamérica. La imagen 22, muestra la sismicidad local

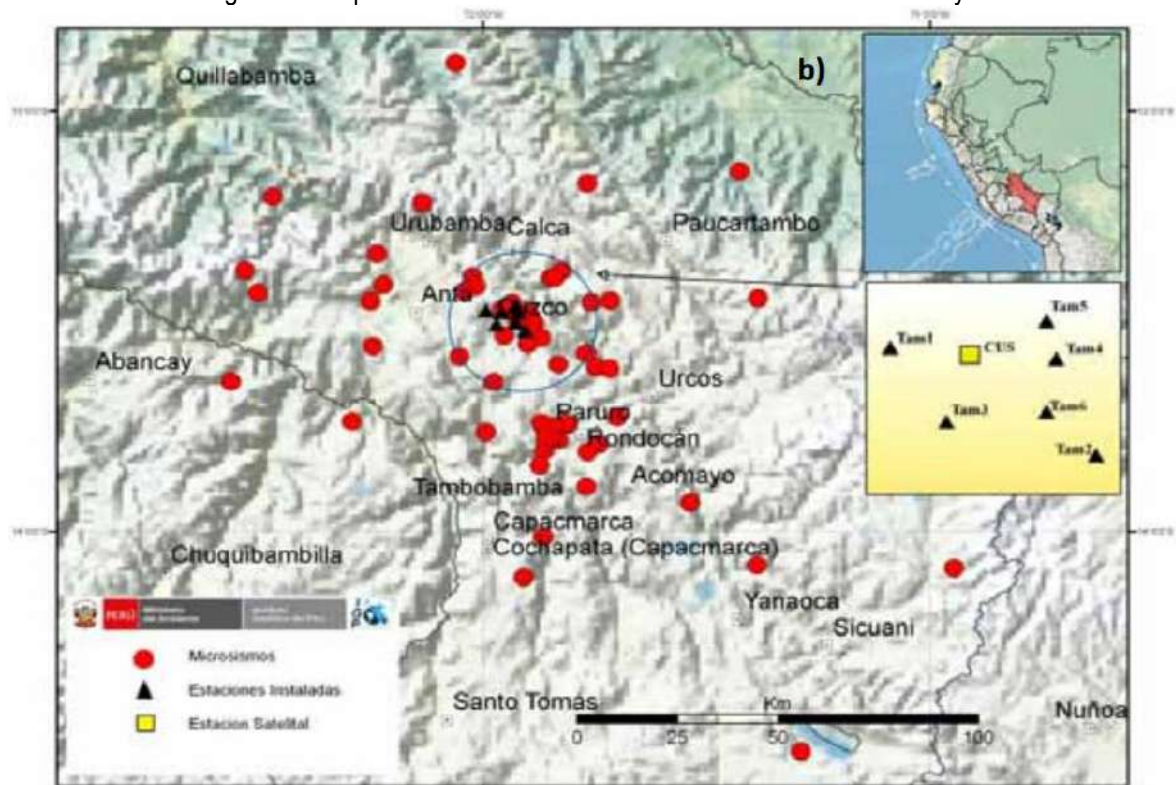
registrada por el IGP mediante una red sísmica local compuesto por seis estaciones sísmica ubicadas en las inmediaciones de la falla Tambomachay y en donde se observa la presencia de sismos superficiales formando una alineación alrededor de la falla.

Imagen 34.- Mapa de Sismicidad Regional



Fuente: Instituto Geofísico del Perú

Imagen 35.- Mapa de Sismicidad Local en torno a la Falla Tambomachay



Fuente: Instituto Geofísico del Perú

Sismo del 21 de mayo de 1950

Uno de los sismos más grandes y recientes, tuvo una magnitud de 7.0Mw e intensidad de VIII en la escala de Mercalli Modificada. Produjo el 50% de daños en las viviendas, 120 muertos y 275 heridos (Silgado, 1978).

Durante el sismo se produjo licuefacción del suelo generando el levantamiento del nivel freático al sur de la cuenca del Cusco, con niveles de hasta 40 cm en la superficie (Silgado, 1952b). Información periodística y fotográfica de este terremoto indican la formación de grietas importantes en zona agrícolas de San Sebastián. El titular de «La Tierra se Abre en San Sebastián» da indicios de la existencia de una falla en esta zona, la cual podría haber sufrido desplazamiento relativo durante dicho evento. Esta característica hace suponer la posible presencia de una falla geológica a lo largo del valle de Cusco. En relación a esta falla, Silgado (1952), indica que hacia el SE de San Sebastián, se generaron extensas fisuraciones en una longitud de 5 km con aberturas de hasta 2 m de profundidad y 10 – 50 m de longitud. Se presentaron deslizamientos en laderas escarpadas y taludes de gravas aluviales.

De acuerdo con Jorge E. Alva Hurtado “Silgado, Fernández-Concha y Ericksen (1952) notaron en el lado sur del Valle, al sureste del pueblo de San Sebastián, una zona de extensa fisuración. También observaron dos pequeñas fracturas en una zona pantanosa situada a 300 m. al sur de San Sebastián, de las cuales surgió agua y arena durante el terremoto. Los hoyos producidos por la eyección tenían cerca de 2 m. de diámetro y la arena alrededor de la fractura un espesor de 1 a 2 cm. Durante el movimiento sísmico estas fracturas y otras producidas a lo largo del cerro, vertieron chorros de agua que alcanzaron 1 a 2 m. de altura. El nivel de la napa freática se levantó en el lado sur del Valle. Áreas que habían estado casi secas antes del terremoto, aparecieron cubiertas con 10 a 40 cm de agua, semana y media después del sismo. El agua en un pozo de la Hacienda San Antonio subió a 1.80 m. por encima de su nivel normal, después del terremoto “.

Sismo del 5 de abril de 1986

Sismo con magnitud de 5.4Mw, foco superficial e intensidades entre IV y VI en la escala de Mercalli Modificada. Según Cabrera y Sébrier (1998), este sismo fue localizado a 8km al NE de la ciudad de Cusco (Figura 15). Fue generado por la reactivación de la falla Chinchero-Qoricocha, presentó una longitud de 3 km y desplazamiento de hasta 10 cm, con extensión en dirección Norte-Sur. Causó la muerte de 7 personas, 80 heridos y aproximadamente 13,000 damnificados.

Sismo de Paruro Cusco

Ubicado a 7 Km al SO de Paruro a una profundidad de 8 Km. Las intensidades observadas fueron de V-VI en Paruro (Comunidad Misca) y Rondocán, y de II – III en Cusco (Figura 16).

Produjo daños personales y materiales en la localidad de Misca, distrito de Paruro, provincia de Paruro, región Cusco. De acuerdo con el COE – Salud, éste sismo produjo un total de cuatro heridos y ocho fallecidos, entre ellos cuatro niños y cuatro adultos. Asimismo, cuatro instituciones educativas fueron afectadas, dos en Misca y dos en Cusibamba (MINEDU).

Otros sismos que también sacudieron la región Cusco ocurrieron en 1581, 1590, 1650, 1707, 1744, 1746, 1905, 1928, 1941, 1943, 1950, 1965 y 1980.

Sismicidad debido a la falla Tambomachay

El proceso de subducción de la placa de Nazca por debajo de la Sudamericana ha generado a lo largo del tiempo deformación cortical dentro de la placa, en especial sobre y alrededor de la cordillera de los Andes. Los sistemas de fallas son evidencia de este proceso. En este contexto, la falla Tambomachay, evidencia que lo largo de la historia, ésta ha liberado energía sísmica acumulada a través de sismos de pequeña y moderada magnitud que han producido en algunos casos efectos asociados como movimientos en masa y licuefacción del suelo.

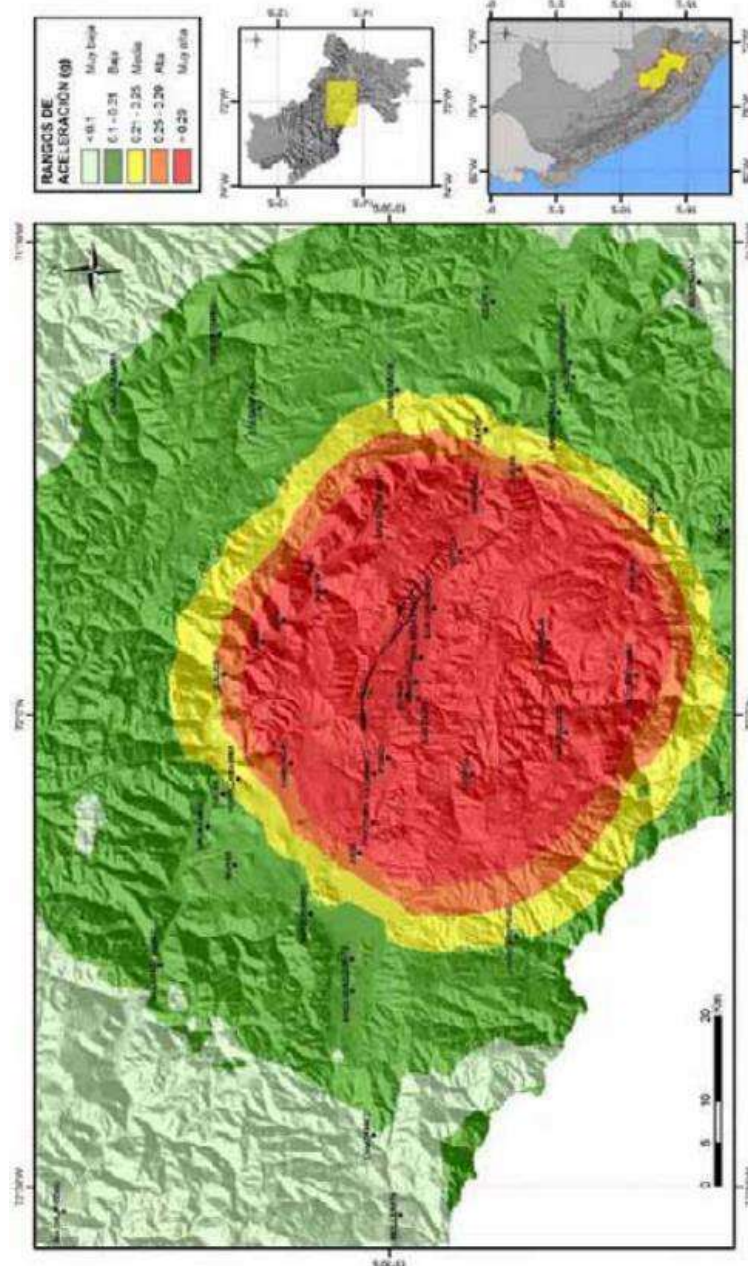
Cuadro 13.- Parámetros del sismo probable, originado por la reactivación de la falla Tambomachay

Parámetros de sísmicos (Benavente, 2013)	
Magnitud	6.5
Profundidad	10
Buzamiento	65° SO

Fuente: Benavente, 2013

Benavente et al. (2013), tomando en cuenta estos parámetros, propone el mapa de aceleración máxima del suelo (PGA) tomando como fuente sismogénica la falla Tambomachay, evaluando para ello factores como: tipo de suelo (obtenido en función de sus edades, cenozoicas y cuaternarias) y distancia con respecto a la falla Tambomachay. La siguiente imagen, muestra el mapa de aceleraciones del suelo para una parte de la región de Cusco que estaría en el ámbito inmediato de la falla, donde se encuentra el proyecto y alrededores, cuyos valores alcanzan hasta los 0.29 g, valor que es catalogado como Muy Alto.

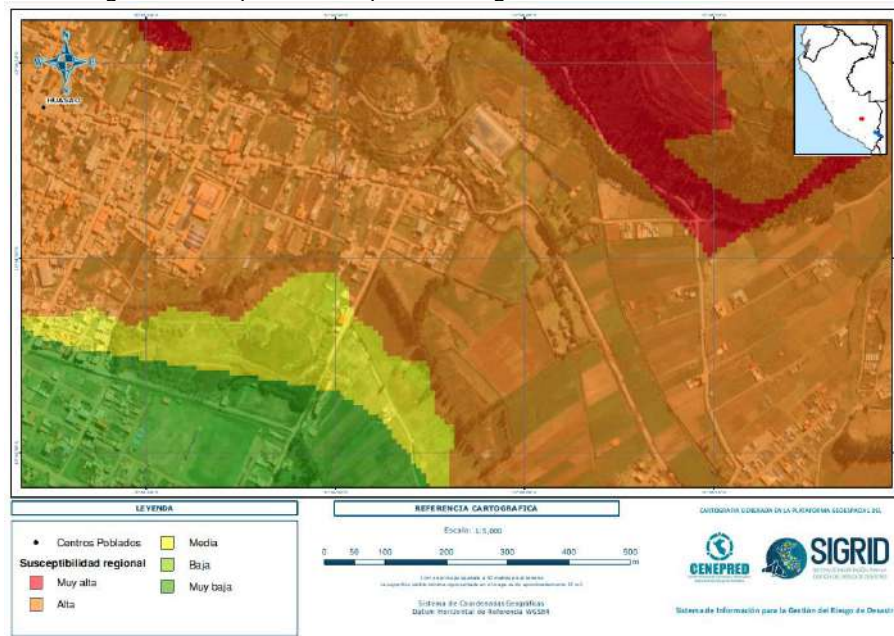
Imagen 36.- Aceleración sísmica en términos de PGA.



Fuente: Benavente, 2013.

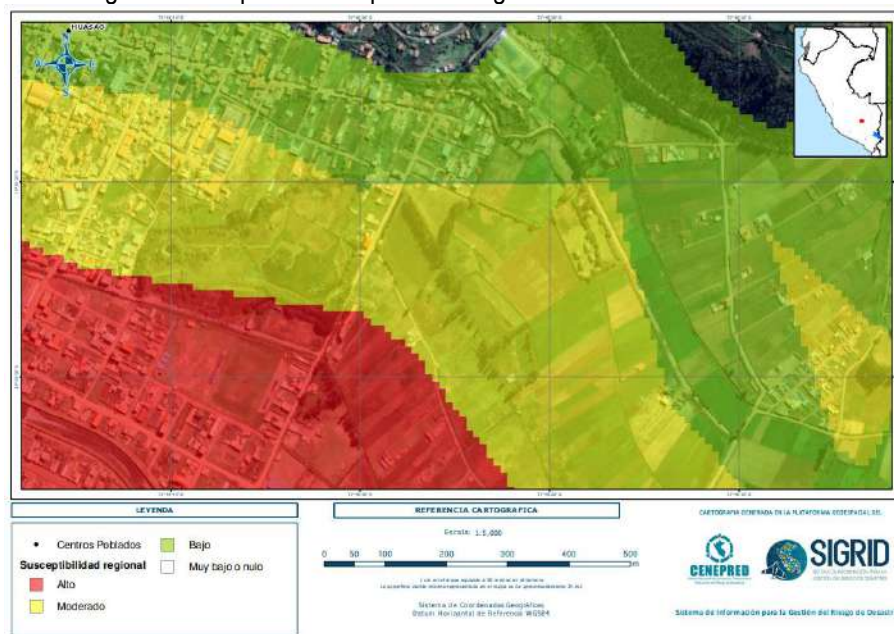
Así mismo, existe información importante a ser analizada para la identificación de peligros originados por fenómenos naturales, la fuente de información es el Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres, SIGRID del CENEPRED, a continuación, se muestra la cartografía de acceso libre que se puede analizar en esta plataforma.

Imagen 37.- Mapa de susceptibilidad regional ante movimientos en masa



Fuente: SIGRID.

Imagen 38.- Mapa de susceptibilidad regional ante movimientos en masa



Fuente: SIGRID.

En concordancia a lo encontrado en SIGRID y a la información cartográfica del Plan de Desarrollo Urbano de Oropesa, Choquepata y Huasao, se concluye que los peligros de geodinámica externa y los hidrometeorológicos no representan peligro relevante, sin embargo el peligro por sismo que es de geodinámica interna si debe ser analizado por la presencia de la falla Tambomachay.

2.10. Verificación de no incurrir en incompatibilidad de ubicación.

A continuación, se muestra el cuadro de incompatibilidad de ubicación:

Cuadro 14.- Cuadro de no incurrir en incompatibilidad de ubicación.

CUADRO DE INCOMPATIBILIDADES DE UBICACIÓN EN I.I.EE.			
	INCOMPATIBILIDAD DE LAS IIEE	DISPOSITIVO LEGAL QUE SUSTENTA LA INCOMPATIBILIDAD DE UBICACIÓN	EN EL PROYECTO
1	En relación con los velatorios	D.S. N° 003-94-SA - Reglamento de la Ley de Cementerios y Servicios Funerarios.	CUMPLE
2	En relación con los establecimientos de salud.	R.M. N° 045-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N° 113-MINSA/DGIEM-V.01 "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del Primer nivel de atención" y sus modificatorias R.M. N° 862-2015/MINSA Norma Técnica de Salud N° 119-MINSA/DGIEM-V.01 "Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de salud del tercer nivel de atención.	CUMPLE
3	En relación con las plantas envasadoras de gas licuado de petróleo (GLP)	D.S. N°027-94-EM Reglamento de seguridad para instalaciones y transportes de Gas Licuado de Petróleo.	CUMPLE
4	En relación con las estaciones de servicio y puestos de venta de combustible (grifos) gasocentros y establecimientos de venta al público de GNV	D.S. N° 054-93-EM (modificado por el D.S. N° 037-2007-EM) Reglamento de seguridad para Establecimientos de Venta al público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos.	CUMPLE
5	En relación con los locales de comercialización y consumo de bebidas alcohólicas	Ley N° 28681 Ley que regula la comercialización, consumo y publicidad de bebidas alcohólicas D.S. N° 012-2009-SA Reglamento de la Ley N° 28681, que regula la comercialización. Consumo y publicidad de bebidas alcohólicas.	CUMPLE
6	En relación con las plantas de abastecimientos de combustibles líquidos y otros productos derivados de hidrocarburos	D.S. N° 045-2001-EM Reglamento para la comercialización de combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos.	CUMPLE
7	En relación con las fajas marginales de las fuentes de agua, naturales y artificiales	D.S. N° 001-2010-AG Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.	CUMPLE
8	En relación con el sistema de transporte de hidrocarburos por ductos	D.S. N°081-2007-EM (modificado por D.S. N° 007-2012-EM) Reglamento de transporte de hidrocarburos por ductos.	CUMPLE
9	En relación de los pozos para la exploración y explotación de hidrocarburos	D.S. N° 032-2004-EM Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de hidrocarburos	CUMPLE
10	En relación con los aeródromos	D.S. N° 050-2001-MTC Reglamento de la Ley de Aeronáutica civil y sus modificaciones.	CUMPLE
11	En relación con la servidumbre de líneas aéreas de instalaciones eléctricas	R.M. N° 214-2011-MEM/DM Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)	CUMPLE
12	En relación con la servidumbre de electroductos	D. Leg N° 25884 Ley de Concesiones Eléctricas	CUMPLE
13	En relación con las restricciones radioeléctricas en áreas de uso público cuando una IE se encuentra próximo a una estación radioeléctrica	R.M. N° 120-2005-MTC/03 Norma técnica sobre restricciones radioeléctricas en áreas de uso público.	CUMPLE

EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR SISMO EN EL TERRENO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DIEGO QUISPE TITO UBICADO EN LA LOCALIDAD DE HUASAO, DISTRITO DE OROPESA, PROVINCIA DE QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO.

14	En relación con las plantas de tratamiento de aguas residuales	D.S. N° 011-2006-VIVIENDA Norma OS.090 del RNE Plantas de tratamiento de aguas residuales	CUMPLE
15	En relación con la faja de terreno lateral y colindante al derecho de vía	D.S. N° 034-2008-MTC Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.	CUMPLE
16	En relación con las zonas restringidas colindantes a las vías ferroviarias	D.S. N° 032-2005-MTC Reglamento Nacional de Gestión de ferrocarriles.	CUMPLE
17	En relación con los casinos y máquinas tragamonedas	Ley N° 27153 Ley que regula la explotación de los juegos de casino y máquinas tragamonedas y sus modificaciones.	CUMPLE
18	En relación con los hostales, peñas, discotecas, video-pubs, bingos y salas de billar.	Según lo establecido por los Gobiernos Locales, que de acuerdo al numeral 3.6.4 del artículo 79° de la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, establece que son funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales, normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias y realizar la fiscalización de la apertura de establecimientos comerciales, industriales y de actividades profesionales de acuerdo a la zonificación.	CUMPLE (Hotel Niños es colindante)

Fuente: Equipo técnico.

Imagen 39.- Incompatibilidad de ubicación del emplazamiento del campus universitario



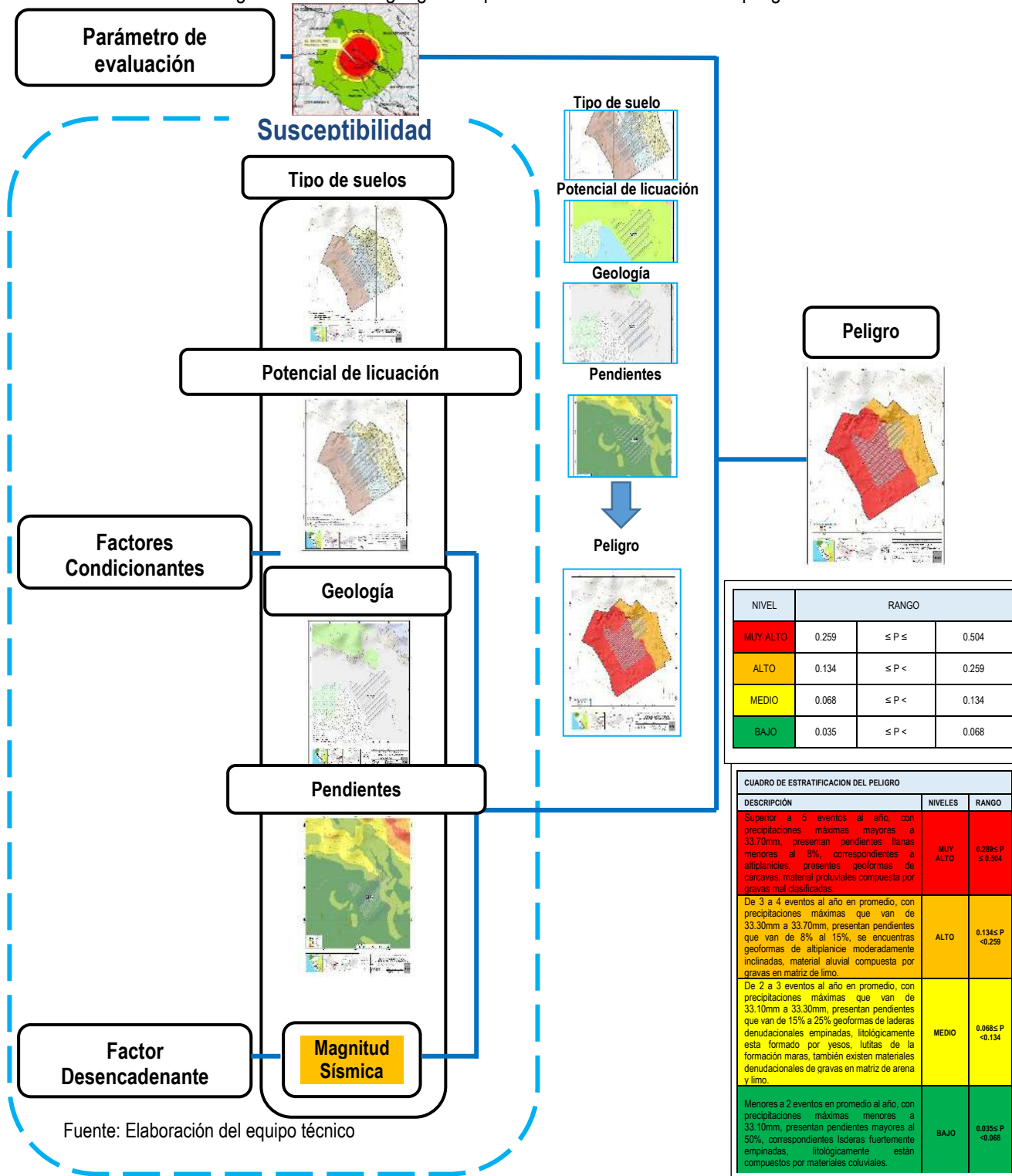
Fuente: Equipo técnico.

3. CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. Metodología para la determinación del peligro.

Para determinar los niveles de peligrosidad, se siguieron los siguientes pasos:

Imagen 40.- Metodología general para determinar los niveles del peligro

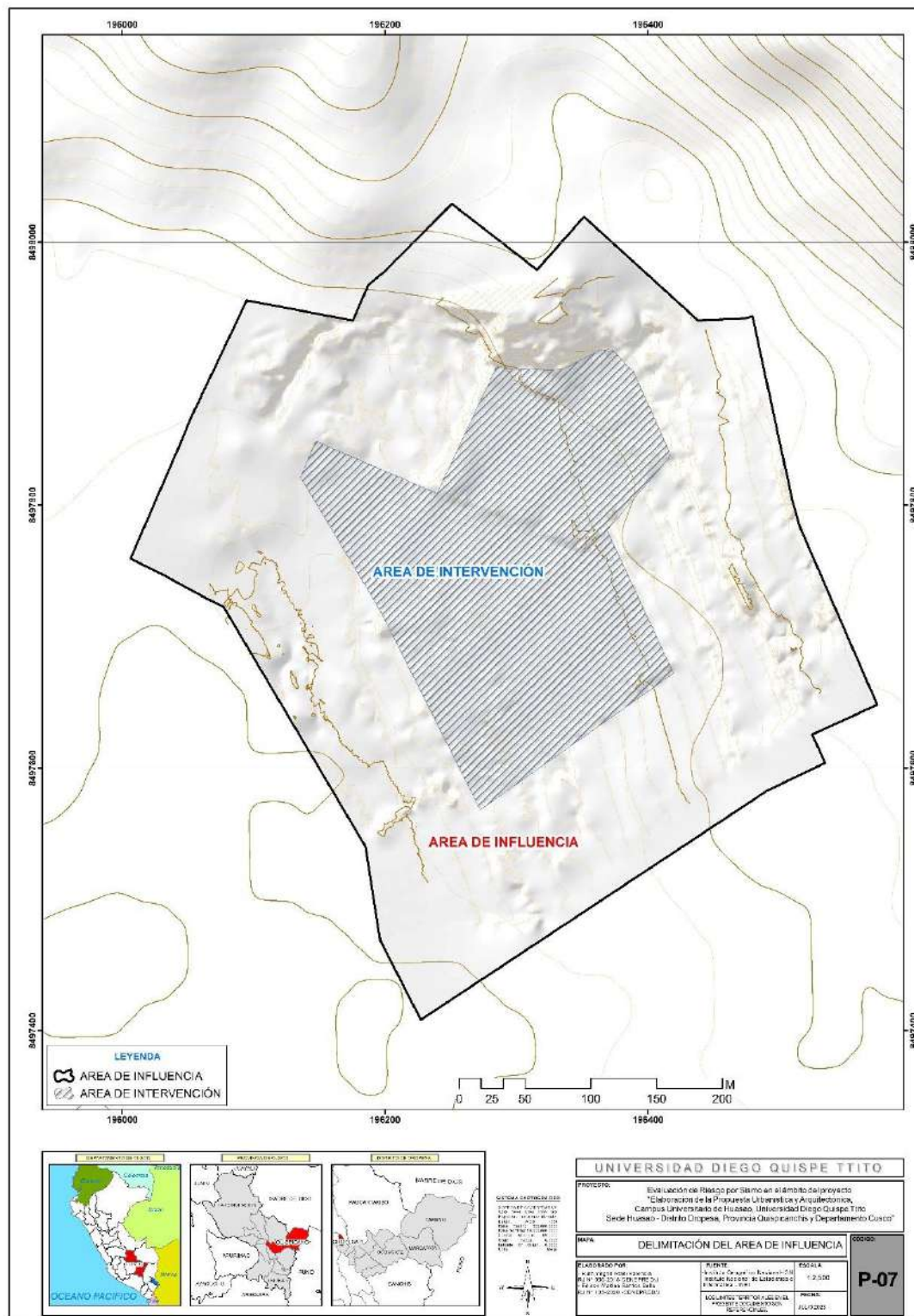


3.2. Identificación del área de influencia

La consumación del nuevo campus universitario de la UNADQT dinamizará la economía de la localidad de Huasao, principalmente de los predios urbanos que se encuentran aledaños, así mismo el transporte interurbano que presta servicio hasta Huasao modificará sus rutas impactando de manera positiva y también negativa en el entorno, positivamente los pobladores tendrán acceso a nuevas rutas de transporte, mayor cantidad de unidades vehiculares, etc., sin embargo el mayor tránsito conlleva a mayores índices de contaminación, accidentes y congestión en horas pico. Por todas las consideraciones descritas se determina un área directamente influenciada por la construcción del campus universitario, se ha determinado un ámbito de 100 metros alrededor del terreno de propiedad de la universidad medidos desde su límite, bajo estas consideraciones se incluyen 82 lotes pertenecientes a diferentes agrupaciones vecinales y predios rurales, vías principales y predios agrícolas ubicados hacia el Este y Sur del campus.

Así mismo, se realiza un dimensionamiento del ámbito de intervención tiene un área de 5.48 hectáreas y corresponde al terreno propiedad de la UNADQT y el Ámbito de influencia tiene un área de 14.82 hectáreas que corresponde a los medios de vida y la población directamente impactada, ambas delimitaciones conforman un área total de trabajo de 20.3 hectáreas.

Imagen 41.- Demarcación del área de intervención y área de influencia.

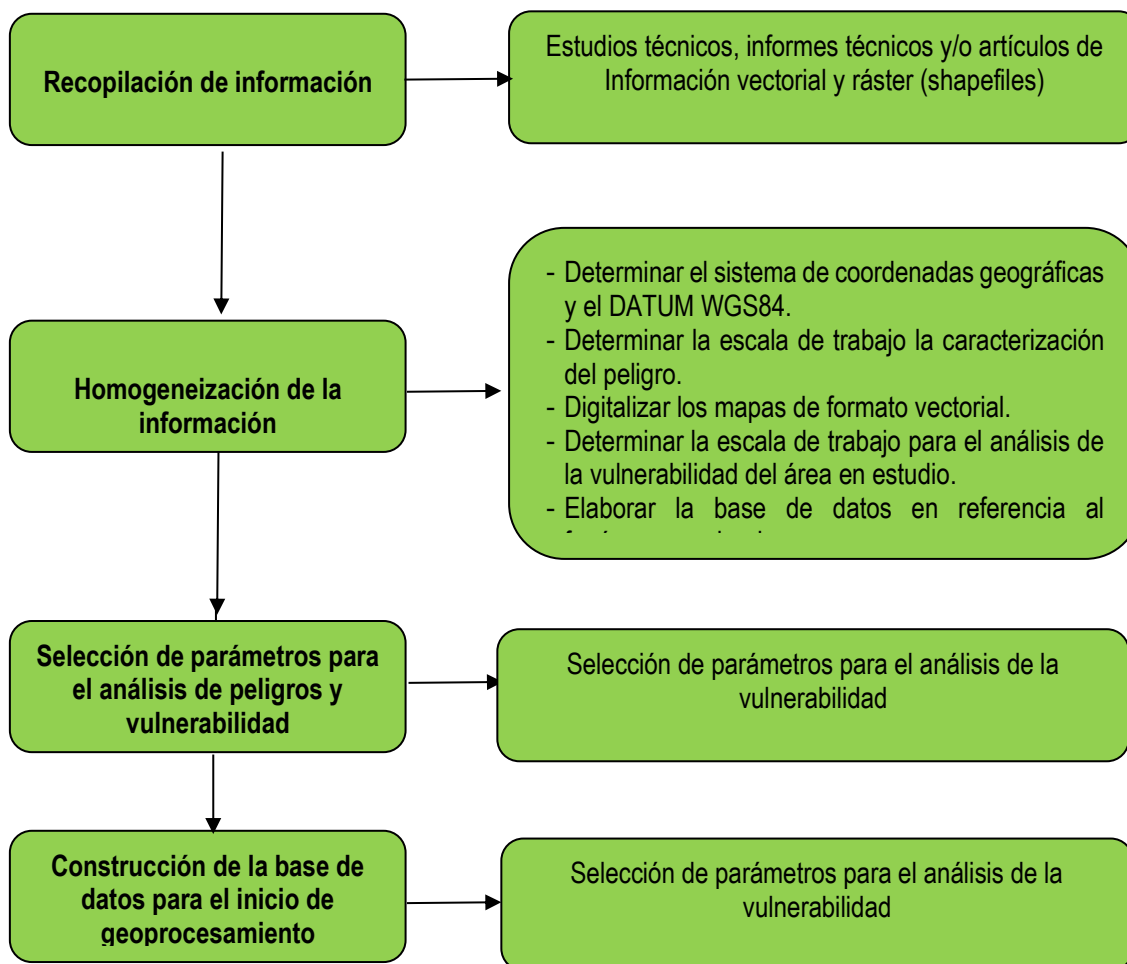


Fuente: Elaboración del equipo técnico

3.3. Recopilación y análisis de información recopilada

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, IGP, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de Sismos a causa de las máximas precipitaciones. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados.

Imagen 42.- Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: Elaboración del equipo técnico

Con la información recopilada se pudo contrastar que el área de trabajo presenta un nivel de peligro bajo ante movimientos en masa (huaicos, deslizamientos, reptaciones, caída de rocas, etc), frente a peligros por inundaciones (Pluviales y fluviales) no tiene ningún grado de peligrosidad; el peligro que causaría daños a la infraestructura del proyecto y población corresponde a sismos, porque el área del proyecto está cerca a zonas de fallas activas.

3.4. Parámetros de evaluación

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes.

El proyecto ubicado en el Distrito de Oropesa presenta valores de aceleraciones altos según el análisis de la información recopilada.

En el presente estudio se usará 01 parámetros de evaluación: aceleración del suelo ocasionado por **peligro Sismos** en el área de influencia del proyecto.

Aceleración Sísmica: Consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo

Cuadro 15.- Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación.

Parámetros de evaluación	
Aceleración del suelo	1.00

Fuente: Elaboración del equipo técnico

a) Aceleración Sísmica

Cuadro 16.- Matriz de comparación de pares del parámetro aceleración del suelo

Frecuencia	Muy Fuerte (>0.45)	Fuerte (0.35-0.45)	Moderado (0.25-0.35)	Leve (0.1-0.25)	Muy Leve (<0.1)
Muy Fuerte (>0.45)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Fuerte (0.35-0.45)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Moderado (0.25-0.35)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Leve (0.1-0.25)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Leve (<0.1)	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 17.- Matriz de normalización de pares del parámetro aceleración del suelo

Frecuencia	Muy Fuerte (>0.45)	Fuerte (0.35-0.45)	Moderado (0.25-0.35)	Leve (0.1-0.25)	Muy Leve (<0.1)	Vector Priorización
Muy Fuerte (>0.45)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Fuerte (0.35-0.45)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Moderado (0.25-0.35)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Leve (0.1-0.25)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Leve (<0.1)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 18.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) de la aceleración del suelo

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

3.5. Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad sísmica existente en el terreno donde se va emplazar el campus universitario, se analiza los siguientes parámetros:

Cuadro 19.- Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Magnitud del Sismo	Tipo de suelo
	Potencial de licuación
	Unidades geológicas
	Rangos de pendientes

Fuente: Elaboración del equipo técnico

La metodología para utilizar tanto para la evaluación del peligro como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED 2014).

A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

3.5.1. Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 20.- Matriz de comparación de pares del parámetro factores condicionantes.

Parámetro	Tipo de suelo	Potencial de licuación	Geología	Pendiente
Tipo de suelo	1.00	2.00	3.00	6.00
Potencial de licuación	0.50	1.00	2.00	5.00
Geología	0.33	0.50	1.00	2.00
Pendiente	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.70	6.50	14.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.15	0.07

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 21.- Matriz de normalización de pares del parámetro factores condicionantes.

Parámetro	Tipo de suelo	Potencial de licuación	Geología	Pendiente	Vector priorización
Tipo de suelo	0.500	0.541	0.462	0.429	0.483
Potencial de licuación	0.250	0.270	0.308	0.357	0.296
Geología	0.167	0.135	0.154	0.143	0.150
Pendiente	0.083	0.054	0.077	0.071	0.071

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 22.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro factores condicionantes.

IC	0.011
RC	0.013

Fuente: Elaboración del equipo técnico

a) Tipo de suelo

Cuadro 23.- Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de suelos

Tipo de suelo	S5: suelos orgánicos con nivel freático muy superficial	S4: suelos arcillosos con limo, con presencia de nivel freático moderadamente superficial	S3: área limosa, con presencia de nivel freático moderadamente profundo	S2: suelo de grava con arcilla sin presencia de nivel freático	S1: roca
S5: suelos orgánicos con nivel freático muy superficial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
S4: suelos arcillosos con limo, con presencia de nivel freático moderadamente superficial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
S3: arena limosa, con presencia de nivel freático moderadamente profundo	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
S2: suelo de grava con arcilla sin presencia de nivel freático	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
S1: roca	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 24.-Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de suelos

Tipo de suelo	S5: suelos orgánicos con nivel freático muy superficial	S4: suelos arcillosos con limo, con presencia de nivel freático moderadamente superficial	S3: área limosa, con presencia de nivel freático moderadamente profundo	S2: suelo de grava con arcilla sin presencia de nivel freático	S1: roca	Vector Priorización
S5: suelos orgánicos con nivel freático muy superficial	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
S4: suelos arcillosos con limo, con presencia de nivel freático moderadamente superficial	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
S3: arena limosa, con presencia de nivel freático moderadamente profundo	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
S2: suelo de grava con arcilla sin presencia de nivel freático	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
S1: roca	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 25.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro tipo de suelos

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

b) Potencial de licuación

Cuadro 26.- Matriz de comparación de pares del parámetro potencial de licuación

POTENCIAL DE LICUACION	Potencial Muy Alto	Potencial Alto	Potencial Medio	Potencial Bajo	No existe
Potencial Muy Alto	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Potencial Alto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Potencial Medio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Potencial Bajo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No existe	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: Elaboración del equipo técnico.

Cuadro 27.- Matriz de normalización de pares del parámetro potencial de licuación

POTENCIAL DE LICUACION	Potencial Muy Alto	Potencial Alto	Potencial Medio	Potencial Bajo	No existe	Vector priorización
Potencial Muy Alto	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Potencial Alto	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Potencial Medio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Potencial Bajo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
No existe	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico.

Cuadro 28.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

c) Parámetro unidades geológicas

Cuadro 29.- Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLOGICAS	Depósitos de bofedales	Depósitos fluviales	Depósito coluvial	Depósito aluvial	Formación Huancané y Grupo Mitu
Depósitos de bofedales	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Depósitos fluviales	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Depósito coluvial	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
Depósito aluvial	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Formación Huancané y Grupo Mitu	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.80	4.70	9.58	16.50	21.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 30.- Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLOGICAS	Depósitos de bofedales	Depósitos fluviales	Depósito coluvial	Depósito aluvial	Formación Huancané y Grupo Mitu	Vector priorización
Depósitos de bofedales	0.555	0.638	0.522	0.424	0.381	0.504
Depósitos fluviales	0.185	0.213	0.313	0.303	0.286	0.260
Depósito coluvial	0.111	0.071	0.104	0.182	0.190	0.132
Depósito aluvial	0.079	0.043	0.035	0.061	0.095	0.062
Formación Huancané y Grupo Mitu	0.069	0.035	0.026	0.030	0.048	0.042

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 31.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro unidades geológicas

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Elaboración del equipo técnico.

d) Parámetro rangos de pendientes

Cuadro 32.- Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

PENDIENTE	Mayor a 35°	De 25° a 35°	De 15° a 25°	De 5° a 15°	Menor a 5°
Mayor a 35°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 25° a 35°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 15° a 25°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 5° a 15°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 5°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 33.- Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas

PENDIENTE	Mayor a 35°	De 25° a 35°	De 15° a 25°	De 5° a 15°	Menor a 5°	Vector priorización
Mayor a 35°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 25° a 35°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 15° a 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 5° a 15°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 5°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 34.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro geología

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico.

3.5.2. Análisis del factor desencadenante

Por lo cual se realizará el método de jerarquía analíticas de Saaty en la ponderación de variables de lluvias anómalas para el escenario más probable en el cual suceda el fenómeno natural de Sismos

a) Magnitud Sísmica

Cuadro 35.- Matriz de comparación de pares del parámetro magnitud sísmica

Magnitud Sísmica	Mayor a 6.5Mw	5.5Mw a 6.5Mw	4.5Mw a 5.5Mw	3.5Mw a 4.5Mw	Menor a 2.5Mw
Mayor a 6.5Mw	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
5.5Mw a 6.5Mw	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
4.5Mw a 5.5Mw	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5Mw a 4.5Mw	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 2.5Mw	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 36.- Matriz de normalización de pares del parámetro magnitud del sismo

Magnitud Sísmica	Mayor a 6.5Mw	5.5Mw a 6.5Mw	4.5Mw a 5.5Mw	3.5Mw a 4.5Mw	Menor a 2.5Mw	Vector Priorización
Mayor a 6.5Mw	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
5.5Mw a 6.5Mw	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
4.5Mw a 5.5Mw	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
3.5Mw a 4.5Mw	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 2.5Mw	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 37.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro magnitud del sismo

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

3.6. Identificación y cuantificación de los elementos expuestos en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental.

Se identificó los elementos expuestos dentro del proyecto, comprende a los elementos expuestos que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto, la zona potencial del impacto al peligro de Sismos, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

a) Terreno del campus universitario

El terreno universitario tiene un área de 5.4 hectáreas y un perímetro de 1084.5 metros

b) Infraestructuras cercanas al entorno de la universidad.

Se identificaron 82 predios urbanos y rurales; 5.84 hectáreas de terreno agrícola en el entorno del campus universitario.

c) Red vial

Se identificaron además en el área de influencia 1676.80 metros de red vial, esta red vial no se encuentra pavimentada, su estado actual es malo.

3.7. Definición de escenarios

Dado que la ciudad de Cusco se encuentra rodeada de importantes sistemas de fallas, el peor escenario sísmico que se considera en este estudio es el originado por un sismo con epicentro en la falla Tambomachay a una profundidad de 10 km con magnitud sísmica de 6.5Mw que desencadenaría aceleraciones sísmicas en el subsuelo mayores a 0.29g, las zonas más susceptibles a este sismo son suelos orgánicos con nivel freático muy superficial, con un potencial a licuación alto, con formaciones geológicas que corresponden depósitos de bofedales, y pendientes mayores a 35°.

3.8. Estratificación del nivel del peligro.

Cuadro 38.- Cuadro de estratificación del peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Zonas donde predominan suelos orgánicos con nivel freático muy superficial, con un potencial muy alto a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos de bofedales y fluviales, con pendientes mayores a 35°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones mayores de >0.45g.	$0.260 \leq P \leq 0.503$
Peligro Alto	Zonas donde predominan suelos arcillosos con limo, con presencia de nivel freático moderadamente superficial, con un potencial alto a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos fluviales y coluviales, con pendientes de 25° a 35°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones que van de 0.35g a 0.45g.	$0.134 \leq P < 0.260$
Peligro Medio	Zonas donde predominan arena limosa, con presencia de nivel freático moderadamente profundo, con un potencial medio a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos aluviales, con pendientes que van de 15° a 25°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones que van de 0.25g a 0.35g.	$0.067 \leq P < 0.134$
Peligro Bajo	Zonas donde predominan suelos de grava con arcilla sin presencia de nivel freático y roca, con un potencial bajo a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos de la formación Huancané y grupo Mitu, con pendientes menores a 5°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones que van de 0.035g a 0.067g.	$0.035 \leq P < 0.067$

Fuente: Elaboración del equipo técnico

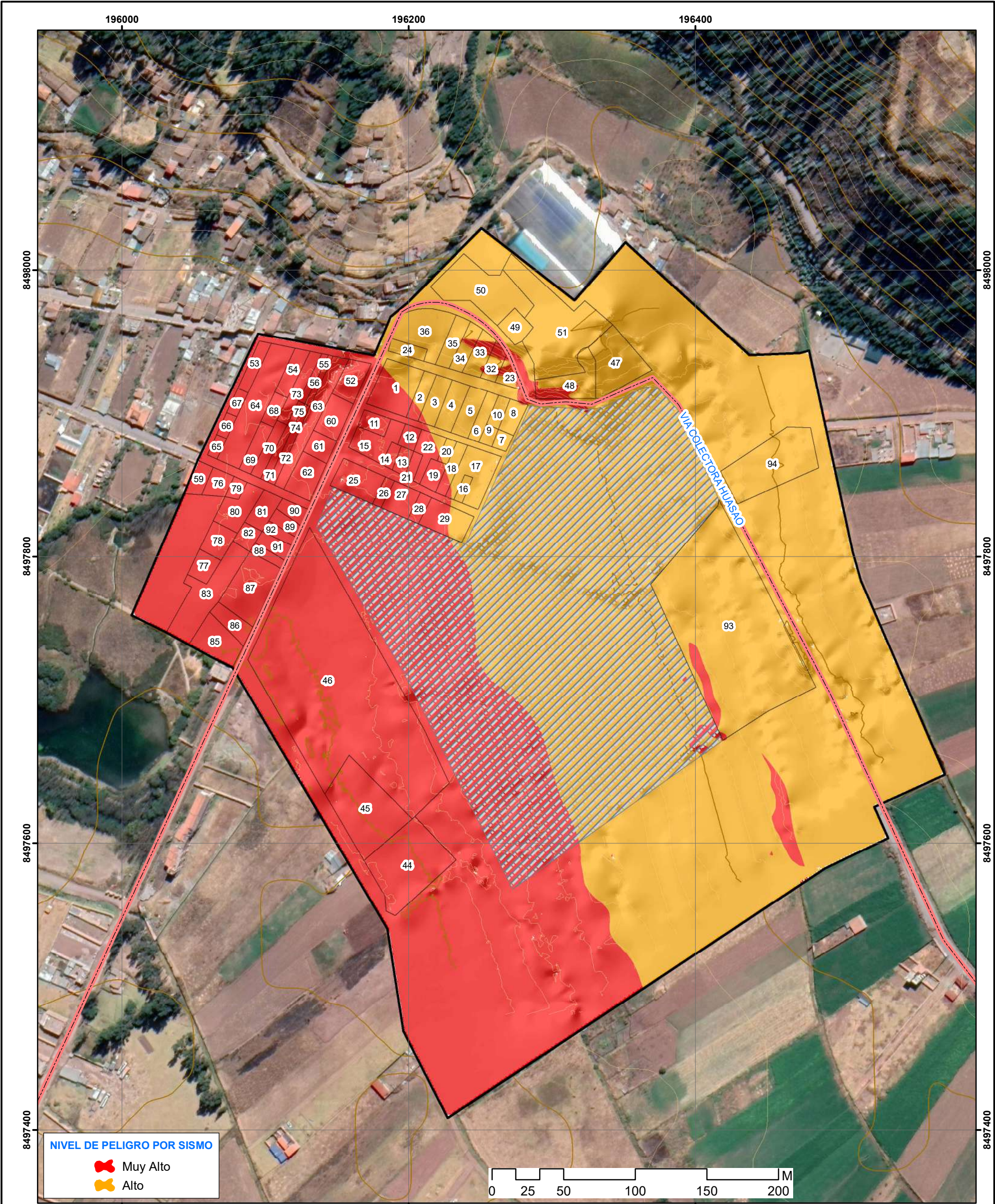
3.9. Niveles de peligro.

Para el presente caso, se ha considerado los parámetros y descriptores del fenómeno natural y la susceptibilidad para poder obtener los valores de peligro y por ende los niveles de peligro.

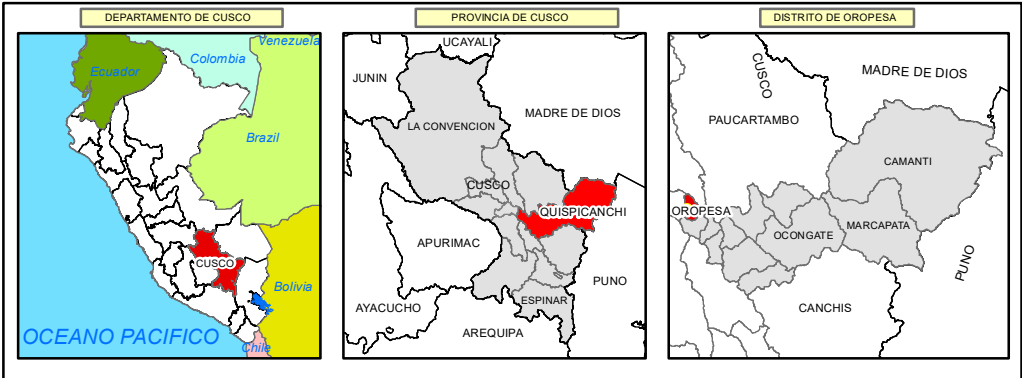
Cuadro 39.- Niveles de peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.260	$\leq P \leq$	0.503
ALTO	0.134	$\leq P <$	0.260
MEDIO	0.067	$\leq P <$	0.134
BAJO	0.035	$\leq P <$	0.067

Fuente: Elaboración del equipo técnico.



*Esta codificación de lotes es de uso exclusivo para el presente EVAR



SISTEMA CARTOGRAFICO

SISTEMA DE COORDENADAS:
WGS 1984 UTM Zone 18S
Proyección: Transversa Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 10,000,000.0000
Central Meridian: -69.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



UNIVERSIDAD DIEGO QUISPE TTITO			
PROYECTO:			
Evaluación de Riesgo por Sismo en el ámbito del proyecto "Elaboración de la Propuesta Urbanística y Arquitectónica, Campus Universitario de Huasao, Universidad Diego Quispe Tito Sede Huasao - Distrito Oropesa, Provincia Quispicanchi y Departamento Cusco"			
MAPA:			CÓDIGO:
PELIGRO POR SISMO			P-08
ELABORADO POR:		FUENTE:	
- Ruth Yngrid Atasi Valencia RJ N° 096-2018-CENEPRED/J - Edison Mekias Barrios Sallo RJ N° 135-2020 -CENEPRED/J		- Instituto Geográfico Nacional-IGN - Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI	
LOS LÍMITES TERRITORIALES EN EL PRESENTE DOCUMENTO SON REFERENCIALES.		ESCALA:	
		1:2,500	
		FECHA:	
		JULIO 2023	

4. CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.

4.1. Análisis de la vulnerabilidad para el campus de la UNADQT

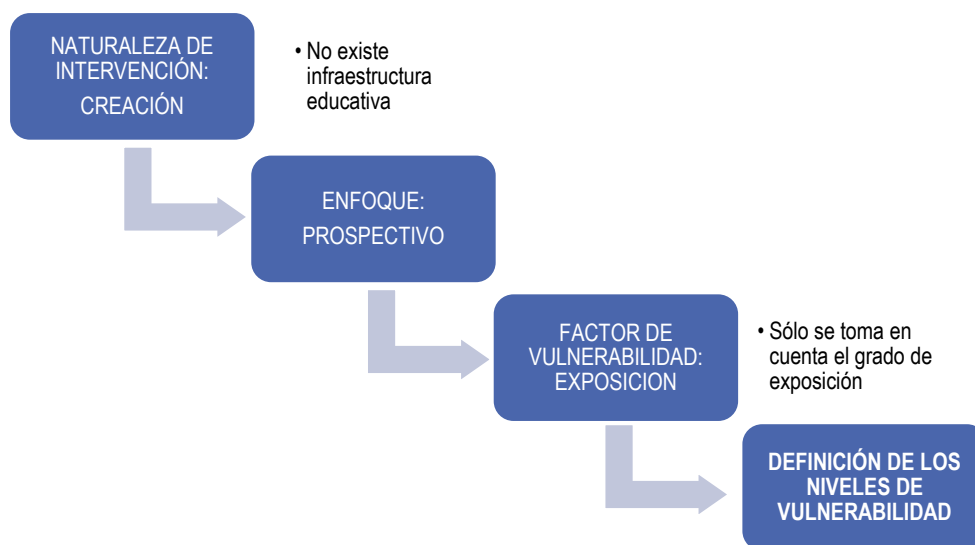
Este análisis parte de la aseveración de que la universidad, a la fecha no cuenta con ninguna infraestructura edilicia construida en el ámbito de estudio, tampoco cuenta aún con población académica debido a que la universidad se encuentra en pleno proceso de licenciamiento y también empezando con la condición III “Infraestructura y equipamiento adecuado al cumplimiento de sus funciones” para el cumplimiento de las Condiciones Básicas de Calidad que debe, es así que viene iniciando su implementación inmueble, actualmente existe una “Comisión Organizadora” de universidad que está conformada por un equipo mínimo y básico, es parte del personal docente y administrativo que proviene de la ESABAC y otro tanto que tiene condición de nuevos contratos, sin embargo se repite, este personal es mínimo y no representa el total que llegará a albergar la universidad.

Bajo las consideraciones mencionadas y en concordancia con la RJ 058-2020-CENEPRED, que aprueba los “Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa”, se realiza el análisis de la vulnerabilidad tomando en cuenta el mapa de peligros y generando una matriz de grado de exposición traducida en la ubicación respecto a las zonas de peligro muy alto.

La norma mencionada indica lo siguiente para la casuística encontrada en esta evaluación de riesgos de la universidad.

“En función al enfoque (prospectivo o correctivo) de la evaluación del riesgo para proyectos de inversión relacionados a infraestructuras educativas se elaborará el análisis de la vulnerabilidad. En el caso se trate de un proyecto de inversión de creación, se sugiere considerar el factor de vulnerabilidad exposición debido a que no existe infraestructura.”

Foto N° 1 Metodología de la determinación prospectiva del riesgo



Fuente: Elaboración del equipo técnico.

4.2. Análisis de la Exposición del terreno destinado al campus universitario

De acuerdo al enfoque prospectivo de este análisis se debe analizar la correspondencia del territorio con respecto al nivel de peligro que presenta, es así que el proceso de análisis de la vulnerabilidad para el Campus Universitario de la UNADQT en Huasao se realiza de la siguiente forma.

Cuadro 40.- Matriz de comparación de pares del parámetro exposición del terreno

Terreno expuesto según nivel de peligro	Peligro Muy Alto No Mitigable	Peligro Muy Alto	Peligro Alto	Peligro Medio	Peligro bajo
Peligro Muy Alto No Mitigable	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Peligro Muy Alto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Peligro Alto	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Peligro Medio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Peligro Bajo	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 41.- Matriz de normalización del parámetro exposición del terreno

Terreno expuesto según nivel de peligro	Peligro Muy Alto No Mitigable	Peligro Muy Alto	Peligro Alto	Peligro Medio	Peligro bajo	Vector Priorización
Peligro Muy Alto No Mitigable	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Peligro Muy Alto	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Peligro Alto	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Peligro Medio	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Peligro Bajo	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 42.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro exposición del terreno

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

En base al análisis prospectivo realizado mediante las matrices de comparación de pares y normalización, se tiene los siguientes resultados para la vulnerabilidad en el campus de la UNADQT

Cuadro 43.- Resultados de vulnerabilidad en el terreno del campus Huasao UNADQT

Zona del campus	Valor de vulnerabilidad	Nivel de vulnerabilidad
Norte	0.134	Media
Sur	0.260	Alta

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.3. Vulnerabilidad Social del terreno destinado al campus universitario.

La UNADQT actualmente no cuenta con población estudiantil, docente ni administrativo, la universidad se encuentra en pleno proceso de licenciamiento, precisamente este estudio forma parte del proceso inicial de la implementación de su infraestructura, para cumplir con estándares de calidad en la enseñanza.

Por tales razones no se puede realizar al análisis jerárquico a los elementos sociales como población, grupo etario, población discapacitada, población vulnerable, organización, etc., sin embargo el resultado de vulnerabilidad se tiene cubierto cumpliendo el procedimiento del análisis prospectivo que la RJ 058-2020-CENEPRED, que aprueba los "Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa".

4.4. Vulnerabilidad Económica del terreno destinado al campus universitario

En cuanto a la vulnerabilidad económica de la actual fase en la que se encuentra la UNADQT se puede diagnosticar que cuenta con fuentes de financiamiento aseguradas para el cumplimiento de las Condiciones Básicas de Calidad que dicta la SUNEDU, y en el caso que atañe a este estudio especializado para el cumplimiento de la “condición III Infraestructura y equipamiento adecuados para cumplir sus funciones”, en este sentido se señala que los recursos destinados para la etapa actual son suficientes, sin embargo no es un dato enfático para ofrecer un resultado de la vulnerabilidad económica. A pesar de que se cuenta con documentación legal que acredita la propiedad a nombre de MINEDU del terreno estudiado ubicado en la localidad de Huasao (este documento se adjunta en anexos), no se cuenta con la infraestructura tangible ni con el diseño estructural del mismo por encontrarnos todavía en la fase de estudios preliminares.

Imagen 45.- Diagrama de las condiciones básicas de calidad



Fuente: SUNEDU

Por tales razones no se puede realizar al análisis jerárquico a los aspectos económicos como material estructural, estado de conservación, antigüedad, mantenimientos, etc., sin embargo el resultado de vulnerabilidad se tiene cubierto cumpliendo el procedimiento del análisis prospectivo que la RJ 058-2020-CENEPRED, que aprueba los “Lineamientos para la elaboración del Informe de Evaluación del Riesgo de Desastres en Proyectos de Infraestructura Educativa”.

4.5. Vulnerabilidad Ambiental del terreno destinado al campus universitario

En concordancia a los anteriores análisis, se estima que la vulnerabilidad ambiental aún no puede ser analizado debido a que la infraestructura y modelo de ocupación todavía no están propuestos, debido a esto no podemos definir la sinergia de la UP con el medio que lo rodea y con los recursos disponibles, en este caso el agua del subsuelo que comúnmente es estratégicamente aprovechado tomando las previsiones para su conservación evitando su contaminación.

Es importante también mencionar el humedal de Huasao y su ubicación cercana a la UP, sin embargo, esto no es suficiente data para otorgar un resultado final de vulnerabilidad ambiental en el terreno destinado al campus de Huasao.

4.6. Análisis de la Vulnerabilidad en el Ámbito Inmediato

4.6.1. Análisis de la dimensión física

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión Física, se evaluaron los siguientes parámetros:

Cuadro 44.- Parámetros a utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión física

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Suelo potencialmente licuable	Estado de conservación	Modo de construcción
-	Material estructural predominante	-

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.1.1. Análisis de la exposición en la dimensión física

a) Parámetro: Suelo potencialmente licuable

Cuadro 45.- Matriz de comparación de pares del parámetro suelo potencialmente licuable

Suelo potencialmente licuable	Potencial muy alto	Potencial alto	Potencial medio	Potencial bajo	No existe
Potencial muy alto	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Potencial alto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Potencial medio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Potencial bajo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No existe	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 46.- Matriz de normalización del parámetro suelo potencialmente licuable

Suelo potencialmente licuable	Potencial muy alto	Potencial alto	Potencial medio	Potencial bajo	No existe	Vector Priorización
Potencial muy alto	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Potencial alto	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Potencial medio	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Potencial bajo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
No existe	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 47.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro suelo potencialmente licuable

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.1.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión física

Cuadro 48.- Normalización de pares de los parámetros de fragilidad física.

Fragilidad Social	Vector Priorización
Estado de conservación	0.50
Material predominante	0.50

Fuente: Elaboración del equipo técnico

a) Parámetro: Estado de Conservación

Cuadro 49.- Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de Conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Bueno	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 50.- Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación

Estado de Conservación	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy Malo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Malo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Bueno	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Bueno	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 51.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

b) Parámetro: Material predominante

Cuadro 52.- Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante

Material Predominante	Estera	Madera	Adobe	Ladrillo	Concreto
Estera	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Madera	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Adobe	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladrillo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Concreto	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 53.- Matriz de normalización de pares del parámetro material predominante

Material Predominante	Estera	Madera	Adobe	Ladrillo	Concreto	Material Predominante
Estera	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Madera	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Adobe	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Ladrillo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Concreto	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 54.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro material predominante

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.1.3. Análisis de la resiliencia en la dimensión física

a) Parámetro: Modo de construcción

Cuadro 55.- Matriz de comparación de pares del parámetro modo de construcción

Modo de construcción	Autoconstrucción	Maestro de obra	Técnico en construcción	Con profesionales	Con profesionales y con licencia de construcción
Autoconstrucción	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Maestro de obra	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Técnico en construcción	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Con profesionales	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Con profesionales y con licencia de construcción	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 56.- Matriz de normalización de pares del parámetro modo de construcción

Modo de construcción	Autoconstrucción	Maestro de obra	Técnico en construcción	Con profesionales	Con profesionales y con licencia de construcción	Vector Priorización
Autoconstrucción	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Maestro de obra	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Técnico en construcción	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Con profesionales	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Con profesionales y con licencia de construcción	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 57.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro modo de construcción

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.2. Análisis de la dimensión social

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros

Cuadro 58.- Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Acceso a servicios básicos	Organización de la población

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.2.1. Análisis de la fragilidad en la dimensión social

a) Parámetro: Acceso a servicios básicos

Cuadro 59.- Matriz de comparación de pares del parámetro acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	No cuenta con ningún servicio básico	Cuenta con agua	Cuenta con agua y desagüe	Cuenta con agua, desagüe y electricidad	Cuenta con todos los servicios básicos y otros (internet, teléfono)
No cuenta con ningún servicio básico	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cuenta con agua	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cuenta con agua y desagüe	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Cuenta con agua, desagüe y electricidad	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Cuenta con todos los servicios básicos y otros (internet, teléfono)	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 60.- Matriz de normalización de pares del parámetro acceso a servicios básicos

ACCESO A SERVICIOS BASICOS	No cuenta con ningún servicio básico	Cuenta con agua	Cuenta con agua y desagüe	Cuenta con agua, desagüe y electricidad	Cuenta con todos los servicios básicos y otros (internet, teléfono)	Vector priorización
No cuenta con ningún servicio básico	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cuenta con agua	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cuenta con agua y desagüe	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Cuenta con agua, desagüe y electricidad	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Cuenta con todos los servicios básicos y otros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 61.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro acceso a servicios básicos

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.2.2. Análisis de la resiliencia en la dimensión social

a) Parámetro: Organización de la población ante desastres

Cuadro 62.- Matriz de comparación de pares del parámetro organización de la población ante desastres

Organización de la población	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy bueno	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 63.- Matriz de normalización de pares del parámetro organización de la población ante desastres

Organización de la población	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector priorización
Muy malo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Malo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Bueno	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy bueno	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 64.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro organización de la población ante desastres

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.3. Análisis de la dimensión económica

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros

Cuadro 65.- Parámetros a utilizar en los factores exposición y fragilidad de la dimensión económica

Dimensión Económica	
Exposición	Fragilidad
% de red vial expuesta	Estado de conservación de la red vial

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.3.1. Análisis de la exposición en la dimensión económica

a) Parámetro: Porcentaje de la red vial expuesta

Cuadro 66.- Matriz de comparación de pares del parámetro % de la red vial expuesta

% de red vial expuesta	> 75% de la red vial expuesto	> 50% y ≤ 75% de la red vial expuesto	> 25% y ≤ 50% de la red vial expuesto	> 10% y ≤ 25% de la red vial expuesto	≤ 10% de la red vial expuesto
> 75% de la red vial expuesto	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
> 50% y ≤ 75% de la red vial expuesto	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
> 25% y ≤ 50% de la red vial expuesto	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
> 10% y ≤ 25% de la red vial expuesto	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
≤ 10% de la red vial expuesto	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 67.- Matriz de normalización de pares del parámetro % de la red vial expuesta

% de red vial expuesta	> 75% de la red vial expuesto	> 50% y ≤ 75% de la red vial expuesto	> 25% y ≤ 50% de la red vial expuesto	> 10% y ≤ 25% de la red vial expuesto	≤ 10% de la red vial expuesto	Vector Priorización
> 75% de la red vial expuesto	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
> 50% y ≤ 75% de la red vial expuesto	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
> 25% y ≤ 50% de la red vial expuesto	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
> 10% y ≤ 25% de la red vial expuesto	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
≤ 10% de la red vial expuesto	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 68.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro % de la red vial expuesta

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.6.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica

a) Parámetro: Estado de conservación de la red vial

Cuadro 69.- Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la red vial

ESTADO DE CONSERVACION DE LA RED VIAL	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Muy Bueno	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: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 70.- Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la red vial

ESTADO DE CONSERVACION DE LA RED VIAL	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	ESTADO DE CONSERVACION DE LA RED VIAL
Muy malo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Malo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Regular	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Bueno	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Bueno	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 71.- Índice (IC) y Relación de consistencia (RC) del parámetro estado de conservación de la red vial

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración del equipo técnico

4.7. Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro 72.- Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad prospectiva en el campus de la UNADQT

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos muy alto no mitigable	$0.260 \leq V \leq 0.503$
Vulnerabilidad Alta	Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos muy alto	$0.134 \leq V < 0.260$
Vulnerabilidad Media	Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos alto	$0.068 \leq V < 0.134$
Vulnerabilidad Baja	Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos medio y bajo	$0.035 \leq V < 0.068$

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Cuadro 73.- Cuadro de estratificación de la vulnerabilidad en el ámbito inmediato

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial muy alto a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación muy malo y el material predominante puede ser estera o madera, no cuenta con ningún servicio básico y la población tiene un nivel de organización muy malo, más de 75% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel muy bajo de conservación.	$0.261 \leq V \leq 0.504$
Vulnerabilidad Alta	Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial alto a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación malo y el material predominante puede ser adobe, cuenta solamente con servicio de agua y la población tiene un nivel de organización malo, entre 50% a 75% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel bajo de conservación.	$0.135 \leq V < 0.261$
Vulnerabilidad Media	Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial medio a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación regular y el material predominante puede ser ladrillo, cuenta con servicio de agua y desagüe y la población tiene un nivel de organización regular, entre 25% a 50% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel regular de conservación.	$0.068 \leq V < 0.135$
Vulnerabilidad Baja	Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial bajo a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación bueno a muy bueno y el material predominante puede ser concreto, cuenta con los servicios básicos completos y la población tiene un nivel de organización bueno a muy bueno, menos del 25% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel de conservación bueno a muy bueno.	$0.035 \leq V < 0.068$

Fuente: Elaboración del equipo técnico

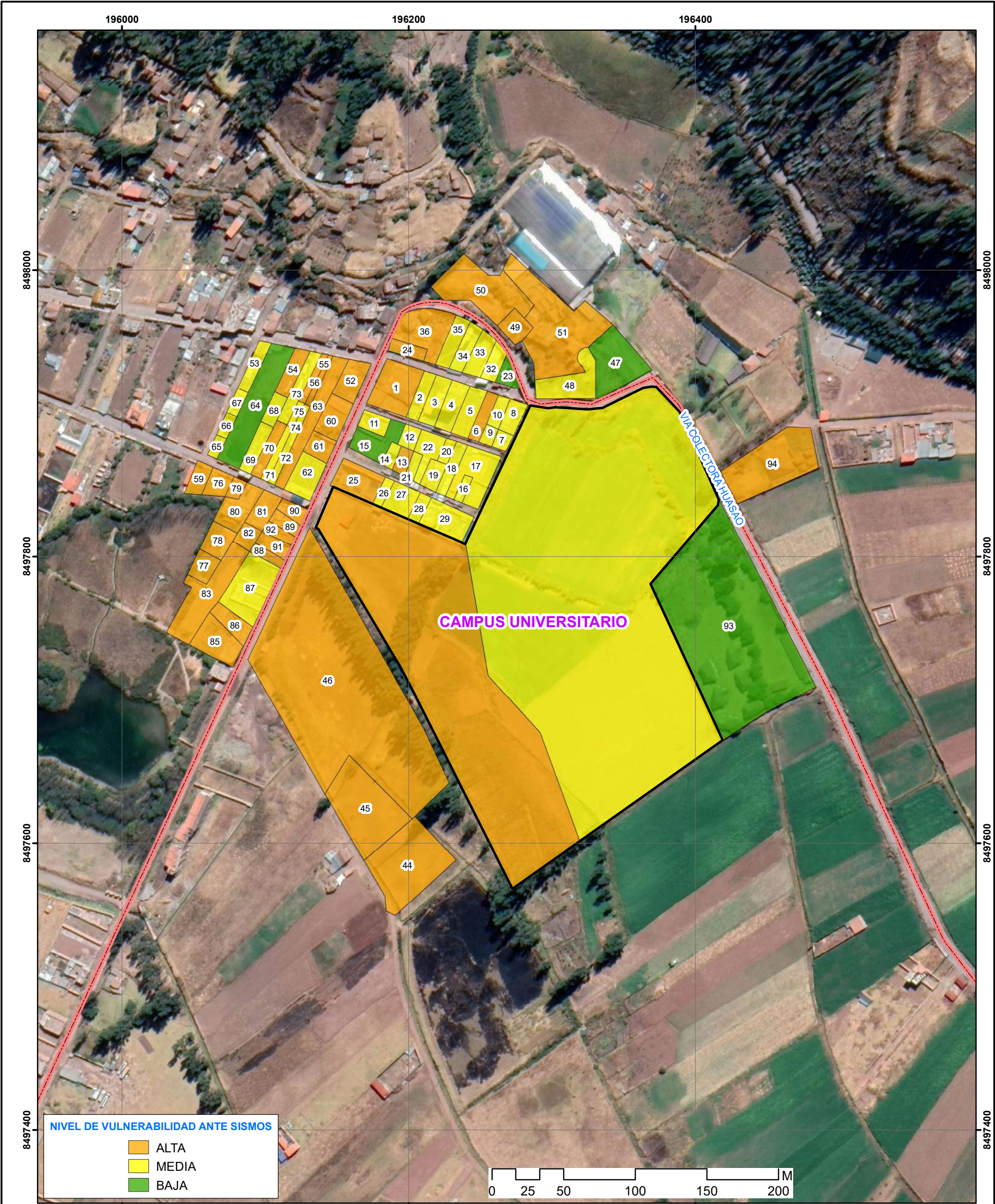
4.8. Niveles de vulnerabilidad en el campus de la UNADQT sede Huasao

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través del análisis prospectivo, utilizando la exposición del territorio a los diferentes niveles de peligro

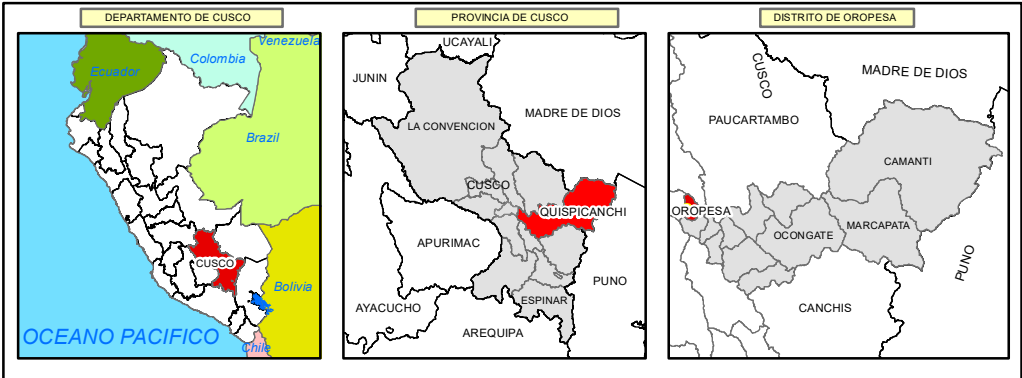
Cuadro 74.- Matriz de niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.260	$\leq V \leq$	0.503
ALTO	0.134	$\leq V <$	0.260
MEDIO	0.068	$\leq V <$	0.134
BAJO	0.035	$\leq V <$	0.068

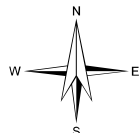
Fuente: Elaboración del equipo técnico



*Esta codificación de lotes es de uso exclusivo para el presente EVAR



SISTEMA CARTOGRAFICO
SISTEMA DE COORDENADAS:
WGS 1984 UTM Zone 18S
Proyección: Transversa Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500,000.0000
False Northing: 10,000,000.0000
Central Meridian: -69.0000
Scale Factor: 0.9996
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



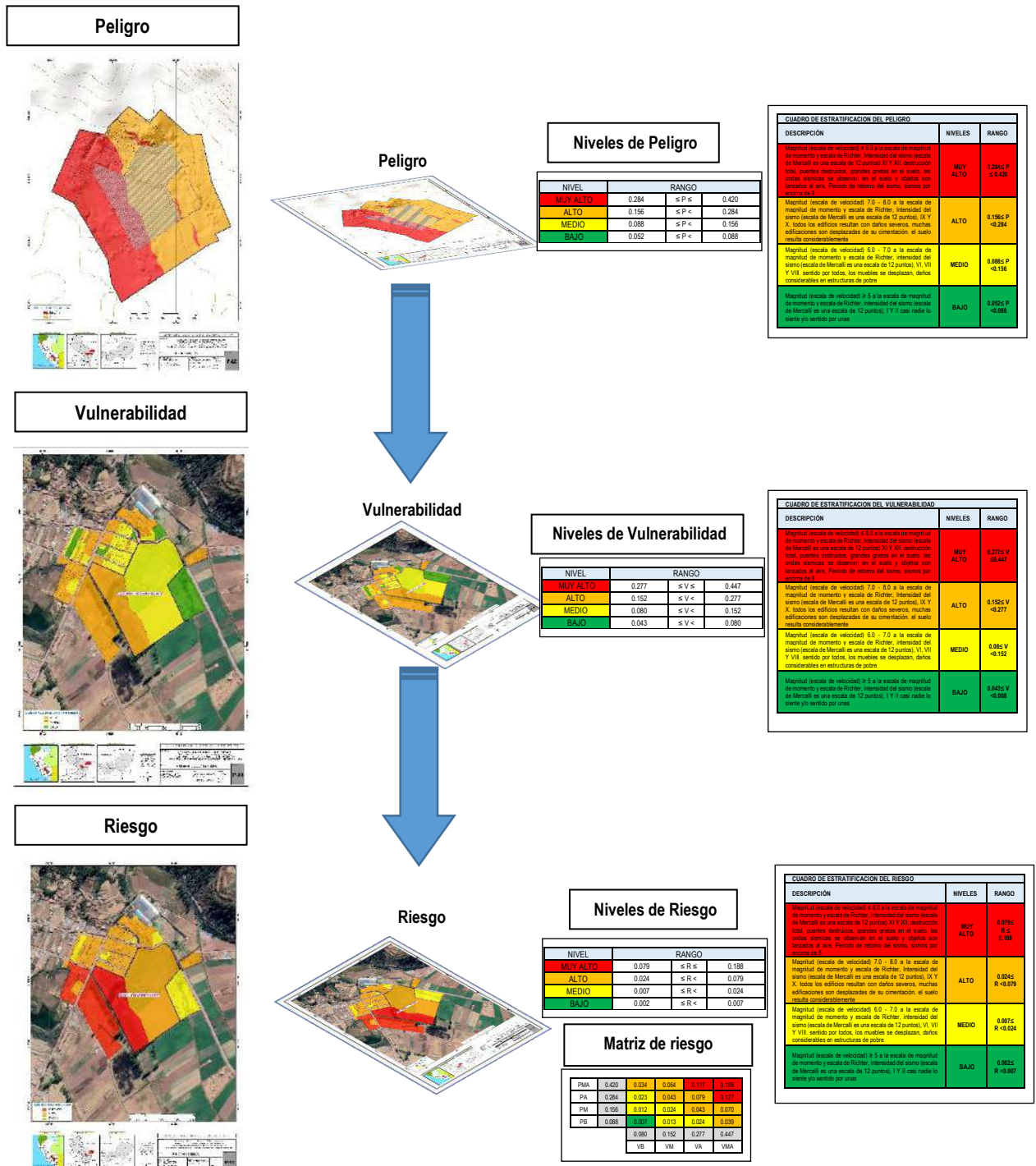
UNIVERSIDAD DIEGO QUISPE TTITO			
PROYECTO: Evaluación de Riesgo por Sismo en el ámbito del proyecto "Elaboración de la Propuesta Urbanística y Arquitectónica, Campus Universitario de Huasao, Universidad Diego Quispe Tito Sede Huasao - Distrito Oropesa, Provincia Quispicanchis y Departamento Cusco"			
MAPA: VULNERABILIDAD ANTE SISMOS			CÓDIGO: P-09
ELABORADO POR: - Ruth Yngrid Atasi Valencia RJ N° 096-2018-CENEPRED/J - Edison Mekias Barrios Sallo RJ N° 135-2020 -CENEPRED/J	FUENTE: -Instituto Geográfico Nacional-IGN -Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI	ESCALA: 1:2,500	
	LOS LÍMITES TERRITORIALES EN EL PRESENTE DOCUMENTO SON REFERENCIALES.	FECHA: JULIO 2023	

5. CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. Metodología para determinar el nivel de riesgo

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual nos ha permitido automatizar el proceso, por lo cual se ha construido una base de datos con información espacial vectorial y alfanumérica georreferenciada, la cual contiene toda la información (cuantitativa y cualitativa) del área de evaluación del presente estudio.

Imagen 47.- Mapa de metodología para la determinación del nivel de Riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2. Determinación de los niveles de riesgo

5.2.1. Niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por Sismos del campus universitario de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito y su ámbito de influencia, Distrito de Oropesa, Provincia de Quispicanchis y Departamento del Cusco.", se detallan a continuación:

Cuadro 75.- Niveles de riesgos

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.068	$\leq R \leq$	0.254
ALTO	0.018	$\leq R <$	0.068
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.018
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.005

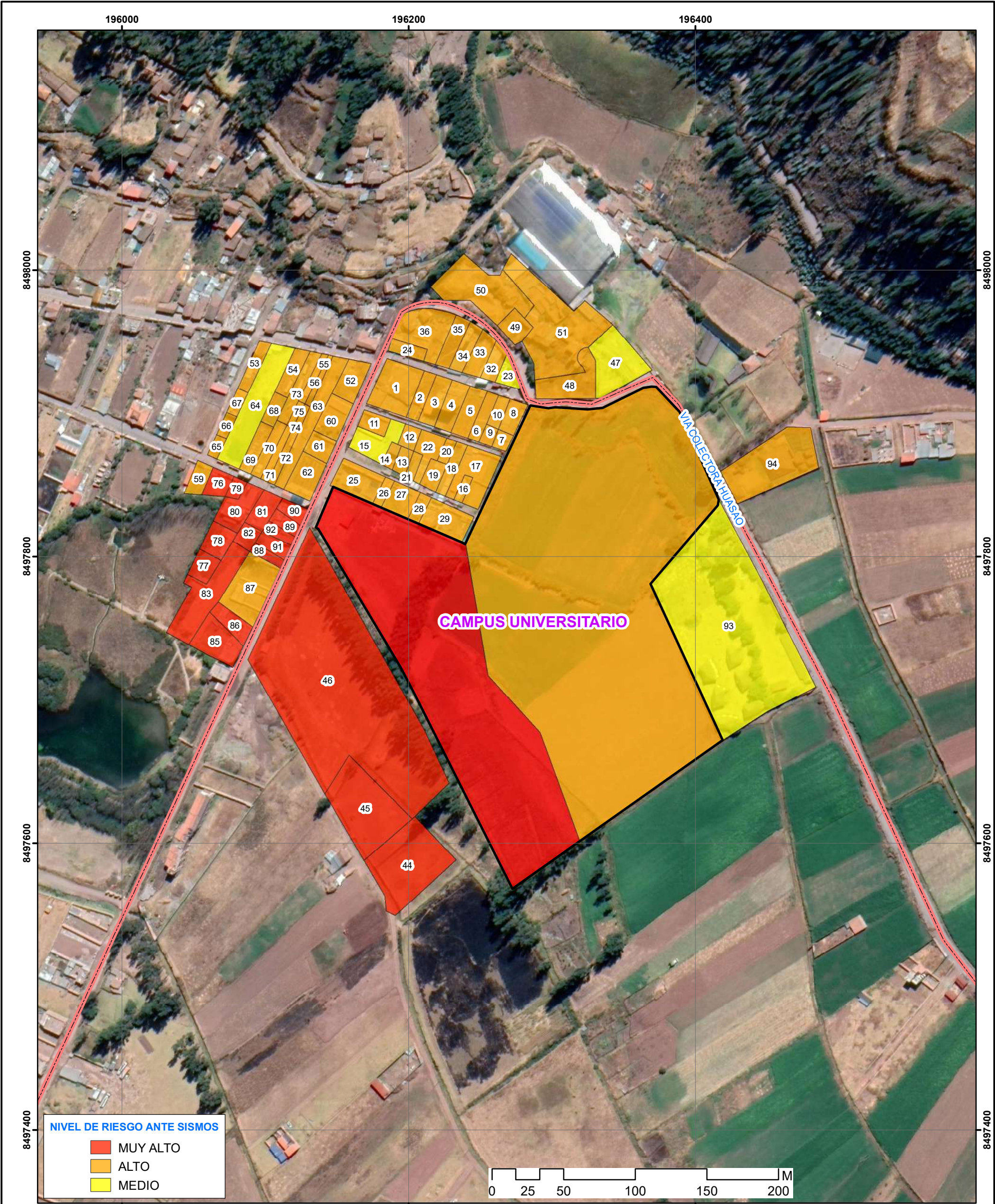
Fuente: Elaboración del equipo técnico

5.3. Estratificación de los niveles de riesgo

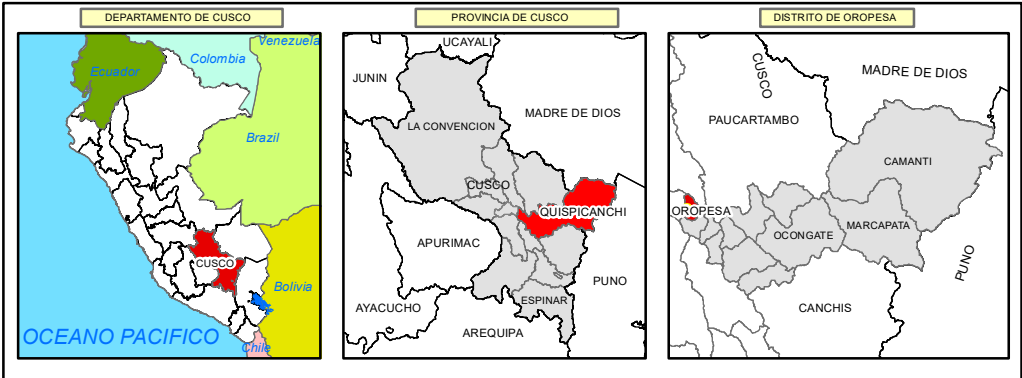
Cuadro 76.- Cuadro de estratificación de riesgo por Sismos en el terreno del campus universitario y el ámbito de inmediato.

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Zonas donde predominan suelos orgánicos con nivel freático muy superficial, con un potencial muy alto a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos de bofedales y fluviales, con pendientes mayores a 35°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones mayores de >0.45g. Campus universitario: Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos muy alto Ámbito inmediato: Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial muy alto a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación muy malo y el material predominante puede ser estera o madera, no cuenta con ningún servicio básico y la población tiene un nivel de organización muy malo, más de 75% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel muy bajo de conservación.	$0.068 \leq R \leq 0.254$
Riesgo Alto	Zonas donde predominan suelos arcillosos con limo, con presencia de nivel freático moderadamente superficial, con un potencial alto a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos fluviales y coluviales, con pendientes de 25° a 35°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones que van de 0.35g a 0.45g. Campus universitario: Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos alto Ámbito inmediato: Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial alto a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación malo y el material predominante puede ser adobe, cuenta solamente con servicio de agua y la población tiene un nivel de organización malo, entre 50% a 75% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel bajo de conservación.	$0.018 \leq R < 0.068$
Riesgo Medio	Zonas donde predominan arena limosa, con presencia de nivel freático moderadamente profundo, con un potencial medio a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos aluviales, con pendientes que van de 15° a 25°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones que van de 0.25g a 0.35g. Campus universitario: Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos medio Ámbito inmediato: Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial medio a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación regular y el material predominante puede ser ladrillo, cuenta con servicio de agua y desagüe y la población tiene un nivel de organización regular, entre 25% a 50% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel regular de conservación.	$0.005 \leq R < 0.018$
Riesgo Bajo	Zonas donde predominan suelos de grava con arcilla sin presencia de nivel freático y roca, con un potencial bajo a licuación, formaciones geológicas que corresponden a depósitos de la formación Huancané y grupo Mitu, con pendientes menores a 5°. Con una magnitud 6.5 Mw, generaría aceleraciones menores a 0.25g. Campus universitario: Territorio del campus ubicado en zona de peligro por sismos bajo Ámbito inmediato: Lotes del ámbito inmediato que se encuentran en suelo con potencial bajo a licuaciones, las edificaciones tienen un estado de conservación bueno a muy bueno y el material predominante puede ser concreto, cuenta con los servicios básicos completos y la población tiene un nivel de organización bueno a muy bueno, menos del 25% de la red vial de acceso está expuesto al peligro y tiene un nivel de conservación bueno a muy bueno.	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: Elaboración del equipo técnico.



*Esta codificación de lotes es de uso exclusivo para el presente EVAR



UNIVERSIDAD DIEGO QUISPE TTITO			
PROYECTO:			
Evaluación de Riesgo por Sismo en el ámbito del proyecto "Elaboración de la Propuesta Urbanística y Arquitectónica, Campus Universitario de Huasao, Universidad Diego Quispe Tito Sede Huasao - Distrito Oropesa, Provincia Quispicanchi y Departamento Cusco"			
MAPA:		CÓDIGO:	
RIESGO ANTE SISMOS			
ELABORADO POR:	FUENTE:		ESCALA:
- Ruth Yngrid Atasi Valencia RJ N° 096-2018-CENEPRED/J - Edison Mekias Barrios Sallo RJ N° 135-2020 -CENEPRED/J	-Instituto Geográfico Nacional-IGN -Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI		1:2,500
LOS LÍMITES TERRITORIALES EN EL PRESENTE DOCUMENTO SON REFERENCIALES.			FECHA:
		JULIO 2023	
P-10			

5.5. Matriz de riesgo

Cuadro 77.- Método simplificado para la determinación del nivel de riesgo

PMA	0.503	0.034	0.068	0.131	0.254
PA	0.260	0.018	0.035	0.068	0.131
PM	0.134	0.009	0.018	0.035	0.068
PB	0.067	0.005	0.009	0.018	0.034
		0.068	0.135	0.261	0.504
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración del equipo técnico

5.6. Cálculo de efectos probables

De acuerdo al análisis prospectivo aplicado en este documento, se sabe que en el campus universitario aún no se cuenta con infraestructura construida, y tampoco propuesta edificatoria ni arquitectónica, ya que nos encontramos en una etapa de estudios preliminares, en tal sentido los efectos probables de un sismo son las afectaciones y daños en infraestructura futura como aulas, oficinas administrativas, servicios complementarios, talleres, sistemas de saneamiento y de energía, etc., y demás que componen este tipo de universidad; en esta etapa no es posible calcular exactamente los efectos que podría causar un sismo mayor a 6.5 Mw. dentro del campus.

Sin embargo es posible tener una idea de los costos que significaría la pérdida total o afectación seria de una infraestructura educativa superior tomando como referentes proyectos del banco de proyectos de invierte.pe, de esta manera se ha podido verificar el proyecto MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE FORMACIÓN DE PREGRADO EN EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA EN LA ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE DE LA PROVINCIA DE SANTA DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH que contempla la construcción de 4 aulas, 8 salas de usos y practicas especializadas, 1 salón de usos múltiples, 7 ambientes administrativos y , servicios higiénicos y vestidores, 19 espacios de servicios generales y espacios de recreación pasiva, así como la adquisición de equipamiento y mobiliarios respectivo, todas estas metas representan un costo total de 13,864,208.87 de soles.

Así mismo se tiene el referente del proyecto ADQUISICIÓN DE TERRENO, CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO PARA EL LABORATORIO PEDAGÓGICO DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA – FACULTAD DE EDUCACIÓN – UNSAAC, que contempla la construcción de aulas, servicios complementarios, salas especializadas, adquisición de equipos y mobiliario pertinente con un presupuesto total de 17,699,534.08 soles.

6. CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO

6.1. Costo y efectividad.

El análisis de costo – efectividad no es posible realizarlo en esta etapa debido a que este es un estudio preliminar al planeamiento urbanístico y arquitectónico, por lo tanto, aún no se ha calculado la capacidad de edificaciones y servicios que podrá admitir el terreno destinado al campus de la UNADQT. Este análisis puede hacerse una vez emitida la propuesta urbanístico y arquitectónico y la propuesta estructural que responderá a las características del suelo.

6.2. Control del riesgo

6.2.1. Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 78.- Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	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: Elaboración del equipo técnico

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto del sismo pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, posee el nivel 3 – Alto.

b) Valoración de frecuencia

El historial magnitudes obtenidas por activación de la falla Tambomachay. El cual causaría aceleraciones de suelos mayores a 2.5g, **se da en un periodo de tiempo largo.**

Cuadro 79.- Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	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: Elaboración del equipo técnico

Del Cuadro anterior, se obtiene que el evento de Sismos puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, posee el nivel 2 - medio.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 80.- Nivel de consecuencia y daños

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS					
CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración del equipo técnico

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alto

d) Aceptabilidad y/o tolerancia

Cuadro 81.- Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: Elaboración del equipo técnico

En base a los ajustes en los puntos anteriores se concluye INACEPTABLE el riesgo por Sismos en el área de influencia del proyecto de la Universidad Nacional Diego Quispe Tito y del área de influencia del proyecto urbanístico y arquitectónico, en vista que se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.

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

Cuadro 82.- Nivel de matriz de consecuencia y tolerancia del riesgo

Matriz de consecuencias y 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: Elaboración del equipo técnico

6.2.2. Prioridad de intervención

Cuadro 83.- Prioridad de intervención

Valor	Descriptor	Nivel de priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Elaboración del equipo técnico

Del cuadro anterior se obtiene un nivel III de priorización, en 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.

Se ha determinado nivel de riesgo alto en el área norte y muy alto en el área sur del campus universitario ante Sismos, el nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es inaceptable, de lo cual se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos ante Sismos.

6.3. Medidas de prevención y reducción del riesgo.

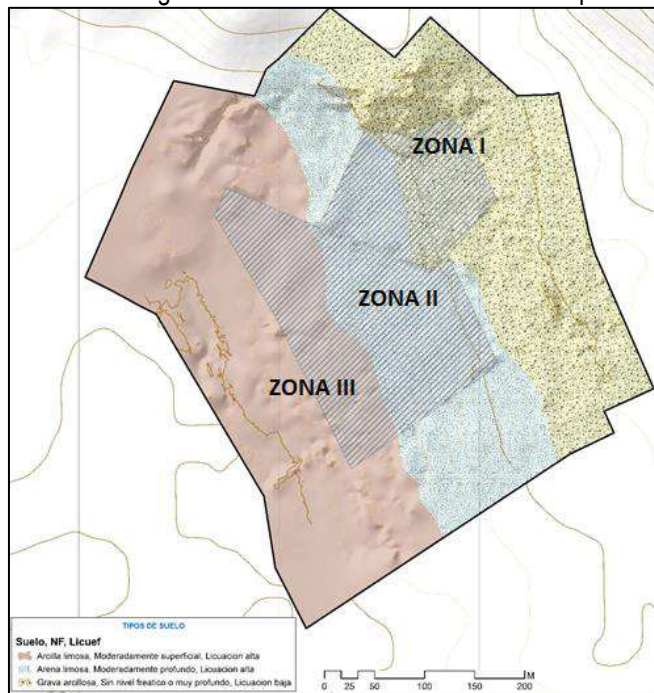
La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo:

6.3.1. De orden estructural.

Estas medidas tienen carácter de lineamientos que deberán ser acogidos durante el proceso de la formulación de la propuesta urbanística y arquitectónica y también en parte de la propuesta estructural que es posterior, estas medidas representan una intervención física mediante el desarrollo de intervenciones de ingeniería para reducir o evitar los posibles impactos de las amenaza sísmica en la futura infraestructura universitaria para cumplir con la 3ra condición básica de calidad, para lograr de esa manera resiliencia y seguridad para la futura población estudiantil, docente y administrativa, así como de la infraestructura universitaria.

- Se deberá tomar en cuenta los resultados del estudio de mecánica de suelos, determinando territorios específicos posibilidades de respuesta a solicitaciones edificatorias, en el siguiente gráfico se puede apreciar la “zonificación” según las características físicas y mecánicas del medio de cimentación.

Imagen 49.- Zonificación geotécnica del terreno destinado a campus de la UNADQT



Fuente: Elaboración del equipo técnico

De acuerdo con la anterior imagen se puede contemplar algunas consideraciones especiales a tomarse en cuenta en la propuesta urbanística y arquitectónica, así como en la propuesta estructural, estas se muestran en el siguiente cuadro

Cuadro 84.- Recomendaciones de uso según la zonificación geotécnica

ZONA	SUELO	Nivel freático	Edificaciones recomendadas	Usos restringidos
I	Grava arcillosa	Moderadamente profundo	Bloques de densidad baja con altura edificatoria máxima 2.5 pisos, cursos generales, oficinas administrativas	Plantaciones de Queñua Edificaciones con tanques elevados
II	Arcilla limosa	Moderadamente profundo	Bloques de densidad baja con altura edificatoria máxima 2.5 pisos, servicios complementarios, oficinas, talleres	Plantaciones de Queñua Edificaciones con tanques elevados
III	Arcilla limosa	Moderadamente superficial	Bloques de densidad baja con altura edificatoria máxima de 1 piso, talleres con material aligerado, hangares, áreas de recreación y deportivas, tensionales plazas y parques.	Edificaciones de densidad media y alta.

Fuente: Elaboración del equipo técnico

- En el proceso de formulación se deberá realizar el estudio correspondiente para obtener datos de CBR para determinar el tratamiento de las vías, a fin de evitar deformaciones y deterioro posterior.
- Se recomienda incorporar el de drenaje pluvial en el sistema de vías internas y que estas sean derivadas por gravedad hacia el Sur, así mismo para su derivación a la vía inferior.
- Es adecuado el uso de subdrenes de profundidades mayores a las alturas del nivel freático, se recomienda esta acción principalmente en las zonas II y III para controlar el nivel freático elevado o casi superficial. Estos podrán quedar abiertos como zanjas y también pueden ir enterrados, será parte de la propuesta de edificación.

Corte en perfil de un subdren



- Se deberá incorporar los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible a fin de favorecer la infiltración del agua en el subsuelo, a continuación, se muestran algunos que pueden ser adoptados y que concuerdan con el medio que rodea al campus.

Estanque de retención temporal



Fuente: <https://academia.ingnova.es/73-webinar/357-suds-webinar>

Pavimento permeable o drenante



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia.

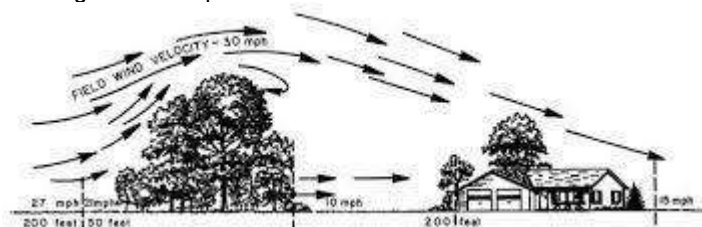
Zonas de bioretención



Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá.

- Tanto la propuesta urbanística y arquitectónica como la propuesta estructural deben prever las acciones correspondientes para la incorporación de un sistema escalonado de intervención de la superficie, realizando la menor cantidad de cortes y ejecutando rellenos controlados con material adecuado.
- Es imperativo incorporar el aprovechamiento de aguas subterráneas, de esta manera estas son encauzadas y utilizadas, y se reduce el consumo de agua potable
- Es recomendable instalar un sistema de sostenimiento, podría ser un muro de gravedad, en la diferencia de niveles entre el terreno y la vía que se ubica al Norte del campus, de esta manera se ofrece mayor seguridad a transeúntes, vehículos y futura población usuaria, los estudios deberán ser realizados en la etapa de formulación del expediente de construcción.
- El proyecto debe de contemplar señalizaciones de las rutas de evacuación y zonas seguras en caso de sismos.
- Se recomienda el uso de árboles de eucalipto como barrera viva, cercos vivos entre la zona con mayor cantidad de bloques y la zona con menor densidad, no en todos los casos es negativo usar eucaliptos para reforestar una zona concreta, estos árboles se han utilizado en muchas ocasiones para reducir los niveles de agua en zonas pantanosas, con el objetivo de secar los suelos, también podrá usarse el álamo, sauce queda prohibido el uso de la Queñua por su capacidad de recuperar suelos y agua debido a que las hojas del queñual convierten la humedad y la niebla en gotas de agua que se filtran en su tronco y, a través de sus raíces, humedecen la tierra haciendo que acuíferos y aguas de nivel freático se conserven o se recuperen. Las franjas de eucaliptos también servirán como barrera corta vientos para el confort térmico de bloques cercanos.

Imagen 50.- Esquema del funcionamiento de una barrera cortavientos



6.3.2. De orden no estructural

Las medidas no estructurales son aquellas más directamente Relacionadas con la legislación y la planificación, como las siguientes: códigos y normas de construcción, reglamentación de usos del suelo y ordenamiento territorial, estímulos fiscales, financieros y promoción de seguros.

- El proyecto debe cumplir con las exigencias de la Norma Técnica E30 – Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por la Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA.
 - Realizar un estudio geofísico en el terreno para identificar profundidades de estratos y contactos, así como el comportamiento sísmico del medio de cimentación. Utilizar el método de resistividad eléctrica en el caso del ensayo de tomografía eléctrica, por otro lado, emplear la refracción sísmica y el MASW que se basan en la propagación de ondas sísmicas.
- Los métodos de refracción sísmica y MASW enfocados principalmente en determinar las propiedades geotécnicas del subsuelo así como la clasificación sísmica de sitio hasta una

profundidad de 30 metros que corresponde a la velocidad de ondas de corte a 30 metros como parámetro usado en la norma de sismo resistencia.

De manera complementaria, el método de resistividad eléctrica que se utiliza en la tomografía eléctrica se enfocará a determinar y corroborar profundidades de estratos, identificación de capas del suelo, detección de cavidades, fallas y fracturas, detección de aguas subterráneas y localización de acuíferos y evaluación de su potencial.

Entonces se recomienda realizar un estudio de tomografía eléctrica y otro empleando la refracción sísmica y MASW.

- Realizar un estudio hidrogeológico que se efectué durante un plazo que comprenda las dos temporadas climáticas marcadas en la región, es decir tanto en la época de estiaje como la época de lluvias o parte de esta. Así mismo incorporar dentro del estudio la realización y análisis de pruebas de monitoreo de análisis físico, químico, bacteriológico y metales, de esta manera determinar la utilización y/o consumo del agua de subsuelo.
- La Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito, debe elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, fortaleciendo las capacidades de la academia y la formación de brigadas mixtas entre estudiante y docente con población y profesionales.

CONCLUSIONES

- El área del terreno para el campus de la universidad Diego Quispe Tito, tiene un nivel de **PELIGRO ALTO Y MUY ALTO ANTE SISMOS**, estos niveles de peligro encontrado se deben a que la zona presenta nivel freático y tiene un potencial alto a licuefacción de suelos.
- El área del terreno para el campus de la universidad Diego Quispe Tito, tiene un nivel de **VULNERABILIDAD MEDIA Y ALTA ANTE SISMOS**, debido al grado de exposición frente al peligro.
- El área del terreno para el campus de la universidad Diego Quispe Tito según los análisis de peligros y vulnerabilidad, tiene un nivel de **RIESGO ALTO EN LA PARTE NORTE Y MUY ALTO EN LA PARTE SUR DEL CAMPUS UNIVERSITARIO ANTE SISMOS**.
- El proyecto no presenta incompatibilidad de ubicación según la norma RSG N° 239-2018-MINEDU.

RECOMENDACIONES

- En el proceso de las obras se debe tener en cuenta los impactos que pudieran poner en riesgo la obra en caso de Sismos, se deben de implementar medidas de manejo en las etapas de pre construcción, construcción, operación y cierre.
- Es imperativo aplicar las medidas de orden estructural y no estructural mencionadas en el presente documento.
- Se alcanza en anexos, algunas pautas técnicas para elaborar los términos de referencia para la realización del servicio de estudio geofísico, se recomienda su incorporación de los modelos utilizados por la entidad de educación superior para evitar errores en la elaboración del TDR.

BIBLIOGRAFÍA

- Benavente, C., Cárdenas, J., Concha R., García, B., & Morales, M. (2010) Evidencias de paleosismos en la estratigrafía de la cuenca cuaternaria Cusco. XV Congreso Peruano de Geología, Cusco. Resúmenes extendidos pp. 1280-1283, Sociedad Geológica del Perú.
- Benavente, C., Delgado, F., Taipe, E. (2013). Neotectónica y Peligro Sísmico en la región del Cusco.
- Escenario de riesgo sísmico y movimiento en masa producido por la reactivación de la falla Tambomachay, provincia de Cusco – DIRECCION DE PREPARACION CEPIG.
- Boletín N°55, Serie C, INGEMMET. INGEMMET, Carta Geológica Nacional 28-s4.

ANEXOS

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto N°01. Se observa la pendiente ligeramente inclinada y el material de cobertura que es usado para la agricultura



Foto N°02. Se observa la presión urbana sobre el terreno del campus



Foto N°03 Vista hacia el Norte, se observa las ultimas estribaciones de la montaña Pachatusa y el terreno colindante del Hotel Los Niños

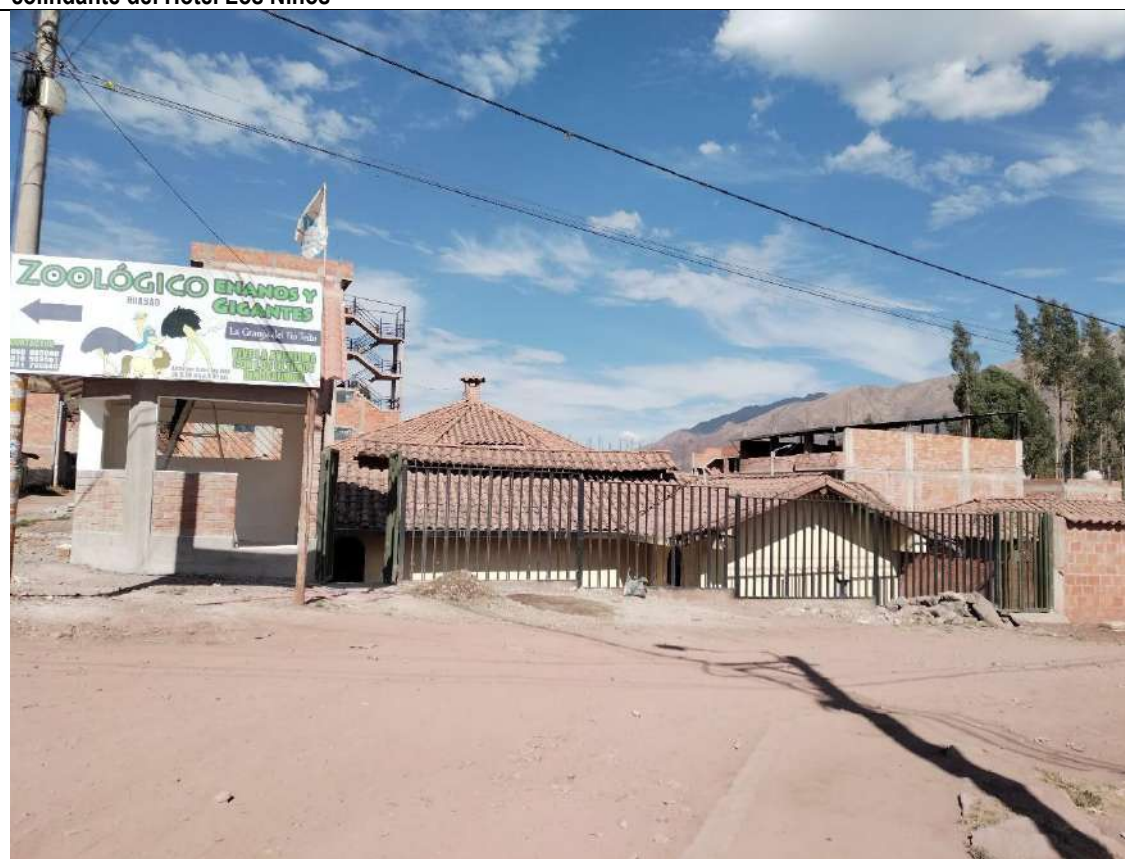


Foto N°04. APV California que limita directamente con el campus, también se observa la actividad económica de ecoturismo.



Foto N°05. Calle Agustín uno de los principales accesos



Foto N°06, precariedad en las viviendas y negocios dentro del ámbito inmediato.

DOCUMENTO DE PROPIEDAD

 sunarp Superintendencia Nacional de los Registros Públicos	ZONA REGISTRAL N° X - SEDE CUSCO OFICINA REGISTRAL CUSCO N° Partida: 00150346
	INSCRIPCION DE SECCION ESPECIAL DE PREDIOS RURALES PREDIO RUSTICO DENOMINADO "TENDAL" DEL SECTOR B, IDENTIFICADO CON UNIDAD CATASTRAL NRO. 30715, UBICADO EN EL SECTOR: HUASAO, VALLE HUATANAY, DISTRITO: OROPESA, PROVINCIA: QUISPICANCHI, DEPARTAMENTO DEL CUSCO.

REGISTRO DE PREDIO
RUBRO: TITULOS DE DOMINIO
C00002

As. 02. COMPRA VENTA:

UNIVERSIDAD NACIONAL DIEGO QUISPE TITO con RUC 20140269329 representada por su Presidente de la Comisión Organizadora sr. Carlos Hugo Aguilar Carrasco conforme a la Resolución Viceministerial N° 004-2019-MINEDU del 07/01/2019 y Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU del 27/07/2021, ha pasado a ser propietario del predio materia de esta partida registral, a mérito de la venta otorgada por la sociedad conyugal conformada por José Cirio Treles Gamboa y Gloria Adela Steindl Orihuela de Treles (representada por su cónyuge mediante poder inscrito en la partida n° 13904158 del registro de personas naturales de la D.R. Lima), cuyo derecho de propiedad estaba inscrito en el **ASIENTO 01** de esta partida registral, por el precio de: S/. 10'600,000.00 (DIEZ MILLONES SEISCIENTOS MIL 00/100 SOLES), cancelados en su totalidad.

Así y más consta de la escritura pública N° 64 del 20/01/2022 otorgada ante notario dr. Rodolfo Oros Carrasco, en la ciudad de Cusco.

El título fue presentado el 20/01/2022 a las 12:27:59 PM horas, bajo el N° 2022-00187499 del Tomo Diario 0038. Derechos cobrados S/ 9,200.00 soles con Recibo(s) Número(s) 00003451-21 00006383-01.-CUSCO, 28 de marzo de 2022. Presentación electrónica.


Abog. Euler Ernesto Carrillo Cruz
Registrador Público (e)
Zona Registral N° X - Sede Cusco




RUTH ROQUE GARCIA
CERTIFICADOR

Página Número 1

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 124-97-SUNARP

Selecciones: Todas IMPRESION: 30/03/2022 11:00:37 Pagina 2 de 2
No existen Titulos Pendientes y/o Suspendidos

MAPAS