

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

Contrato N° 088-2021-MCD



**MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE HUARI**

DESCRIPCIÓN BREVE

Evaluación de riesgos en Pariacancha, ante movimiento de masa, en el que se ha identificado el peligro, la vulnerabilidad y el riesgo y se plantean medidas para reducir el riesgo.

Ing. Giovanni Oliver Maguiña Cruz

Autorizado con R. J. N°047-2020-CENEPRED-J


ING. GIOVANNI OLIVER MAGUIÑA CRUZ
EVALUADOR DE RIESGOS
Rov. 047-2020-CENEPRED/J

Equipo técnico de Apoyo

Especialista en Gestión de Riegos de Desastres Ivan Juan Montes Mallqui

Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres Marina Rosella
Bustamante Vásquez

Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres Wilmer Manrique Aguilar



CONTENIDO

CONTENIDO	3
RELACIÓN DE MAPAS	6
PRESENTACIÓN	7
INTRODUCCIÓN	8
1. OBJETIVOS	9
1.1. Objetivo general	9
1.2. Objetivos específicos	9
1.3. Finalidad	9
1.4. Justificación	9
2. SITUACIÓN GENERAL	9
2.1. Ubicación geográfica	9
2.1.1. Ubicación política	9
2.1.2. Ubicación geográfica	11
2.1.3. Límites	11
2.1.4. Mapa de ubicación	12
2.2. Descripción física de la zona a evaluar	13
2.2.1. Área de estudio	13
2.2.2. Accesibilidad (Vías de acceso)	13
2.3. Características generales del área geográfica a evaluar	13
2.3.1. Clima en Uco	13
2.3.1.1. Temperatura promedio en Uco	14
2.3.1.2. Nubes	15
2.3.1.3. Precipitaciones	16
2.3.1.4. Humedad	19
2.3.1.5. Radiación solar	20
2.3.2. Viento	21
2.3.3. Pendiente	22
2.3.4. Relieve	24
2.3.5. Geología	26
2.3.5.1. Unidades Litoestratigráficas	27
2.3.6. Geomorfología	29
2.3.7. Procesos geodinámicos	34
2.3.7.1. Geodinámica interna:	34
2.3.7.2. Geodinámica externa:	34
2.3.8. Uso actual de suelos	35
3. DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS	37
3.1. Determinación del nivel de peligrosidad	39
3.1.1. Identificación de los peligros	39
3.1.1.1. Evaluación general de peligros asociados al emplazamiento	39
3.1.1.2. Movimientos en masa	40
3.1.2. Caracterización del peligro de movimientos en masa	45
3.1.2.1. Descripción del peligro	45



3.1.2.2.	Metodología para determinación del peligro	45
3.1.3.	Ponderación de los parámetros de los peligros	46
3.1.3.1.	Parámetro de evaluación	46
3.1.4.	Niveles de peligro	60
3.1.5.	Identificación de elementos expuestos	50
3.1.5.1.	Vía distrital – provincial	50
3.1.5.2.	Vía vecinal	50
3.1.5.3.	Caminos de herradura	50
3.1.5.4.	Captaciones	50
3.1.5.5.	Línea de conducción	50
3.1.5.6.	Terrenos de cultivo	51
3.1.6.	Susceptibilidad del ámbito geográfico ante los peligros	50
3.1.6.1.	Factores desencadenantes	52
3.1.6.2.	Factores condicionantes	52
3.1.7.	Ponderación de los parámetros de susceptibilidad	57
3.1.8.	Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad	58
3.2.	Análisis de vulnerabilidad respecto a movimientos en masa	60
3.2.1.	Vulnerabilidad social	62
3.2.1.1.	Exposición social	63
3.2.1.2.	Fragilidad social	63
3.2.1.3.	Resiliencia social	65
3.2.2.	Vulnerabilidad económica	66
3.2.2.1.	Exposición económica	67
3.2.2.2.	Fragilidad económica	70
3.2.2.3.	Resiliencia económica	70
3.2.3.	Vulnerabilidad ambiental	71
3.2.3.1.	Exposición ambiental	72
3.2.3.2.	Fragilidad ambiental	72
3.2.3.3.	Resiliencia ambiental	73
3.2.1.	Niveles de vulnerabilidad	74
3.2.2.	Mapa de vulnerabilidad	75
3.3.	Cálculo de riesgos	76
3.3.1.	Determinación de los niveles de riesgos	76
3.3.2.	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)	77
3.3.2.1.	Parcelas	¡Error! Marcador no definido.
3.3.2.2.	Descripción de los niveles de riesgo	77
3.3.2.3.	Mapa de zonificación de niveles de riesgo	¡Error! Marcador no definido.
3.3.3.	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	81
3.3.3.1.	De orden estructural	82
3.3.3.2.	De orden no estructural	86
3.3.4.	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	87
3.3.4.1.	De orden estructural	87
3.3.4.2.	De orden no Estructural	93
3.4.	Del control de riesgos	93
3.4.1.	De la evaluación de las medidas	93
3.4.1.1.	Aceptabilidad / tolerabilidad	93
3.4.1.2.	Control de riesgos	95
BIBLIOGRAFÍA		96
ANEXOS		98
Anexo 01.	Planos y mapas	99



Anexo 02.	Datos estadísticos	100
Anexo 03.	Panel fotográfico	101
Anexo 04.	Otros	105
3.4.2.	Estudio de hidrología	109
3.4.2.1.	Área de estudio	109
3.4.2.2.	Ubicación geográfica	109
3.4.2.3.	Vías de acceso	109
3.4.2.4.	Limites	109
3.4.2.5.	Pendiente	112
3.4.2.6.	Condiciones climatológicas	114
3.4.2.7.	Mapa hidrológico	118
3.4.3.	Estudio de Geología	121
3.4.3.1.	Introducción:	121
3.4.3.2.	Metodología:	121
3.4.3.3.	Marco geográfico:	122
3.4.3.4.	Geología local:	126
3.4.3.5.	Peligros geológicos:	134
3.4.3.6.	Recomendaciones:	134
3.4.3.7.	Conclusiones:	135
3.4.3.8.	Referencias	135



RELACIÓN DE MAPAS

Mapa 01.	<i>Distribución política del distrito de Uco</i>	10
Mapa 02.	<i>Ubicación del área de estudio.....</i>	12
Mapa 03.	<i>Ubicación de estaciones meteorológicas.....</i>	18
Mapa 04.	<i>Mapa de isoyetas.....</i>	19
Mapa 05.	<i>Mapa de pendiente</i>	24
Mapa 06.	<i>Mapa de topografía</i>	26
Mapa 07.	<i>Unidades litoestratigráficas</i>	29
Mapa 08.	<i>Unidades geomorfológicas</i>	33
Mapa 09.	<i>Uso actual de suelos.....</i>	36
Mapa 10.	<i>Parámetros de evaluación</i>	49
Mapa 11.	<i>Zonificación del nivel de peligrosidad ante movimientos en masa</i>	59
Mapa 12.	<i>Mapa de niveles de vulnerabilidad</i>	75
Mapa 13.	<i>Mapa de zonificación de niveles de riesgo</i>	81
Mapa 14.	<i>Habilitación de canales de coronación.....</i>	83
Mapa 15.	<i>Áreas a implementar proyecto de reforestación</i>	85
Mapa 16.	<i>Ubicación para construcción de camino (Ruta) de evacuación.....</i>	88
Mapa 17.	<i>Ubicación para construcción de reservorio.....</i>	90
Mapa 18.	<i>Ubicación de áreas a implementar la protección de cárcavas</i>	92
Mapa 19.	<i>Mapa de zona segura.....</i>	99
Mapa 20.	<i>Ubicación de deslizamiento en el camino Pariacancha - Uco</i>	106



PRESENTACIÓN

La Municipalidad Provincial de Huari, en su condición de organismo público del nivel local y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N°29664 - Ley que crea el SINAGERD, señala que los gobiernos locales, en su jurisdicción, desarrolla los siete procesos de la Gestión de Riesgos de Desastres (Estimación, prevención, reducción preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción), y, es responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en ese contexto se ha planteado la "EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTO DE MASA EN LA LOCALIDAD DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH".

Además, teniéndose que el Informe preliminar de Evaluación de Peligros Geológicos en el Centro Poblado de Pariacancha, Distrito de Uco, Provincia de Huari, Departamento de Ancash elaborado por INGEMMET, en sus recomendaciones señala "Realizar un EVAR que contemple el Análisis de Vulnerabilidad y el Riesgo del área de estudio.

Con el presente documento desarrollado, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por movimientos en masa en el Centro Poblado de Pariacancha, distrito de Uco, provincia de Huari, departamento de Ancash.

Al respecto, la Municipalidad Provincial de Huari, emitió la Orden de Servicio de consultoría N° 088-2024 para la "Contratación de un Especialista acreditado en el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo del Desastre (CENEPRED) para la elaboración de la evaluación de riesgo (EVAR) en el Centro Poblado de Pariacancha, Distrito de Uco, Provincia de Huari, Departamento de Ancash".

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Huari, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como reportes informes técnicos, perfiles y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo informe EVAR, asimismo, se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da versión, con algunas consideraciones de la 3ra versión preliminar, permitiendo analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes).



INTRODUCCIÓN

El presente informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por movimiento de masa en el centro Poblado de Pariacancha, distrito de Uco, provincia de Huari, en la región Ancash.

En el primer capítulo del informe, se desarrollan 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 por movimientos de masa y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describen 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 desencadenantes para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro ante movimiento de masa.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico, no considerándose el ambiental debido a su poco impacto frente al peligro analizado. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por movimientos en masa en el área de estudio y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, así mismo se señalan las medidas.

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



1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Realizar el estudio de evaluación de riesgos por movimiento de masa en la localidad de Pariacancha, Distrito de Uco, Provincia de Huari, departamento de Ancash.

1.2. Objetivos específicos

- Describir el peligro de movimiento de masa
- Identificar las vulnerabilidades en el emplazamiento de estudio.
- Desarrollar la evaluación de riesgo
- Señalar medidas estructurales y no estructurales, que permitan reducir el riesgo.

1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4. Justificación

La elaboración de la “EVALUACIÓN DE RIESGOS POR MOVIMIENTO DE MASA EN LA LOCALIDAD DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH”; es un sustento técnico para futuras inversiones de las autoridades en medidas estructurales y no estructurales en el centro poblado de Pariacancha; así mismo Permite identificar el peligro, conocer la vulnerabilidad, cuantificar el riesgo y obtener mapas que contribuyan a la reducción de riesgo de desastre.

2. SITUACIÓN GENERAL

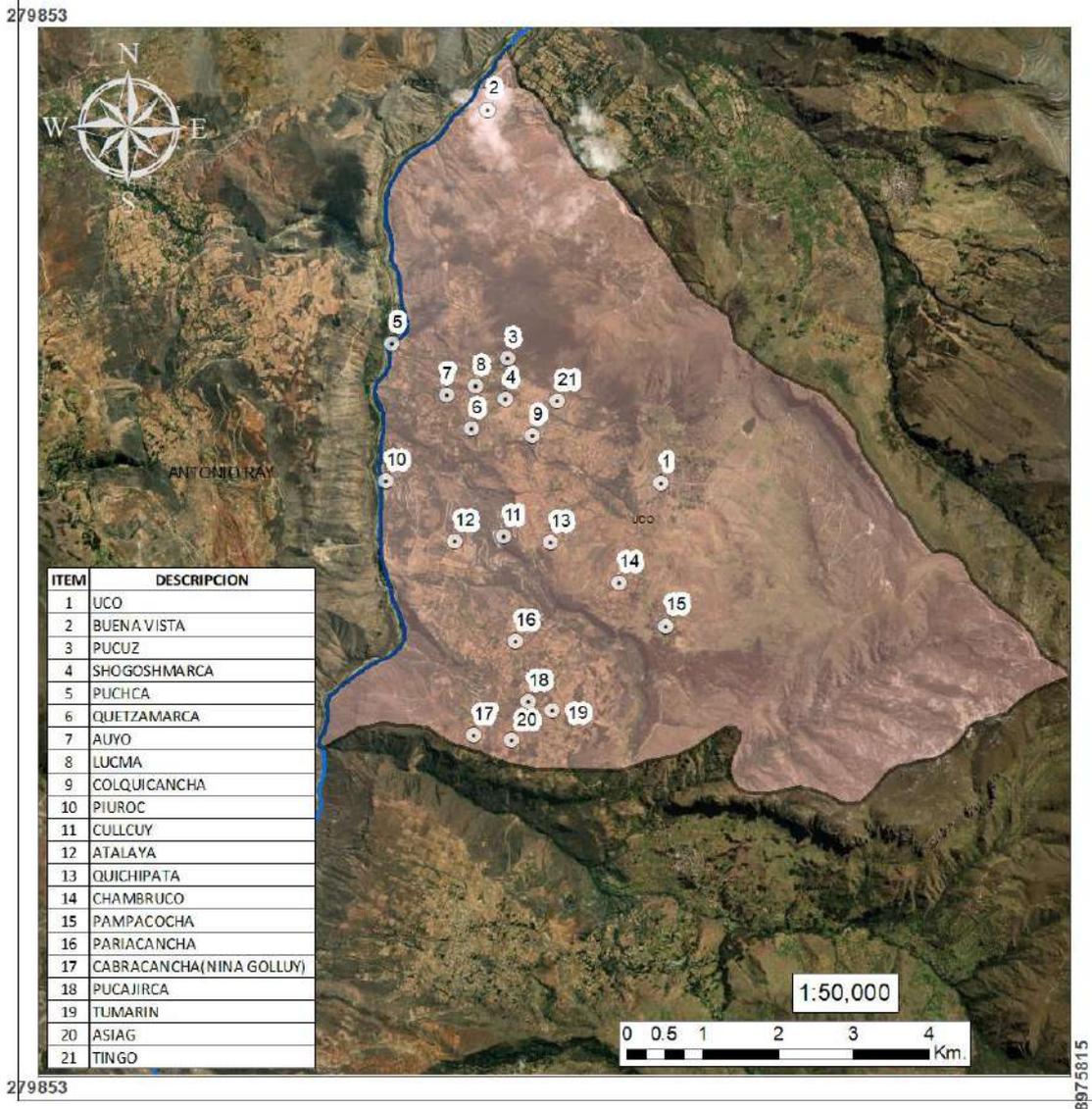
2.1. Ubicación geográfica

2.1.1. Ubicación política

El centro poblado de Pariacancha se encuentra en el flanco Oriental de la Cordillera Blanca entre las cotas 3,600 a 4,200 m, margen derecha del Río Puchca, y 77 km al noreste de la localidad de Chavín de Huántar. Esta disectado por dos quebradas principales, teniendo hacia el norte a la quebrada Monteragra, mientras que por el sur disecta la quebrada Batan. Políticamente, pertenece al distrito de Uco, provincia de Huari, departamento Áncash



Mapa 01. Distribución política del distrito de Uco





2.1.2. *Ubicación geográfica*

En el sistema de coordenadas UTM DATUM:WGS 84-Zona 18 Sur la coordenada central del deslizamientos corresponde 285822.00 al Este y 8980807.00 al Norte

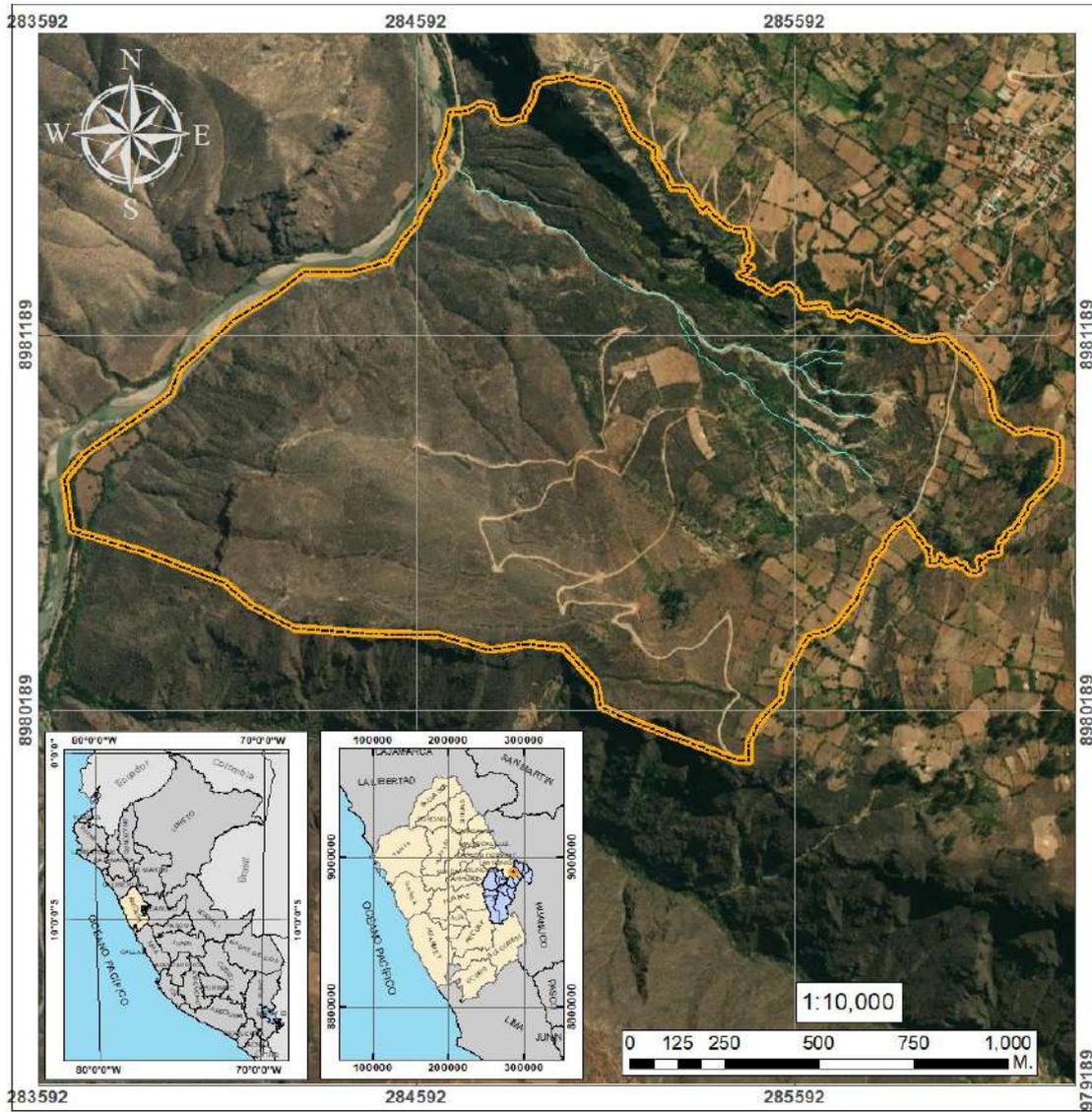
2.1.3. *Limites*

- **POR EL NORTE:** colinda con los territorios de la comunidad de Uco, de la Provincia de Huari, desde el punto de inicio de la quebrada de Portachuelo (Gargahuain), continua hacia la parte alta de esta quebrada por el fundo Atalaya exactamente por la quebrada Monteragra siguiendo por los puntos de Hierbabuena, el Chorro, prosiguiendo líneas arriba por la misma quebrada para llegar a las cumbres de Ticllash y converger con el segundo punto de Portachuelo lugar denominado Asnanayoc, sigue el curso a Cruzjircan para llegar a las cumbres de Shuyomachay.
- **POR EL ESTE:** Colinda con los territorios del distrito de Paucas y distrito de Anra de la Provincia de Huari, a partir del último punto nombrado cumbre de Shuyomachay se comienza el recorrido de forma faldeada por los cerros Quelcashca Machay, pasando por las lomas de Cargapelanan prosiguiendo por la zona de pasteaje de Vera Cruz y Santa Villacruz, para luego voltear al Sur Oeste línea abajo por las pampas de Paco y Peña Pampa finalmente converger con el punto de cerro de Cavia.
- **POR EL SUR:** Colinda con los territorios de la comunidad de Anra y la comunidad de Cascay del distrito de Anra de la provincia de Huari, a partir del último punto nombrado cerro Cavia, prosigue el recorrido líneas abajo por toda la peñalería llegando por Corral Jirca a tres cruces para tomar la bajada pendiente moderada a Muña Patac y progresivamente abrirse al Sur- Este en la quebrada de Alumbres para llegar al río Anra, punto de intersección que da el curso de la quebrada Pañoragra aguas abajo hasta llegar al sitio denominado Batan, punto de encuentro con el río Puchca.
- **POR EL OESTE:** Colinda con los territorios del distrito de Aczo y Puchca, sigue el recorrido aguas abajo por toda la rivera hasta llegar al punto de inicio del recorrido quebrada de Portachuelo (Gargahuain).



2.1.4. *Mapa de ubicación*

Mapa 02. Ubicación del área de estudio



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESGLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE UBICACIÓN</p>		
<p>DISEÑO: Ing: Giovanni Oliver Maguina Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH Provincia: HUARI Distrito: UCO Centro Poblado: Pariscancha</p>	<p>LAMINA: MU-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

LEYENDA

-  Ambito
-  Distrito Uco
-  Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
Elaboración: Propia
Fuente: Estudio de campo





2.2. Descripción física de la zona a evaluar

2.2.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde al Sector de las zonas agrícolas del centro Poblado de Pariacancha del distrito de Uco, provincia de Huari del departamento de Ancash; el cual comprende las parcelas de los sectores de Piuroc y Cabracancha.

Cuadro 01. Coordenadas UTM de los sectores que corresponden al Área de Estudio.

Sector	Coordenadas UTM-WGS 84	
	Este	Norte
Piuroc	286117.00	8981304.00
Cabracancha	285667.00	8980596.00

2.2.2. Accesibilidad (Vías de acceso)

Para acceder desde Huaraz al Centro Poblado de Pariacancha sigue por la AV. Confraternidad Internacional Oeste, gira a la izquierda hacia AN-110, gira a la Derecha para continuar con la Ruta Nacional PE-14-A, mantenerse a la izquierda para continuar con la carretera, gira a la derecha con dirección a la Ruta Nacional PE-14 A, continuar recto y se llega al Centro poblado de Pariacancha en auto o camioneta en un tiempo estimado de 4 horas con 35 minutos.

Cuadro 02. Rutas de acceso a C.P Pariacancha desde la ciudad de Lima

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima- Catac	Carretera Asfaltada	367	6h 18 minutos
Cata- Chavín de Huantar	Carretera Asfaltada	76.2	1h45 minutos
Chavín de Huantar Pariacancha	Trocha Carrozable	77.3	2h 30 minutos

Fuente: INGEMMET

2.3. Características generales del área geográfica a evaluar

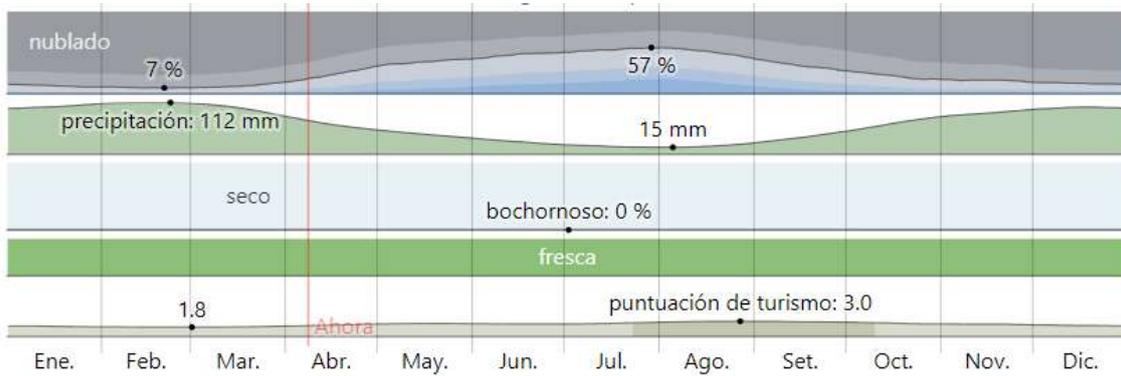
2.3.1. Clima en Uco

En Uco, los veranos son frescos y nublados y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 4 °C a 17 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 19 °C.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Uco para actividades de tiempo caluroso es desde finales de Julio hasta mediados de Octubre



Gráfico 01. El clima en Uco



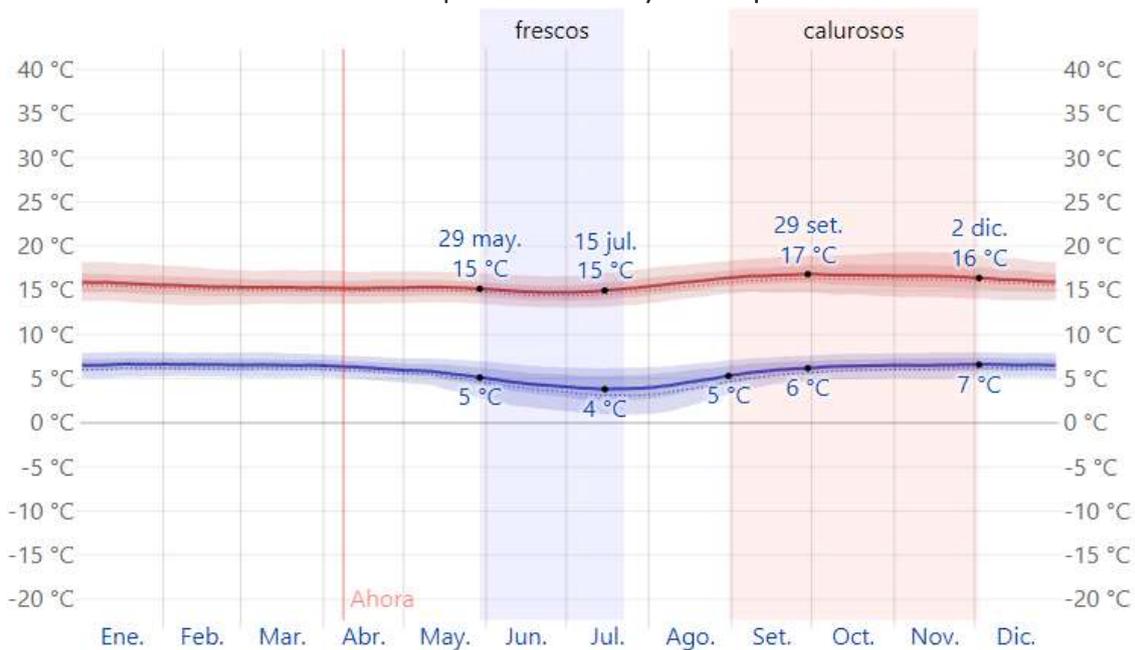
Fuente: (Weather Spark, 2024)

2.3.1.1. Temperatura promedio en Uco

La temporada templada dura 3.1 meses, del 30 de agosto al 2 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 16 °C. El mes más cálido del año en Uco es noviembre, con una temperatura máxima promedio de 17 °C y mínima de 7 °C.

La temporada fresca dura 1.8 meses, del 29 de mayo al 22 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 15 °C. El mes más frío del año en Uco es Julio, con una temperatura mínima promedio de 4 °C y máxima de 15 °C.

Gráfico 02. Temperatura máxima y mínima promedio en Uco



Fuente: (Weather Spark, 2024)

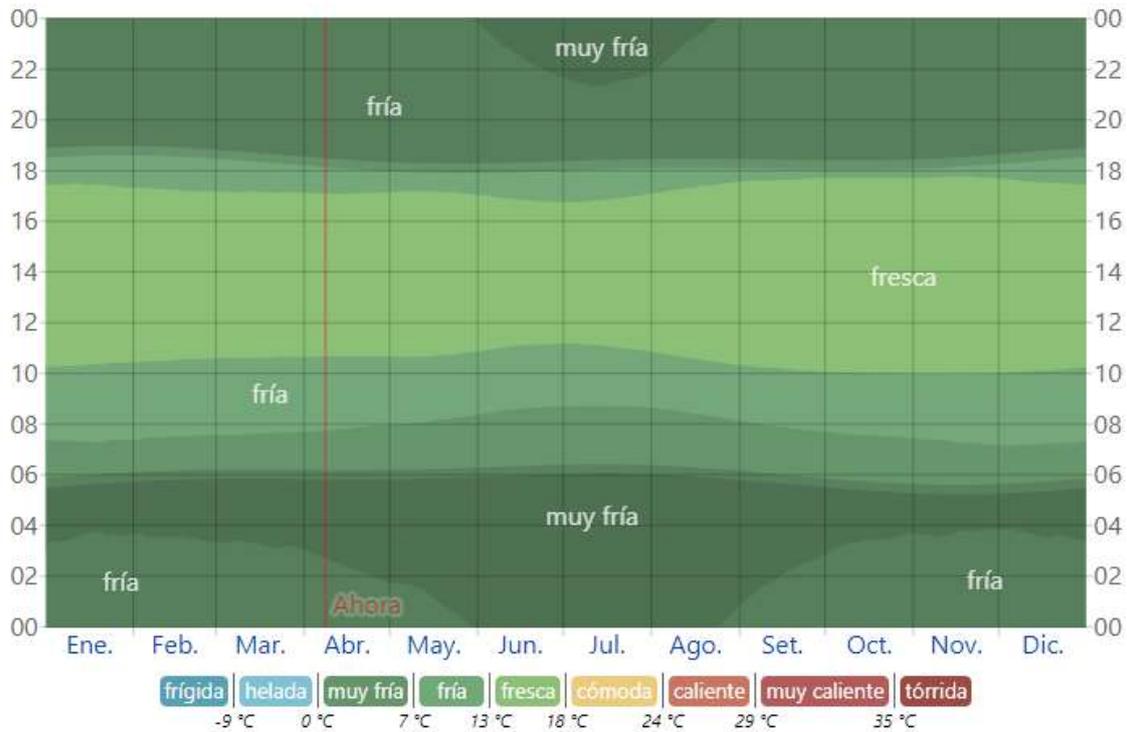
La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

La Gráfica siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje



vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

Gráfico 03. Temperatura promedio por hora en Uco



Fuente: (Weather Spark, 2024)

La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil.

2.3.1.2. Nubes

En Uco, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Uco comienza aproximadamente el 28 de abril; dura 4.8 meses y se termina aproximadamente el 22 de setiembre.

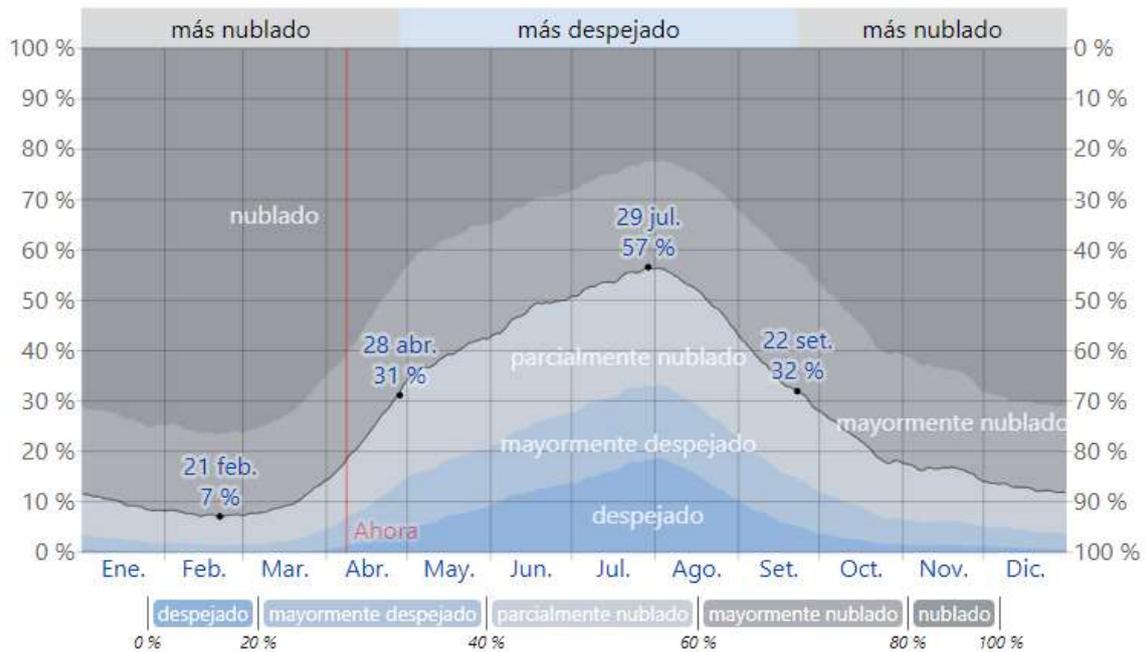
El mes más despejado del año en Uco es Julio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 54 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 22 de setiembre; dura 7.2 meses y se termina aproximadamente el 28 de abril.

El mes más nublado del año en Uco es Febrero, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 92 % del tiempo.



Gráfico 04. Categorías de nubosidad en Uco



Fuente: (Weather Spark, 2024)

El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Cuadro 03. Porcentaje de nubosidad en Uco

Fracción	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Más nublado	90 %	92 %	90 %	77 %	61 %	52 %	46 %	49 %	65 %	78 %	84 %	87 %
Más despejado	10 %	8 %	10 %	23 %	39 %	48 %	54 %	51 %	35 %	22 %	16 %	13 %

Fuente: (Weather Spark, 2024)

2.3.1.3. Precipitaciones

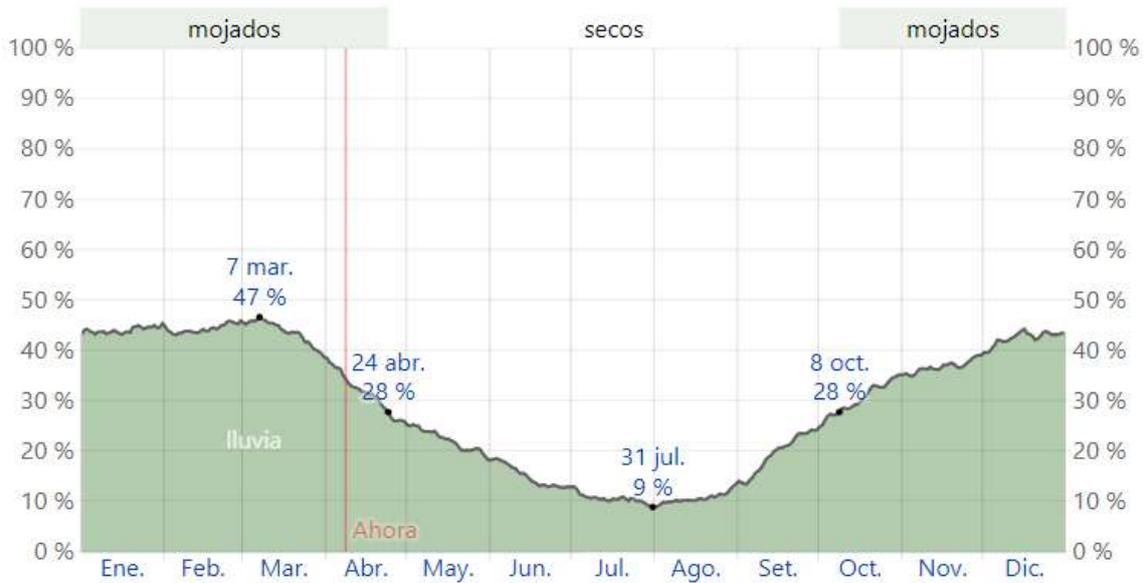
Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Uco varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 6.5 meses, de 8 de octubre a 24 de abril, con una probabilidad de más del 28 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Uco es Febrero, con un promedio de 12.8 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 5.5 meses, del 24 de abril al 8 de octubre. El mes con menos días mojados en Uco es Julio, con un promedio de 3.3 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Uco es Febrero, con un promedio de 12.8 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 47 % el 7 de marzo.

Gráfico 05. Probabilidad diaria de precipitación en Uco



Fuente: (Weather Spark, 2024)

El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día)

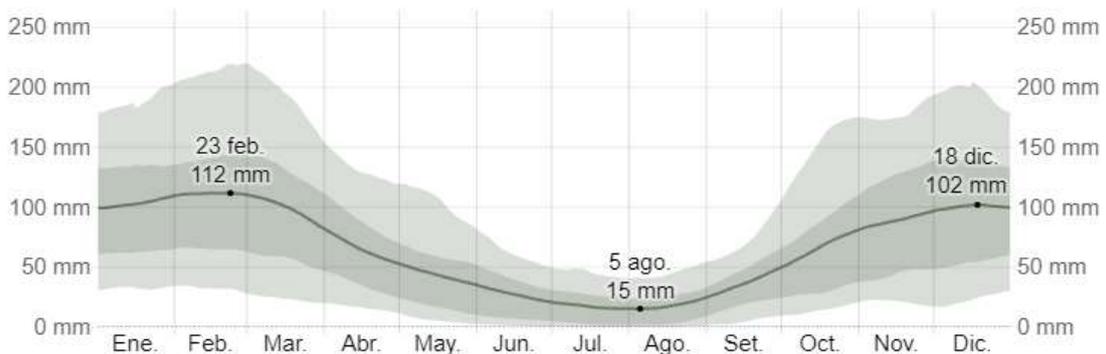
• Lluvia

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período de 31 días en una escala móvil centrado alrededor de cada día del año. Uco tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación.

Llueve durante el año en Uco. El mes con más lluvia en Uco es Febrero, con un promedio de 112 milímetros de lluvia.

El mes con menos lluvia en Uco es Julio, con un promedio de 17 milímetros de lluvia.

Gráfico 06. Promedio mensual de lluvia en Uco



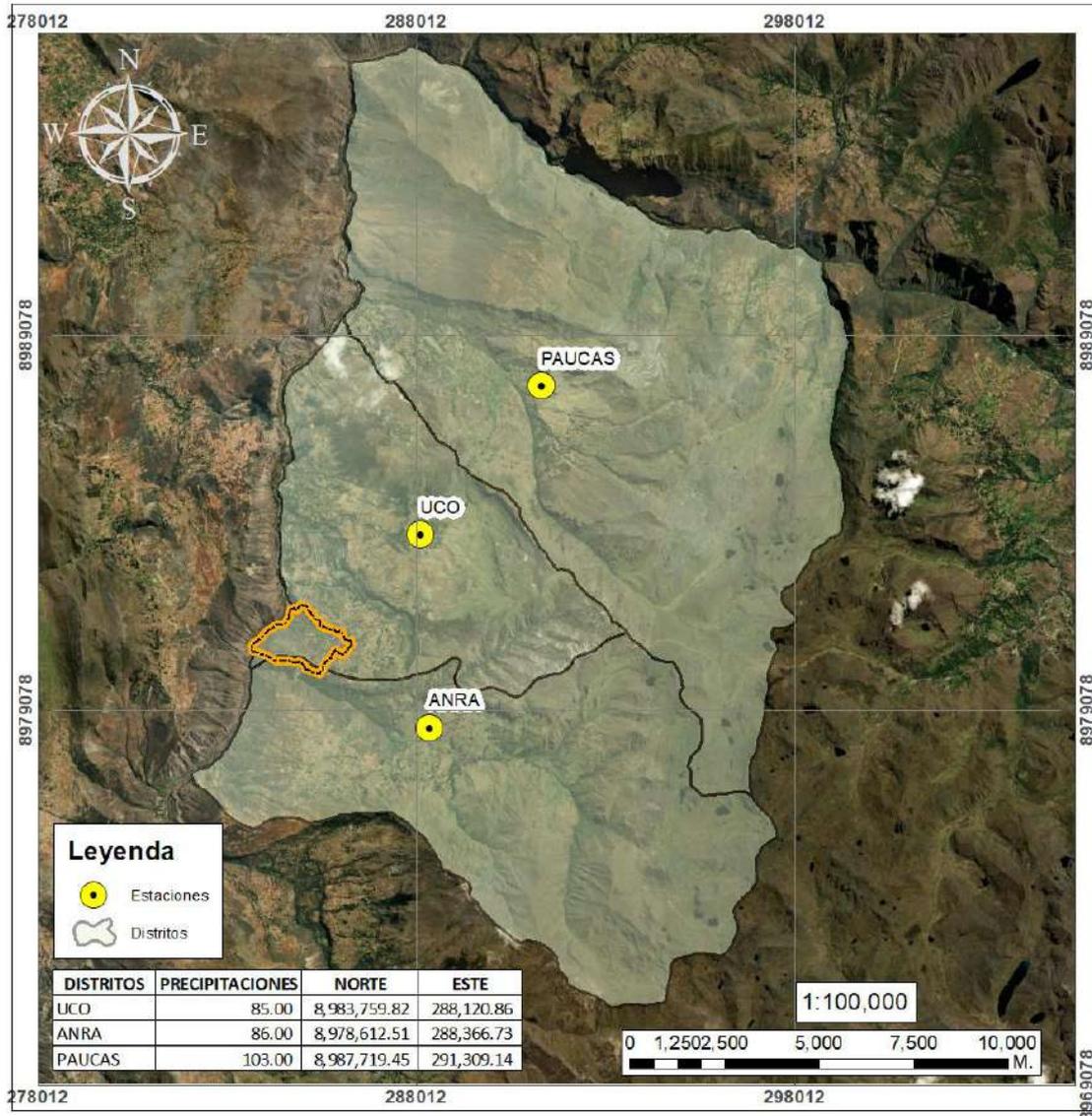
Fuente: (Weather Spark, 2024)

La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25º al 75º y del 10º al 90º. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente.



- Cálculo en el área de estudio
 - *Ubicación de estaciones meteorológicas*

Mapa 03. Ubicación de estaciones meteorológicas



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

MAPA DE ESTACIONES

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Maguina Cruz	Provincia: HUARI	ME-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: PARIACANCHA	

FECHA: MARZO 2024

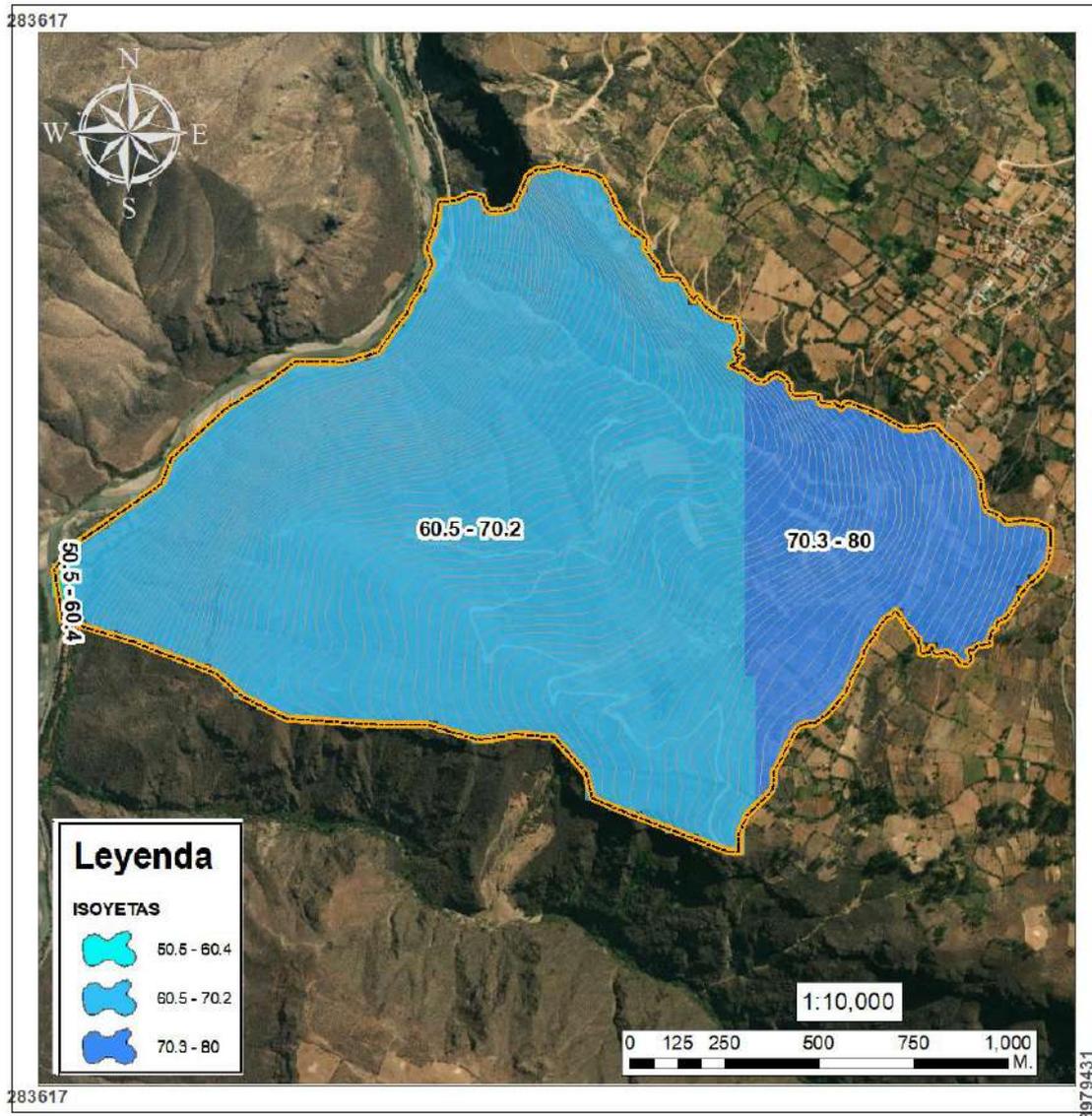
LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
 Elaboración: Propia
 Fuente: Estudio de campo



Mapa 04. Mapa de isoyetas



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESPLAZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

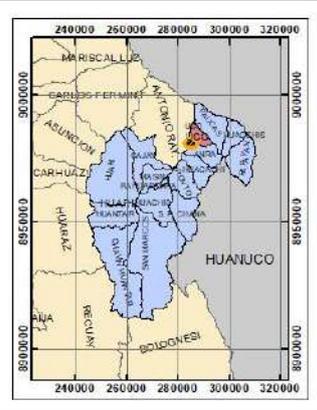
MAPA DE ISOYETAS

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Magaña Cruz	Provincia: HUARI	MIS-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito 1
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
 Elaboración: Propia
 Fuente: Estudio de campo



2.3.1.4. Humedad

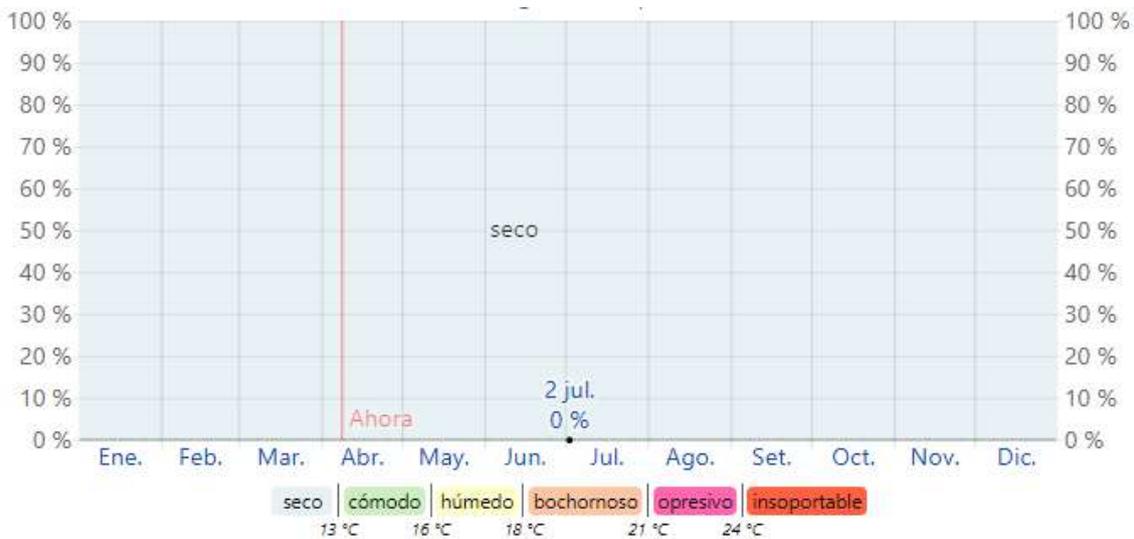
Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo.



Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en Uco, medido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece prácticamente constante en 0 %.

Gráfico 07. Niveles de comodidad de la humedad en Uco



Fuente: (Weather Spark, 2024)

El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.

2.3.1.5. Radiación solar

La duración del día en Uco no varía considerablemente durante el año, solamente varía 39 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2024, el día más corto es el 20 de junio, con 11 horas y 35 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 40 minutos de luz natural.

Gráfico 08. Horas de luz natural y crepúsculo en Uco





Fuente: (Weather Spark, 2024)

La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.

2.3.2. Viento

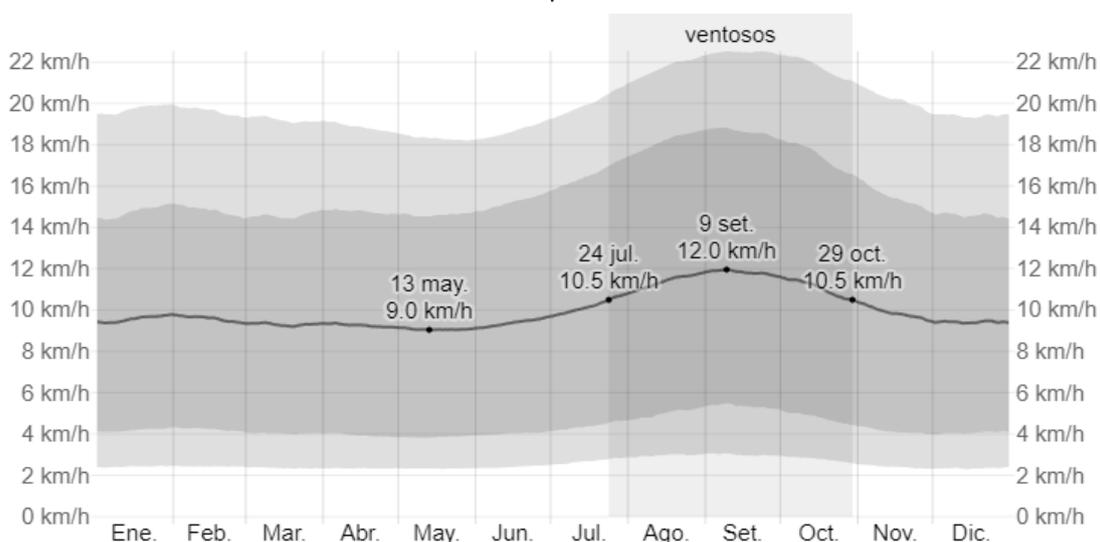
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Uco tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3.2 meses, del 24 de julio al 29 de octubre, con velocidades promedio del viento de más de 10.5 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Uco es Setiembre, con vientos a una velocidad promedio de 11.8 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 8.8 meses, del 29 de octubre al 24 de julio. El mes más calmado del año en Uco es Mayo, con vientos a una velocidad promedio de 9.1 kilómetros por hora.

Gráfico 09. Velocidad promedio del viento en Uco

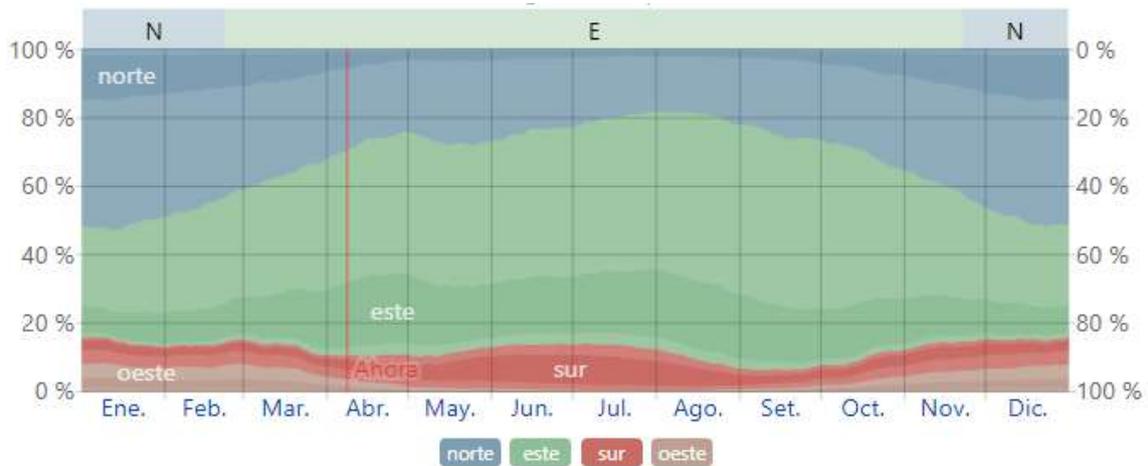


Fuente: (Weather Spark, 2024)

El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Uco varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del este durante 9.0 meses, del 23 de febrero al 22 de noviembre, con un porcentaje máximo del 73 % en 21 de agosto. El viento con más frecuencia viene del norte durante 3.0 meses, del 22 de noviembre al 23 de febrero, con un porcentaje máximo del 51 % en 1 de enero.



Fuente: (Weather Spark, 2024)

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).

2.3.3. Pendiente

Uno de los aspectos condicionantes de la inestabilidad de taludes es la morfología del terreno, es decir la inclinación del terreno (pendiente), para distinguir el grado de actividad que presenta y el grado de susceptibilidad a determinados procesos geodinámicos. En los procesos de vertiente se pretende establecer la relación causa efecto entre el nivel de inclinación del terreno y los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos. En efecto, los procesos de inundación o movimientos en masa necesitan una inclinación del terreno para producirse o desencadenarse. Así pues, la pendiente del talud es decisiva, ya que los terrenos escarpados favorecen los arrastres, posibilitando que se renueve la superficie expuesta a los agentes meteóricos; sin embargo, dificultan la concentración de humedad e impiden la estabilidad necesaria para la meteorización química.

Pendiente allanada (menor a 3°). Son zonas en la que las superficies del terreno son homogéneas con pendientes casi nulas, y varían entre 0° a 3°.

Pendiente moderada (3° - 12°). Son zonas contiguas a las superficies de terreno con pendiente allanada, la inclinación del terreno varía entre 3° a 12°.

Pendiente empinada (12° - 31°). Son sectores ubicados en la transición entre las terrazas bajas a medias y laderas. Estas pendientes varían entre 12° a 31°.

Se puede apreciar este relieve en la zona de evaluación, en ambos flancos del fondo de valle. Pendiente escarpada (31° - 45°). Las zonas de pendiente escarpada varían entre 31° a 45°. Pendiente muy escarpada (mayor a 45°). Estas pendientes muy escarpadas son mayores a 45°.

La pendiente del terreno es un parámetro importante en la evaluación de procesos por movimientos en masa; ya que actúa como uno de los factores condicionantes y dinámicos en la generación de movimientos en masa. El deslizamiento del centro poblado de Pariacancha se presenta en su mayoría pendientes fuerte (15°-25°) a

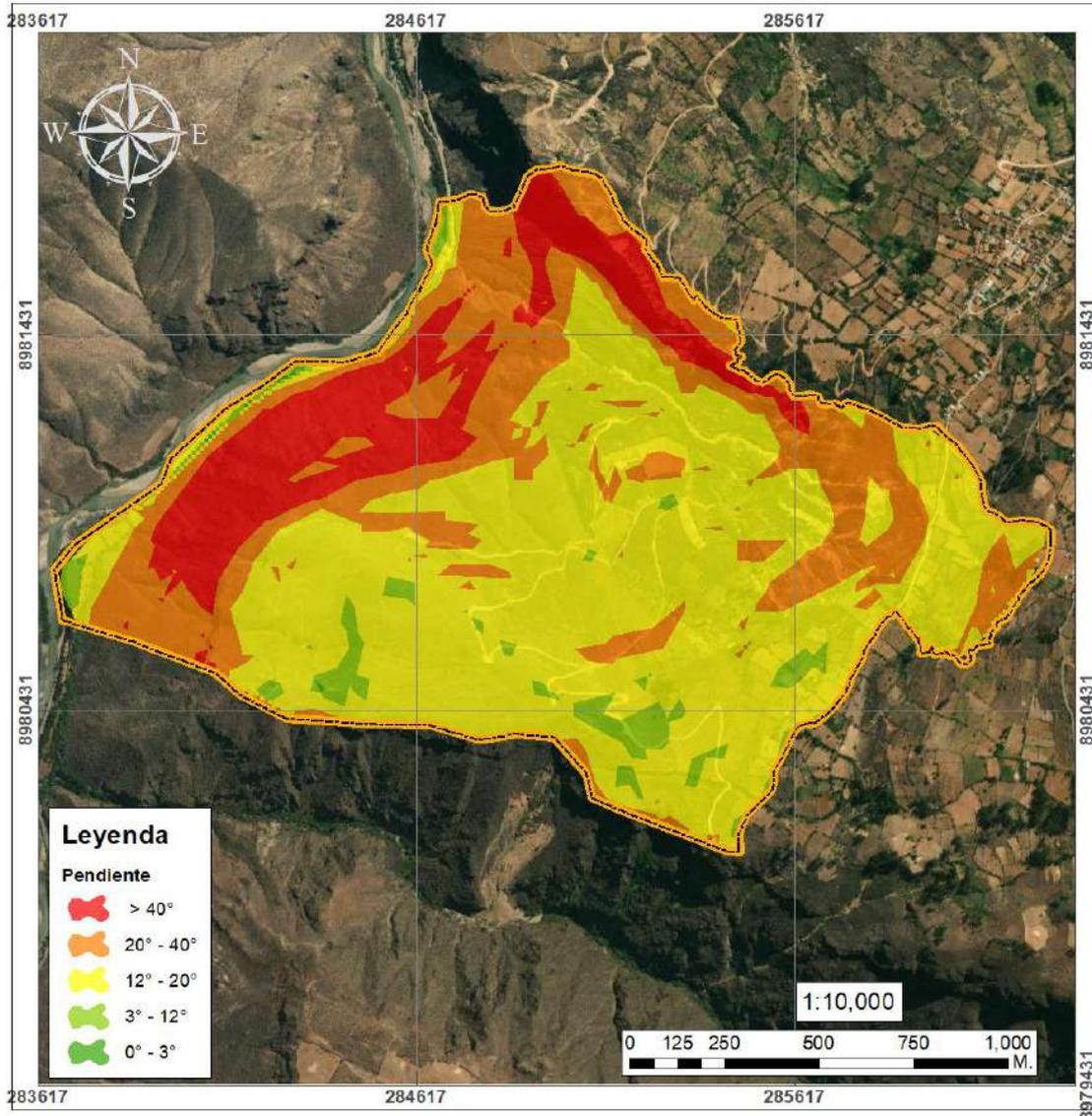


muy fuerte (25°-45°), con un cambio a pendientes abruptas (45°) en las caras subverticalizadas y escarpa del deslizamiento antiguo.

En la parte media – baja del centro poblado Pariacancha, específicamente, donde se desarrollaron procesos de erosión de ladera en cárcavas, se observa que las paredes subverticalizadas de las cárcavas presentan pendientes abruptas (>45°), originando derrumbes y deslizamientos; así también, las zonas de deslizamiento reactivado, en dirección noroeste, poseen pendiente muy fuerte (25°-45°), con cambio a pendiente moderada (5°-15°) en los caseríos de Pariacancha, Piuroc y alrededores. En base al reconocimiento de campo



Mapa 05. Mapa de pendiente

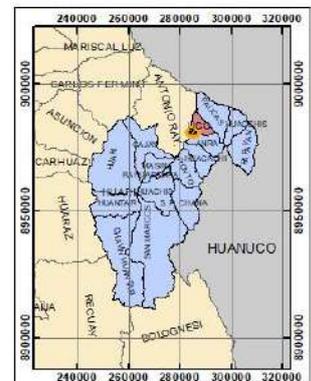


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI		
EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH		
MAPA DE PENDIENTE		
DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Magaña Cruz	Provincia: HUARI	MPS-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
Elaboración: Propia
Fuente: Estudio de campo



2.3.4. Relieve

El relieve en el Centro Poblado de Pariacancha, ubicado en el Distrito de Uco, presenta características diversificadas. Forma parte de la región montañosa de



Ancash, que está influenciada por la Cordillera de los Andes. Esta cadena montañosa se caracteriza por su altitud y sus picos nevados, así como por profundos valles y cañones que cruzan la región. Además, el área cuenta con variaciones en el relieve, incluyendo pendientes pronunciadas, y áreas de terrazas fluviales debido a la dinámica geológica y glacial de la región.



Mapa 06. Mapa de topografía



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESlizAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE TOPOGRAFIA</p>		
<p>DISEÑO: Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH Provincia: HUARI Distrito: UCO Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA: MT-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

LEYENDA	
	Ambito
	Distrito Uco
	Distritos de Huari
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	



2.3.5. Geología

De acuerdo al Informe de INGEMMET La geología se desarrolló en base a la información obtenida en campo, apoyada en la carta Geológica del cuadrángulo de



Singa – hoja 19-j, (Cobbing et al., 1996), a escala 1/100 000, donde se presentan rocas sedimentarias del Paleozoico, vulcano-sedimentarias y depósitos Cuaternarios, estos materiales a través de la cartografía y en base a la interpretación de imágenes satelitales, fotografías aéreas.

2.3.5.1. Unidades Litoestratigráficas

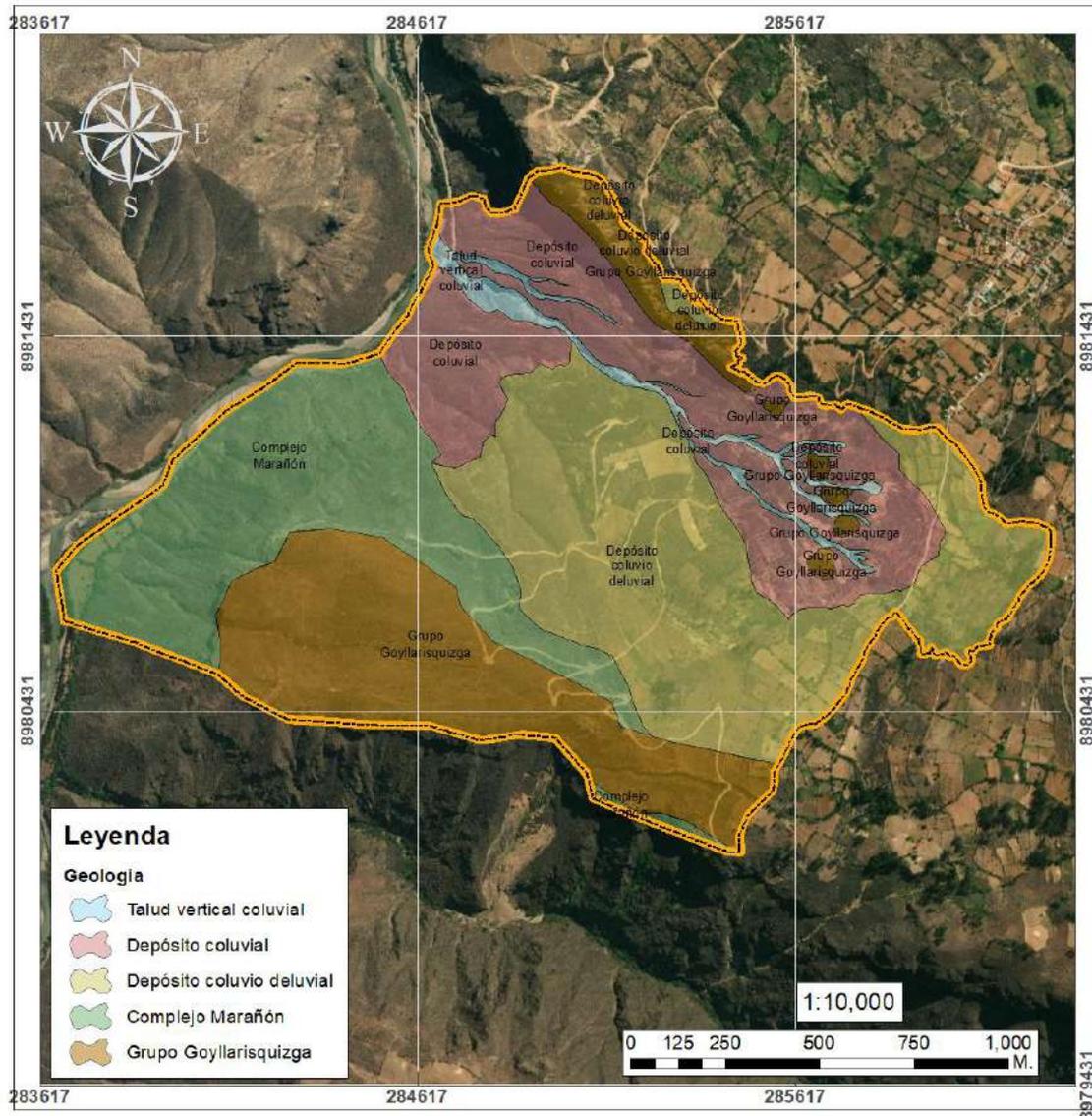
- **Complejo Marañón:** Corresponden al Grupo Goyllarisquizga y Formación Mitu; también, se tienen depósitos de deslizamiento y coluvial, que han sido acumulados desde el Pleistoceno hasta la actualidad.
- **Grupo Goyllarisquizga (Ki-chi):** Aflora ampliamente por los centros poblados de Pariacancha, Pucajirca, Tumarín, Uco, entre otros, consiste en potentes estratos de cuarcitas, lutitas y calizas que corresponden a las formaciones Chimú, Santa, Carhuaz y Farrat. El contacto superior del Grupo Goyllarisquizga con la Formación Crisnejas es bien nítido, en este lugar se observa la presencia de conglomerados producto de una discordancia erosional. El deslizamiento antiguo de Pariacancha se produjo sobre esta unidad, se observa areniscas muy meteorizadas, disgregadas a detritos color blanquecino. Hacia el flanco derecho del deslizamiento se tiene un estrato potente de arenisca poco fracturada y ligeramente meteorizada.
- **Depósito coluvio – deluvial:** Corresponde a un depósito superficial; este depósito se presenta en la ladera del centro poblado de Pariacancha, producto de la ocurrencia de un deslizamiento antiguo, está compuesto por bloques de origen sedimentario, de formas angulosas a subangulosas con diámetros de hasta 0.6 m, envueltos en una matriz de arenas blanquecinas, limos y arcillas. Parte de estos depósitos se han originado por meteorización y destrucción mecánica de las rocas preexistentes, así como por depositación gravitacional de reactivaciones y aguas de escorrentía superficial, produciéndose acumulaciones en la base de las laderas. Los depósitos observados son de estructura masiva y poroso, heterogéneas en su composición, muy variable de sus propiedades mecánicas y espesores. Se presentan poco consolidados por reacondicionamiento de sus constituyentes.
- **Depósito coluvial:** Se encuentran en la ladera media- baja del centro poblado Pariacancha, compuestos por bloques y gravas, heterométricas y angulosas de origen sedimentario (areniscas cuarzosas, limoarcillitas y calizas); también se tienen fragmentos de roca metamórfica, de tipo gneis y esquistos. Son inestables, presentan malas características geotécnicas y se consideran no competentes, susceptibles a la generación de nuevos movimientos en masa como caída de rocas y derrumbes. Por las evidencias de campo se cataloga como zona inestable
- **Talud vertical coluvial:** Un talud vertical coluvial en curso de quebrada se refiere a una formación geológica donde la pendiente de la ladera es abrupta y está compuesta principalmente por materiales coluviales, es decir, acumulaciones de sedimentos y rocas sueltas depositadas por la



acción gravitacional en la base de la ladera. Este tipo de formación es común en áreas cercanas a quebradas o arroyos, donde la erosión y el transporte de sedimentos son frecuentes debido al flujo de agua. La presencia de un talud vertical coluvial en este contexto puede aumentar el riesgo de movimientos en masa, como deslizamientos de tierra, especialmente durante eventos de lluvia intensa.



Mapa 07. Unidades litoestratigráficas



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE GEOLOGIA</p>		
<p>DISEÑO:</p> <p>Ing. Giovanni Oliver Magaña Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH</p> <p>Provincia: HUARI</p> <p>Distrito: UCO</p> <p>Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA:</p> <p>MLG-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambito Distrito Uco Distritos de Huari 	<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>
--	--



2.3.6. Geomorfología

Para la caracterización de las unidades y subunidades geomorfológicas en el área de estudio se utilizó el criterio principal de homogeneidad relativa y la caracterización



de aspectos de origen del relieve. Asimismo, para la delimitación de las subunidades, se consideró los límites de las unidades litoestratigráficas (afloramiento y substrato rocoso, así como depósitos superficiales).

- **Montaña en roca sedimentaria:**

- **Composición y formación:** Las rocas sedimentarias son el resultado de la acumulación y compactación de sedimentos depositados en entornos marinos, lacustres o fluviales a lo largo de millones de años. Estas montañas están compuestas principalmente por capas de sedimentos como arena, limo, arcilla, y restos orgánicos, que se han consolidado con el tiempo bajo presión y cementación.
- **Características morfológicas:** Las montañas en roca sedimentaria suelen tener formas menos abruptas que las de roca ígnea o metamórfica, con pendientes moderadas y relieves más suaves. Además, pueden exhibir estratos y capas características de la deposición de sedimentos a lo largo del tiempo geológico.
- **Importancia geológica:** Estas montañas son fundamentales para comprender la historia geológica de la región, ya que las rocas sedimentarias conservan registros importantes sobre los procesos ambientales y climáticos del pasado. Además, albergan recursos naturales como agua subterránea, minerales y combustibles fósiles.
- **Impacto ambiental y social:** La geomorfología de estas montañas puede influir en la distribución del agua, la calidad del suelo y la biodiversidad en la región. Asimismo, su estabilidad geológica puede afectar la seguridad y el desarrollo de las comunidades locales, especialmente en áreas propensas a movimientos en masa y erosión.
- Estas montañas en roca sedimentaria son un elemento distintivo del paisaje de Pariacancha, reflejando la complejidad geológica y su interacción con el medio ambiente y la sociedad local (Zabala Carrión, Luque Poma, Valderrama Murillo, Barrantes Huamán, & Pari Pinto, 2024).

- **Vertiente o pie de monte coluvial deluvial:**

- **Ubicación:** Estas vertientes en Pariacancha, se ubican en las laderas de las montañas.
- **Composición y origen:** Son unidades geomorfológicas conformadas por la acumulación de materiales transportados por procesos de coluvión y deluvión. El coluvión se refiere al transporte de sedimentos por gravedad desde la ladera de una montaña, mientras que el deluvión implica la acción de flujos de lodo o detritos durante eventos de lluvia intensa o deshielo.
- **Características morfológicas:** Estas vertientes suelen tener pendientes moderadas a pronunciadas, cubiertas por una mezcla de materiales sueltos como gravas, arenas, limos y arcillas, depositados por la acción de la gravedad y la erosión hídrica. Presentan una transición gradual entre



las zonas más altas de las montañas y las áreas planas o valles adyacentes (Zabala Carrión, Luque Poma, Valderrama Murillo, Barrantes Huamán, & Pari Pinto, 2024).

- **Importancia geológica:** Las vertientes coluviales-deluviales son importantes en la geomorfología de la región, ya que representan áreas de alto riesgo de movimientos en masa, como deslizamientos de tierra y flujos de lodo, especialmente durante eventos climáticos extremos. Estos procesos pueden afectar la estabilidad del terreno y la seguridad de las comunidades locales.
- **Impacto en la Sociedad:** Estas áreas pueden ser vulnerables a desastres naturales y requerir medidas de mitigación y prevención para reducir los riesgos asociados. Es crucial que las autoridades y las comunidades tomen en cuenta la geomorfología de las vertientes coluviales-deluviales al planificar el desarrollo urbano y rural, así como al implementar medidas de gestión del riesgo de desastres.
- Estas vertientes representan una característica importante del paisaje de Pariacancha, influenciando la dinámica del terreno y la interacción entre la geología y la sociedad local (INGEMMET, 2024).
- **Montaña en roca metamórfica:**
 - **Composición y Origen:** Estas montañas están compuestas principalmente por rocas metamórficas, que han experimentado transformaciones físicas y químicas debido a altas presiones y temperaturas en el subsuelo durante procesos geológicos. Las rocas metamórficas incluyen gneis, esquistos, mármoles y cuarcitas, entre otros, y se forman a partir de rocas preexistentes como sedimentarias o ígneas.
 - **Características Morfológicas:** Las montañas en roca metamórfica suelen tener formas escarpadas y crestas afiladas debido a la resistencia de las rocas metamórficas a la erosión. Presentan una elevada altitud y pueden estar cubiertas por vegetación en las zonas más bajas, mientras que en las cumbres pueden predominar las rocas expuestas.
 - **Importancia Geológica:** Estas montañas son importantes en la geomorfología de la región, ya que representan evidencia de procesos geológicos pasados, como la orogenia y la tectónica de placas. Además, son fundamentales para el equilibrio ecológico y el ciclo hidrológico de la zona, al servir como fuente de agua para los ríos y la biodiversidad circundante.
 - **Impacto en la Sociedad:** Las montañas en roca metamórfica tienen un impacto significativo en las comunidades locales, ya sea como recursos naturales para actividades económicas como la minería o el turismo, o como elementos fundamentales en la identidad cultural y espiritual de las poblaciones cercanas.
- **Terraza aluvial:**



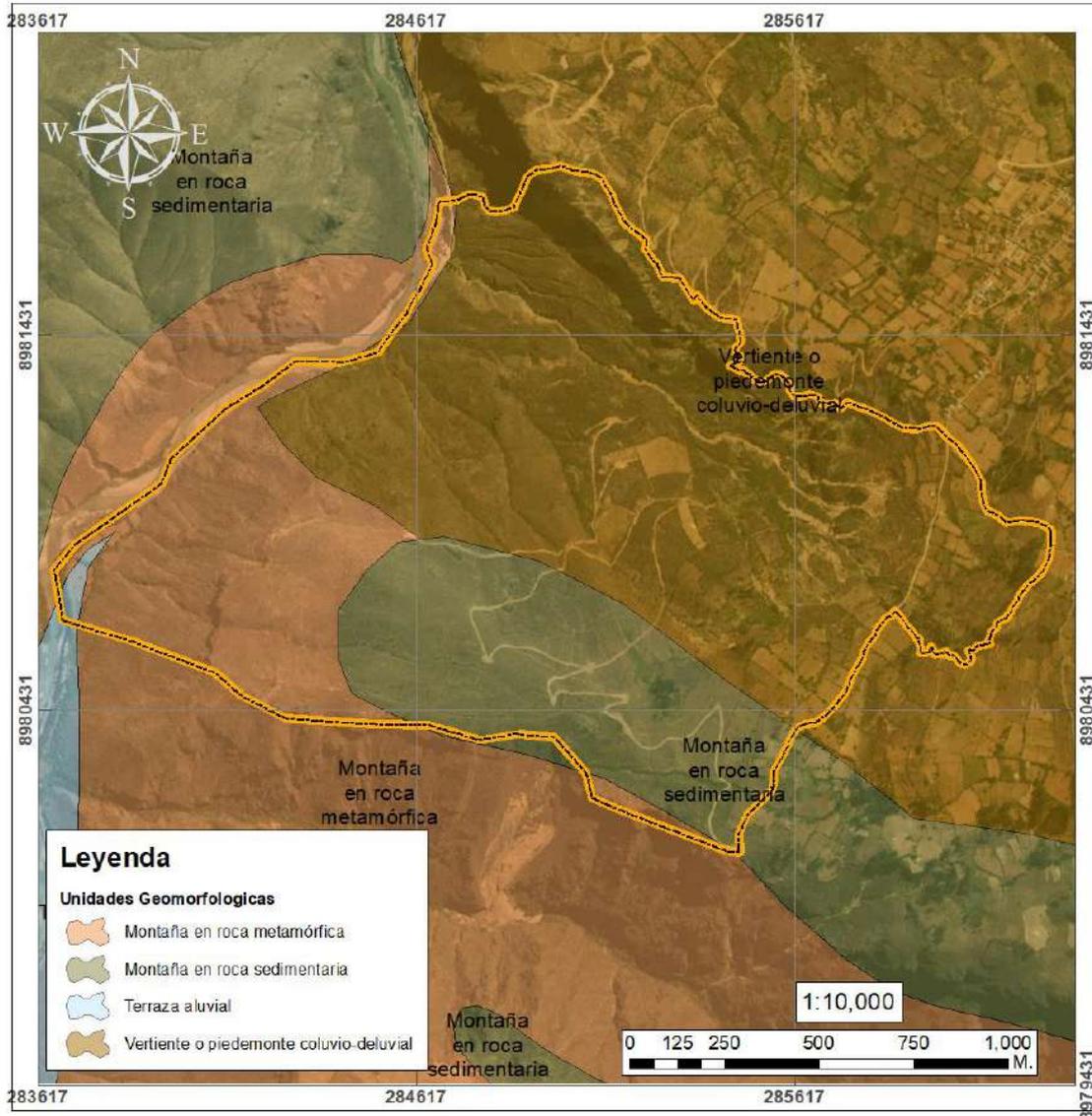
Una terraza aluvial es una característica geomorfológica formada por depósitos de sedimentos transportados y depositados por un río en su curso anterior. En Pariacancha, las terrazas aluviales se encuentran en áreas adyacentes a los ríos, a distintas altitudes. Estas terrazas son planicies elevadas que se forman debido a los cambios en la tasa de erosión y sedimentación a lo largo del tiempo geológico.

- **Característica:** La terraza aluvial Presenta una topografía plana o ligeramente inclinada, y están compuestas por sedimentos finos y gruesos, como gravas, arenas y limos, depositados por procesos fluviales durante períodos de actividad erosiva del río.
- **El origen:** las terrazas aluviales se que forman por la acción del río durante episodios de mayor energía fluvial, que provocan la acumulación de sedimentos en las áreas adyacentes a su cauce.
- **Usos:** Debido a su topografía relativamente plana y aluvial, estas terrazas son aptas para la agricultura y otras actividades humanas, ya que ofrecen suelos fértiles y bien drenados.

Las terrazas aluviales son importantes en la geomorfología de la región, ya que representan evidencia de la actividad fluvial pasada y proporcionan recursos naturales para las comunidades locales (Zabala Carrión, Luque Poma, Valderrama Murillo, Barrantes Huamán, & Pari Pinto, 2024).



Mapa 08. Unidades geomorfológicas



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI**

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

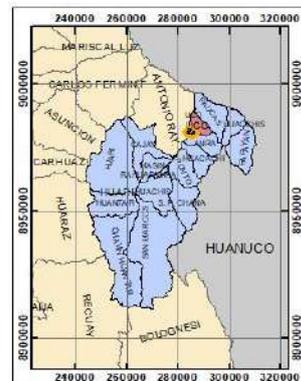
MAPA DE GEOMORFOLOGIA

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Magaña Cruz	Provincia: HUARI	MGM-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

-  Ambito
-  Distrito Uco
-  Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
 Elaboración: Propia
 Fuente: Estudio de campo





2.3.7. *Procesos geodinámicos*

2.3.7.1. Geodinámica interna:

También conocida como endógena, incluye procesos relacionados con la energía interna de la Tierra, como la tectónica de placas, el vulcanismo y la actividad sísmica.

- **Sismicidad**

La sismicidad en el Centro Poblado de Pariacancha, ubicado en el Distrito de Uco, es un aspecto relevante de la geodinámica interna. Si bien no se dispone de datos específicos para Pariacancha, la región de Ancash es conocida por su actividad sísmica debido a su ubicación en la zona de subducción entre la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana. Los terremotos pueden ocurrir como resultado de la interacción entre estas placas tectónicas, lo que puede afectar la estabilidad del suelo y generar riesgos geológicos para las comunidades locales, como deslizamientos de tierra y deformaciones del terreno.

2.3.7.2. Geodinámica externa:

También llamada exógena, comprende los procesos que modifican la superficie terrestre y están influenciados por factores externos, como la erosión, la sedimentación, la meteorización y la acción de los agentes atmosféricos.

- **Movimientos en masa**

En el informe de INGEMMET detalla dos tipos de deslizamientos antiguo y reactivo; El evento antiguo posee un área aproximada de 500 ha, tiene una corona semicircular, con una longitud aproximada de 2 km, un ancho de 2.5 km en la parte central y una longitud de 3.5 km desde la corona al pie del evento.

El actual relieve del antiguo deslizamiento de Pariacancha presenta una morfología variable – ondulado, condicionado por los diferentes procesos de movimientos en masa, reactivados a lo largo de la historia geológica.

En la parte alta, de este evento se observó ojos de agua y manantiales, evidenciado por una laguna de 50 m de ancho y una longitud de 175 m, lo cual estaría saturando y humedeciendo el terreno.

El análisis multitemporal de imágenes satelitales del Google Earth, disponibles desde el 2005, muestra que, a partir del año referido se evidenciaba reactivaciones en la ladera noroeste de Pariacancha; posiblemente condicionado por el riego de inundación de grandes áreas de cultivo de alfalfa, maíz, entre otros; plantaciones que requieren cantidades considerables de agua de riego.

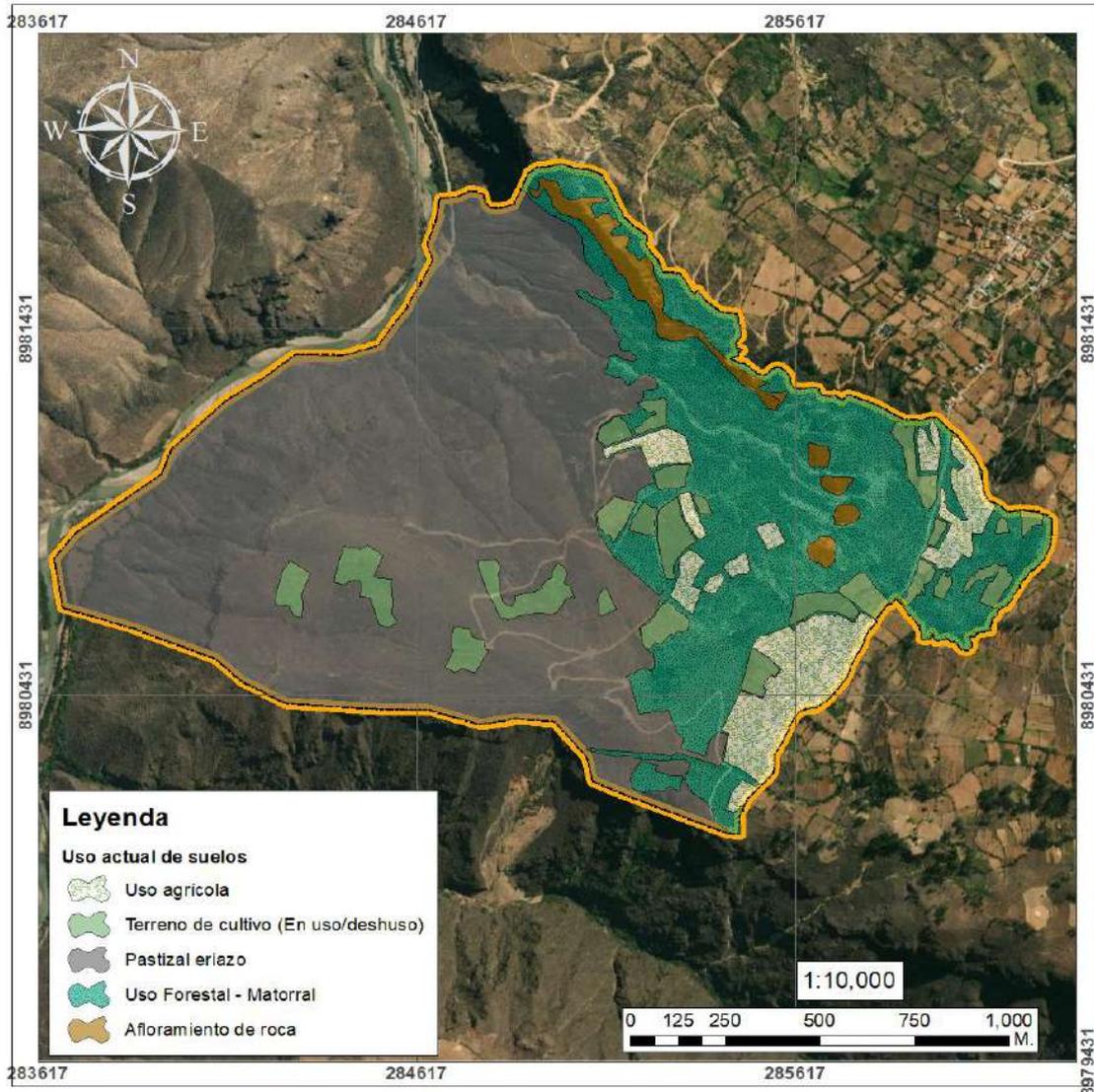


2.3.8. *Uso actual de suelos*

- **Uso agrícola:** En el centro poblado de Pariacancha, se dedican tierras al cultivo de diversos productos agrícolas para la subsistencia y la economía local. Los agricultores de la zona pueden cultivar una variedad de cultivos, que pueden incluir cereales, tubérculos, frutas, y hortalizas, entre otros. Este uso del suelo agrícola juega un papel crucial en el sustento de la población local y en el desarrollo económico de la región.
- **Terreno de cultivo en desuso:** Se observa la presencia de terrenos de cultivo en desuso. Estos terrenos agrícolas, que en algún momento estuvieron dedicados a la agricultura, han sido abandonados y no están siendo utilizados para la producción agrícola actualmente. Las razones detrás del abandono de estos terrenos pueden variar e incluir factores como cambios en las prácticas agrícolas, migración de población rural, condiciones económicas, entre otros. El fenómeno del abandono de terrenos de cultivo en desuso puede tener implicaciones en la seguridad alimentaria, el uso del suelo y el paisaje agrícola de la región.
- **Pastizal eriazo:** Se tiene la presencia de áreas de pastizal eriazo como parte del uso actual de los suelos. Estos pastizales eriazos son áreas de terreno cubiertas principalmente por vegetación herbácea o arbustiva, sin cultivos activos ni usos específicos identificados. El pastizal eriazo puede ser resultado de la falta de uso agrícola, la sucesión natural de la vegetación en terrenos abandonados o la presencia de condiciones ambientales desfavorables para la agricultura intensiva. Estas áreas pueden tener importancia ecológica al proporcionar hábitats para la fauna silvestre y contribuir a la conservación de la biodiversidad local.
- **Uso forestal – matorral:** Forman parte del paisaje forestal de la región. Estos matorrales pueden incluir una variedad de especies vegetales adaptadas a las condiciones climáticas y del suelo locales. El uso forestal y la presencia de matorrales pueden ser importantes para la conservación del suelo, la protección contra la erosión y la provisión de hábitats para la fauna silvestre. Además, pueden tener valor económico y ecológico como recursos forestales para la comunidad local.
- **Afloramiento de roca:** Indica la presencia predominante de afloramientos de roca, especialmente en áreas con taludes verticales. Estos afloramientos pueden tener implicaciones significativas en el uso del suelo y la estabilidad de la zona. Los taludes verticales, caracterizados por afloramientos de roca, pueden limitar las actividades agrícolas y de construcción en esas áreas debido a la dificultad para cultivar o edificar en terrenos rocosos y escarpados.



Mapa 09. Uso actual de suelos



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE USO ACTUAL DE SUELOS</p>		
DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing: Giovanni Oliver Maguña Cruz	Provincia: HUARI	MUS-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA	
	Ambito
	Distrito Uco
	Distritos de Huari
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	





2.4. Definición de escenario de riesgo

2.4.1. *Precipitaciones como factor desencadenante*

Según los datos climáticos históricos simulados para la zona de Huari (Meteoblue, 2024), la precipitación media anual es de aproximadamente 800 mm, con una marcada estacionalidad. Los meses más lluviosos son generalmente entre diciembre y marzo, mientras que los meses más secos son entre mayo y agosto.

En cuanto a la intensidad de las precipitaciones, se pueden clasificar los días de la siguiente manera:

- Extremadamente lluvioso: más de 50 mm/día
- Muy lluvioso: entre 30 y 50 mm/día
- Lluvioso: entre 20 y 30 mm/día
- Moderadamente lluvioso: entre 10 y 20 mm/día
- Poco lluvioso: menos de 10 mm/día

Ver en detalle el numeral 3.1.5.2.

2.4.2. *ESCENARIO DE RIESGO "Muy Lluvioso"*

Para el presente EVAR, se ha considerado como escenario de riesgo un evento "Muy Lluvioso", con precipitaciones entre 30 y 50 mm/día. Según el informe técnico del INGEMMET (Choquenaira Gárate & Lara Calderón, 2024), el centro poblado de Pariacancha se encuentra asentado sobre depósitos de deslizamientos antiguos, compuestos por bloques de origen sedimentario envueltos en una matriz de arenas, limos y arcillas. Estos depósitos son muy inestables y susceptibles a la ocurrencia de movimientos en masa.

Bajo un escenario de precipitaciones muy lluviosas, estos suelos saturados pueden perder cohesión y resistencia, aumentando significativamente el riesgo de deslizamientos de tierra. Según un análisis de susceptibilidad a movimientos en masa realizado por Zavala et al. (2009) (Choquenaira Gárate & Lara Calderón, 2024), el centro poblado de Pariacancha se encuentra en una zona clasificada como de susceptibilidad Alta a Muy Alta.

2.4.3. *Factores Condicionantes*

Además de las precipitaciones, existen otros factores condicionantes que aumentan la vulnerabilidad de Pariacancha ante los deslizamientos de tierra:

- Geología: Depósitos de deslizamientos antiguos, inestables y susceptibles a la saturación (Choquenaira Gárate & Lara Calderón, 2024).
- Uso actual del suelo: Cultivos de maíz y alfalfa que requieren mucha agua, produciendo la inestabilidad de las laderas por saturación (Choquenaira Gárate & Lara Calderón, 2024).



- Pendiente: Laderas con pendientes fuertes a muy fuertes o escarpadas, que facilitan la remoción del material suelto pendiente abajo (Choquenaira Gárate & Lara Calderón, 2024).

Ver en detalle el numeral 3.1.5.1.

2.4.4. Probabilidad y consecuencias

Según los datos históricos y las características geológicas y topográficas de la zona, se estima que la probabilidad de ocurrencia de un deslizamiento de tierra bajo un escenario de precipitaciones muy lluviosas es de aproximadamente 30-40%. Las consecuencias podrían ser severas, incluyendo daños a infraestructura y posibles víctimas, debido a la alta vulnerabilidad del territorio evaluado.

En conclusión, las precipitaciones, especialmente bajo un escenario de lluvias intensas, representan un factor desencadenante clave para la ocurrencia de deslizamientos de tierra en Pariacancha. Junto con los factores condicionantes de geología, uso del suelo y pendiente, aumentan significativamente el riesgo para la población (Personas que se encuentren en el ámbito de estudio). Es crucial implementar medidas de mitigación y adaptación para reducir la vulnerabilidad de la comunidad ante este peligro.



3. DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

3.1. Determinación del nivel de peligrosidad

3.1.1. Identificación de los peligros

3.1.1.1. Evaluación general de peligros asociados al emplazamiento

Cuadro 04. Identificación de peligros

Tipo de peligro	Susceptibilidad de ocurrencia		Descripción
	Si	No	
PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL			
Peligros Generados por Fenómenos de Geodinámica Interna			
Sismos	x		Están el cinturón de fuego del pacífico, la probabilidad de ocurrencia de un sismo (Terremoto) es muy alta.
Tsunamis o maremotos		x	No existe Zona Marina, no se está expuesto a un peligro hacia Tsunamis.
Vulcanismo		x	No habiendo zonas volcánicas, próximas al emplazamiento, no se está expuesto a un peligro hacia volcanes.
Peligros Generados por Fenómenos de Geodinámica Externa			
Caídas	x		Caída de rocas
Volcamiento	x		Se tiene probabilidad de volcamientos de rocas
Deslizamiento de roca o suelo	x		Presencia de deslizamiento de suelos
Propagación lateral	x		Se observan proceso de propagación lateral en la parte alta de la zona de estudio.
Flujo	x		Se produce cuando hay movimiento de materiales, ya sea de forma lenta o rápida, a lo largo de una superficie. En la quebrada y en la parte inferior se observan presencia de flujos de detritos.
Reptación	x		Se observan algunos procesos de reptación.
Deformaciones gravitacionales profundas		x	Escasa probabilidad de ocurrencia por subducción de las placas tectónicas.
Peligros Generados por Fenómenos Hidrometeorológicos y Oceanográficos			
Inundaciones		x	Escasa probabilidad de ocurrencia, por la alta pendiente del territorio.
Lluvias intensas	x		Se tienen algunos registros de lluvias intensas, por consiguiente, se tiene cierta probabilidad de su manifestación.
Oleajes anómalos		x	No se tiene presencia de este fenómeno, por no estar en zona marina



Sequía	x	x	Las zonas donde no se tiene riego, en la época seca se tienen sequías estacionales.
Descenso de temperatura	x		De acuerdo con avisos meteorológicos del SENAMHI, se tienen periodos alcanzados de temperaturas entre -3 y 5 °C.
Granizadas	x		Se tienen reportes de la ocurrencia de granizadas, pero controlable
Fenómeno El Niño	x		Este es un fenómeno climático-oceánico que ocurre en el Océano Pacífico ecuatorial y tiene impactos significativos en los patrones meteorológicos y climáticos
PELIGROS INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA			
Peligros físicos		x	Contaminación del aire, agua, suelo, sustancias peligrosas, ruido, amenazas industriales, etc.
Peligros químicos	x		Derrames de sustancias químicas, contaminación de aguas, contaminación atmosférica, contaminación del suelo, residuos tóxicos y peligrosos, <u>productos químicos agrícolas</u> , contaminación en sitios industriales, residuos electrónicos, combustibles fósiles, productos químicos.
Peligros biológicos	x		Contaminación microbiana en alimentos, residuos médicos, aguas residuales, residuos industriales, <u>residuos sólidos</u> , pandemias, etc.
Alcantarillado pluvial	x		Las alcantarillas de la carretera están mal ubicadas

3.1.1.2. Movimientos en masa

- **Descripción general**

Movimientos en masa son procesos en los que una parte de la masa del terreno se desplaza a una cota inferior de la original bajo la influencia de la fuerza de gravedad y el exceso de agua en el terreno. Existen diversos tipos de movimientos en masa, como caídas, flujos, deslizamientos, volcamientos, propagación lateral, hundimientos, reptación, movimientos complejos, avenidas torrenciales y avalanchas. Estos movimientos pueden ser clasificados y descritos según diversos criterios, como el desplazamiento relativo, velocidad o tasa de movimiento, tipo y tamaño de material involucrado, actividad relativa, dimensión relativa, grado de desarrollo, mecanismo de transporte, forma del depósito, procesos geomorfológicos, avance, forma de ocurrencia, forma y mecanismo de ruptura, génesis, y agente detonante. Los movimientos en masa pueden ser inducidos por acciones humanas que sobrepasan la capacidad de resistencia de las pendientes.

- **Causas**

Los movimientos en masa, como deslizamientos de tierra y avalanchas, pueden ser desencadenados por diversas causas, tanto naturales como antropogénicas. Algunas de las principales causas son:



- **Clima:** Las precipitaciones intensas pueden saturar el suelo, aumentando su peso y reduciendo su cohesión, lo que provoca deslizamientos de tierra.
- **Geología del terreno:** La presencia de capas de suelos permeables sobre suelos impermeables puede generar flujos de lodo y escombros, especialmente en zonas montañosas.
- **Inclinación del terreno:** Las pendientes pronunciadas aumentan el riesgo de deslizamientos, ya que la gravedad actúa con mayor fuerza en estas áreas, especialmente si el suelo es poco cohesionado.
- **Actividad sísmica:** Los terremotos pueden desencadenar movimientos en masa al provocar la inestabilidad del suelo, especialmente en zonas con pendientes y suelos sueltos.
- **Actividades humanas:** La deforestación, la construcción de carreteras, la minería y la urbanización pueden alterar el equilibrio natural del terreno, aumentando la susceptibilidad a los movimientos en masa.

Estas causas interactúan de manera compleja y pueden variar según las condiciones geográficas y climáticas de cada región. Es fundamental comprender estos factores para prevenir y mitigar los riesgos asociados con los movimientos en masa.

- **Tipos de movimientos en masa en el ámbito**

- *Caídas*

Khan Academy, explica el concepto de caída libre como un tipo de movimiento con aceleración constante debido a la gravedad. Wikipedia, define la caída libre como el movimiento de un cuerpo bajo la acción exclusiva de un campo gravitatorio.

- *Volcamiento*

El volcamiento es un tipo de movimiento en masa que implica el desplazamiento de una masa de suelo o roca en forma de bloque a lo largo de una superficie de falla. Este fenómeno puede ocurrir debido a varias razones, que incluyen:

- **Inestabilidad de taludes:** La inestabilidad de los taludes naturales o artificiales, como laderas de montañas, terraplenes de carreteras o taludes de construcción, puede provocar el volcamiento de bloques de suelo o roca.
- **Saturación del suelo:** La saturación del suelo por infiltración de agua puede reducir su resistencia al corte, aumentando la posibilidad de que ocurran movimientos de volcamiento, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas.
- **Actividad sísmica:** Los terremotos pueden inducir el volcamiento al generar movimientos bruscos y vibraciones que alteran la estabilidad de



los taludes, desencadenando el deslizamiento de bloques de suelo o roca.

- **Erosión:** La erosión causada por factores como la lluvia, el viento o la acción humana puede debilitar la base de los taludes, facilitando el volcamiento de masas de suelo o roca.
- *Deslizamiento de roca o suelo*

El deslizamiento de roca o suelo es un tipo de movimiento en masa donde una masa de roca o suelo se desplaza ladera abajo debido a la gravedad y otros factores. Las causas de este fenómeno pueden incluir:

- **Inestabilidad del terreno:** La presencia de materiales inestables o suelos poco consolidados puede aumentar la propensión a los deslizamientos de roca o suelo.
- **Erosión:** La erosión provocada por el agua, el viento u otras fuerzas puede debilitar la base de los taludes, facilitando el deslizamiento de rocas o suelo.
- **Actividad sísmica:** Los terremotos pueden desencadenar deslizamientos de roca o suelo al perturbar la estabilidad del terreno y generar tensiones adicionales.
- **Inclinación del terreno:** Las pendientes pronunciadas aumentan el riesgo de deslizamientos de roca o suelo, especialmente cuando se combinan con otras condiciones desfavorables.

Los deslizamientos de roca o suelo pueden tener consecuencias devastadoras, incluida la pérdida de vidas humanas, daños a la propiedad y bloqueo de vías de comunicación. Por lo tanto, es fundamental entender las causas subyacentes y tomar medidas de prevención y mitigación adecuadas.

- *Propagación lateral*

La propagación lateral es un tipo de movimiento en masa donde la masa de suelo o roca se desplaza predominantemente en una dirección horizontal. Las causas y características de este fenómeno incluyen:

- **Expansión del material:** La propagación lateral ocurre principalmente debido a la deformación interna del material, donde la masa se expande lateralmente, provocando su desplazamiento en esa dirección.
- **Licuación de una masa de roca fracturada:** En ciertos casos, la licuación de una masa de roca fracturada sobre suelos arcillosos puede desencadenar movimientos en masa con propagación lateral.
- **Flujos:** Los movimientos en masa con propagación lateral pueden manifestarse como flujos, donde la masa se desplaza horizontalmente a través del terreno, afectando áreas extensas en su camino.

La propagación lateral es un fenómeno peligroso que puede causar daños significativos a la infraestructura, la propiedad y, en casos extremos, poner



en riesgo la vida de las personas. Comprender sus mecanismos y factores desencadenantes es crucial para la prevención y mitigación de riesgos.

- *Flujo*

Los flujos son un tipo de movimiento en masa donde el material se desplaza con un comportamiento similar al de un fluido durante su movimiento. Aquí hay información relevante sobre los flujos como movimiento en masa:

- **Definición:** Los flujos son movimientos de masas de suelos, tales como flujos de barro, tierra, coladas de derrubios o "debris flow", o incluso bloques rocosos que se comportan fluidamente durante su desplazamiento.
- **Características:** Durante su desplazamiento, los flujos exhiben un comportamiento semejante al de un fluido, lo que los hace particularmente peligrosos y difíciles de detener o contener.
- **Tipos:** Los flujos pueden manifestarse en diferentes formas, como flujos de detritos (huaicos), que son movimientos en masa que implican material suelto y agua que se desplazan a alta velocidad por laderas empinadas, representando un peligro significativo.

Los flujos son una forma común de movimiento en masa que puede ser desencadenada por diversos factores, como lluvias intensas, sismos, o la saturación del suelo, y representan un riesgo importante para las comunidades cercanas a zonas propensas a este tipo de fenómenos.

- *Reptación*

La reptación es un tipo de movimiento en masa extremadamente lento, donde el suelo se desplaza gradualmente por la pendiente debido a la deformación plástica y la fluencia del material. Este fenómeno suele ser imperceptible a simple vista y puede ocurrir durante largos períodos de tiempo. La reptación es común en suelos saturados de agua o arcillosos, donde las partículas pueden deslizarse lentamente debido a la presión y el peso del material superior.

- **Antecedentes en el ámbito de estudio**

Cuadro 05. Antecedentes de movimientos en masa en el ámbito de estudio

Fecha del Evento	Tipo de peligro	Tipo de evento	Descripción del Evento
2005	Origen natural	Movimientos en masa	El análisis multitemporal de imágenes satelitales del Google Earth, disponibles desde el 2005, muestra que a partir del año referido se evidencia reactivaciones en la ladera noroeste de Pariacancha, posiblemente condicionado por el riego de inundación de grandes áreas de cultivo de alfalfa, maíz, entre otros, plantaciones que requieren cantidades considerables de agua de riego. Fuente: Evaluación de Peligros Geológicos en el Centro Poblado de Pariacancha- INGEMMET.
2007	Origen natural	Movimientos en masa	En el centro poblado de Pariacancha, se identifican movimientos tipo derrumbes, caída de rocas y deslizamientos antiguos recientes, otros peligros geológicos como erosión de ladera en cárcavas. El factor detonante es la intervención antrópica (riego por inundación de los



			terrenos de cultivo principalmente maíz). Fuente: Proyecto Multinacional andino: Geociencias para las comunidades Andinas 2007.
2022	Origen natural	Movimientos en masa	El deslizamiento de Pariacancha inicio nuevamente el proceso de reactivación, afectando un área aproximada de 95 Ha. La corona principal presenta forma semicircular elongada y una longitud de 145 m, inicia a una altura de 3002 m. El evento continua activo y latente, muestra de ello son los múltiples agrietamientos longitudinales producidos en la zona posterior a la corona. Fuente: Evaluación de Peligros Geológicos en el Centro Poblado de Pariacancha- INGEMMET.
10/12/2023	Origen natural	Movimientos en masa	A consecuencia del factor desencadenante lluvias intensas se produjo un deslizamiento que ocasiono daños a la vía vecinal tramo Pariacancha- Cabracancha; el tránsito vehicular se interrumpió por 15 días aproximadamente. Según la evaluación de daños se verifico que el deslizamiento de masas de tierra se llevo en su recorrido plataforma vial vecinal de trocha carrozable y terrenos de cultivo.

Cuadro 06. Antecedentes de sismo como causante de movimientos en masa en el ámbito de estudio

Fecha del Evento	Tipo de peligro	Tipo de evento	Descripción del Evento
31/05/1970	Origen natural	sismo	Magnitud de 7,9, con una profundidad de 40 Km, Intensidad de VIII - IX. Epicentro en el mar de Chimbote.
04/09/2017	Origen natural	sismo	Sismo de magnitud 4.8, con profundidad de 99 Km, Intensidad de II Chimbote.
19/09/2017	Origen natural	sismo	Sismo de magnitud 4.0, con profundidad de 43 Km, Intensidad de III Chimbote.
15/10/2018	Origen natural	sismo	Sismo de magnitud 5.5, con profundidad 142 km, Intensidad III Codo de Posuzo
15/01/2019	Origen natural	sismo	Se registró a 84Km al O de Chimbote, con magnitud de 5.3, profundidad de 24 Km, Intensidad de II - III Chimbote.
31/03/2019	Origen natural	sismo	Sismo de magnitud 5.7. con profundidad de 37 Km, Intensidad de IV Samanco.
23/11/2021	Origen natural	Sismo	Movimiento sísmico de magnitud 4 profundidad 80 Km., intensidad III, referencia 16 Km. al Norte de Chimbote, Santa, Áncash
28/11/2021	Origen natural	Sismo	Movimiento sísmico de magnitud 7.5 profundidad 131 Km., referencia 98 Km. al Este de Santa María de Nieva, Condorcanqui, Amazonas, intensidad VII. Se informó sismo fuerte en Chimbote
29/05/2022	Origen natural	Sismos	Sismo de 4.0 de magnitud a 161 kilómetros al suroeste de Samanco
21/11/2022	Origen natural	Sismos	Sismo de magnitud 3.8, ocurrió a 55 kilómetros al noroeste de la ciudad de Chimbote con una profundidad de 77 kilómetros.
23/11/2022	Origen natural	Sismos	Sismo de 5.2 de magnitud, ocurrió a 89 kilómetros al oeste de la ciudad de Chimbote con una profundidad de 44 kilómetros.
11/02/2021	Origen natural	Sismos	Sismo de 4.5 de magnitud, ocurrió a 18 kilómetros al Nor este de la ciudad de Aucayacu con una profundidad de 116 kilómetros.
19/02/2024	Origen natural	Sismos	Sismo de 5.5 de magnitud, ocurrió a 73 kilómetros al sur oeste de la ciudad de Chimbote con una profundidad de 35 kilómetros



3.1.2. Caracterización del peligro de movimientos en masa

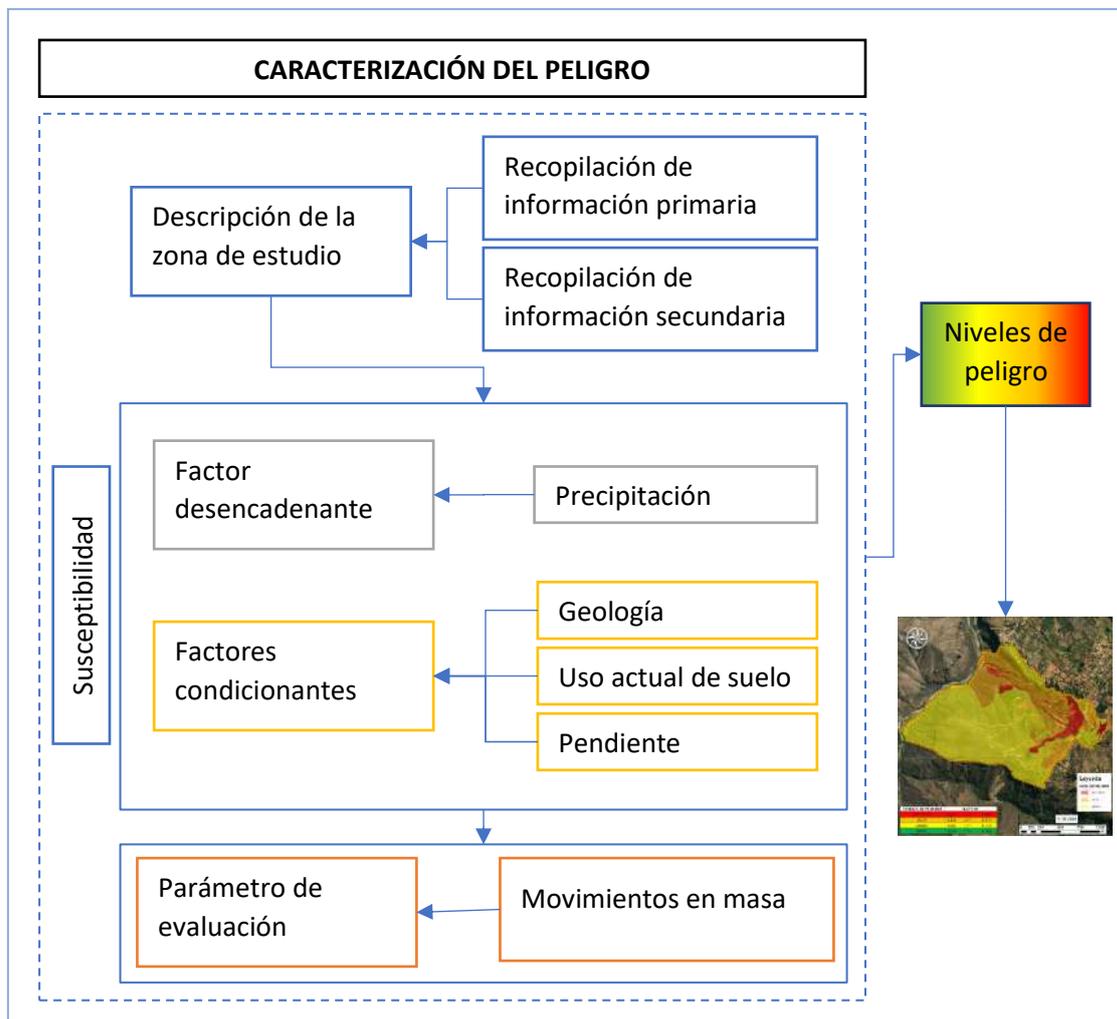
3.1.2.1. Descripción del peligro

Los movimientos en masa representan un peligro geológico que involucra el desplazamiento de grandes volúmenes de material rocoso, suelo, detritos o escombros ladera abajo debido a la gravedad. Estos eventos pueden ocurrir de forma repentina o gradualmente, y son desencadenados por una variedad de factores, como la lluvia intensa, la actividad sísmica, la erosión, la deforestación o la construcción inadecuada en zonas de pendientes pronunciadas. Los tipos comunes de movimientos en masa incluyen deslizamientos de tierra, avalanchas de rocas, flujos de lodo y caídas de bloques. Estos fenómenos pueden tener consecuencias devastadoras, causando daños a la infraestructura, pérdida de vidas humanas, interrupción de servicios básicos y alteraciones en el medio ambiente. Por lo tanto, es fundamental realizar evaluaciones de riesgo y adoptar medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto de los movimientos en masa en las comunidades vulnerables.

3.1.2.2. Metodología para determinación del peligro

La metodología usada para el presente EVAR es el siguiente:

Cuadro 07. Procedimiento para determinar el peligro



3.1.3. Ponderación de los parámetros de los peligros

3.1.3.1. Parámetro de evaluación

Un "parámetro de evaluación" es un elemento o factor específico que se utiliza para medir, evaluar o analizar un determinado proceso, fenómeno, sistema o situación. En el contexto de la gestión de riesgos y la evaluación de peligros o eventos adversos, los parámetros de evaluación son indicadores clave que ayudan a cuantificar y comprender la magnitud, la probabilidad o el impacto de un riesgo. Estos parámetros son esenciales para tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias de gestión de riesgos efectivas.

Los parámetros de evaluación pueden variar según el tipo de riesgo o la situación que se está evaluando. Aquí hay algunos ejemplos de parámetros de evaluación en caso de movimientos en masa:

- **Magnitud del movimiento:** Se refiere al tamaño o la escala del evento de movimiento en masa. Por ejemplo, la extensión del área afectada o el volumen de material desplazado.



- **Características del terreno:** Evalúa la topografía, la pendiente, la geología y la vegetación del área en riesgo. Por ejemplo, la inclinación del terreno puede influir en la susceptibilidad a los deslizamientos.
- **Condiciones climáticas:** Considera los patrones climáticos locales, incluyendo la cantidad de lluvia, la intensidad y la duración de las precipitaciones, ya que estas pueden desencadenar deslizamientos.
- **Probabilidad de ocurrencia:** Es la frecuencia con la que se espera que ocurran movimientos en masa en una determinada área o zona. Por ejemplo, la tasa de precipitación pluvial que puede desencadenar deslizamientos de tierra.
- **Susceptibilidad del terreno:** Se refiere a la predisposición del terreno a experimentar movimientos en masa, considerando factores como la pendiente, la geología, la vegetación y la erosión.
- **Historia de eventos pasados:** Analizar eventos previos de movimientos en masa en la región puede proporcionar información sobre la probabilidad y la magnitud de futuros eventos.
- **Impacto Potencial:** Evaluar las posibles consecuencias de un movimiento en masa, incluyendo daños a la infraestructura, pérdida de vidas humanas y afectación del medio ambiente.

Para el presente EVAR se considera solo un parámetro de evaluación, siendo el siguiente:

- **Movimientos en masa identificados**

Para el siguiente estudio se tiene:

- **Escarpes y movimientos traslacionales:** Se evaluó la presencia de escarpes o pendientes pronunciadas que puedan indicar la posibilidad de movimientos traslacionales. Los escarpes pueden ser indicadores de inestabilidad y riesgo de deslizamientos en terrenos con taludes verticales.
- **Cause con talud vertical:** Se identificó áreas con taludes verticales, ya que estos son propensos a deslizamientos debido a la falta de estabilidad estructural. La presencia de taludes verticales aumenta la posibilidad de desprendimientos y movimientos de masas de suelo o roca.
- **Deslizamientos recientes complejos:** Se consideró la ocurrencia de deslizamientos recientes complejos como un indicador del terreno a movimientos en masa. Los deslizamientos complejos pueden involucrar múltiples factores y presentar un alto riesgo de recurrencia en áreas vulnerables.
- **Desprendimientos y caída de rocas:** Se observó la presencia de desprendimientos y caída de rocas como señales de inestabilidad del terreno. Estos eventos pueden indicar la existencia de áreas propensas



a movimientos en masa y representan un riesgo para la seguridad de las personas y las estructuras cercanas.

- **Suelos medianamente estables:** Se evaluó la estabilidad de los suelos en el área de estudio. Los suelos medianamente estables pueden indicar un nivel moderado de riesgo de movimientos en masa, ya que aunque no son completamente inestables, aún pueden ser susceptibles a deslizamientos bajo ciertas condiciones.

Cuadro 08. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto a movimientos en masa

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	Escarpes y movimientos traslacionales	Cause con talud vertical	Deslizamientos recientes complejos	Desprendimientos y caída de rocas	Suelos medianamente estables	Vector priorización
Escarpes y movimientos traslacionales	1.00	2.00	5.00	8.00	9.00	0.4918
Cause con talud vertical	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00	0.2745
Deslizamientos recientes complejos	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00	0.1340
Desprendimientos y caída de rocas	0.13	0.20	0.50	1.00	2.00	0.0630
Suelos medianamente estables	0.11	0.13	0.20	0.50	1.00	0.0367

El resaltado señala el escenario de análisis.

Cuadro 09. Matriz de normalización

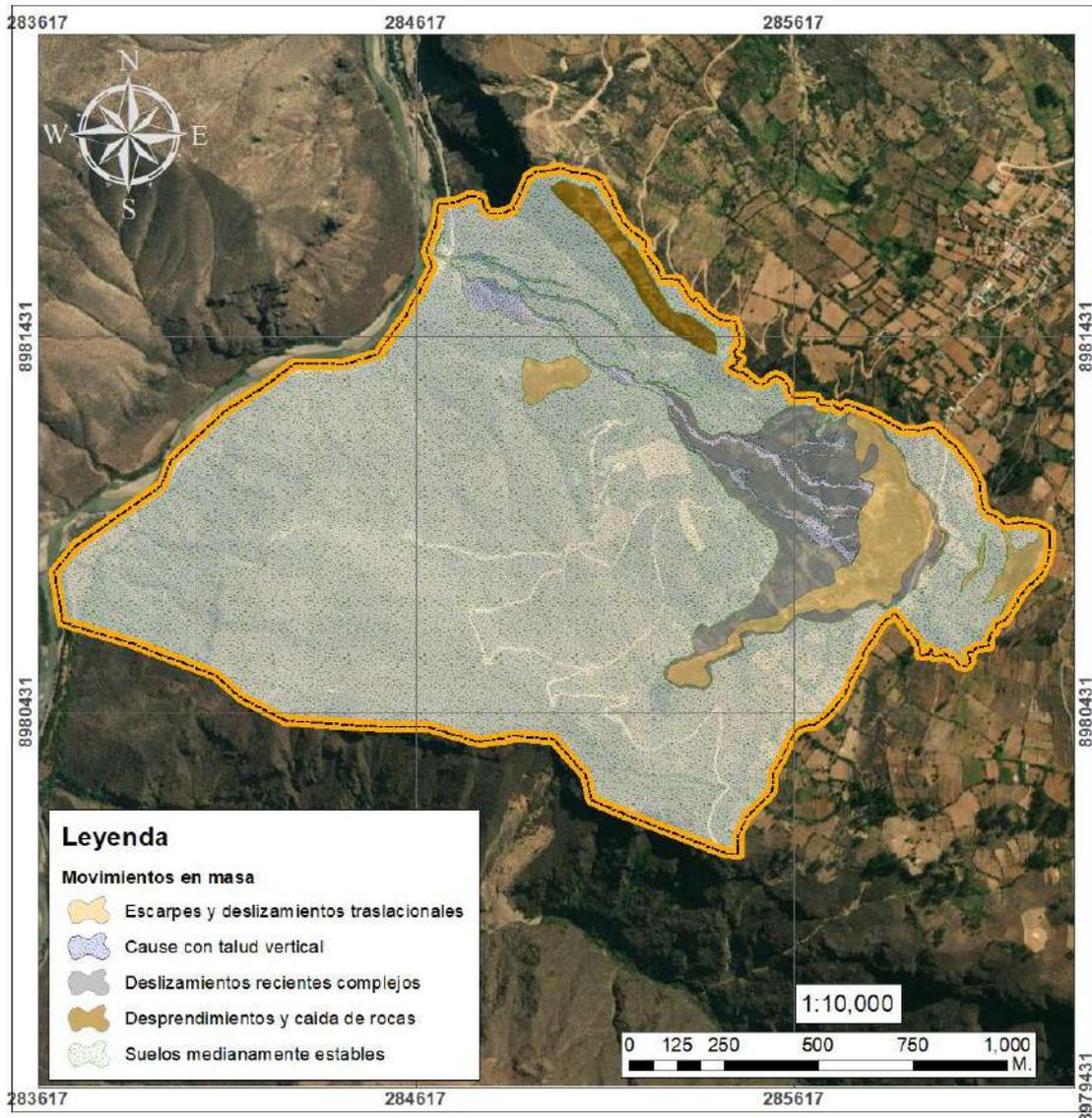
PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	Escarpes y movimientos traslacionales	Cause con talud vertical	Deslizamientos recientes complejos	Desprendimientos y caída de rocas	Suelos medianamente estables	Vector priorización
Escarpes y movimientos traslacionales	0.516	0.523	0.575	0.485	0.360	0.492
Cause con talud vertical	0.258	0.261	0.230	0.303	0.320	0.275
Deslizamientos recientes complejos	0.103	0.131	0.115	0.121	0.200	0.134
Desprendimientos y caída de rocas	0.065	0.052	0.057	0.061	0.080	0.063
Suelos medianamente estables	0.057	0.033	0.023	0.030	0.040	0.037

Cuadro 10. Índice y relación de consistencia

IC	0.021	
RC	0.019	OK



Mapa 10. Parámetros de evaluación



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESlizAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

MAPA DE MOVIMIENTOS EN MASA

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz	Provincia: HUARI	MM-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
 Elaboración: Propia
 Fuente: Estudio de campo





3.1.4. Identificación de elementos expuestos

3.1.4.1. Vía distrital – provincial

En muy alto peligro 15 m. Aprox.

En alto peligro 600 m Aprox.

En peligro medio 1100. Aprox.

3.1.4.2. Vía vecinal

En peligro muy alto 500 m. Aprox.

En peligro alto riesgo 360 m Aprox.

En peligro medio 1500. Aprox.

3.1.4.3. Caminos de herradura

500 m Aprox. en peligro muy alto

700 m Aprox. en peligro alto

3800 m Aprox. en peligro medio

3.1.4.4. Captaciones

02 captaciones en riesgo medio

3.1.4.5. Línea de conducción

400 m aprox. En riesgo alto



3.1.4.6. Terrenos de cultivo

Cuadro 11. Distancia de los terrenos de cultivo hacia la quebrada en deslizamiento

Lote	Distancia a la quebrada					Lote	Distancia a la quebrada				
	[0 -50]	<50-100]	<100-150]	<150-200]	>200		[0 -50]	<50-100]	<100-150]	<150-200]	>200
LT 01	0	0	0	0	1	LT 46	0	0	0	1	0
LT 02	0	0	0	0	1	LT 47	0	0	0	0	1
LT 03	0	0	0	0	1	LT 48	0	0	0	0	1
LT 04	0	0	0	0	1	LT 49	0	0	0	0	1
LT 05	0	0	0	1	0	LT 50	0	0	0	0	1
LT 06	0	0	0	0	1	LT 51	0	0	0	0	1
LT 07	0	0	0	0	1	LT 52	0	0	0	0	1
LT 08	0	0	0	0	1	LT 53	0	0	0	0	1
LT 09	0	0	0	1	0	LT 54	0	0	0	0	1
LT 10	0	0	0	0	1	LT 55	0	0	0	0	1
LT 11	0	0	0	1	0	LT 56	0	0	0	0	1
LT 12	0	0	0	0	1	LT 57	0	0	0	0	1
LT 13	0	0	0	0	1	LT 58	0	0	0	0	1
LT 14	0	0	0	0	1	LT 59	0	0	0	0	1
LT 15	0	0	0	0	1	LT 60	0	0	0	0	1
LT 16	0	0	0	0	1	LT 61	0	0	0	0	1
LT 17	0	0	0	0	1	LT 62	0	0	0	0	1
LT 18	0	0	0	0	1	LT 63	1	0	0	0	0
LT 19	0	0	0	0	1	LT 64	0	1	0	0	0
LT 20	0	0	0	0	1	LT 65	0	0	0	1	0
LT 21	0	0	0	1	0	LT 66	0	0	0	0	1
LT 22	0	0	0	1	0	LT 67	0	0	0	0	1
LT 23	0	0	0	1	0	LT 68	0	0	0	0	1
LT 24	1	0	0	0	0	LT 69	0	0	0	1	0
LT 25	1	0	0	0	0	LT 70	0	0	0	0	1
LT 26	0	1	0	0	0	LT 71	0	0	0	0	1
LT 27	0	0	0	1	0	LT 72	0	0	1	0	0
LT 28	0	0	0	0	1	LT 73	0	0	0	0	1
LT 29	0	0	0	0	1	LT 74	0	1	0	0	0
LT 30	0	0	1	0	0	LT 75	0	0	1	0	0
LT 31	1	0	0	0	0	LT 76	0	0	0	1	0
LT 32	1	0	0	0	0	LT 77	0	0	0	0	1
LT 33	1	0	0	0	0	LT 78	0	0	0	0	1
LT 34	0	1	0	0	0	LT 79	0	0	0	0	1
LT 35	0	0	0	1	0	LT 80	0	0	0	0	1
LT 36	0	1	0	0	0	LT 81	0	0	0	0	1
LT 37	1	0	0	0	0	LT 82	0	0	0	0	1
LT 38	0	0	0	1	0	LT 83	0	0	0	0	1
LT 39	0	0	0	0	1	LT 84	0	0	0	0	1
LT 40	0	0	0	0	1	LT 85	0	0	0	0	1
LT 41	0	0	0	0	1	LT 86	0	0	0	0	1
LT 42	1	0	0	0	0	LT 87	0	0	0	0	1
LT 43	0	0	1	0	0	LT 88	0	0	0	0	1
LT 44	0	0	1	0	0	LT 89	0	0	0	0	1
LT 45	0	0	0	1	0	LT 90	0	0	0	0	1



3.1.5. Susceptibilidad del ámbito geográfico ante los peligros

3.1.5.1. Factores condicionantes

Los "factores condicionantes" se refieren a los elementos, condiciones o circunstancias que influyen en la magnitud o la severidad de un riesgo o peligro en un lugar específico. Estos factores condicionantes pueden amplificar o atenuar el impacto de un evento adverso o peligroso. En el contexto de la gestión de riesgos, es esencial identificar y comprender estos factores para tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias de mitigación adecuadas. Algunos ejemplos (Asociados a movimientos en masa) de factores condicionantes incluyen:

- **Tipo de suelo y litología:** La composición del suelo y el tipo de roca subyacente pueden afectar la estabilidad del terreno, influyendo en la susceptibilidad a los deslizamientos.
- **Topografía y pendiente del terreno:** La inclinación del terreno y la configuración topográfica pueden aumentar el riesgo de movimientos en masa, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas.
- **Actividad antropogénica:** La deforestación, la construcción de carreteras y la urbanización pueden alterar la estabilidad del terreno y aumentar el riesgo de movimientos en masa.

Es fundamental comprender cómo estos factores condicionantes interactúan entre sí y cómo contribuyen al riesgo general en una determinada área. Al hacerlo, se pueden implementar estrategias de gestión de riesgos más efectivas para reducir la vulnerabilidad y la exposición a eventos adversos.

Para el presente EVAR se consideran los siguientes:

- Geología
- Uso actual de suelos
- Pendiente
- Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto a los factores condicionantes

Cuadro 12. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto a los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Uso actual de suelos	Pendiente	Vector priorización
Geología	1.00	4.00	9.00	0.7132
Uso actual de suelos	0.25	1.00	4.00	0.2200
Pendiente	0.11	0.25	1.00	0.0669



Cuadro 13. Matriz de normalización

FACTORES CONDICIONANTES	Geología	Uso actual de suelos	Pendiente	Vector priorización
Geología	0.735	0.762	0.643	0.713
Uso actual de suelos	0.184	0.190	0.286	0.220
Pendiente	0.082	0.048	0.071	0.067

Cuadro 14. Índice y relación de consistencia

IC	0.019	
RC	0.035	OK

- Geología

Cuadro 15. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto a geología

Geología	Talud vertical coluvial	Depósito coluvial	Depósito coluvio deluvial	Complejo Marañón	Grupo Goyllarisquizga	Vector priorización
Talud vertical coluvial	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00	0.4814
Depósito coluvial	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00	0.2698
Depósito coluvio deluvial	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00	0.1358
Complejo Marañón	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00	0.0656
Grupo Goyllarisquizga	0.11	0.20	0.50	0.50	1.00	0.0475

Cuadro 16. Matriz de normalización

Geología	Talud vertical coluvial	Depósito coluvial	Depósito coluvio deluvial	Complejo Marañón	Grupo Goyllarisquizga	Vector priorización
Talud vertical coluvial	0.512	0.513	0.556	0.452	0.375	0.481
Depósito coluvial	0.256	0.256	0.222	0.323	0.292	0.270
Depósito coluvio deluvial	0.102	0.128	0.111	0.129	0.208	0.136
Complejo Marañón	0.073	0.051	0.056	0.065	0.083	0.066
Grupo Goyllarisquizga	0.057	0.051	0.056	0.032	0.042	0.048

Cuadro 17. Índice y relación de consistencia

IC	0.094	
RC	0.084	OK

- Uso actual de suelos



Cuadro 18. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto al uso actual de suelos

Uso actual de suelos	Cause con talud vertical	Terreno de cultivo (En uso/desuso)	Pastizal eriazo	Uso forestal y matorral	Afloramiento de roca	Vector priorización
Cause con talud vertical	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00	0.4675
Terreno de cultivo (En uso/desuso)	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00	0.2563
Pastizal eriazo	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00	0.1482
Uso forestal y matorral	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00	0.0840
Afloramiento de roca	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00	0.035

Cuadro 19. Matriz de normalización

Uso actual de suelos	Cause con talud vertical	Terreno de cultivo (En uso/deshuso)	Pastizal eriazo	Uso forestal y matorral	Afloramiento de roca	Vector priorización
Cause con talud vertical	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Terreno de cultivo (En uso/deshuso)	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Pastizal eriazo	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Uso forestal y matorral	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Afloramiento de roca	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Cuadro 20. Índice y relación de consistencia

IC	0.072	
RC	0.064	OK

- Pendiente

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto a la pendiente

Pendiente	> 40%	[40% - 20%>	[20% - 12%>	[40% - 3%>	[3% - 0%]	Vector priorización
> 40%	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00	0.4258
[40% - 20%>	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2591
[20% - 12%>	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1590
[40% - 3%>	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0972
[3% - 0%]	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0588



Cuadro 22. Matriz de normalización

Pendiente	> 40%	[40% - 20%>	[20% - 12%>	[40% - 3%>	[3% - 0%]	Vector priorización
> 40%	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
[40% - 20%>	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
[20% - 12%>	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
[40% - 3%>	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
[3% - 0%]	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Cuadro 23. Índice y relación de consistencia

IC	0.012	
RC	0.011	OK

3.1.5.2. Factores desencadenantes

Los "factores desencadenantes" se refieren a las condiciones o eventos específicos que inician o desencadenan un fenómeno o proceso, especialmente en el contexto de la gestión de riesgos y la evaluación de peligros naturales o eventos adversos. Estos factores son cruciales para comprender cómo y por qué ocurren ciertos eventos o situaciones de riesgo.

Aquí hay algunos ejemplos de factores desencadenantes para el caso de movimientos en masa:

- **Lluvias Intensas:** Precipitaciones pluviales fuertes y prolongadas pueden saturar el suelo, aumentando su peso y reduciendo la cohesión, lo que desencadena deslizamientos y avalanchas de lodo.
- **Sismicidad:** Los terremotos pueden desestabilizar la estructura geológica, provocando deslizamientos de tierra y rocas, especialmente en áreas montañosas y con pendientes pronunciadas.
- **Actividad volcánica:** La erupción de volcanes puede generar flujos piroclásticos y lahares, movimientos rápidos de material volcánico y lodo que pueden causar devastación en las áreas circundantes.
- **Deslizamientos anteriores:** Movimientos en masa previos pueden dejar áreas propensas a nuevos eventos, especialmente si las condiciones geológicas no han cambiado o si se han debilitado aún más debido a la erosión u otros factores.
- **Actividad humana:** La deforestación, la construcción de infraestructuras como carreteras y represas, así como la excavación excesiva, pueden alterar el equilibrio natural del terreno, aumentando el riesgo de movimientos en masa.

Para el presente EVAR consideraremos el siguiente:

- **Precipitaciones**
 - **Extremadamente lluvioso:** En este contexto, se refiere a áreas con precipitaciones intensas y continuas durante largos períodos. Estas condiciones pueden provocar deslizamientos de tierra e inundaciones



significativas, especialmente en terrenos con pendientes pronunciadas y suelos susceptibles a la erosión. Ejemplo: Durante la temporada de lluvias intensas en la región, se registran altos volúmenes de precipitación, lo que aumenta el riesgo de desastres naturales. Más de 50 mm/día.

- **Muy lluvioso:** Implica una cantidad considerable de lluvia que puede ocasionar acumulación rápida de agua en áreas bajas y causar desbordamientos de ríos y quebradas. Los suelos saturados aumentan el riesgo de deslizamientos de tierra en terrenos inestables. Ejemplo: Durante eventos meteorológicos como lluvias torrenciales, la región experimenta un aumento significativo en la precipitación. Entre 30 y 50 mm/día.
- **Lluvioso:** Indica un patrón regular de lluvias que puede provocar inundaciones urbanas y rurales, así como la erosión del suelo. Aunque menos intensas que las lluvias extremadamente y muy lluviosas, estas precipitaciones pueden saturar el suelo y contribuir a la ocurrencia de deslizamientos de tierra. Ejemplo: Durante la temporada de lluvias, las precipitaciones moderadas son comunes en la región, lo que afecta la estabilidad del terreno. Entre 20 y 30 mm/día.
- **Moderadamente lluvioso:** Se refiere a lluvias de intensidad moderada que pueden ser beneficiosas para la agricultura, pero también pueden generar problemas de inundaciones en áreas mal drenadas. Estas lluvias pueden provocar deslizamientos de tierra en terrenos con pendientes pronunciadas y suelos poco consolidados. Ejemplo: Durante la temporada de lluvias, se registran lluvias intermitentes que aumentan el riesgo de deslizamientos de tierra en áreas vulnerables. Entre 10 y 20 mm/día.
- **Poco lluvioso:** Implica una cantidad limitada de lluvia que puede contribuir a la sequía y la escasez de agua en la región. Los suelos pueden volverse secos y propensos a la erosión e incendios forestales. Ejemplo: Durante la temporada seca, la región experimenta pocas precipitaciones, lo que aumenta la vulnerabilidad a los incendios forestales y la escasez de agua. Menos de 10 mm/día.

Cuadro 24. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto a las precipitaciones

PRECIPITACIONES	Extremadamente lluvioso	Muy lluvioso	Lluvioso	Moderadamente lluvioso	Poco lluvioso	Vector priorización
Extremadamente lluvioso	1.00	2.00	7.00	8.00	9.00	0.4973
Muy lluvioso	0.50	1.00	2.00	7.00	8.00	0.2788
Lluvioso	0.14	0.50	1.00	2.00	7.00	0.1340
Moderadamente lluvioso	0.13	0.14	0.50	1.00	2.00	0.0559
Poco lluvioso	0.11	0.13	0.14	0.50	1.00	0.0340

El resaltado señala el escenario de análisis.



Cuadro 25. Matriz de normalización

PRECIPITACIONES	Extremadamen te lluvioso	Muy lluvioso	Lluvioso	Moderadament e lluvioso	Poco lluvioso	Vector priorización
Extremadamente lluvioso	0.532	0.531	0.658	0.432	0.333	0.497
Muy lluvioso	0.266	0.265	0.188	0.378	0.296	0.279
Lluvioso	0.076	0.133	0.094	0.108	0.259	0.134
Moderadamente lluvioso	0.067	0.038	0.047	0.054	0.074	0.056
Poco lluvioso	0.059	0.033	0.013	0.027	0.037	0.034

Cuadro 26. Índice y relación de consistencia

IC	0.060	
RC	0.054	OK

3.1.6. Ponderación de los parámetros de susceptibilidad

La susceptibilidad se refiere a un proceso mediante el cual se analiza la probabilidad de que ocurran eventos o situaciones adversas en una determinada área geográfica o en un sistema específico. Esta evaluación se enfoca en identificar qué elementos o factores pueden hacer que un lugar o un sistema sea propenso a ciertos tipos de riesgos o desastres.

La evaluación de la susceptibilidad se aplica principalmente a eventos naturales, como sismos, inundaciones, deslizamientos de tierra, erupciones volcánicas, entre otros. Para llevar a cabo esta evaluación, se utilizan datos geográficos, geológicos, hidrológicos y meteorológicos, así como modelos matemáticos y científicos para determinar la probabilidad de ocurrencia de estos eventos en una región específica del país.

La evaluación de la susceptibilidad es una parte fundamental de la gestión de riesgos, ya que proporciona información crucial para la toma de decisiones en cuanto a la planificación urbana, la construcción de infraestructuras resilientes y la preparación para emergencias. Además, ayuda a identificar las áreas más vulnerables y a desarrollar estrategias de mitigación de riesgos adecuadas.



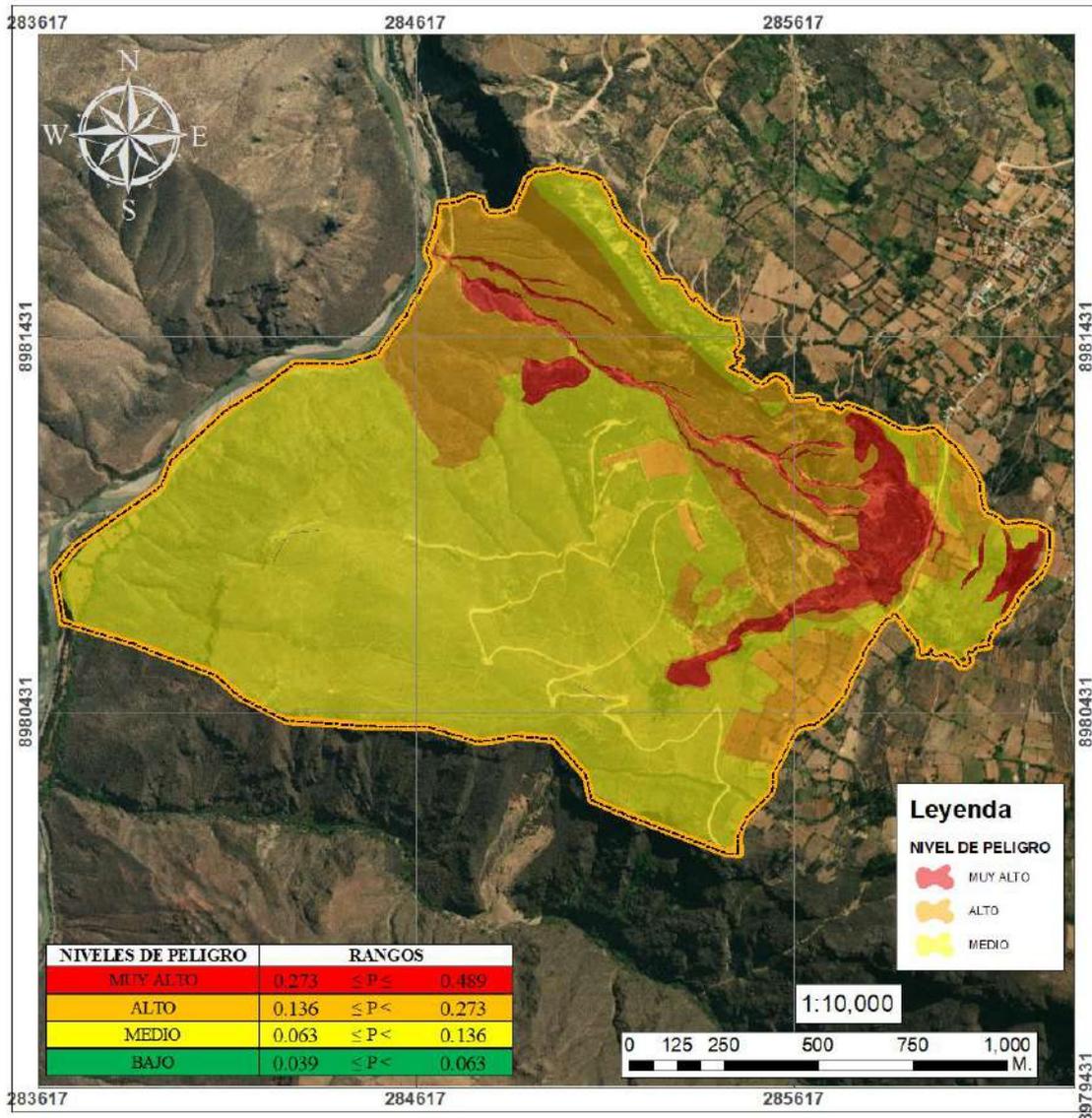
Cuadro 27. Resumen de ponderaciones de susceptibilidad

SUSCEPTIBILIDAD					
PESO			0.500		
FACTORES CONDICIONANTES			FACTOR DESENCADENANTE		1.000
PESO		0.500	PESO	0.500	
Geología	Uso actual de suelos	Pendiente	PRECIPITACIÓN (PPA)		1.000
0.713	0.220	0.067	1.000		
FC3	FC2	FC4	FD	SUSCEPTIBILIDAD	
0.481	0.467	0.426	0.497	0.486	
0.270	0.256	0.259	0.279	0.272	
0.136	0.148	0.159	0.134	0.137	
0.066	0.084	0.097	0.056	0.064	
0.048	0.044	0.059	0.034	0.041	

3.1.7. Mapa de zonificación del nivel de peligrosidad



Mapa 11. Zonificación del nivel de peligrosidad ante movimientos en masa



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

MAPA DE PELIGRO

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz	Provincia: HUARI	MPE-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
Elaboración: Propia
Fuente: Estudio de campo





3.1.8. Niveles de peligro

Se refiere a la medida o clasificación que se utiliza para evaluar cuán peligroso o riesgoso es un fenómeno, evento o situación específica. Esta evaluación se realiza como parte de la gestión de riesgos y tiene como objetivo comprender la amenaza que representa un determinado peligro para la seguridad, la salud, el medio ambiente, la propiedad u otros elementos de interés.

Cuadro 28. Cálculo de niveles de peligro

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD					VALOR DE PELIGRO
PESO	0.500	PESO			0.500	1.000	
PESO	1.000	FACTORES CONDICIONANTES			FACTOR DESCENDENTE		1.000
MOVIMIENTO EN MASA		Geología	Uso actual de suelos	Pendiente	PRECIPITACIÓN (PPA)	1.000	
PESO	1.000	0.713	0.220	0.067	1.000		
EV	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	FC3	FC2	FC4	FD	SUSCEPTIBILIDAD	VP
0.492	0.492	0.481	0.467	0.426	0.497	0.486	0.489
0.275	0.275	0.270	0.256	0.259	0.279	0.272	0.273
0.134	0.134	0.136	0.148	0.159	0.134	0.137	0.136
0.063	0.063	0.066	0.084	0.097	0.056	0.064	0.063
0.037	0.037	0.048	0.044	0.059	0.034	0.041	0.039

Cuadro 29. Niveles de peligro

NIVELES DE PELIGRO	RANGOS DE PELIGRO	
NP	RP	
MUY ALTO	0.273	$\leq P \leq 0.489$
ALTO	0.136	$\leq P < 0.273$
MEDIO	0.063	$\leq P < 0.136$
BAJO	0.039	$\leq P < 0.063$



Cuadro 30. Descripción de los niveles de peligro

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO		
PELIGRO MUY ALTO	Precipitación muy lluviosa de entre 30 y 50 mm/día, Escarpes y movimientos traslacionales, Talud vertical coluvial, Cause con talud vertical y pendientes mayores a 40%	0.273	$\leq P \leq$	0.489
PELIGRO ALTO	Precipitación muy lluviosa de entre 30 y 50 mm/día, Escarpes y movimientos traslacionales, Depósito coluvial, Terreno de cultivo (En uso/desuso) y pendientes de entre a 20% a 40%	0.136	$\leq P <$	0.273
PELIGRO MEDIO	Precipitación muy lluviosa de entre 30 y 50 mm/día, Escarpes y movimientos traslacionales, Depósito coluvio deluvial, Pastizal eriazo y pendientes de entre a 12% a 20%	0.063	$\leq P <$	0.136
PELIGRO BAJO	No identificado	0.039	$\leq P <$	0.063

3.2. Análisis de vulnerabilidad respecto a movimientos en masa

Cuadro 31. Procedimiento del análisis de vulnerabilidad



Cuadro 32. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de las vulnerabilidades

VULNERABILIDAD	VULNERABILIDAD SOCIAL	VULNERABILIDAD ECONÓMICA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL	Vector priorización
VULNERABILIDAD SOCIAL	1.00	2.00	3.00	0.5390
VULNERABILIDAD ECONÓMICA	0.50	1.00	2.00	0.2973
VULNERABILIDAD AMBIENTAL	0.33	0.50	1.00	0.1638



Cuadro 33. Matriz de normalización

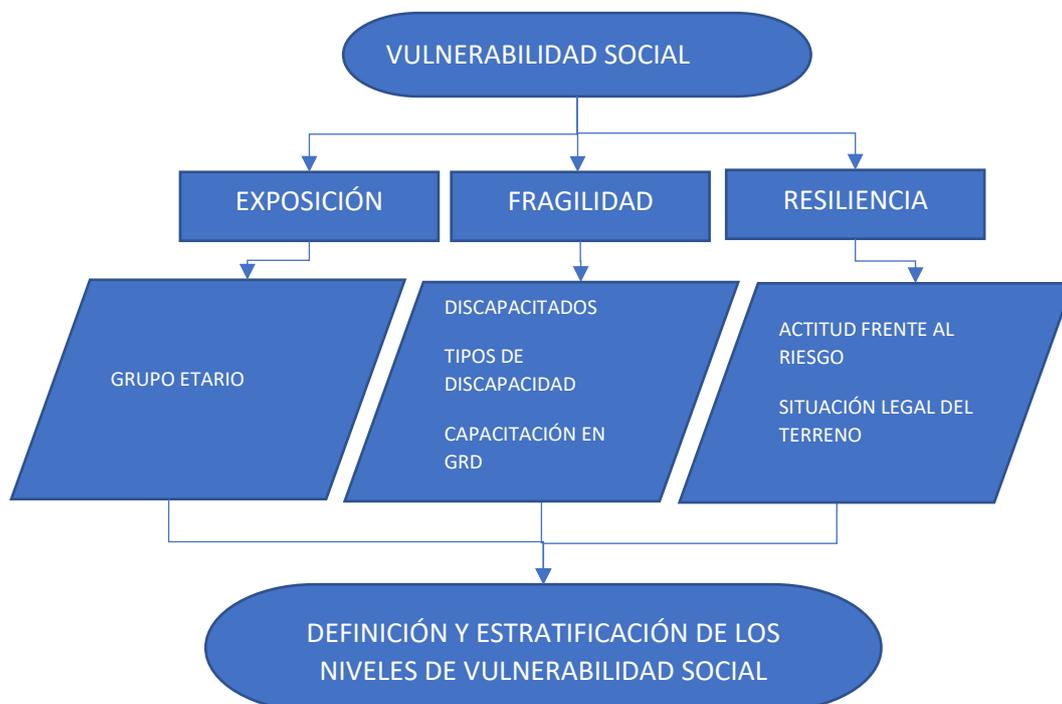
VULNERABILIDAD	VULNERABILIDAD SOCIAL	VULNERABILIDAD ECONÓMICA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL	Vector priorización
VULNERABILIDAD SOCIAL	0.545	0.571	0.500	0.539
VULNERABILIDAD ECONÓMICA	0.273	0.286	0.333	0.297
VULNERABILIDAD AMBIENTAL	0.182	0.143	0.167	0.164

Cuadro 34. Índice y relación de consistencia

IC	0.005	
RC	0.009	OK

3.2.1. Vulnerabilidad social

Cuadro 35. Procedimiento del análisis de vulnerabilidad social



Cuadro 36. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de la vulnerabilidad social

VULNERABILIDAD SOCIAL	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social	Vector priorización
Exposición social	1.00	2.00	3.00	0.5390
Fragilidad social	0.50	1.00	2.00	0.2973
Resiliencia social	0.33	0.50	1.00	0.1638



Cuadro 37. Matriz de normalización

VULNERABILIDAD SOCIAL	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social	Vector priorización
Exposición social	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad social	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia social	0.182	0.143	0.167	0.164

Cuadro 38. Índice y relación de consistencia

IC	0.005	
RC	0.009	OK

3.2.1.1. Exposición social

- Grupo etario

Se ha considerado un único descriptor, siendo su valor ponderado: 1,00

Cuadro 39. Matriz de comparación de pares y vector de priorización del grupo etario

GRUPO ETARIO	Mayor a 50 años	De 45 a 50 años	De 40 a 44 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	Vector priorización
Mayor a 50 años	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.4162
De 45 a 50 años	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2618
De 40 a 44 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1611
De 30 a 39 años	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0986
De 20 a 29 años	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0624

Cuadro 40. Matriz de normalización

GRUPO ETARIO	Mayor a 50 años	De 45 a 50 años	De 40 a 44 años	De 30 a 39 años	De 20 a 29 años	Vector priorización
Mayor a 50 años	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
De 45 a 50 años	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
De 40 a 44 años	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
De 30 a 39 años	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
De 20 a 29 años	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Cuadro 41. Índice y relación de consistencia

IC	0.017	
RC	0.015	OK

3.2.1.2. Fragilidad social

Cuadro 42. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de la fragilidad social

Fragilidad social	DISCAPACITADOS	TIPOS DE DISCAPACIDAD	CAPACITACIÓN EN GRD	Vector priorización
DISCAPACITADOS	1.00	3.00	5.00	0.7453
TIPOS DE DISCAPACIDAD	0.33	1.00	3.00	0.3225
CAPACITACIÓN EN GRD	0.20	0.33	1.00	0.1237



Cuadro 43. Matriz de normalización

Fragilidad social	DISCAPACITADOS	TIPOS DE DISCAPACIDAD	CAPACITACIÓN EN GRD	Vector priorización
DISCAPACITADOS	0.545	0.857	0.833	0.745
TIPOS DE DISCAPACIDAD	0.182	0.286	0.500	0.323
CAPACITACIÓN EN GRD	0.109	0.095	0.167	0.124

Cuadro 44. Índice y relación de consistencia

IC	0.021	
RC	0.039	OK

- Cantidad de discapacitados

Cuadro 45. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de cantidad de discapacitados

DISCAPACITADOS	> 3	3	2	1	No tiene	Vector priorización
> 3	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00	0.4478
3	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2523
2	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1538
1	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0938
No tiene	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0522

Cuadro 46. Matriz de normalización

DISCAPACITADOS	> 3	3	2	1	No tiene	Vector priorización
> 3	0.456	0.490	0.439	0.381	0.474	0.448
3	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
2	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
1	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
No tiene	0.051	0.061	0.049	0.048	0.053	0.052

Cuadro 47. Índice y relación de consistencia

IC	0.009	
RC	0.008	OK

- Tipos de discapacidad

Cuadro 48. Matriz de comparación de pares y vector de priorización para tipos de discapacidad

Tipos de discapacidad	Motora	Visual	Auditiva	Cognitiva - lenguaje	Sin discapacidad	Vector priorización
Motora	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00	0.4478
Visual	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2523
Auditiva	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1538
Cognitiva - lenguaje	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0938
Sin discapacidad	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0522



Cuadro 49. Matriz de normalización

TIPOS DE DISCAPACIDAD	Motora	Visual	Auditiva	Cognitiva - lenguaje	Sin discapacidad	Vector priorización
Motora	0.456	0.490	0.439	0.381	0.474	0.448
Visual	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
Auditiva	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
Cognitiva - lenguaje	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
Sin discapacidad	0.051	0.061	0.049	0.048	0.053	0.052

Cuadro 50. Índice y relación de consistencia

IC	0.009	
RC	0.008	OK

- Capacitación en GRD

Cuadro 51. Matriz de comparación de pares y vector de priorización para capacitación en GRD

CAPACITACIÓN EN GRD	No se capacitan	Una vez cada 2 años	Una vez cada 1 años	2 veces al año	Más de 2 veces al año	Vector priorización
No se capacitan	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.4057
Una vez cada 2 años	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2523
Una vez cada 1 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1538
2 veces al año	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0938
Más de 2 veces al año	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0603

Cuadro 52. Matriz de normalización

CAPACITACIÓN EN GRD	No se capacitan	Una vez cada 2 años	Una vez cada 1 años	2 veces al año	Más de 2 veces al año	Vector priorización
No se capacitan	0.456	0.490	0.439	0.381	0.263	0.406
Una vez cada 2 años	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
Una vez cada 1 años	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
2 veces al año	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
Más de 2 veces al año	0.091	0.061	0.049	0.048	0.053	0.060

Cuadro 53. Índice y relación de consistencia

IC	0.017	
RC	0.015	OK

3.2.1.3. Resiliencia social

Se ha trabajado dos descriptores, siendo actitud frente al riesgo, y situación legal del terreno considerándose sus valores ponderados de 05.00, para cada uno.

- Actitud frente al riesgo



Cuadro 54. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de actitud frente al riesgo

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud fatalista	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor	Actitud mayoritariamente previsor	Actitud muy previsor	Vector priorización
Actitud fatalista	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.5028
Actitud escasamente previsor	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.2602
Actitud parcialmente previsor	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1344
Actitud mayoritariamente previsor	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.0678
Actitud muy previsor	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.0348

Cuadro 55. Matriz de normalización

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud fatalista	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor	Actitud mayoritariamente previsor	Actitud muy previsor	Vector priorización
Actitud fatalista	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Actitud escasamente previsor	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Actitud parcialmente previsor	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Actitud mayoritariamente previsor	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Actitud muy previsor	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Cuadro 56. Índice y relación de consistencia

IC	0.061	
RC	0.054	OK

- Situación legal del terreno

Cuadro 57. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de la situación legal del terreno

SITUACIÓN LEGAL DEL TERRENO	No tienen documentos	Asignación por comunidad	Documento de Juez de Paz	Minuta en notario	Registro en SUNARP	Vector priorización
No tienen documentos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.5028
Asignación por comunidad	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.2602
Documento de Juez de Paz	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1344
Minuta en notario	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.0678
Registro en SUNARP	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.0348



Cuadro 58. Matriz de normalización

SITUACIÓN LEGAL DEL TERRENO	No tienen documentos	Asignación por comunidad	Documento de Juez de Paz	Minuta en notario	Registro en SUNARP	Vector priorización
No tienen documentos	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Asignación por comunidad	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Documento de Juez de Paz	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Minuta en notario	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Registro en SUNARP	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Cuadro 59. Índice y relación de consistencia

IC	0.061	
RC	0.054	OK

3.2.2. Vulnerabilidad económica

Cuadro 60. Procedimiento del análisis de vulnerabilidad económica



Se ha trabajado solamente la exposición y la fragilidad considerándose sus valores ponderados de 05.00, para cada uno.

3.2.2.1. Exposición económica



Cuadro 61. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de la exposición económica

Exposición económica	Distancia hacia zona segura (m.)	Tipo de cultivo	Costo de terreno (S/)	Vector priorización
Distancia hacia zona segura (m.)	1.00	2.00	3.00	0.5390
Tipo de cultivo	0.50	1.00	2.00	0.2973
Costo de terreno (S/)	0.33	0.50	1.00	0.1638

Cuadro 62. Matriz de normalización

Exposición económica	DISTANCIA HACIA ZONA SEGURA (m.)	TIPO DE CULTIVO	COSTO DE TERRENO (S/)	Vector priorización
DISTANCIA HACIA ZONA SEGURA (m.)	0.545	0.571	0.500	0.539
TIPO DE CULTIVO	0.273	0.286	0.333	0.297
COSTO DE TERRENO (S/)	0.182	0.143	0.167	0.164

Cuadro 63. Índice y relación de consistencia

IC	0.005	
RC	0.009	OK

- Distancia hacia zona segura

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto a la distancia hacia zona segura (m)

DISTANCIA HACIA ZONA SEGURA (m.)	>500	<250 -500]	<150 -250]	[50-150]	[0 -50]	Vector priorización
>500	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00	0.4341
<250 -500]	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2566
<150 -250]	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1571
[50-150]	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0960
[0 -50]	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0561

Cuadro 65. Matriz de normalización

DISTANCIA HACIA ZONA SEGURA (m.)	>500	<250 -500]	<150 -250]	[50-150]	[0 -50]	Vector priorización
>500	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
<250 -500]	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
<150 -250]	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
[50-150]	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
[0 -50]	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Cuadro 66. Índice y relación de consistencia

IC	0.010	
RC	0.009	OK



- Tipo de cultivo

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto al tipo de cultivo

TIPO DE CULTIVO	Tubérculos	Cereales y leguminosas	Pastizal	En descanso – sin cultivo	Frutal - forestal	Vector priorización
Tubérculos	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.4106
Cereales y leguminosas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2566
Pastizal	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1571
En descanso – sin cultivo	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0960
Frutal - forestal	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0613

Cuadro 68. Matriz de normalización

TIPO DE CULTIVO	Tubérculos	Cereales y leguminosas	Pastizal	En descanso – sin cultivo	Frutal - forestal	Vector priorización
Tubérculos	0.449	0.490	0.439	0.381	0.294	0.411
Cereales y leguminosas	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Pastizal	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
En descanso – sin cultivo	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Frutal - forestal	0.090	0.061	0.049	0.048	0.059	0.061

Cuadro 69. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.017	
RC	0.015	OK

- Costo de terreno

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto al costo del terreno

COSTO DE TERRENO (S/)	>=1000000	[50000-1000000>	[20000-50000>	[5000-20000>	<5000	Vector priorización
>=1000000	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.4106
[50000-1000000>	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2566
[20000-50000>	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1571
[5000-20000>	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0960
<5000	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0613

Cuadro 71. Matriz de normalización

COSTO DE TERRENO (S/)	>=1000000	[50000-1000000>	[20000-50000>	[5000-20000>	<5000	Vector priorización
>=1000000	0.449	0.490	0.439	0.381	0.294	0.411
[50000-1000000>	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
[20000-50000>	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
[5000-20000>	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
<5000	0.090	0.061	0.049	0.048	0.059	0.061

Cuadro 72. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.017	
RC	0.015	OK



3.2.2.2. Fragilidad económica

Se ha trabajado dos descriptores, siendo actividad laboral principal y tamaño de terreno de cultivo, dándose las ponderaciones de 0.3 y 0.7 respectivamente.

- **Actividad laboral principal**

Cuadro 73. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de actividad laboral principal

ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL	Agricultor ganadero	Peón	Jubilado	Técnico/Chofer	Profesional/Comerciante	Vector priorización
Agricultor ganadero	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00	0.4675
Peón	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00	0.2563
Jubilado	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00	0.1482
Técnico/Chofer	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00	0.0840
Profesional/Comerciante	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00	0.0440

Cuadro 74. Matriz de normalización

ACTIVIDAD LABORAL PRINCIPAL	Agricultor ganadero	Peón	Jubilado	Técnico/Chofer	Profesional/Comerciante	Vector priorización
Agricultor ganadero	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Peón	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Jubilado	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Técnico/Chofer	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Profesional/Comerciante	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Cuadro 75. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.072	
RC	0.064	OK

- **Tamaño de terreno de cultivo**

Cuadro 76. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de tamaño de terreno de cultivo

TAMAÑO DE TERRENO DE CULTIVO (Has.)	[0 -0,5]	<0,5-1,0]	<1-1,50]	<1,5-2,0]	>2	Vector priorización
[0 -0,5]	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.4162
<0,5-1,0]	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2618
<1-1,50]	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1611
<1,5-2,0]	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0986
>2	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0624

Cuadro 77. Matriz de normalización

TAMAÑO DE TERRENO DE CULTIVO (Has.)	[0 -0,5]	<0,5-1,0]	<1-1,50]	<1,5-2,0]	>2	Vector priorización
[0 -0,5]	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
<0,5-1,0]	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
<1-1,50]	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161



<1,5-2,0]	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
>2	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Cuadro 78. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.017	
RC	0.015	OK

3.2.3. Vulnerabilidad ambiental

Cuadro 79. Procedimiento del análisis de vulnerabilidad ambiental



Cuadro 80. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de la vulnerabilidad ambiental

VULNERABILIDAD AMBIENTAL	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental	Vector priorización
Exposición ambiental	1.00	3.00	5.00	0.6333
Fragilidad ambiental	0.33	1.00	3.00	0.2605
Resiliencia ambiental	0.20	0.33	1.00	0.1062



Cuadro 81. Matriz de normalización

VULNERABILIDAD AMBIENTAL	Exposición ambiental	Fragilidad ambiental	Resiliencia ambiental	Vector priorización
Exposición ambiental	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad ambiental	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia ambiental	0.130	0.077	0.111	0.106

Cuadro 82. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.019	
RC	0.037	OK

3.2.3.1. Exposición ambiental

- Distancia con respecto a la quebrada (m)

Se ha considerado un único descriptor, siendo su valor ponderado: 1,00

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares y vector de priorización de la distancia con respecto a la quebrada

DIST. A LA QUEBRADA (m)	[0 -50]	<50-100]	<100-150]	<150-200]	>200	Vector priorización
[0 -50]	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00	0.4258
<50-100]	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	0.2591
<100-150]	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	0.1590
<150-200]	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0972
>200	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00	0.0588

Cuadro 84. Matriz de normalización

DIST. A LA QUEBRADA (m)	[0 -50]	<50-100]	<100-150]	<150-200]	>200	Vector priorización
[0 -50]	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
<50-100]	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
<100-150]	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
<150-200]	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
>200	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Cuadro 85. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.012	
RC	0.011	OK

3.2.3.2. Fragilidad ambiental

- Uso actual de suelos

Se ha considerado un único descriptor, siendo su valor ponderado: 1,00



Cuadro 86. Matriz de comparación de pares y vector de priorización del uso de suelos

USO ACTUAL DE SUELOS	Otros cultivos	Pastizal	Cultivo perenne	Matorral	Forestal	Vector priorización
Otros cultivos	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.5028
Pastizal	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.2602
Cultivo perenne	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1344
Matorral	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.0678
Forestal	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.0348

Cuadro 87. Matriz de normalización

USO ACTUAL DE SUELOS	Otros cultivos	Pastizal	Cultivo perenne	Matorral	Forestal	Vector priorización
Otros cultivos	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Pastizal	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cultivo perenne	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Matorral	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Forestal	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Cuadro 88. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.061	
RC	0.054	OK

3.2.3.3. Resiliencia ambiental

- **Capacitación en gestión ambiental**

Se ha considerado un único descriptor, siendo su valor ponderado: 1,00

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares y vector de priorización respecto de la capacitación en gestión ambiental

CAP. EN GESTIÓN AMBIENTAL	No se capacitan	Una vez cada 2 años	Una vez cada 1 años	2 veces al año	Más de 2 veces al año	Vector priorización
No se capacitan	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	0.5028
Una vez cada 2 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00	0.2602
Una vez cada 1 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00	0.1344
2 veces al año	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00	0.0678
Más de 2 veces al año	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00	0.0348

Cuadro 90. Matriz de normalización

CAP. EN GEST. AMBIENTAL	No se capacitan	Una vez cada 2 años	Una vez cada 1 años	2 veces al año	Más de 2 veces al año	Vector priorización
No se capacitan	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Una vez cada 2 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Una vez cada 1 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
2 veces al año	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Más de 2 veces al año	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035



Cuadro 91. Matriz del índice y relación de consistencia

IC	0.061	
RC	0.054	OK

3.2.1. Niveles de vulnerabilidad

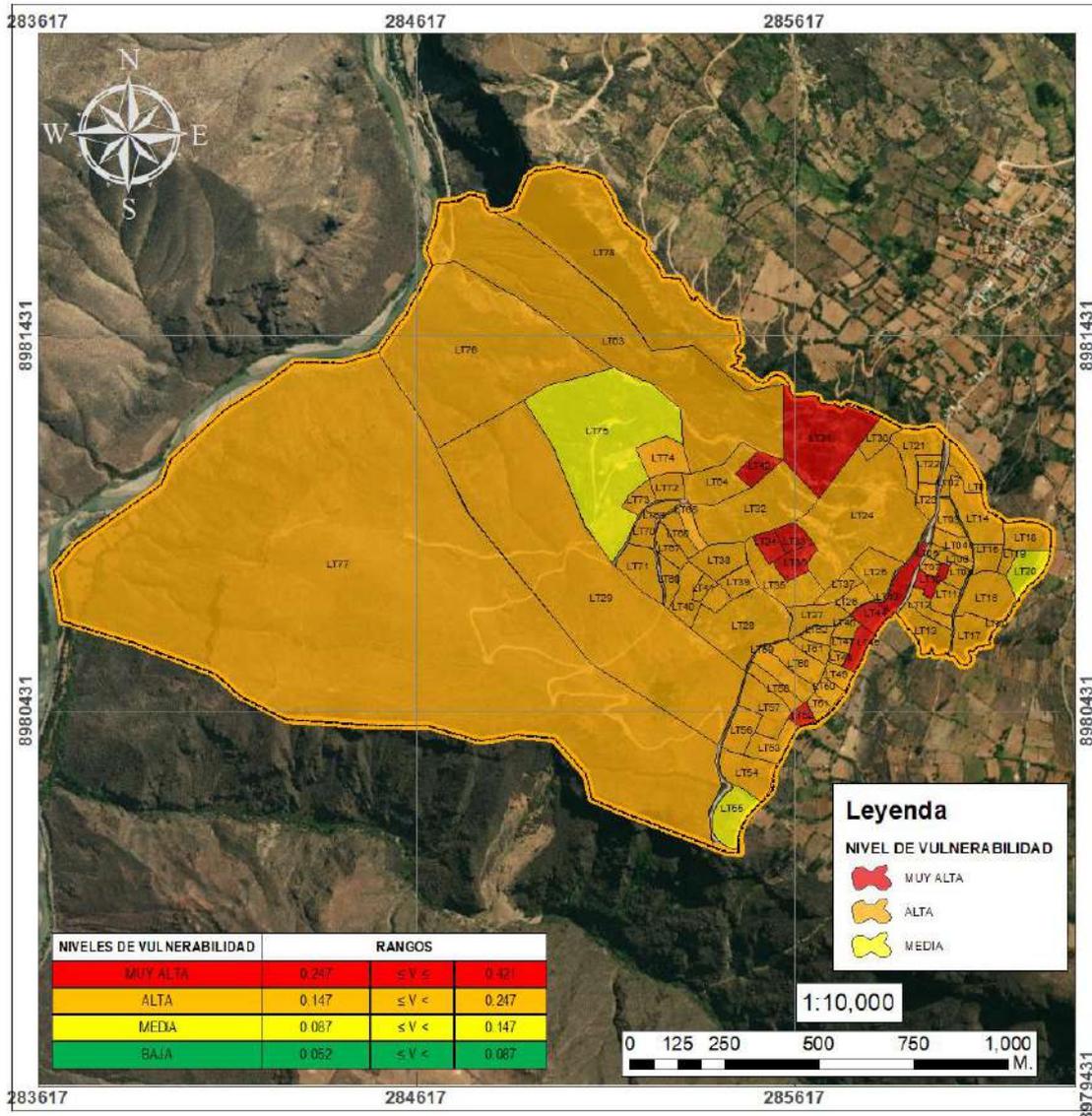
Cuadro 92. Niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGO		
MUY ALTA	Grupo etario mayores a 50 años, con más de 3 discapacitados, y discapacidades motoras, sin capacidad de GRD, actitud fatalista, su situación legal del terreno sin documentos, con distancia hacia zona segura mayores a 500 m. con tipos de cultivo tubérculos, sus costos del terreno mayores a 1000000 soles, con actividad laboral principal agricultor /ganadero, con tamaños de terreno de 0-0.05 ha, distancia a la quebradas 50 m. uso de suelos de otros cultivos, y no están capacitados en gestión ambiental	0.247	≤ V ≤	0.421
ALTA	Grupo etario 45 a 50 años, con 3 discapacitados, y discapacidades visuales, con capacidad de GRD una vez cada 2 años, actitud escasamente previsora, su situación legal del terreno asignación por comunidad, con distancia hacia zona segura de 250 a 500 m. con tipos de cultivo Cereales y leguminosas, sus costos del terreno de 50000 a 1000000 soles, con actividad laboral principal peon, con tamaños de terreno de 0.5-1.0 ha, distancia a la quebradas 50 a 100 m. uso de suelos de pastizales, y capacitados en gestión ambiental de una vez cada 2 años	0.147	≤ V <	0.247
MEDIA	Grupo etario 40 a 44 años, con 2 discapacitados, y discapacidades auditiva, con capacidad de GRD una vez cada 1 año, actitud parcialmente previsora, su situación legal del terreno documento de juez de paz, con distancia hacia zona segura de 150 a 250 m. con tipos de cultivo, pastizal, sus costos del terreno de 20000 a 50000 soles, con actividad laboral ya junilados, con tamaños de terreno de 1-1.5 ha, distancia a la quebradas 100 a 150 m. uso de suelos cultivo perenne, y capacitados en gestión ambiental de una vez cada 1 año	0.087	≤ V <	0.147
BAJA	No identificado	0.052	≤ V <	0.087



3.2.2. Mapa de vulnerabilidad

Mapa 12. Mapa de niveles de vulnerabilidad



<p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESlizAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE VULNERABILIDAD</p>		
<p>DISEÑO:</p> <p>Ing: Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH</p> <p>Provincia: HUARI</p> <p>Distrito: UCO</p> <p>Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA:</p> <p>MVU-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambito Distrito Uco Distritos de Huari 	
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	



3.3. Cálculo de riesgos

3.3.1. Determinación de los niveles de riesgos

3.3.1.1. Niveles de peligrosidad

Cuadro 93. Resumen de los niveles de peligrosidad

NIVELES DE PELIGROSIDAD	RANGOS		
MUY ALTO	0.273	$\leq P \leq$	0.489
ALTO	0.136	$\leq P <$	0.273
MEDIO	0.063	$\leq P <$	0.136
BAJO	0.039	$\leq P <$	0.063

3.3.1.2. Resumen de niveles de vulnerabilidad

Cuadro 94. Resumen de los niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS		
MUY ALTA	0.2570	$\leq V \leq$	0.4356
ALTA	0.1537	$\leq V <$	0.2570
MEDIA	0.0917	$\leq V <$	0.1537
BAJA	0.0546	$\leq V <$	0.0917

3.3.1.3. Cálculo de niveles de riesgo

Cuadro 95. Cálculo de los niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO	RANGOS		
MUY ALTA	0.070	$\leq V \leq$	0.213
ALTA	0.021	$\leq V <$	0.070
MEDIA	0.006	$\leq V <$	0.021
BAJA	0.002	$\leq V <$	0.006



3.3.1.4. Descripción de los niveles de riesgo

Cuadro 96. Descripción de los niveles de riesgo.

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO		
MUY ALTA	Precipitación muy lluviosa de entre 30 y 50 mm/día, Escarpes y movimientos traslacionales, Talud vertical coluvial, Cause con talud vertical y pendientes mayores a 40%. Grupo etario mayores a 50 años, con más de 3 discapacitados, y discapacidades motoras, sin capacidad de GRD, actitud fatalista, su situación legal del terreno sin documentos, con distancia hacia zona segura mayores a 500 m. con tipos de cultivo tubérculos, sus costos del terreno mayores a 1000000 soles, con actividad laboral principal agricultor /ganadero, con tamaños de terreno de 0-0.05 ha, distancia a la quebradas 50 m. uso de suelos de otros cultivos, y no están capacitados en gestión ambiental.	0.070	≤ V ≤	0.213
ALTA	Precipitación muy lluviosa de entre 30 y 50 mm/día, Escarpes y movimientos traslacionales, Depósito coluvial, Terreno de cultivo (En uso/desuso) y pendientes de entre a 20% a 40% Grupo etario 45 a 50 años, con 3 discapacitados, y discapacidades visuales, con capacidad de GRD una vez cada 2 años, actitud escasamente previsora, su situación legal del terreno asignación por comunidad, con distancia hacia zona segura de 250 a 500 m. con tipos de cultivo Cereales y leguminosas, sus costos del terreno de 50000 a 1000000 soles, con actividad laboral principal peon, con tamaños de terreno de 0.5-1.0 ha, distancia a la quebradas 50 a 100 m. uso de suelos de pastizales, y capacitados en gestión ambiental de una vez cada 2 años.	0.021	≤ V <	0.070
MEDIA	Precipitación muy lluviosa de entre 30 y 50 mm/día, Escarpes y movimientos traslacionales, Depósito coluvio deluvial, Pastizal eriazo y pendientes de entre a 12% a 20% Grupo etario 40 a 44 años, con 2 discapacitados, y discapacidades auditiva, con capacidad de GRD una vez cada 1 año, actitud parcialmente previsora, su situación legal del terreno documento de juez de paz, con distancia hacia zona segura de 150 a 250 m. con tipos de cultivo, pastizal, sus costos del terreno de 20000 a 50000 soles, con actividad laboral ya junilados, con tamaños de terreno de 1-1.5 ha, distancia a la quebradas 100 a 150 m. uso de suelos cultivo perenne, y capacitados en gestión ambiental de una vez cada 1 año.	0.006	≤ V <	0.021
BAJA	No identificado	0.002	≤ V <	0.006

3.3.2. Cálculo de efectos probables

3.3.2.1. Daños probables

Los daños probables se refieren a las afectaciones físicas y materiales que pueden ocurrir como resultado de un desastre natural o inducido por el ser humano. Estos daños pueden incluir:

- **Daños a la infraestructura:**

Destrucción o deterioro de edificios, puentes, carreteras, sistemas de agua y saneamiento, y otras infraestructuras críticas. Por ejemplo, un terremoto puede causar el colapso de edificaciones y la ruptura de vías de comunicación.



Cuadro 97. Daños probables en la infraestructura

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit. Ref. (S/)	Sub Total (S/)
Edificios	Unidad	0	100000	0.00
Carretera asfaltada (reparación)	km	0.6	1800000	1080000.00
Puentes (reparación)	Unidad	1	780000	780000.00
Trocha carrozable(reparación)	km	10	30000	300000.00
Sistemas de agua y saneamiento	Sistema	0	500000	0.00
				2160000.00

- **Daños a la salud:**

Lesiones y enfermedades que pueden surgir durante un desastre. Esto incluye la atención médica insuficiente debido a la destrucción de hospitales y centros de salud, así como el aumento de enfermedades infecciosas tras un desastre.

Cuadro 98. Daños probables a la salud

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit. Ref. (S/)	Sub Total (S/)
Atención médica inicial				
- Consultas médicas	Consulta	10	60	3000.00
- Medicamentos y suministros médicos	Kits	10	100	5000.00
- Transporte de emergencia	Transporte	2	400	2000.00
Hospitalización				
- Camas hospitalarias	Cama	5	800	6000.00
- Cuidado intensivo	UCI	5	2000	5000.00
Rehabilitación y seguimiento				
- Sesiones de fisioterapia	Sesión	2	200	5000.00
- Seguimiento médico (consultas posteriores)	Seguimiento	2	80	2000.00
Atención psicológica				
- Sesiones de terapia psicológica	Sesión	10	120	3000.00
Prevención y control de enfermedades				
- Vacunas	Vacuna	10	40	2000.00
- Campañas de salud pública	Campaña	1	4000	5000.00
Construcción y reparación de infraestructuras				
- Reconstrucción de centros de salud	Reconstrucción	0	500000	100000.00
- Equipamiento médico	Equipamiento	1	5000	40000.00
Asistencia humanitaria				
- Provisión de alimentos y agua	Kits	10	40	2000.00
- Refugios temporales	Refugio	0	800	10000.00
				190000.00

- **Daños ambientales:**

Afectaciones a los ecosistemas, como la contaminación del agua, la pérdida de biodiversidad y la degradación de suelos. Por ejemplo, un deslizamiento de tierra puede arrastrar sedimentos y contaminantes hacia fuentes de agua.



Cuadro 99. Daños probables ambientales

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit. Ref. (S/)	Sub Total (S/)
Descontaminación de cuerpos de agua	m ³	0	90	0.00
Reforestación y recuperación de suelos	Ha	8	7777	62216.00
Monitoreo y evaluación ambiental (Agua)	Punto	3	1800	5400.00
Restauración de hábitats naturales	Ha	0	1500	0.00
				67616.00

3.3.2.2. Pérdidas probables

Las pérdidas probables, por otro lado, se refieren a las consecuencias económicas y sociales que resultan de los daños causados por un desastre. Estas pérdidas pueden incluir:

- **Pérdidas económicas:**

La interrupción de actividades económicas, como la producción agrícola, la industria y el comercio. Esto puede traducirse en una disminución de ingresos para las empresas y los trabajadores, así como en el aumento del desempleo.

Cuadro 100. Pérdidas económicas probables

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit. Ref. (S/)	Sub Total (S/)
Pérdida de producción agrícola	Ha	3	2000	6000.00
Pérdida en ingresos comerciales	Global	1	10000	10000.00
Pérdida en ingresos industriales	Mes	0	15000	0.00
Desempleo temporal	Persona	0	1000	0.00
Costos de recuperación de actividades	Global	1	10000	10000.00
				26000.00

- **Pérdidas de bienes y recursos:**

La destrucción de activos materiales, como maquinaria, inventarios y viviendas. Por ejemplo, una inundación puede destruir cultivos y ganado, afectando la seguridad alimentaria de las comunidades.

Cuadro 101. Pérdidas de bienes y recursos probables

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit. Ref. (S/)	Sub Total (S/)
Destrucción de maquinaria agrícola	unidad	0	20000	0.00
Pérdida de inventarios comerciales	global	0	50000	0.00
Destrucción de viviendas	unidad	0	30000	0.00
Pérdida de terrenos de cultivo	Ha	3	4500	13500.00
Pérdida de ganado ovino	Cabeza	20	250	5000.00
Pérdida de ganado ovino	Cabeza	10	2000	20000.00
				38500.00



- **Pérdidas Sociales:**

Impactos en la calidad de vida de las personas, como el desplazamiento forzado, la pérdida de hogares y la desintegración de comunidades. Esto puede llevar a un aumento en la vulnerabilidad social y a la necesidad de asistencia humanitaria.

Cuadro 102. Pérdidas sociales probables.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit. Ref. (S/)	Sub Total (S/)
Desplazamiento forzado (alojamiento temporal)	Persona	0	450	0.00
Pérdida de hogares	Unidad	0	30000	0.00
Asistencia humanitaria (alimentos, agua, medicinas)	Global	1	10000	10000.00
Apoyo psicológico y social	Persona	300	50	15000.00
Reconstrucción de infraestructura comunitaria	Global	1	200000	200000.00
				225000.00

3.3.2.3. Cálculo de efectos probables

Los daños probables se centran en las afectaciones físicas y materiales causadas por un desastre, mientras que las pérdidas probables se enfocan en las consecuencias económicas y sociales que resultan de esos daños. Ambos conceptos son cruciales para la evaluación de riesgos y la planificación de estrategias de mitigación y respuesta en la gestión de desastres.

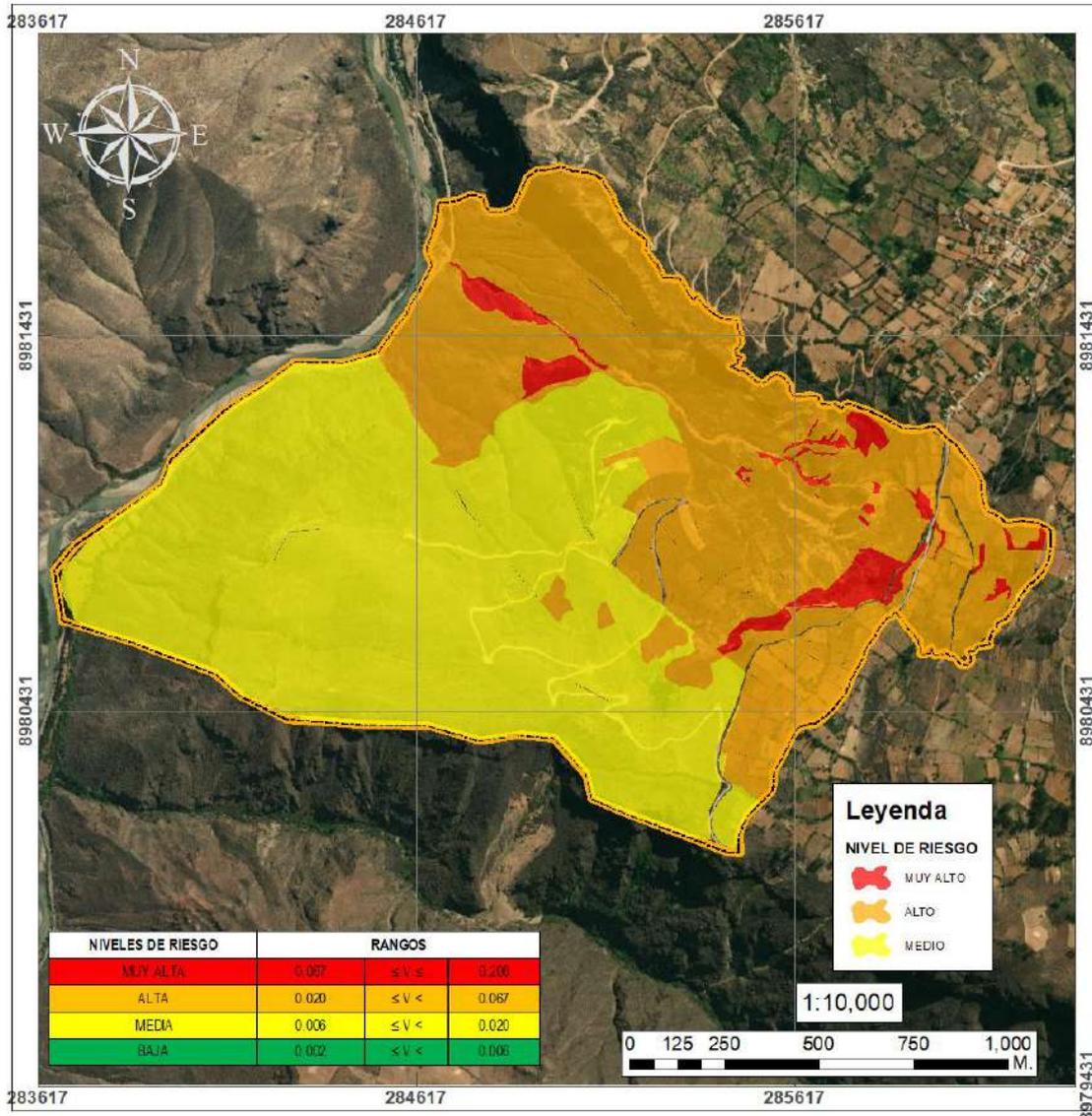
Cuadro 103. Cálculo de efectos probables

Descripción	Sub Totales (S/)
Daños a la infraestructura	2,160,000.00
Daños a la salud	190,000.00
Daños ambientales	67,616.00
Pérdidas económicas	26,000.00
Pérdidas de bienes y recursos	38,500.00
Pérdidas sociales	225,000.00
Total (S/)	2,707,116.00



3.3.3. Zonificación de riesgos

Mapa 13. Mapa de zonificación de niveles de riesgo



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESPLAZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

MAPA DE RIESGO

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing: Giovanni Oliver Maguñá Cruz	Provincia: HUARI	MR-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	

FECHA: MARZO 2024

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
Elaboración: Propia
Fuente: Estudio de campo





3.3.4. *Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)*

- Enfoque temporal: La prevención de riesgos de desastres se centra en evitar que ocurran los riesgos o reducir significativamente su probabilidad antes de que se materialicen.
- Objetivo: El objetivo principal de las medidas de prevención es eliminar o minimizar la exposición de las personas, las propiedades y los activos a situaciones de riesgo. Esto se logra a través de la reducción de la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso.
- Enfoque Principal: La prevención busca evitar que ocurran los desastres o reducir su ocurrencia, enfocándose en la mitigación de factores de riesgo.

3.3.4.1. *De orden estructural*

- **Construcción de canales de coronación:**

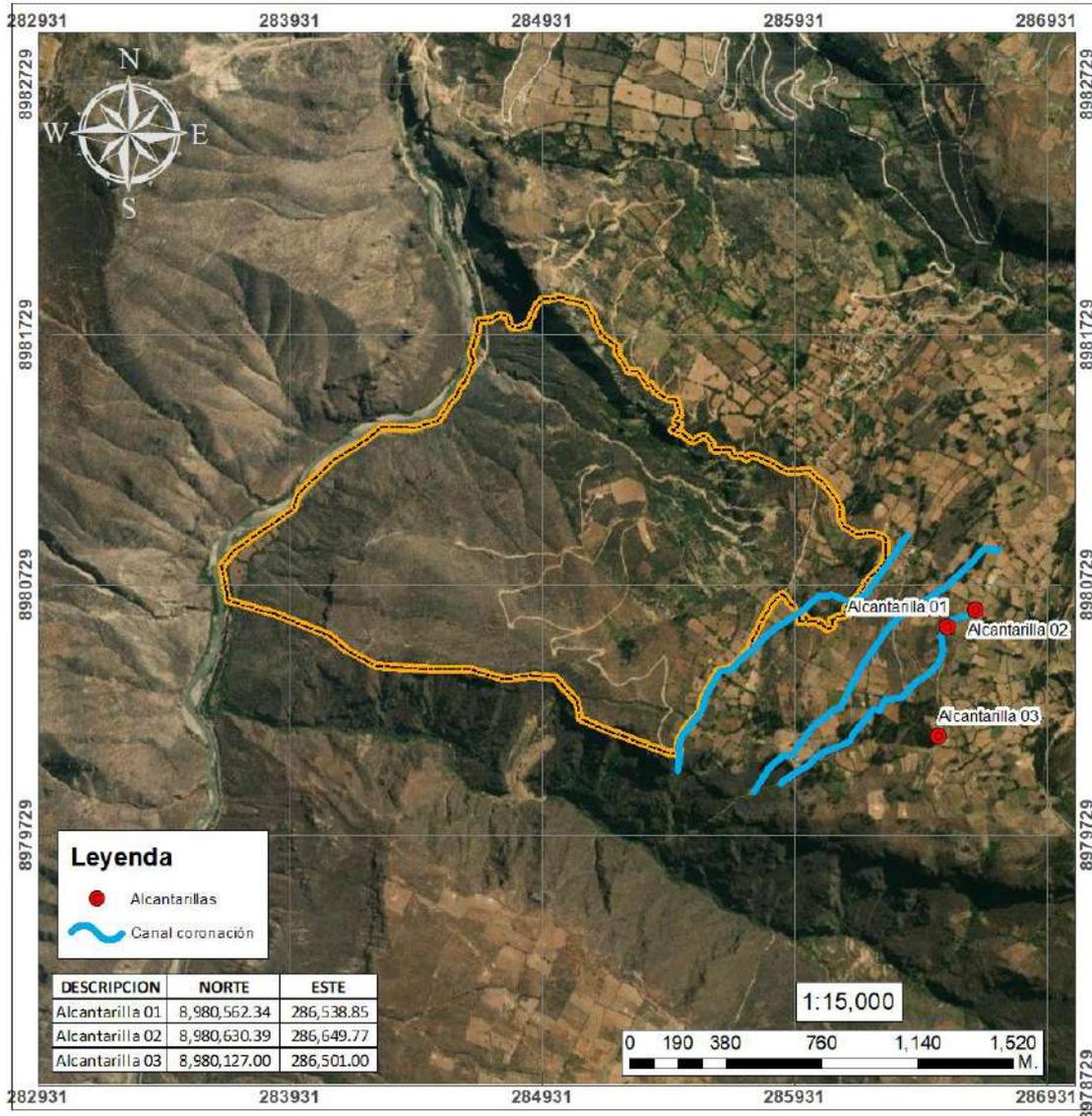
La construcción de canales de coronación es una medida estructural de prevención de riesgos de desastres en áreas propensas a movimientos en masa como deslizamientos. Estos canales se diseñan para interceptar y desviar el flujo de agua superficial que pueda saturar el suelo y desencadenar movimientos de tierra (Ver Mapa 14). Algunos aspectos clave de esta medida incluyen:

- **Ubicación estratégica:** Los canales de coronación se construyen en la parte superior de las laderas o en la cresta de los taludes, donde pueden interceptar eficazmente el agua que fluye hacia abajo y dirigirla lejos de las áreas vulnerables. En Pariacancha necesariamente tienen que evacuar las aguas de las alcantarillas pluviales de la carretera.
- **Diseño adecuado:** Se diseñan con una capacidad de drenaje suficiente para manejar volúmenes de agua significativos durante eventos de lluvia intensa. Esto implica consideraciones como el tamaño, la pendiente y la resistencia del canal.
- **Mantenimiento regular:** Es crucial realizar un mantenimiento periódico para garantizar que los canales estén libres de obstrucciones, como sedimentos y vegetación, que puedan reducir su eficacia para desviar el agua de manera segura.
- **Compatibilidad con el entorno:** Se deben tener en cuenta consideraciones ambientales y sociales al diseñar y construir los canales de coronación para minimizar cualquier impacto negativo en el ecosistema circundante y en las comunidades locales.

La construcción de canales de coronación es una práctica efectiva para reducir el riesgo de movimientos en masa al controlar el flujo de agua superficial y proteger las áreas vulnerables de la erosión y la saturación del suelo.



Mapa 14. Habilitación de canales de coronación



<p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE HABILITACIÓN DE CANAL DE CORONACIÓN</p>		
<p>DISEÑO:</p> <p>Ing. Giovanni Oliver Magaña Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH</p> <p>Provincia: HUARI</p> <p>Distrito: UCO</p> <p>Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA:</p> <p>MHC-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ambito ○ Distrito Uco ○ Distritos de Huari 	
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	

Propuesta de ubicación de canales de coronación



- **Reforzamiento de infraestructuras críticas:**

Usar técnicas como el uso de materiales resistentes o refuerzo de cualquier tipo para mitigar los daños causados por los movimientos en masa. En el ámbito de estudio se deben considerar las siguientes actividades:

- Reforzar y mejorar puente (Puente de carretera distrital – en la parte baja de la zona de estudio). Se recomienda un rediseño, teniendo un nuevo puente elevado que pueda soportar el flujo de detritos de la quebrada.
- Reforzar y mejorar carreteras (Distrital y vecinal). Implementar técnicas de estabilización del terreno, como la construcción de muros de contención, terrazas, drenajes adecuados y barreras de protección, para reducir el riesgo de deslizamientos y avalanchas.
- Reforzar y mejorar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable. Se podrían tener las siguientes consideraciones:

Diseño resistente: Incorporar diseño resistente en la construcción de la línea de conducción, utilizando materiales adecuados y técnicas de construcción que puedan soportar las fuerzas asociadas con los movimientos en masa, como deslizamientos de tierra y avalanchas.

Rutas alternativas: Identificar y planificar rutas alternativas para la línea de conducción en caso de que la ruta principal sea bloqueada o dañada por movimientos en masa. Esto puede implicar la construcción de tramos redundantes o la implementación de sistemas de desvío temporal.

Mantenimiento regular: Realizar inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo de la línea de conducción para identificar y abordar cualquier daño o debilidad potencial. Esto puede incluir la limpieza de drenajes, la reparación de grietas y la estabilización de taludes.

- **Implementación de medidas de bioingeniería:**

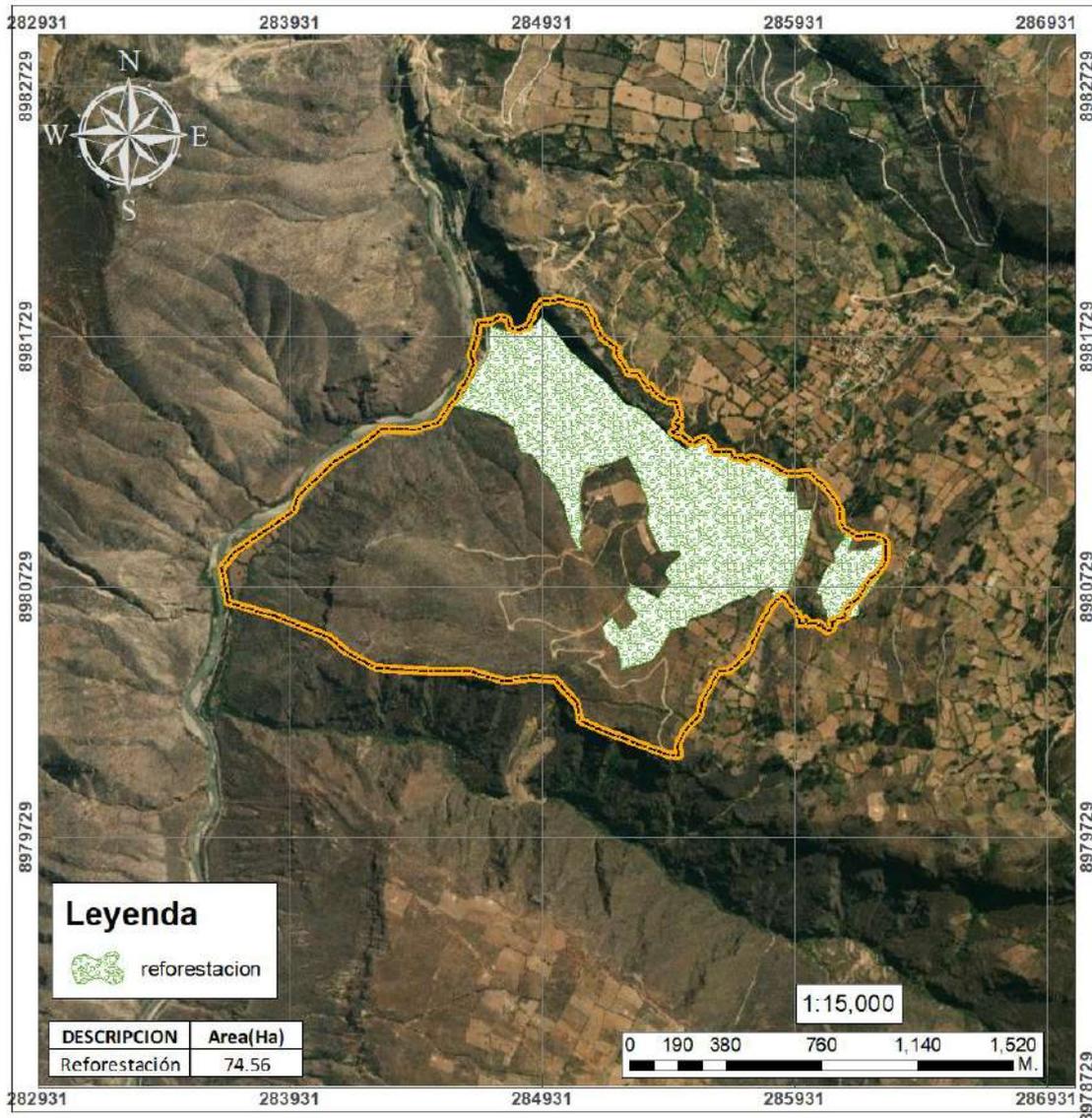
Utilizar técnicas de bioingeniería, como la plantación de vegetación de retención de suelos y la construcción de terrazas verdes, para estabilizar pendientes y reducir la erosión del suelo.

- Proyecto de forestación: La forestación puede ser una medida efectiva de mitigación para reducir el riesgo de movimientos en masa. Aquí hay algunas formas en que la forestación puede contribuir a este propósito:

Estabilización del suelo: La vegetación arbórea, especialmente con sistemas radiculares densos y profundos, ayuda a estabilizar el suelo al prevenir la erosión y reducir la susceptibilidad a los deslizamientos de tierra.



Mapa 15. Áreas a implementar proyecto de reforestación



Absorción de agua: Los árboles y las plantas absorbentes (Por ejemplo, el eucalipto) pueden ayudar a controlar el exceso de humedad en el suelo al extraer agua del suelo, lo que disminuye la presión del agua y reduce el riesgo de deslizamientos inducidos por lluvias intensas.



Protección contra la erosión: La cobertura vegetal actúa como una barrera natural que protege el suelo de la erosión causada por la lluvia y el viento, lo que ayuda a mantener la estabilidad del terreno y reduce la probabilidad de deslizamientos.

Control de sedimentos: Los árboles y las plantas pueden atrapar sedimentos y detener su movimiento cuesta abajo, lo que ayuda a prevenir la acumulación de materiales sueltos que podrían desencadenar movimientos en masa.

Creación de barreras físicas: La forestación estratégica puede servir como una barrera física que ayuda a contener y reducir la velocidad de los flujos de escombros y lodo durante un deslizamiento de tierra, protegiendo así las áreas vulnerables aguas abajo.

Mejora de la biodiversidad: La creación de áreas forestales aumenta la diversidad biológica y mejora la resiliencia de los ecosistemas, lo que a su vez puede contribuir a la estabilidad del paisaje y reducir el riesgo de movimientos en masa.

Reducción del impacto de eventos extremos: Las áreas forestales pueden amortiguar el impacto de eventos climáticos extremos, como tormentas intensas, al absorber parte de la energía de los vientos y la lluvia, lo que reduce la erosión del suelo y el riesgo de deslizamientos.

Estas medidas estructurales son fundamentales para reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante los movimientos en masa y minimizar los riesgos de desastres asociados.

3.3.4.2. De orden no estructural

- **Educación y sensibilización pública:** Realizar campañas educativas para concientizar a la población sobre los riesgos de movimientos en masa y cómo actuar ante ellos.
- **Alerta temprana y sistemas de monitoreo:** Implementar sistemas de monitoreo para detectar cambios en el terreno y emitir alertas tempranas en caso de riesgo de movimientos en masa (Considerar que la alerta temprana es parte de los procesos de preparación y de respuesta).
- **Ordenamiento territorial:** Regular el uso del suelo para evitar la ocupación de zonas de alto riesgo y promover la reubicación de viviendas y estructuras vulnerables.
- **Elaborar e implementar un plan de emergencia y evacuación:** Desarrollar y comunicar un plan de emergencia y evacuación claro y efectivo para que las personas que se encuentren en el emplazamiento del peligro identificado sepan cómo actuar en caso de un desastre ante movimientos en masa. Este plan debe incluir rutas de evacuación, puntos de reunión, roles y responsabilidades, y procedimientos para la atención de heridos.



- **Simulacros de evacuación:** Realizar simulacros regulares de evacuación para asegurarse de que todos estén familiarizados con el plan de emergencia y sepan cómo evacuar de manera segura.
- **Capacitación en primeros auxilios:** Proporcionar capacitación en primeros auxilios a empleados designados para que puedan brindar asistencia básica en caso de lesiones durante un desastre.
- **Sensibilización y concientización:** Promover la concientización y sensibilización entre la población sobre los riesgos de desastres y la importancia de la preparación, a través de charlas informativas, carteles, folletos y capacitaciones.
- **Participación comunitaria:** Fomentar la participación activa de la comunidad y la colaboración con las autoridades locales en actividades de prevención y preparación para desastres.

3.3.5. *Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)*

- **Enfoque temporal:** La reducción de riesgos de desastres se enfoca en la disminución de las consecuencias negativas de los riesgos que ya existen o que se consideran inevitables. Se aplica una vez que los riesgos están presentes.
- **Objetivo:** El objetivo principal de las medidas de reducción de riesgos es minimizar el impacto de un evento de riesgo en caso de que ocurra, protegiendo a las personas, las propiedades y los activos y facilitando la recuperación posterior al desastre.
- **Enfoque principal:** La reducción de riesgos busca minimizar las consecuencias de los desastres, incluso si los eventos de riesgo ocurren, mediante la preparación y la respuesta adecuada.

3.3.5.1. *De orden estructural*

Aquí algunas medidas a considerar:

- **Habilitación del camino de herradura para evacuación:**

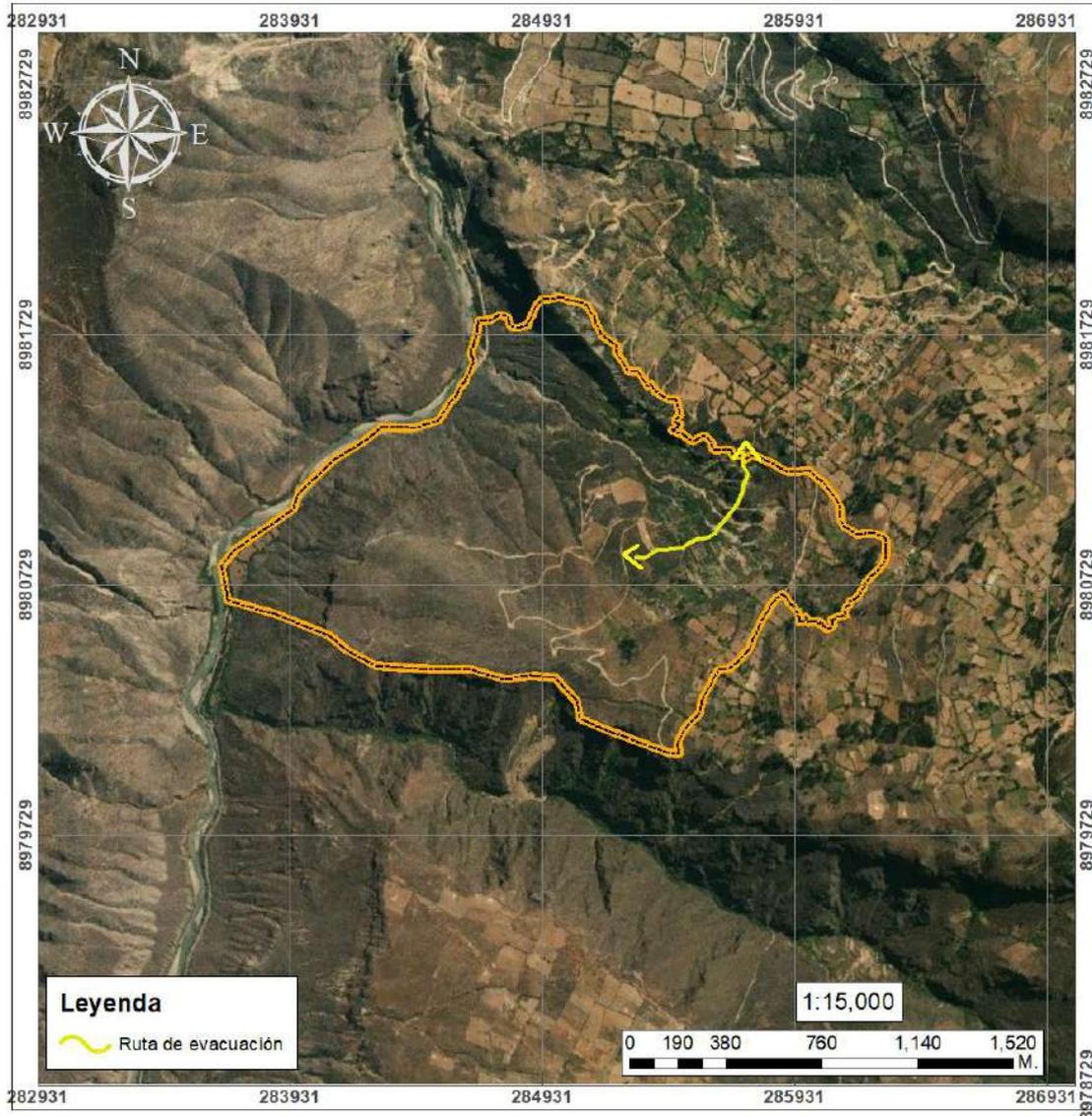
Debe considerarse:

Topografía: La topografía accidentada y montañosa del área requerirá una cuidadosa planificación para trazar el camino de herradura en terreno estable y seguro, tratando de evitar zonas propensas a deslizamientos, avalanchas o colapsos.

Suelos: Se deben realizar estudios geotécnicos para evaluar la estabilidad del suelo y determinar la capacidad portante del terreno. Se deben buscar evitar áreas con suelos erosionables o altamente susceptibles a movimientos en masa.



Mapa 16. Ubicación para construcción de camino (Ruta) de evacuación



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE RUTA DE EVACUACION</p>		
<p>DISEÑO:</p> <p>Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH</p> <p>Provincia: HUARI</p> <p>Distrito: UCO</p> <p>Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA:</p> <p>MRE-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

<p>LEYENDA</p> <p> Ambito</p> <p> Distrito Uco</p> <p> Distritos de Huari</p>	
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	





Drenaje: Considerar la implementación de sistemas de drenaje adecuados para mitigar el riesgo de erosión y deslizamientos. Esto puede incluir la construcción de cunetas, alcantarillas y canales de desviación de aguas pluviales.

Anchura y pendiente: El camino de herradura debe tener una anchura suficiente para permitir el paso seguro de personas y animales de carga. Además, se debe evitar trazar el camino en pendientes demasiado pronunciadas que puedan aumentar el riesgo de deslizamientos o dificultar la evacuación.

Acceso: El camino de herradura debe diseñarse para proporcionar acceso seguro y rápido de los terrenos de cultivo y de pastoreo en caso de emergencia. Se deben considerar rutas alternativas y puntos de encuentro para facilitar la evacuación en caso de un evento adversos.

Mantenimiento: Se debe planificar un programa de mantenimiento regular para asegurar la integridad y seguridad del camino de herradura a lo largo del tiempo. Esto incluye la limpieza de drenajes, reparación de erosionamientos y el fortalecimiento de áreas vulnerables.

- **Construcción de reservorio de geomembrana:**

Debe permitir el agua de las filtraciones saturen los suelos aguas abajo y al mismo tiempo usar el agua para uso agrícola, se podría considerar:

Selección del sitio: Elegir una ubicación estratégica que maximice la captación de agua de las filtraciones y que permita su uso para actividades agrícolas en áreas aguas abajo.

Diseño adecuado: El reservorio debe diseñarse con la capacidad y la profundidad adecuadas para almacenar el agua de las filtraciones y mantenerla disponible para el riego agrícola.

Uso de geomembranas de calidad: Emplear geomembranas resistentes y duraderas que eviten las fugas de agua y aseguren la retención adecuada del líquido almacenado.

Sistema de drenaje: Instalar un sistema de drenaje eficiente para captar y canalizar las aguas de las filtraciones hacia el reservorio, evitando la saturación del suelo y reduciendo el riesgo de erosión.

Monitoreo continuo: Establecer un programa de monitoreo para supervisar el nivel del agua en el reservorio y garantizar su correcto funcionamiento, así como para detectar y corregir cualquier anomalía a tiempo.

Al seguir estas condiciones, la construcción de un reservorio de geomembrana puede contribuir significativamente a la reducción del riesgo de desastres asociados con movimientos en masa y a la gestión sostenible del agua.



Mapa 17. Ubicación para construcción de reservorio



- Protección de cárcavas:

A fin de mejorar la resiliencia, se deben considerar las siguientes condiciones:



Estabilización del suelo: Implementar técnicas de bioingeniería como la siembra de vegetación adecuada y la instalación de estructuras de retención de suelo, como mallas biodegradables y terrazas, para evitar la erosión y estabilizar las cárcavas.

Control de aguas pluviales: Diseñar sistemas de drenaje para desviar el flujo de agua lejos de las cárcavas y reducir la saturación del suelo, lo que puede disminuir el riesgo de erosión y deslizamientos.

Reforestación: Establecer programas de reforestación en las áreas cercanas a las cárcavas para mejorar la estabilidad del suelo, reducir la erosión y aumentar la retención de agua en el suelo.

Control de erosión: Implementar prácticas de control de erosión, como la instalación de barreras físicas, como cercas vivas y barreras de madera, para frenar el avance de las cárcavas y proteger las áreas circundantes.

Monitoreo continuo: Establecer programas de monitoreo para evaluar regularmente el estado de las cárcavas y tomar medidas preventivas y correctivas según sea necesario.

- **Construcción de estructuras de retención:**

Como muros de contención, terrazas, y encauzamientos, para estabilizar laderas propensas a deslizamientos y reducir la erosión del suelo.

- **Sistemas de drenaje y control de aguas pluviales:**

Construcción de drenajes superficiales y subterráneos para dirigir el agua lejos de las zonas vulnerables y evitar la saturación del suelo.

- **Reforestación y conservación de cuencas:**

Plantación de árboles y vegetación para estabilizar el suelo, aumentar la retención de agua y reducir la erosión, contribuyendo a la prevención de deslizamientos.

Estas medidas estructurales pueden reducir la vulnerabilidad de las comunidades frente a movimientos en masa y otros desastres naturales, fortaleciendo la resiliencia de la región ante eventos adversos.



Mapa 18. Ubicación de áreas a implementar la protección de cárcavas



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESlizAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>PROTECCION DE CARCAVAS</p>		
<p>DISEÑO:</p> <p>Ing. Giovanni Oliver Maguiña Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH Provincia: HUARI Distrito: UCO Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA:</p> <p>MPC-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambito Distrito Uco Distritos de Huari 	
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	





3.3.5.2. De orden no Estructural

Las medidas de reducción de riesgos de desastres de orden no estructural para mitigar los impactos de movimientos en masa a implementar, podrían considerarse:

- **Educación y sensibilización comunitaria:** Realizar programas educativos para aumentar la conciencia pública sobre los riesgos de movimientos en masa, enseñando a las comunidades a identificar señales de peligro, cómo responder y evacuar de manera segura.
- **Monitoreo y alerta temprana:** Establecer sistemas de monitoreo para detectar cambios en la topografía y el clima que puedan indicar riesgos de movimientos en masa. Implementar sistemas de alerta temprana para advertir a las comunidades sobre posibles deslizamientos.
- **Ordenanzas y regulaciones:** Desarrollar y hacer cumplir regulaciones de zonificación y construcción que limiten el desarrollo en áreas de alto riesgo y promuevan prácticas de construcción seguras y sostenibles.
- **Desarrollo de planes de emergencia:** Elaborar planes de emergencia comunitarios que incluyan procedimientos claros de evacuación, refugio y comunicación en caso de un deslizamiento de tierra u otro evento relacionado.
- **Participación comunitaria:** Involucrar a las comunidades en la identificación de riesgos, la planificación de medidas de reducción de riesgos y la implementación de acciones preventivas, fomentando la colaboración y el empoderamiento local.

3.4. Del control de riesgos

3.4.1. De la evaluación de las medidas

3.4.1.1. Aceptabilidad / tolerabilidad

- **Consideraciones a tener en cuenta**
 - *Niveles de consecuencias*

Cuadro 104. Niveles de consecuencias (CENEPRED, 2015)

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

Del cuadro anterior, obtenemos que debido al impacto de un fenómeno natural puede ser gestionada con apoyo externo, es decir, posee el nivel 2 – Medio.



- *Niveles de frecuencia de ocurrencia*

Cuadro 105. Niveles de frecuencia de ocurrencia (CENEPRED, 2015)

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

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de sismo puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 4 – Muy alto.

- *Matriz de consecuencias y daños*

Cuadro 106. Matriz de consecuencias y daños (CENEPRED, 2015)

MUY ALTO	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
ALTO	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
MEDIO	2	Media	Media	Alta	Alta
BAJO	1	Baja	Media	Alta	Alta
		1	2	3	4
		BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es Alta.

- *Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo*

Cuadro 107. Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo (CENEPRED, 2015)

Valor	Nivel	Descripción
4	MUY ALTO	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
3	ALTO	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	MEDIO	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	BAJO	El riesgo no presenta un peligro significativo

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por **movimientos en masa** es de nivel 3 – Inaceptable.

- *Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo*

Cuadro 108. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo (CENEPRED, 2015)

Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisibles
Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inadmisibles
Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo aceptable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo inaceptable



De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo es inaceptable.

- **Nivel de priorización**

Cuadro 109. Nivel de priorización (CENEPRED, 2015)

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

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

3.4.1.2. Control de riesgos

El control de riesgos se refiere a las medidas específicas que se toman para reducir o gestionar los riesgos de manera concreta. Implica acciones prácticas y técnicas para mitigar o prevenir los riesgos, señalándose en detalle en los numerales 3.3.3 y 3.3.5.

Algunas medidas de control de riesgos que pueden ser aplicables son:

- Implementación de un proyecto de forestación: Promover la plantación de árboles y vegetación en las laderas para estabilizar el suelo y reducir la erosión.
- Monitoreo continuo de deslizamientos: Establecer sistemas de monitoreo para detectar y supervisar la actividad de deslizamientos, permitiendo una respuesta temprana ante riesgos inminentes (Minaya, 2024).
- Implementar medidas de protección en zonas críticas: Identificar áreas vulnerables y aplicar medidas de protección, como la construcción de estructuras de contención o la redistribución del flujo de agua para reducir la erosión (Contrapunto Ancash, 2024).
- Educación y capacitación: Brindar educación comunitaria sobre la identificación de riesgos, medidas preventivas y acciones a seguir en caso de emergencia, para aumentar la conciencia y la preparación ante desastres (Municipalidad Provincial de Huari, 2024).
- Gestión del agua: Implementar sistemas de drenaje y manejo de aguas pluviales para controlar el exceso de humedad en el suelo y prevenir la saturación, reduciendo así el riesgo de deslizamientos (Municipalidad Provincial de Huari, 2024).



BIBLIOGRAFÍA

- ASF Data search Vertex. (08 de 12 de 2021). *ASF Data search Vertex*. Obtenido de [https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=13.000¢er=-77.160,-9.346&polygon=POLYGON\(\(-77.1673%20-9.3395,-77.1483%20-9.3395,-77.1483%20-9.3211,-77.1673%20-9.3211,-77.1673%20-9.3395\)\)](https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=13.000¢er=-77.160,-9.346&polygon=POLYGON((-77.1673%20-9.3395,-77.1483%20-9.3395,-77.1483%20-9.3211,-77.1673%20-9.3211,-77.1673%20-9.3395)))
- CENEPRED. (2015). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión*. Lima: CENEPRED - Dirección de Gestión de Procesos.
- CESEL S.A. (22 de 12 de 2021). *MINEM*. Obtenido de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/publicaciones/evats/mosna/MOSNA.htm>
- Contrapunto Ancash. (02 de 04 de 2024). *Contrapunto Ancash*. Obtenido de https://www.facebook.com/photo.php?fbid=769522665195868&set=a.383885560426249&type=3&locale=es_LA&paipv=0&eav=AfYQ0CxrIcbzj2ImhBTCnlj-cG2fStau2JtU13nWeMGhvnOab8ppm_s7MyZsGXkXzww&_rdr
- GEOCATMIN - INGEMMET. (21 de 12 de 2021). *GEOCATMIN*. Obtenido de <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
- Huaranga Flores, M. M., & Maguiña Cruz, G. O. (2021). *Informe preliminar de riesgos generados por deslizamiento en el Centro Poblado de Cajay, Distrito de Cajay, Provincia de Huari, Departamento de Ancash*. Huaraz: Gobierno Regional de Ancash.
- INGEMMET. (05 de 12 de 2021). *INGEMMET*. Obtenido de https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/182/5/A-060-mapa_Huari-19i.pdf
- INGEMMET. (02 de 04 de 2024). *INGEMMET, Boletín serie B: Geología económica N° 34*. Obtenido de <https://www.calameo.com/read/000820129fee37b9da621>
- Lara calderón, J., & Araujo Huamán, G. (2020). *Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el Centro Poblado de Cajay*. Lima: INGEMMET.
- Meteolobios. (22 de 12 de 2021). *Meteolobios*. Obtenido de <https://www.meteolobios.es/>
- Minaya, O. (02 de 04 de 2024). *Ancash Noticias*. Obtenido de <https://ancashnoticias.com/2024/02/15/ancash-sostienen-reunion-con-indeci-ante-peligros-geologicos-en-pariancha/>
- Municipalidad Provincial de Huari. (02 de 04 de 2024). *Municipalidad Provincial de Huari*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/munihuari/noticias/900867-financiaran-estudio-de-evaluacion-de-riesgo-tras-deslizamiento-de-tierra-en-c-p-de-pariacancha>
- SENAMHI. (22 de 11 de 2021). *SENAMHI*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=ancash&p=estaciones>



- SIGRID. (18 de 12 de 2021). <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigriv3/mapa>. Obtenido de <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigriv3/mapa>
- Valdivia Vera, W., & Mamani Huisa, C. (05 de 12 de 2021). *INGEMMET*. Obtenido de https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2157/1/Memoria_descriptiva_Huari_19-i.pdf
- Weather Spark. (02 de 04 de 2024). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/21367/Clima-promedio-en-Uco-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime>
- White Light Sky. (15 de 12 de 2021). *White Light Sky*. Obtenido de <https://whitelightskyes.com/administrative-area/4360182-cajay/>
- Zabala Carrión, B., Luque Poma, G., Valderrama Murillo, P., Barrantes Huamán, R., & Pari Pinto, W. (02 de 04 de 2024). Obtenido de https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Riesgos%20geologicos%20en%20la%20region%20Ancash_2009.pdf

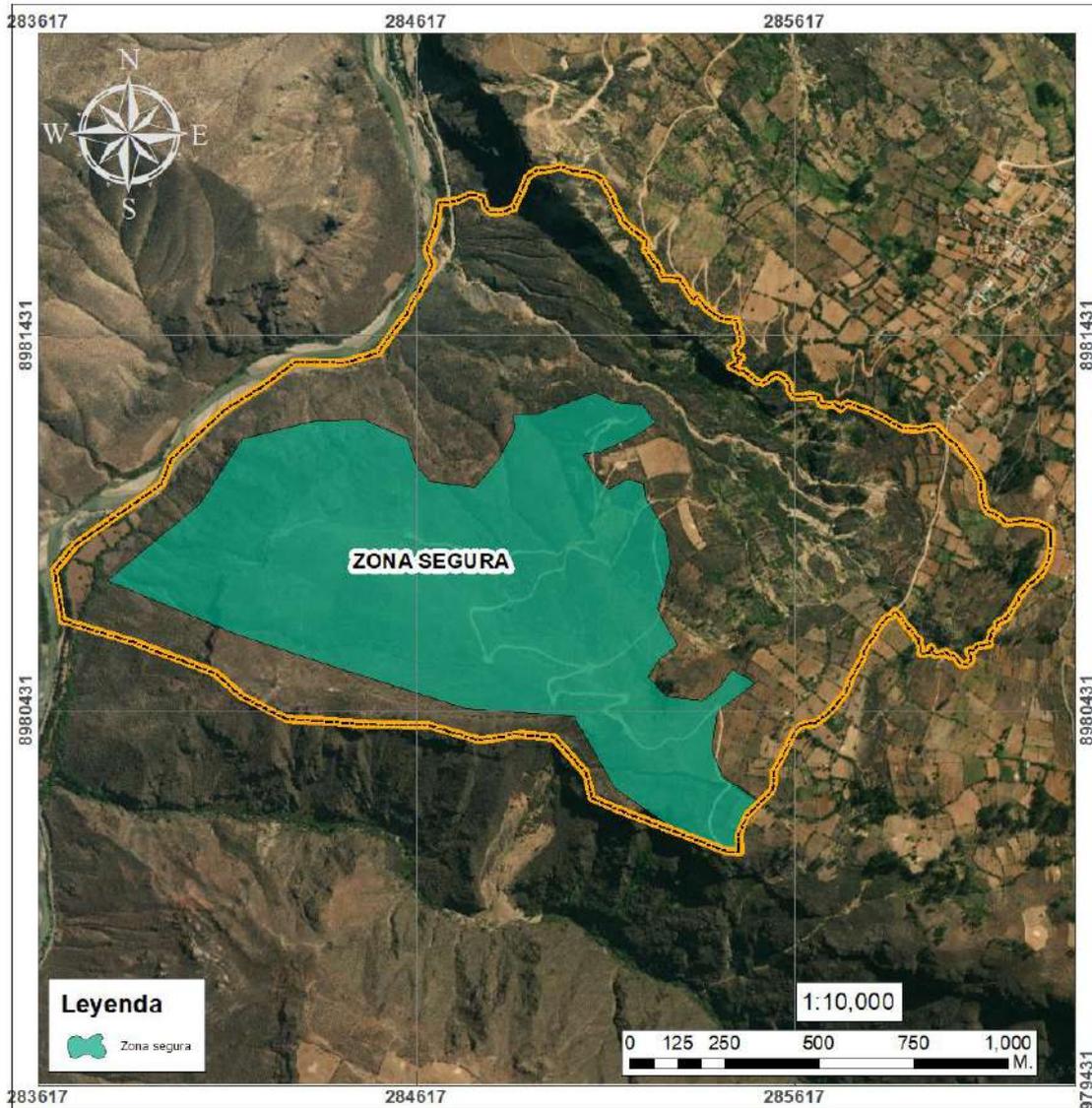


ANEXOS



Anexo 01. Planos y mapas

Mapa 19. Mapa de zona segura



<p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE ZONA SEGURA</p>		
<p>DISEÑO: Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH Provincia: HUARI Distrito: UCO Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA: MZS-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambito Distrito Uco Distritos de Huari 	
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	



Anexo 02. Datos estadísticos

Cuadro 110. Promedios de precipitaciones mensuales

NASA/POWER CERES/MERRA2 Native Resolution Daily Data													
Dates (month/day/year): 01/01/2014 through 03/31/2024													
Location: Latitude -9.2056 Longitude -76.9418													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PP
2014	37.54	26.2	69.66	24.5	31.73	18.63	8.13	2.32	20.29	68.62	32.87	44.04	69.66
2015	19.79	36.19	37.85	17.64	31.39	16.46	30.45	7.52	43.72	13.48	18.95	36.4	43.72
2016	60.63	35.87	40.07	19.94	5.66	32.13	13.25	10.73	18.91	15.52	25.72	61.57	61.57
2017	27.35	39.64	53.51	33.06	44.73	32.25	9.29	19.27	20.07	22.01	83.87	34.34	83.87
2018	40.88	69.71	34.56	22.97	25.24	42.01	4.73	84.99	2.47	34.98	29.28	22.5	84.99
2019	15.42	22.1	22.86	26.18	22.07	24.78	36.44	4.07	12.75	21.1	41.57	41.66	41.66
2020	19.66	36.69	8.58	5.87	2.58	13.97	30.21	18.92	7.72	5.92	23.71	43.36	43.36
2021	31.87	4.18	28.09	34.13	4.69	22.81	2.81	13.31	4.02	10.82	24.1	31.63	34.13
2022	15.39	23.1	38.59	7.16	15.01	4	14.39	8.63	21.77	4.06	5.79	84.99	84.99
2023	8.6	22.88	22.12	10.64	8.18	13.01	0.3	4.37	6.86	1.26	8.58	43.85	43.85
2024	62.12	51.05	54.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.12
TOTAL	62.12	69.71	69.66	34.13	44.73	42.01	36.44	100.66	43.72	68.62	94.37	89.66	84.99

Cuadro 111. Promedios de precipitaciones máximas

DISTRITOS	PRECIPITACIONES (MAX)
UCO	85
PAUCAS	103
ANRA	86



Anexo 03. Panel fotográfico

Fotografía 01. Cabecera del emplazamiento del estudio (Afectación de vía vecinal)



Fotografía 02. Deslizamiento en la vía vecinal





Fotografía 03. Grietas en la parte alta del ámbito de estudio



Fotografía 04. Captaciones de agua potable





Fotografía 05. Observación de deslizamientos



Fotografía 06. Evidencia de flujo de detritos que podrían afectar la vía distrital





Fotografía 07. Participantes en el trabajo de campo



Fotografía 08. Colaboradores del trabajo de evaluación de riesgo

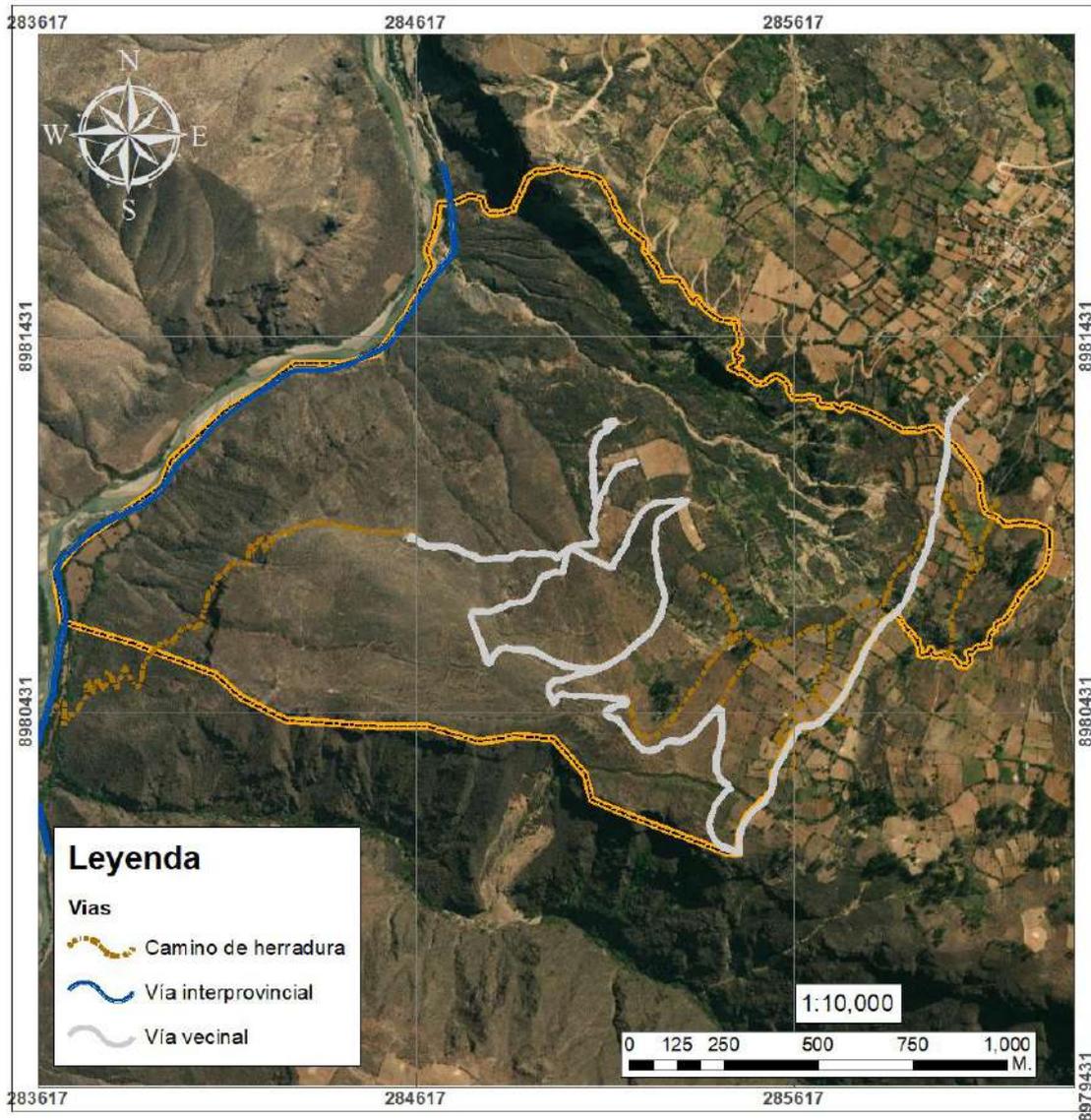




Anexo 04. Otros



Mapa 20. Vías en el ámbito de estudio



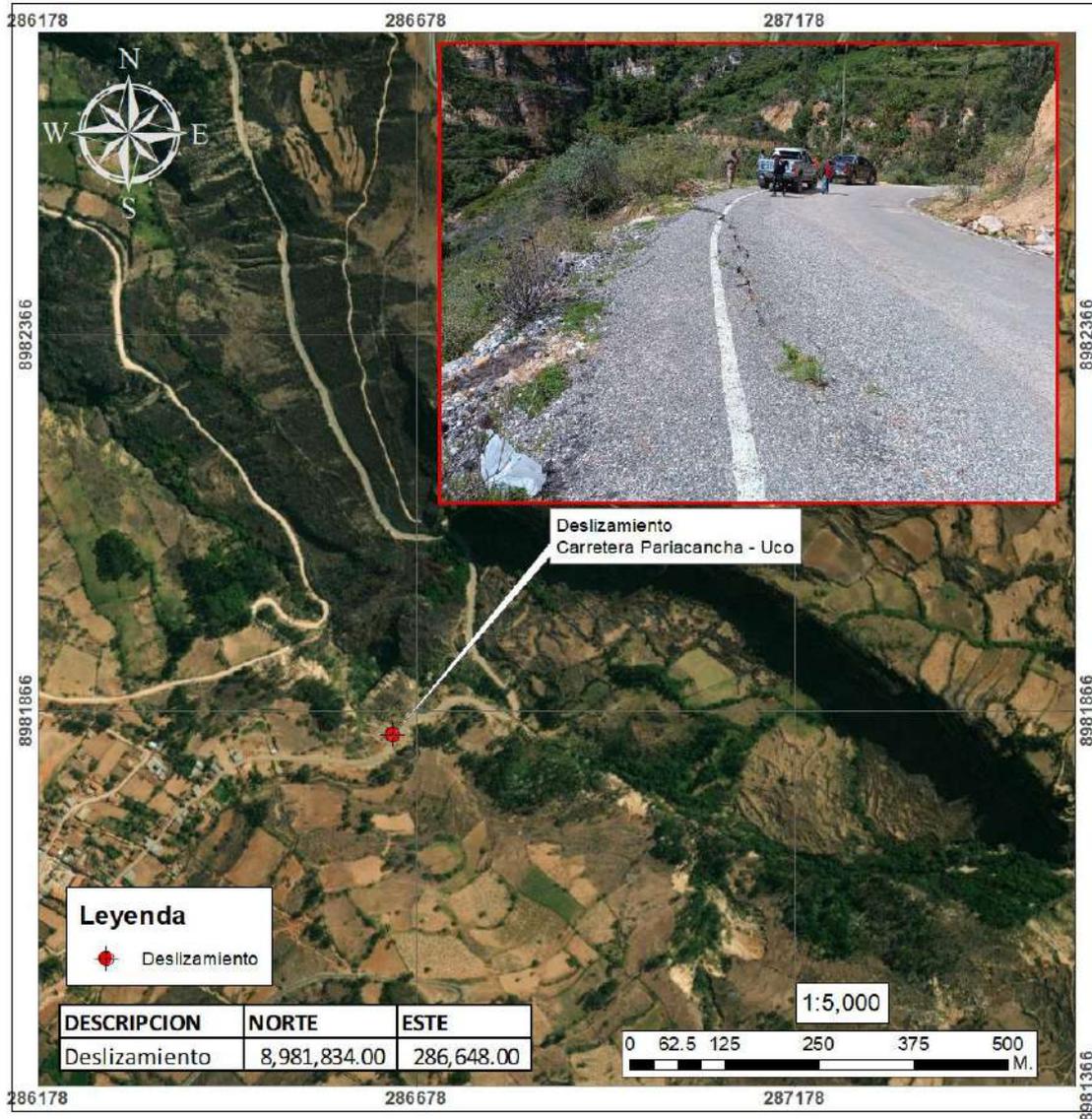
 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE VIAS</p>		
<p>DISEÑO:</p> <p>Ing: Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH</p> <p>Provincia: HUARI</p> <p>Distrito: UCO</p> <p>Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA:</p> <p style="font-size: 24pt; font-weight: bold;">MV-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

LEYENDA	
	Ambito
	Distrito Uco
	Distritos de Huari
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	





Mapa 21. Ubicación de deslizamiento en el camino Pariacancha - Uco



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESPLAZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

MAPA UBICACION DEL DESLIZAMIENTO

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz	Provincia: HUARI	MD-01
	Distrito: UCO	
Centro Poblado: Pariacancha		
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
Elaboración: Propia
Fuente: Estudio de campo





En la carretera de Pariacancha a Uco, específicamente en las coordenadas Este 286648 y Norte 8981834, donde se ha identificado un deslizamiento del "Talud terraplén", es crucial implementar actividades para reducir el riesgo. Aquí están algunas medidas recomendadas:

- **Monitoreo Continuo:** Establecer un sistema de monitoreo para detectar cualquier cambio en la estabilidad del talud y tomar medidas preventivas de manera oportuna.
- **Estabilización del Talud:** Implementar técnicas de ingeniería geotécnica para estabilizar el talud, como la instalación de sistemas de drenaje (Evitar el socavamiento), barreras de contención y refuerzos con materiales apropiados.
- **Desvío de la Carretera:** Evaluar la posibilidad de desviar la carretera, algunos metros de área afectada por el deslizamiento para reducir la exposición al riesgo de los conductores y pasajeros.
- **Educación y concientización:** Brindar capacitación a la población local sobre cómo identificar señales de peligro y qué hacer en caso de emergencia, promoviendo así una respuesta adecuada ante situaciones de riesgo.
- **Planificación del uso del suelo:** Regular el desarrollo urbano y la actividad agrícola en áreas susceptibles a deslizamientos para prevenir la exacerbación del riesgo.

Estas acciones son fundamentales para mitigar el riesgo asociado al deslizamiento del "Talud terraplén" en la carretera de Pariacancha a Uco, protegiendo tanto la infraestructura como la seguridad de la población local.



3.4.2. Estudio de hidrología

3.4.2.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde al Sector de las zonas agrícolas del centro Poblado de Pariacancha del distrito de Uco, provincia de Huari del departamento de Ancash; el cual comprende las parcelas de los sectores de Piuroc y Cabracancha

Cuadro 112. Coordenadas UTM de los sectores que corresponden al Área de Estudio

Sector	Coordenadas UTM-WGS 84	
	Este	Norte
Piuroc	286117.00	8981304.00
Cabracancha	285667.00	8980596.00

3.4.2.2. Ubicación geográfica

En el sistema de coordenadas UTM DATUM: WGS 84-Zona 18 Sur la coordenada central del deslizamiento corresponde 285822.00 al Este y 8980807.00 al Norte

3.4.2.3. Vías de acceso

Para acceder desde Huaraz al Centro Poblado de Pariacancha sigue por la AV. Confraternidad Internacional Oeste, gira a la izquierda hacia AN-110, gira a la Derecha para continuar con la Ruta Nacional PE-14-A, mantenerse a la izquierda para continuar con la carretera, gira a la derecha con dirección a la Ruta Nacional PE-14 A, continuar recto y se llega al Centro poblado de Pariacancha en auto o camioneta en un tiempo estimado de 4 horas con 35 minutos.

Cuadro 113. Rutas de acceso a C.P Pariacancha desde la ciudad de Lima

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Lima- Catac	Carretera Asfaltada	367	6h 18 minutos
Cata- Chavín de Huanter	Carretera Asfaltada	76.2	1h45 minutos
Chavín de Huanter Pariacancha	Trocha Carrozable	77.3	2h 30 minutos

Fuente: INGEMMET

3.4.2.4. Limites

- **POR EL NORTE:** colinda con los territorios de la comunidad de Uco, de la Provincia de Huari, desde el punto de inicio de la quebrada de Portachuelo (Gargahuain), continua hacia la parte alta de esta quebrada por el fundo Atalaya exactamente por la quebrada Monteragra siguiendo por los puntos de Hierbabuena, el Chorro, prosiguiendo líneas arriba por la

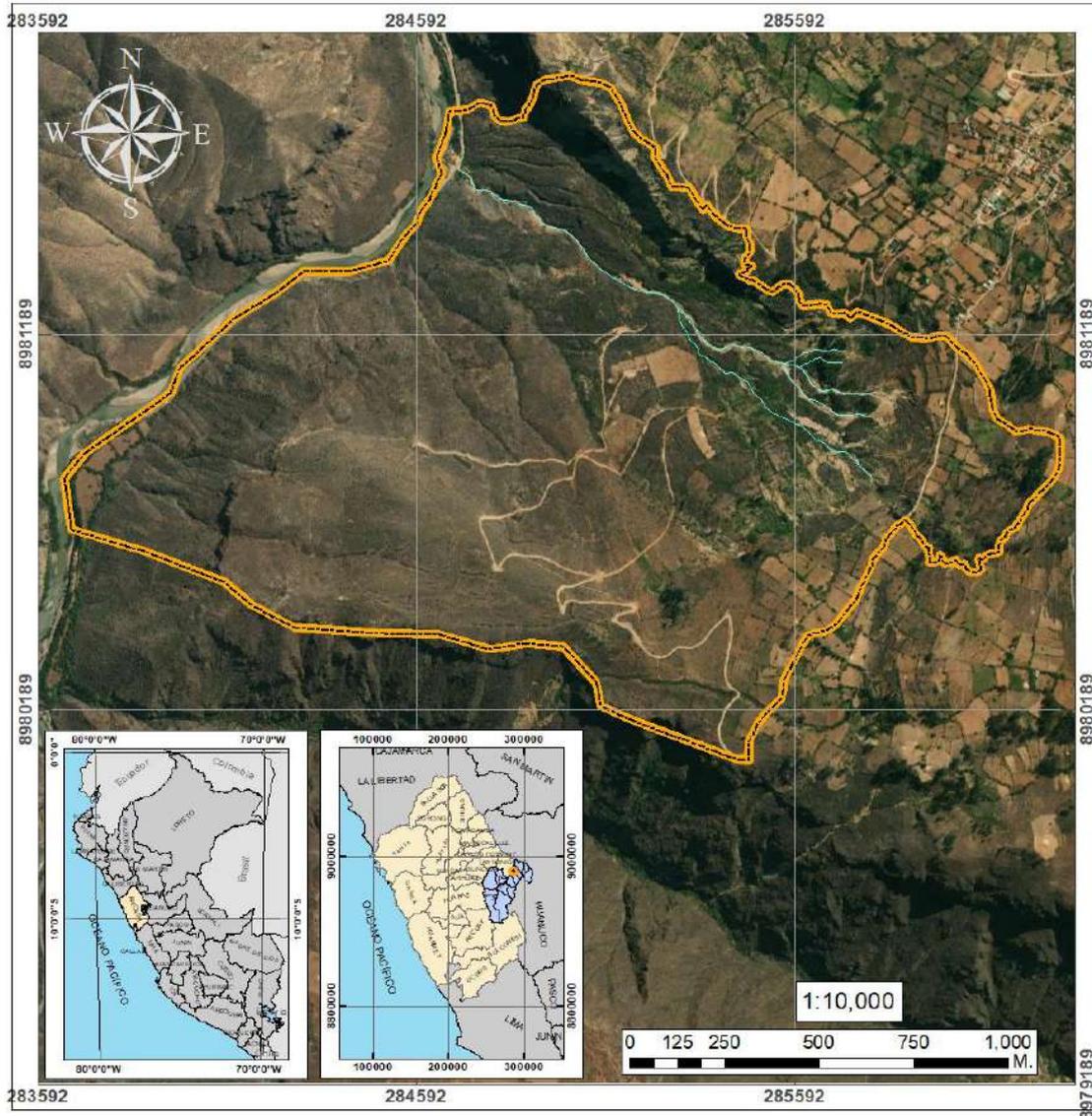


misma quebrada para llegar a las cumbres de Ticllash y converger con el segundo punto de Portachuelo lugar denominado Asnanayoc, sigue el curso a Cruzjircan para llegar a las cumbres de Shuyomachay.

- **POR EL ESTE:** Colinda con los territorios del distrito de Paucas y distrito de Anra de la Provincia de Huari, a partir del último punto nombrado cumbre de Shuyomachay se comienza el recorrido de forma faldeada por los cerros Quelcashca Machay, pasando por las lomas de Cargapelanan prosiguiendo por la zona de pastaje de Vera Cruz y Santa Villacruz, para luego voltear al Sur Oeste línea abajo por las pampas de Paco y Peña Pampa finalmente converger con el punto de cerro de Cavia.
- **POR EL SUR:** Colinda con los territorios de la comunidad de Anra y la comunidad de Cascay del distrito de Anra de la provincia de Huari, a partir del último punto nombrado cerro Cavia, prosigue el recorrido líneas abajo por toda la peñalera llegando por Corral Jirca a tres cruces para tomar la bajada pendiente moderada a Muña Patac y progresivamente abrirse al Sur- Este en la quebrada de Alumbres para llegar al río Anra, punto de intersección que da el curso de la quebrada Pañoragra aguas abajo hasta llegar al sitio denominado Batan, punto de encuentro con el río Puchca.
- **POR EL OESTE:** Colinda con los territorios del distrito de Aczo y Puchca, sigue el recorrido aguas abajo por toda la rivera hasta llegar al punto de inicio del recorrido quebrada de Portachuelo (Gargahuaín).



Mapa 22. Ubicación del área de estudio



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESlizAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

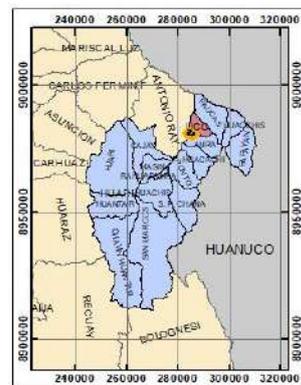
MAPA DE UBICACIÓN

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing: Giovanni Oliver Magaña Cruz	Provincia: HUARI	MU-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: PARIACANCHA	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
 Elaboración: Propia
 Fuente: Estudio de campo





3.4.2.5. Pendiente

Uno de los aspectos condicionantes de la inestabilidad de taludes es la morfología del terreno, es decir la inclinación del terreno (pendiente), para distinguir el grado de actividad que presenta y el grado de susceptibilidad a determinados procesos geodinámicos. En los procesos de vertiente se pretende establecer la relación causa efecto entre el nivel de inclinación del terreno y los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos. En efecto, los procesos de inundación o movimientos en masa necesitan una inclinación del terreno para producirse o desencadenarse. Así pues, la pendiente del talud es decisiva, ya que los terrenos escarpados favorecen los arrastres, posibilitando que se renueve la superficie expuesta a los agentes meteóricos; sin embargo, dificultan la concentración de humedad e impiden la estabilidad necesaria para la meteorización química.

Pendiente allanada (menor a 3°). Son zonas en la que las superficies del terreno son homogéneas con pendientes casi nulas, y varían entre 0° a 3°.

Pendiente moderada (3° - 12°). Son zonas contiguas a las superficies de terreno con pendiente allanada, la inclinación del terreno varía entre 3° a 12°.

Pendiente empinada (12° - 31°). Son sectores ubicados en la transición entre las terrazas bajas a medias y laderas. Estas pendientes varían entre 12° a 31°.

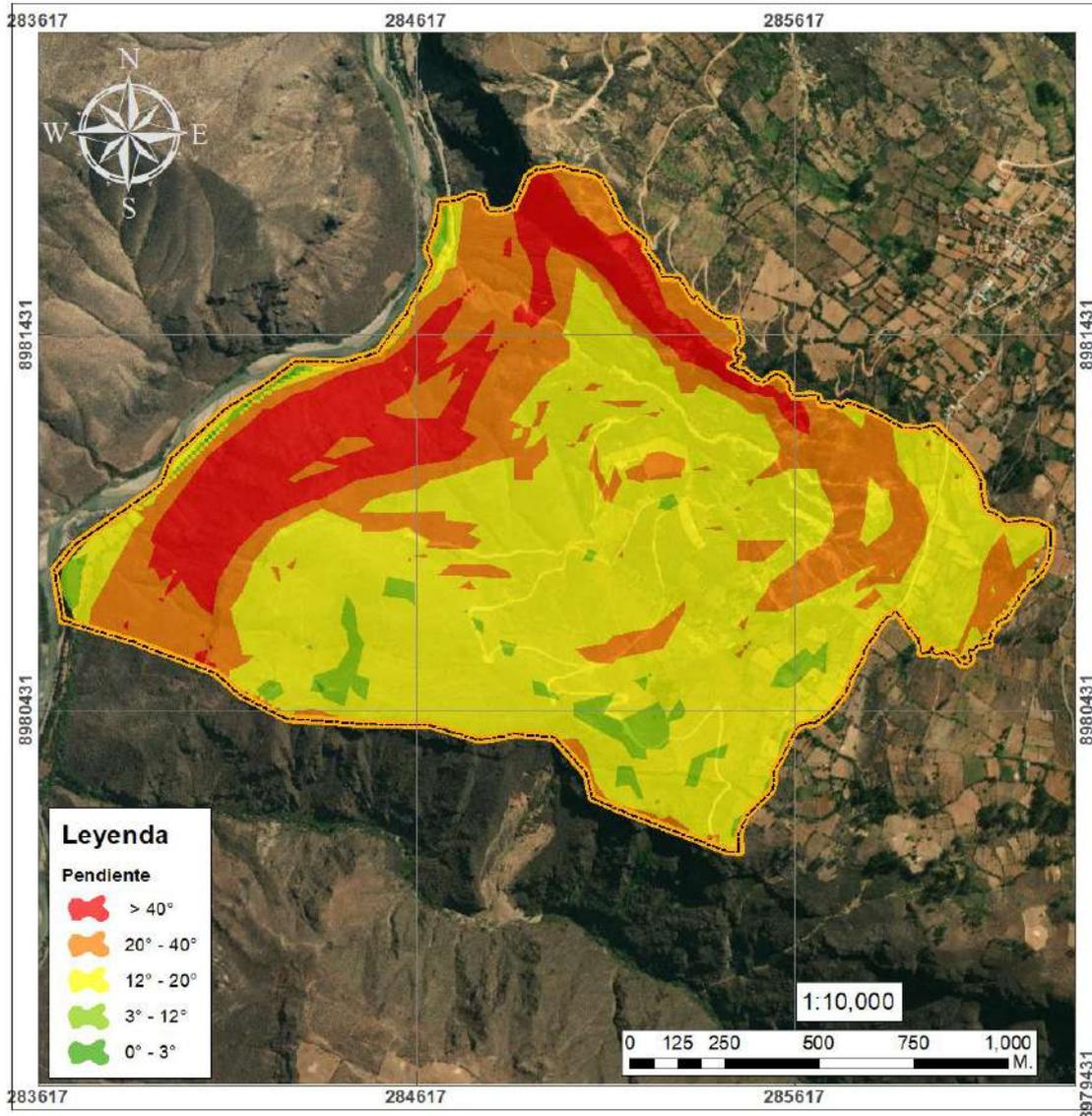
Se puede apreciar este relieve en la zona de evaluación, en ambos flancos del fondo de valle. Pendiente escarpada (31° - 45°). Las zonas de pendiente escarpada varían entre 31° a 45°. Pendiente muy escarpada (mayor a 45°). Estas pendientes muy escarpadas son mayores a 45°.

La pendiente del terreno es un parámetro importante en la evaluación de procesos por movimientos en masa; ya que actúa como uno de los factores condicionantes y dinámicos en la generación de movimientos en masa. El deslizamiento del centro poblado de Pariacancha se presenta en su mayoría pendientes fuerte (15°-25°) a muy fuerte (25°-45°), con un cambio a pendientes abruptas (45°) en las caras subverticalizadas y escarpa del deslizamiento antiguo.

En la parte media – baja del centro poblado Pariacancha, específicamente, donde se desarrollaron procesos de erosión de ladera en cárcavas, se observa que las paredes subverticalizadas de las cárcavas presentan pendientes abruptas (>45°), originando derrumbes y deslizamientos; así también, las zonas de deslizamiento reactivado, en dirección noroeste, poseen pendiente muy fuerte (25°-45°), con cambio a pendiente moderada (5°-15°) en los caseríos de Pariacancha, Piuroc y alrededores. En base al reconocimiento de campo



Mapa 23. Mapa de pendiente



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

MAPA DE PENDIENTE

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz	Provincia: HUARI	MPS-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Paríacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
 Elaboración: Propia
 Fuente: Estudio de campo





Mapa 24. Mapa de topografía



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE TOPOGRAFIA</p>		
<p>DISEÑO: Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH Provincia: HUARI Distrito: UCO Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA: MT-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

<p>LEYENDA</p> <p> Ambito</p> <p> Distrito Uco</p> <p> Distritos de Huari</p>	<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>
---	--



3.4.2.6. Condiciones climatológicas

Según la clasificación climática de Thornthwaite (SENAMHI, 2020), en el distrito de Uco se tiene veranos frescos y nublados y los inviernos cortos, fríos,

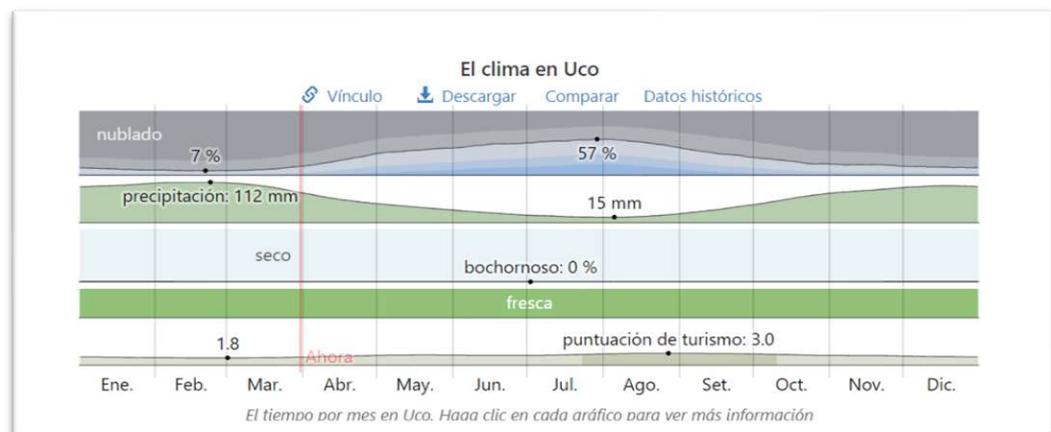
secos y parcialmente nublados. La estación seca está comprendida entre los meses de abril a octubre, mientras que la temporada de lluvias, usualmente, inicia en el mes de noviembre, prolongándose hasta los meses de febrero y marzo. En relación a las condiciones bio-antrópicas, el modo de vida, está íntimamente ligado al ambiente climático. Las plantas crecen bien en los meses de verano y cultivan productos típicos de la zona como el maíz, papa, oca, habas, trigo, etc.

- **Clima todo el año en Uco**

En Uco, los veranos son frescos y nublados y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 4 °C a 17 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 19 °C.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Uco para actividades de tiempo caluroso es desde finales de Julio hasta mediados de octubre.

Figura 01. Clima en Uco



Fuente de información <https://es.weatherspark.com/y/21367/Clima-promedio-en-Uco-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

- **Precipitación en Uco**

Un día *mojado* es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Uco varía considerablemente durante el año. a temporada más mojada dura 6.5 meses, de 8 de octubre a 24 de abril, con una probabilidad de más del 28 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Uco es febrero, con un promedio de 12.8 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada más seca dura 5.5 meses, del 24 de abril al 8 de octubre. El mes con menos días mojados en Uco es Julio, con un promedio de 3.3 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Uco es febrero, con un promedio de 12.8 días. En base a esta

categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 47 % el 7 de marzo.

Figura 02. Precipitaciones



Fuente de información <https://es.weatherspark.com/y/21367/Clima-promedio-en-Uco-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

- **Precipitaciones extremas**

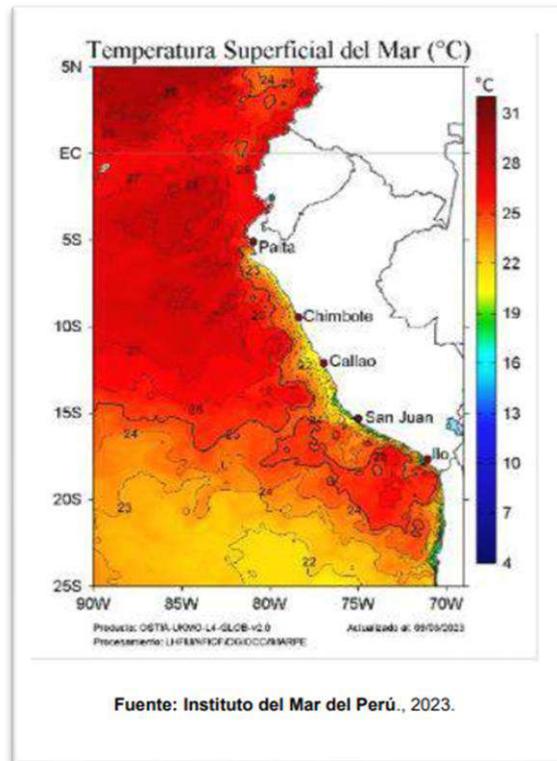
En enero de 2017 la temperatura de la superficie del mar se incrementó abruptamente, contra los pronósticos del ENFEN y de los modelos climáticos internacionales, hasta alcanzar valores por encima de 26°C en varios puntos de la costa norte, mientras que en el Pacífico ecuatorial central aún ocurría la transición de La Niña a neutral. Esto activó la segunda banda de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en forma temprana e intensa frente a la costa de Perú, lo cual propició la ocurrencia de lluvias muy fuertes en la zona norte. Además, las condiciones atmosféricas tipo “La Niña en el Pacífico central” y el ingreso de humedad del norte propiciaron lluvias fuertes en los Andes occidentales. Por sus impactos, asociados a las lluvias e inundaciones, este evento “El Niño costero 2017” se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú. En cuanto a sus impactos en el ecosistema marino, la reducción del afloramiento costero ocasionó una disminución significativa de la productividad marina frente a la costa norte y centro. La anchoveta se desplazó hacia el sur, replegándose a la costa, y no presentó el desove de verano. Por otro lado, se detectó un incremento de la disponibilidad de recursos asociados a aguas cálidas, como caballa, bonito y atunes, desplazándose hasta el sur entre febrero y marzo.

En el año 2023 Luego de 40 años la costa peruana sufre la presencia del Ciclón llamado “Yaku”, este fenómeno climatológico ha ocasionado estragos en varias ciudades como lluvias intensas y desborde de ríos principalmente. Los



ciclones, también conocidos como ciclones tropicales, son un fenómeno climático muy peligroso, que consiste en una tormenta de rápida rotación. De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial, puede afectar las mareas, causando inundaciones, así como vientos extremos, tornados y rayos.

Figura 03. Desarrollo de la temperatura superficial del mar (°C; contornos de 26 y 28°C y anomalías en colores) en el Pacífico ecuatorial para el periodo de marzo del 2023.

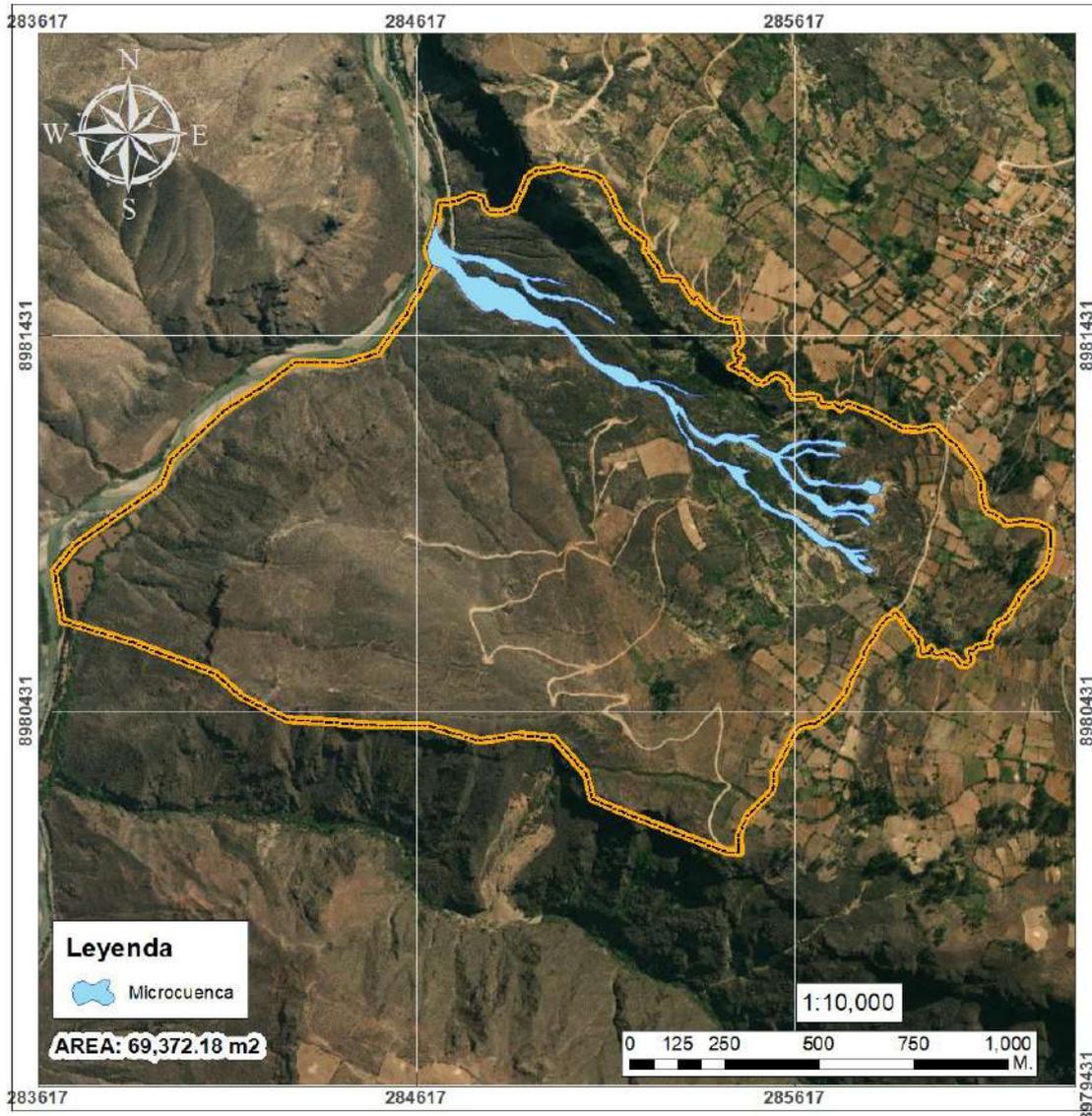


El 10 de diciembre de 2023, a las 08:00 horas aproximadamente, a consecuencia de las **lluvias intensas** se produjo un deslizamiento que ocasiono daños a la vía vecinal tramo Pariacancha - Cabracancha, en el centro poblado de Pariacancha, distrito de Uco, provincia de Huari. La Municipalidad Distrital de Uco registra la emergencia con numero de SINPAD 184931.



3.4.2.7. Mapa hidrológico

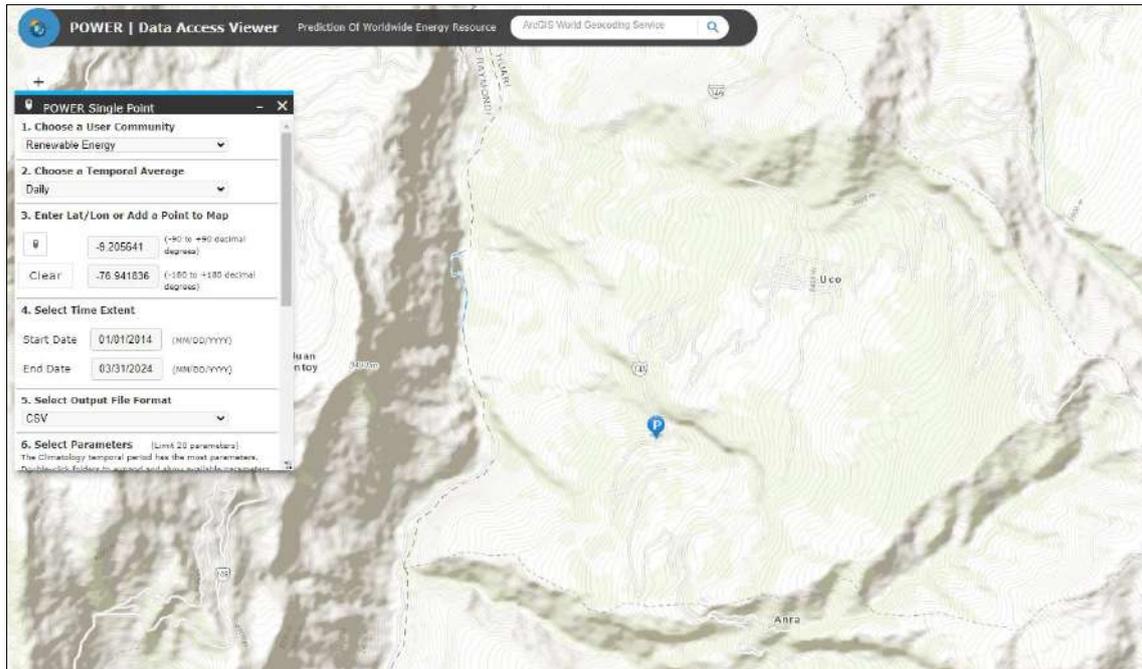
Mapa 25. Mapa hidrológico



<p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESPLAZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA HIDROLOGICO</p>		
<p>DISEÑO:</p> <p>Ing: Giovanni Oliver Maguina Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH</p> <p>Provincia: HUARI</p> <p>Distrito: UCO</p> <p>Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA:</p> <p>MH-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		
<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Ambito Distrito Uco Distritos de Huari 		
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>		



Figura 04. Cálculo de precipitaciones



Fuente: power.larc.nasa.gov

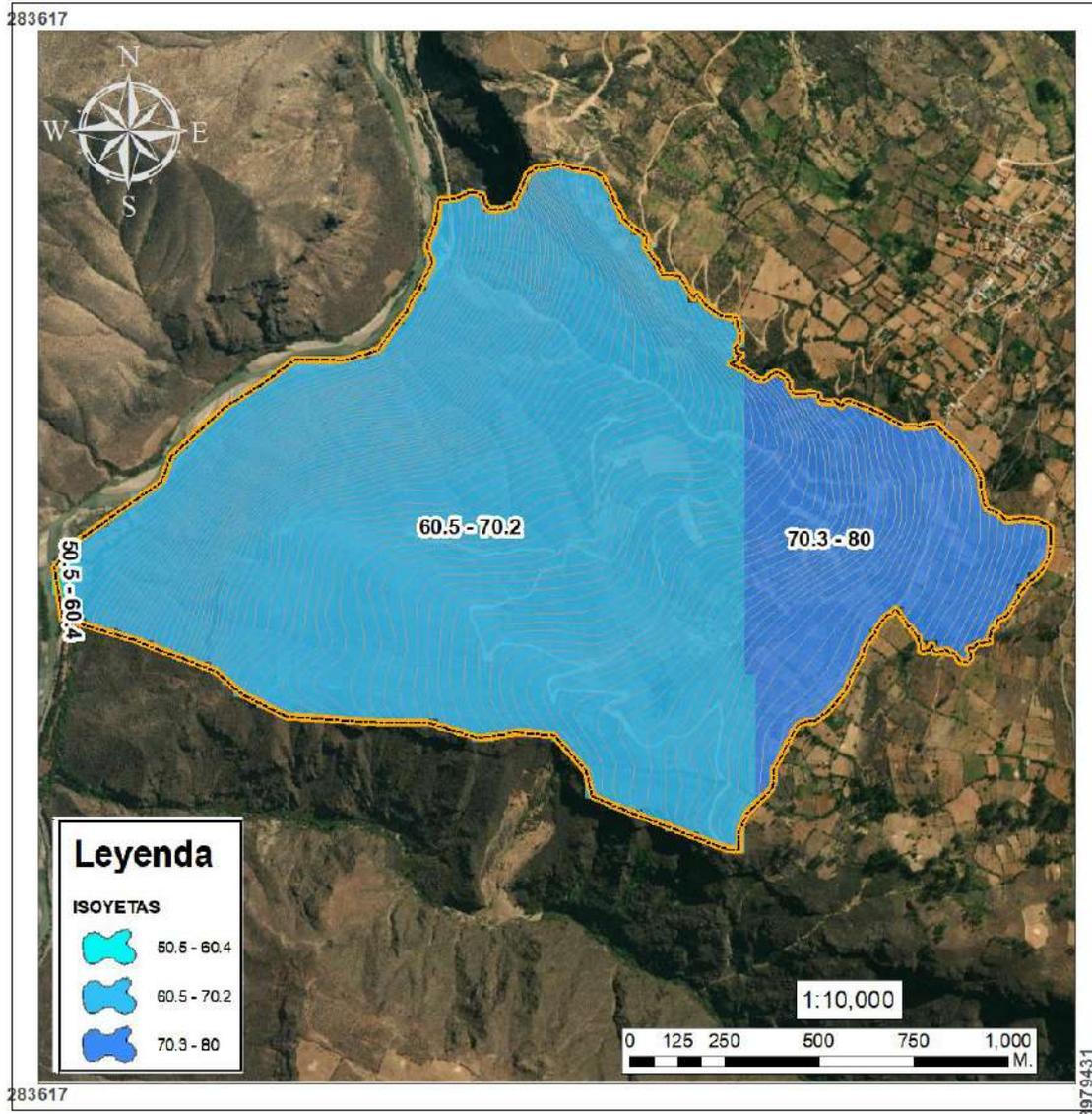
Cuadro 114. Precipitaciones

NASA/POWER CERES/MERRA2 Native Resolution Daily Data													
Dates (month/day/year): 01/01/2014 through 03/31/2024													
Location: Latitude -9.2056 Longitude -76.9418													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PP
2014	37.54	26.2	69.66	24.5	31.73	18.63	8.13	2.32	20.29	68.62	32.87	44.04	69.66
2015	19.79	36.19	37.85	17.64	31.39	16.46	30.45	7.52	43.72	13.48	18.95	36.4	43.72
2016	60.63	35.87	40.07	19.94	5.66	32.13	13.25	10.73	18.91	15.52	25.72	61.57	61.57
2017	27.35	39.64	53.51	33.06	44.73	32.25	9.29	19.27	20.07	22.01	83.87	34.34	83.87
2018	40.88	69.71	34.56	22.97	25.24	42.01	4.73	84.99	2.47	34.98	29.28	22.5	84.99
2019	15.42	22.1	22.86	26.18	22.07	24.78	36.44	4.07	12.75	21.1	41.57	41.66	41.66
2020	19.66	36.69	8.58	5.87	2.58	13.97	30.21	18.92	7.72	5.92	23.71	43.36	43.36
2021	31.87	4.18	28.09	34.13	4.69	22.81	2.81	13.31	4.02	10.82	24.1	31.63	34.13
2022	15.39	23.1	38.59	7.16	15.01	4	14.39	8.63	21.77	4.06	5.79	84.99	84.99
2023	8.6	22.88	22.12	10.64	8.18	13.01	0.3	4.37	6.86	1.26	8.58	43.85	43.85
2024	62.12	51.05	54.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.12
TOTAL	62.12	69.71	69.66	34.13	44.73	42.01	36.44	100.66	43.72	68.62	94.37	89.66	84.99

DISTRITOS	PRECIPITACIONES (MAX)
UCO	85
PAUCAS	103
ANRA	86

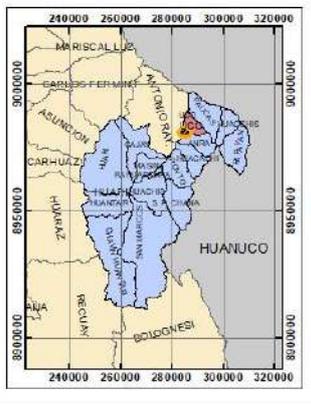


Mapa 26. Mapa isoyetas



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE ISOYETAS</p>		
<p>DISEÑO: Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH Provincia: HUARI Distrito: UCO Centro Poblado: Pariacancha</p>	<p>LAMINA: MIS-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		

LEYENDA	
	Ambito 1
	Distrito Uco
	Distritos de Huari
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>	





3.4.3. Estudio de Geología

3.4.3.1. Introducción:

Pariacancha, ubicada en el distrito de Uco, provincia de Huari, en el departamento de Áncash, presenta una geología diversa y compleja que requiere un análisis detallado para comprender sus características y posibles riesgos geológicos. Este estudio se enfoca en proporcionar una evaluación exhaustiva de la geología local en la zona de Pariacancha, con el objetivo de identificar y entender los procesos geológicos que pueden afectar la estabilidad del terreno y la seguridad de la población.

El presente informe busca recopilar información relevante sobre la geología de la región, incluyendo aspectos como la composición litológica, la estructura geológica, la morfología del terreno y la historia geológica. Además, se realizará un análisis de los posibles peligros geológicos presentes en la zona, como deslizamientos de tierra, fallas geológicas e inundaciones, con el fin de proporcionar recomendaciones para la gestión y mitigación de estos riesgos.

Este estudio es fundamental para el desarrollo sostenible de la región, ya que permitirá una planificación adecuada del uso del suelo, la infraestructura y la seguridad de la población frente a eventos geológicos adversos. Asimismo, servirá como base para futuras investigaciones y acciones de prevención en materia de riesgos geológicos en la zona de Pariacancha.

3.4.3.2. Metodología:

- **Visita de Campo:**
 - Se realizó una inspección detallada del área de estudio en Pariacancha para recopilar datos geológicos directos.
 - Se identificó y registró las características geológicas del terreno, como litología, estructuras geológicas, y evidencias de movimientos tectónicos y procesos erosivos.
 - Se recolectó muestras de rocas y suelos para análisis posteriores en gabinete.
 - Se registró coordenadas geográficas utilizando dispositivos GPS para mapear la distribución de las características geológicas.
- **Interpretación de Imágenes Satelitales:**
 - Se obtuvo imágenes satelitales de alta resolución de la zona de estudio para analizar la morfología del terreno, la distribución de vegetación y la red hidrográfica.
 - Se realizó una interpretación visual de las imágenes para identificar características geológicas como fallas, fracturas, cambios en la vegetación que puedan indicar cambios en el sustrato geológico, y áreas propensas a la erosión.



- Se utilizó técnicas de procesamiento digital de imágenes para mejorar la interpretación y análisis de los datos satelitales, como la clasificación supervisada y no supervisada.
- **Integración de datos:**
 - Se integro los datos recopilados en campo con los resultados de la interpretación de imágenes satelitales para obtener una visión completa de la geología de la zona de estudio.
 - Se elaboró mapas geológicos y otros productos cartográficos que representen la distribución espacial de las características geológicas identificadas.
 - Se realizó un análisis comparativo entre los datos de campo y las imágenes satelitales para validar y complementar la información obtenida.

Esta metodología proporcionará una base sólida para comprender la geología de Pariacancha y facilitará la identificación de posibles riesgos geológicos en la zona.

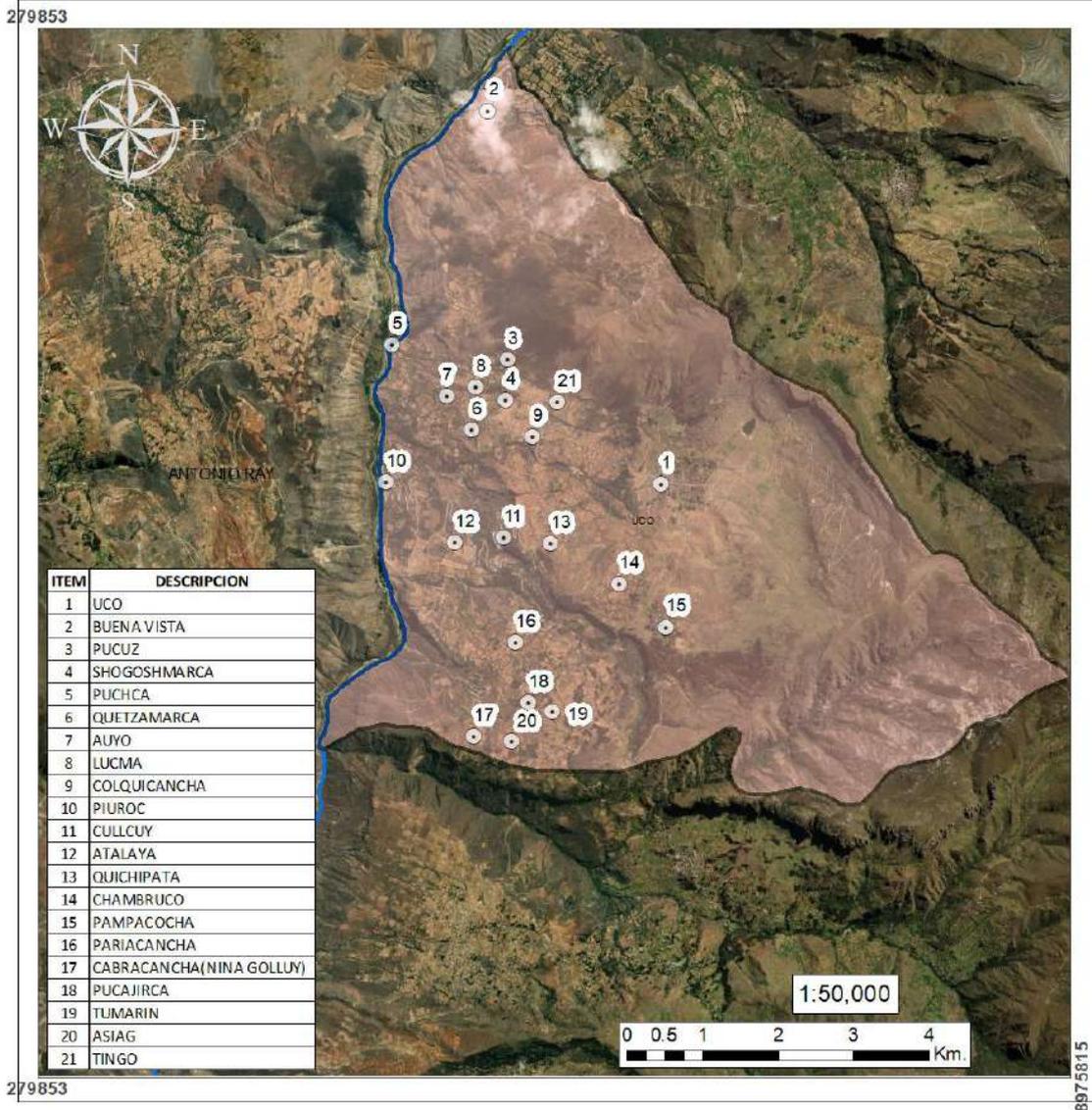
3.4.3.3. Marco geográfico:

- **Ubicación política**

El centro poblado de Pariacancha se encuentra en el flanco Oriental de la Cordillera Blanca entre las cotas 3,600 a 4,200 m, margen derecha del Río Puchca, y 77 km al noreste de la localidad de Chavín de Huántar. Esta disectado por dos quebradas principales, teniendo hacia el norte a la quebrada Monteragra, mientras que por el sur disecta la quebrada Batan. Políticamente, pertenece al distrito de Uco, provincia de Huari, departamento Áncash



Mapa 27. Distribución política del distrito de Uco



279853

**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE HUARI**

**EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL
CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO,
PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH**

MAPA DE DISTRIBUCION POLITICA

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz	Provincia: HUARI	MD-02
	Districto: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Distrito Uco
- Distritos de Huarí

**SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
Elaboración: Propia
Fuente: Estudio de campo**





- **Ubicación geográfica**

En el sistema de coordenadas UTM DATUM:WGS 84-Zona 18 Sur la coordenada central del deslizamientos corresponde 285822.00 al Este y 8980807.00 al Norte

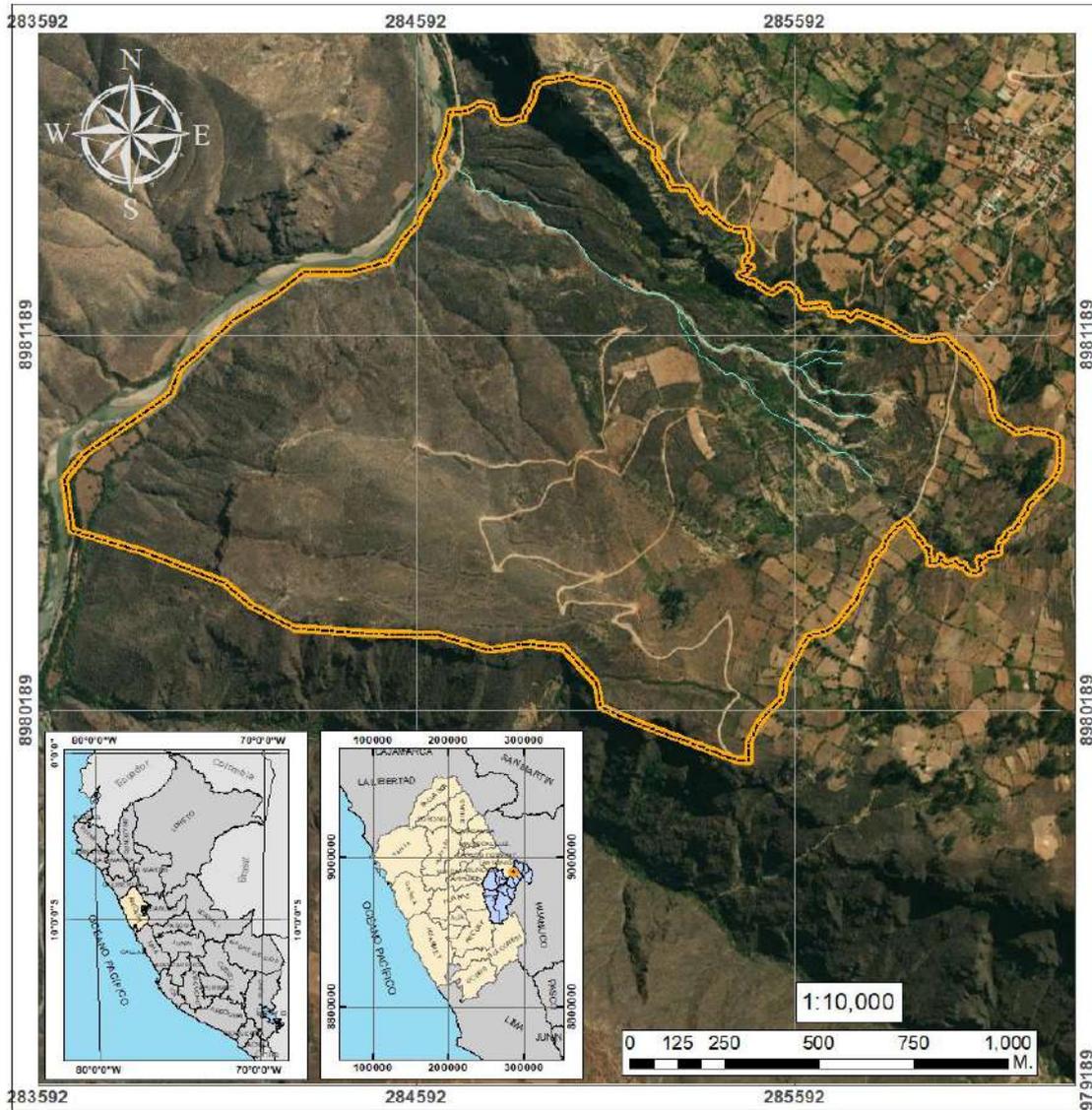
- **Limites**

- **POR EL NORTE:** colinda con los territorios de la comunidad de Uco, de la Provincia de Huari, desde el punto de inicio de la quebrada de Portachuelo (Gargahuain), continua hacia la parte alta de esta quebrada por el fundo Atalaya exactamente por la quebrada Monteragra siguiendo por los puntos de Hierbabuena, el Chorro, prosiguiendo líneas arriba por la misma quebrada para llegar a las cumbres de Ticllash y converger con el segundo punto de Portachuelo lugar denominado Asnanayoc, sigue el curso a Cruzjircan para llegar a las cumbres de Shuyomachay.
- **POR EL ESTE:** Colinda con los territorios del distrito de Paucas y distrito de Anra de la Provincia de Huari, a partir del último punto nombrado cumbre de Shuyomachay se comienza el recorrido de forma faldeada por los cerros Quelcashca Machay, pasando por las lomas de Cargapelanan prosiguiendo por la zona de pasteaje de Vera Cruz y Santa Villacruz, para luego voltear al Sur Oeste línea abajo por las pampas de Paco y Peña Pampa finalmente converger con el punto de cerro de Cavia.
- **POR EL SUR:** Colinda con los territorios de la comunidad de Anra y la comunidad de Cascay del distrito de Anra de la provincia de Huari, a partir del último punto nombrado cerro Cavia, prosigue el recorrido líneas abajo por toda la peñalería llegando por Corral Jirca a tres cruces para tomar la bajada pendiente moderada a Muña Patac y progresivamente abrirse al Sur- Este en la quebrada de Alumbres para llegar al río Anra, punto de intersección que da el curso de la quebrada Pañoragra aguas abajo hasta llegar al sitio denominado Batan, punto de encuentro con el río Puchca.
- **POR EL OESTE:** Colinda con los territorios del distrito de Aczo y Puchca, sigue el recorrido aguas abajo por toda la rivera hasta llegar al punto de inicio del recorrido quebrada de Portachuelo (Gargahuain).



- Mapa de ubicación

Mapa 28. Ubicación del área de estudio



 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI</p>		
<p>EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESPLAZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH</p>		
<p>MAPA DE UBICACIÓN</p>		
<p>DISEÑO: Ing: Giovanni Oliver Maguñá Cruz</p>	<p>Dpto: ANCASH Provincia: HUARI Distrito: UCO Centro Poblado: PARIACANCHA</p>	<p>LAMINA: MU-01</p>
<p>FECHA: MARZO 2024</p>		
<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none">  Ambito  Distrito Uco  Distritos de Huari 		
<p>SISTEMA DE COORDENAS: UTM DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR Elaboración: Propia Fuente: Estudio de campo</p>		
		



3.4.3.4. Geología local:

- **Litología:**

La litología predominante en el área de estudio es de naturaleza sedimentaria, compuesta por rocas sedimentarias como lutitas, areniscas y conglomerados. Estas rocas se formaron en ambientes marinos y continentales durante diferentes periodos geológicos.

Se pueden encontrar afloramientos de rocas ígneas, como granitos y dioritas, que intruyeron las rocas sedimentarias más antiguas, creando contactos litológicos distintivos.

Esencialmente se encuentra:

- **Litología Sedimentaria:**

- Predominan las rocas sedimentarias, como lutitas, areniscas y conglomerados, indicativas de depósitos marinos y continentales.
- Las lutitas son rocas arcillosas depositadas en ambientes marinos o lacustres, mientras que las areniscas representan depósitos de arena y sedimentos gruesos, y los conglomerados están formados por fragmentos redondeados de rocas más grandes.
- Estas rocas pueden variar en color, textura y composición mineralógica según su edad y condiciones de formación.

- **Litología Ígnea:**

- Se encuentran intrusiones ígneas, como granitos y dioritas, que cortan las rocas sedimentarias.
- Los granitos son rocas ígneas plutónicas compuestas principalmente de cuarzo, feldespato y mica, mientras que las dioritas son similares, pero con menos cuarzo y más feldespato y minerales ferromagnesianos.

- **Contactos Litológicos:**

- Los contactos entre las rocas sedimentarias y las intrusiones ígneas pueden ser nítidos o gradacionales, reflejando la historia geológica y las interacciones entre los distintos materiales.
- La observación de estos contactos proporciona información sobre la secuencia de eventos geológicos y las condiciones ambientales en las que se formaron las rocas.

- **Estructuras Geológicas:**

La zona presenta una variedad de estructuras geológicas, incluyendo pliegues, fallas y fracturas. Los pliegues pueden ser anticlinales y sinclinales, indicativos de movimientos tectónicos compresivos.



Las fallas son comunes y pueden ser de tipo inverso, normal o transcurrente, reflejando la complejidad de los procesos tectónicos en la región.

La presencia de fracturas puede influir en la permeabilidad y la estabilidad de las formaciones rocosas, afectando la circulación de fluidos y la susceptibilidad a la erosión.

El área de Pariacancha presenta una variedad de estructuras geológicas que influyen en la morfología y la distribución de los recursos naturales. Estas estructuras incluyen:

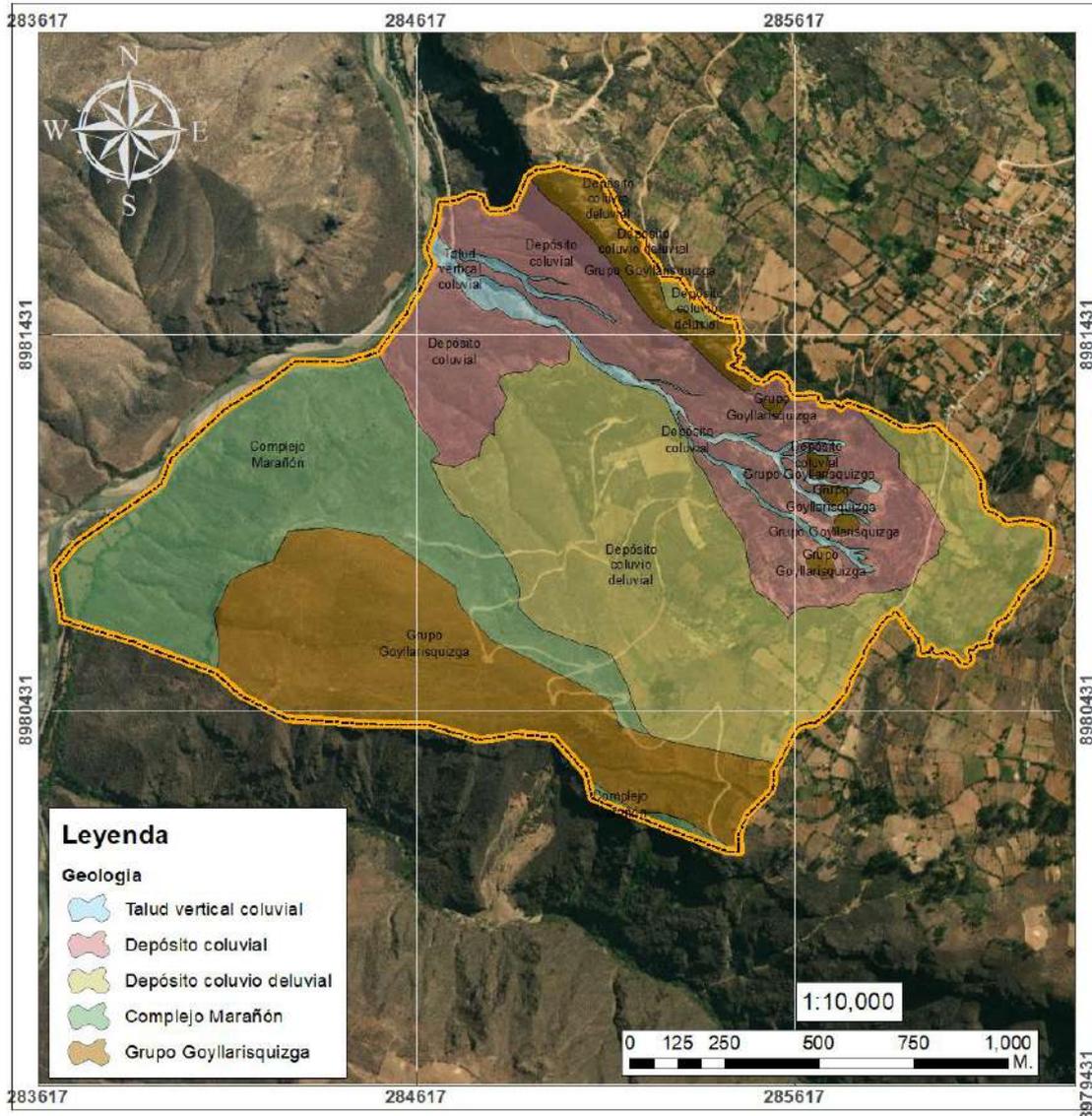
- **Pliegues:** Son deformaciones en las capas de roca debido a fuerzas tectónicas, que pueden ser anticlinales (crestas) o sinclinales (hendiduras) y afectan la disposición de los estratos de roca (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, 2024).
- **Fallamientos:** Zonas donde las rocas han sido fracturadas y desplazadas a lo largo de una falla. Pueden ser normales, inversas o de desgarre, y son importantes para comprender la actividad sísmica y la estabilidad del terreno.
- **Fallas geológicas:** Son rupturas en la corteza terrestre donde hay desplazamiento entre bloques de roca. Pueden ser responsables de fenómenos como deslizamientos de tierra y terremotos, lo que representa un riesgo para la población local (Minaya, 2024).
- **Deslizamientos:** Movimientos en masa de tierra, rocas y escombros que pueden ser activados por factores como la erosión, la actividad sísmica o la saturación del suelo por lluvias intensas. Estos deslizamientos son comunes en la región y pueden afectar la infraestructura y la seguridad de las comunidades locales (Andina, 2024).
- **Unidades Litoestratigráficas**
 - **Complejo Marañón:** Corresponden al Grupo Goyllarisquizga y Formación Mitu; también, se tienen depósitos de deslizamiento y coluvial, que han sido acumulados desde el Pleistoceno hasta la actualidad.
 - **Grupo Goyllarisquizga (Ki-chi):** Aflora ampliamente por los centros poblados de Pariacancha, Pucajirca, Tumarín, Uco, entre otros, consiste en potentes estratos de cuarcitas, lutitas y calizas que corresponden a las formaciones Chimú, Santa, Carhuaz y Farrat. El contacto superior del Grupo Goyllarisquizga con la Formación Crisnejas es bien nítido, en este lugar se observa la presencia de conglomerados producto de una discordancia erosional. El deslizamiento antiguo de Pariacancha se produjo sobre esta unidad, se observa areniscas muy meteorizadas, disgregadas a detritos color blanquecino. Hacia el flanco derecho del deslizamiento se tiene un estrato potente de arenisca poco fracturadas y ligeramente meteorizada.



- **Depósito coluvio – deluvial:** Corresponde a un depósito superficial; este depósito se presenta en la ladera del centro poblado de Pariacancha, producto de la ocurrencia de un deslizamiento antiguo, está compuesto por bloques de origen sedimentario, de formas angulosas a subangulosos con diámetros de hasta 0.6 m, envueltos en una matriz de arenas blanquecinas, limos y arcillas. Parte de estos depósitos se han originado por meteorización y destrucción mecánica de las rocas preexistentes, así como por depositación gravitacional de reactivaciones y aguas de escorrentía superficial, produciéndose acumulaciones en la base de las laderas. Los depósitos observados son de estructura masiva y poroso, heterogeneas en su composición, muy variable de sus propiedades mecánicas y espesores. Se presentan poco consolidados por reacomodo de sus constituyentes.
- **Depósito coluvial:** Se encuentran en la ladera media- baja del centro poblado Pariacancha, compuestos por bloques y gravas, heterométricas y angulosas de origen sedimentario (areniscas cuarzosas, limoarcillitas y calizas); también se tienen fragmentos de roca metamórfica, de tipo gneis y esquistos. Son inestables, presentan malas características geotécnicas y se consideran no competentes, susceptibles a la generación de nuevos movimientos en masa como caída de rocas y derrumbes. Por las evidencias de campo se cataloga como zona inestable
- **Talud vertical coluvial:** Un talud vertical coluvial en curso de quebrada se refiere a una formación geológica donde la pendiente de la ladera es abrupta y está compuesta principalmente por materiales coluviales, es decir, acumulaciones de sedimentos y rocas sueltas depositadas por la acción gravitacional en la base de la ladera. Este tipo de formación es común en áreas cercanas a quebradas o arroyos, donde la erosión y el transporte de sedimentos son frecuentes debido al flujo de agua. La presencia de un talud vertical coluvial en este contexto puede aumentar el riesgo de movimientos en masa, como deslizamientos de tierra, especialmente durante eventos de lluvia intensa.



Mapa 29. Unidades litoestratigráficas



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARI

EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PARIACANCHA, DISTRITO DE UCO, PROVINCIA DE HUARI, DEPARTAMENTO DE ANCASH

MAPA DE GEOLOGIA

DISEÑO:	Dpto: ANCASH	LAMINA:
Ing. Giovanni Oliver Maguñá Cruz	Provincia: HUARI	MLG-01
	Distrito: UCO	
	Centro Poblado: Pariacancha	
FECHA: MARZO 2024		

LEYENDA

- Ambito
- Distrito Uco
- Distritos de Huari

SISTEMA DE COORDENAS: UTM
DATUM: WGS 84 - ZONA 18 SUR
 Elaboración: Propia
 Fuente: Estudio de campo



• **Unidades Geológicas:**

La región se puede dividir en varias unidades geológicas, que pueden incluir formaciones sedimentarias específicas y complejos intrusivos ígneos.



Estas unidades pueden estar relacionadas con diferentes eventos geológicos, como la sedimentación en cuencas marinas antiguas, la intrusión magmática y los movimientos tectónicos posteriores.

El área Pariacancha presenta una diversidad de unidades geológicas que son fundamentales para comprender la historia geológica y la configuración del paisaje. Estas unidades incluyen:

- **Unidades geomorfológicas:** Son las formaciones físicas del terreno que han sido moldeadas por procesos geológicos y climáticos a lo largo del tiempo. En esta región, se observan áreas montañosas, valles y terrazas fluviales, que son el resultado de la actividad tectónica y la erosión.
- **Unidades geodinámicas:** Comprenden las estructuras y procesos responsables de la evolución del relieve, como pliegues, fallas y movimientos tectónicos. Estos elementos influyen en la configuración del paisaje y pueden ser indicadores de riesgos geológicos, como deslizamientos y sismos.
- **Geomorfología**

Para la caracterización de las unidades y subunidades geomorfológicas en el área de estudio se utilizó el criterio principal de homogeneidad relativa y la caracterización de aspectos de origen del relieve. Asimismo, para la delimitación de las subunidades, se consideró los límites de las unidades litoestratigráficas (afloramiento y substrato rocoso, así como depósitos superficiales).

- *Montaña en roca sedimentaria:*
 - **Composición y formación:** Las rocas sedimentarias son el resultado de la acumulación y compactación de sedimentos depositados en entornos marinos, lacustres o fluviales a lo largo de millones de años. Estas montañas están compuestas principalmente por capas de sedimentos como arena, limo, arcilla, y restos orgánicos, que se han consolidado con el tiempo bajo presión y cementación.
 - **Características morfológicas:** Las montañas en roca sedimentaria suelen tener formas menos abruptas que las de roca ígnea o metamórfica, con pendientes moderadas y relieves más suaves. Además, pueden exhibir estratos y capas características de la deposición de sedimentos a lo largo del tiempo geológico.
 - **Importancia geológica:** Estas montañas son fundamentales para comprender la historia geológica de la región, ya que las rocas sedimentarias conservan registros importantes sobre los procesos ambientales y climáticos del pasado. Además, albergan recursos naturales como agua subterránea, minerales y combustibles fósiles.
 - **Impacto ambiental y social:** La geomorfología de estas montañas puede influir en la distribución del agua, la calidad del suelo y la biodiversidad en la región. Asimismo, su estabilidad geológica puede



afectar la seguridad y el desarrollo de las comunidades locales, especialmente en áreas propensas a movimientos en masa y erosión.

- Estas montañas en roca sedimentaria son un elemento distintivo del paisaje de Pariacancha, reflejando la complejidad geológica y su interacción con el medio ambiente y la sociedad local (Zabala Carrión, Luque Poma, Valderrama Murillo, Barrantes Huamán, & Pari Pinto, 2024).
- *Vertiente o pie de monte coluvial deluvial:*
 - Ubicación: Estas vertientes en Pariacancha, se ubican en las laderas de las montañas.
 - Composición y origen: Son unidades geomorfológicas conformadas por la acumulación de materiales transportados por procesos de coluvión y deluvión. El coluvión se refiere al transporte de sedimentos por gravedad desde la ladera de una montaña, mientras que el deluvión implica la acción de flujos de lodo o detritos durante eventos de lluvia intensa o deshielo.
 - Características morfológicas: Estas vertientes suelen tener pendientes moderadas a pronunciadas, cubiertas por una mezcla de materiales sueltos como gravas, arenas, limos y arcillas, depositados por la acción de la gravedad y la erosión hídrica. Presentan una transición gradual entre las zonas más altas de las montañas y las áreas planas o valles adyacentes (Zabala Carrión, Luque Poma, Valderrama Murillo, Barrantes Huamán, & Pari Pinto, 2024).
 - Importancia geológica: Las vertientes coluviales-deluviales son importantes en la geomorfología de la región, ya que representan áreas de alto riesgo de movimientos en masa, como deslizamientos de tierra y flujos de lodo, especialmente durante eventos climáticos extremos. Estos procesos pueden afectar la estabilidad del terreno y la seguridad de las comunidades locales.
 - Impacto en la Sociedad: Estas áreas pueden ser vulnerables a desastres naturales y requerir medidas de mitigación y prevención para reducir los riesgos asociados. Es crucial que las autoridades y las comunidades tomen en cuenta la geomorfología de las vertientes coluviales-deluviales al planificar el desarrollo urbano y rural, así como al implementar medidas de gestión del riesgo de desastres.

Estas vertientes representan una característica importante del paisaje de Pariacancha, influenciando la dinámica del terreno y la interacción entre la geología y la sociedad local (INGEMMET, 2024).

- *Montaña en roca metamórfica:*
 - Composición y Origen: Estas montañas están compuestas principalmente por rocas metamórficas, que han experimentado transformaciones físicas y químicas debido a altas presiones y



temperaturas en el subsuelo durante procesos geológicos. Las rocas metamórficas incluyen gneis, esquisto, mármoles y cuarcitas, entre otros, y se forman a partir de rocas preexistentes como sedimentarias o ígneas.

- **Características Morfológicas:** Las montañas en roca metamórfica suelen tener formas escarpadas y crestas afiladas debido a la resistencia de las rocas metamórficas a la erosión. Presentan una elevada altitud y pueden estar cubiertas por vegetación en las zonas más bajas, mientras que en las cumbres pueden predominar las rocas expuestas.
- **Importancia Geológica:** Estas montañas son importantes en la geomorfología de la región, ya que representan evidencia de procesos geológicos pasados, como la orogenia y la tectónica de placas. Además, son fundamentales para el equilibrio ecológico y el ciclo hidrológico de la zona, al servir como fuente de agua para los ríos y la biodiversidad circundante.
- **Impacto en la Sociedad:** Las montañas en roca metamórfica tienen un impacto significativo en las comunidades locales, ya sea como recursos naturales para actividades económicas como la minería o el turismo, o como elementos fundamentales en la identidad cultural y espiritual de las poblaciones cercanas.
- *Terraza aluvial:*

Una terraza aluvial es una característica geomorfológica formada por depósitos de sedimentos transportados y depositados por un río en su curso anterior. En Pariacancha, las terrazas aluviales se encuentran en áreas adyacentes a los ríos, a distintas altitudes. Estas terrazas son planicies elevadas que se forman debido a los cambios en la tasa de erosión y sedimentación a lo largo del tiempo geológico.

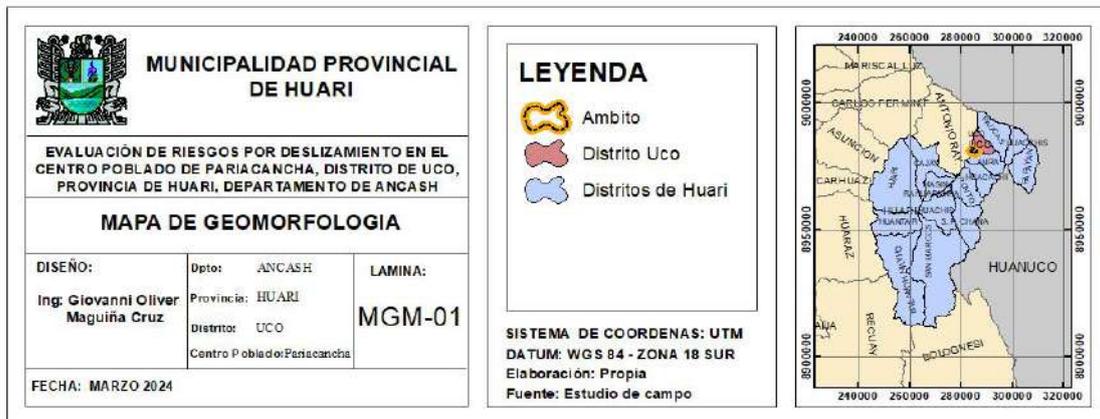
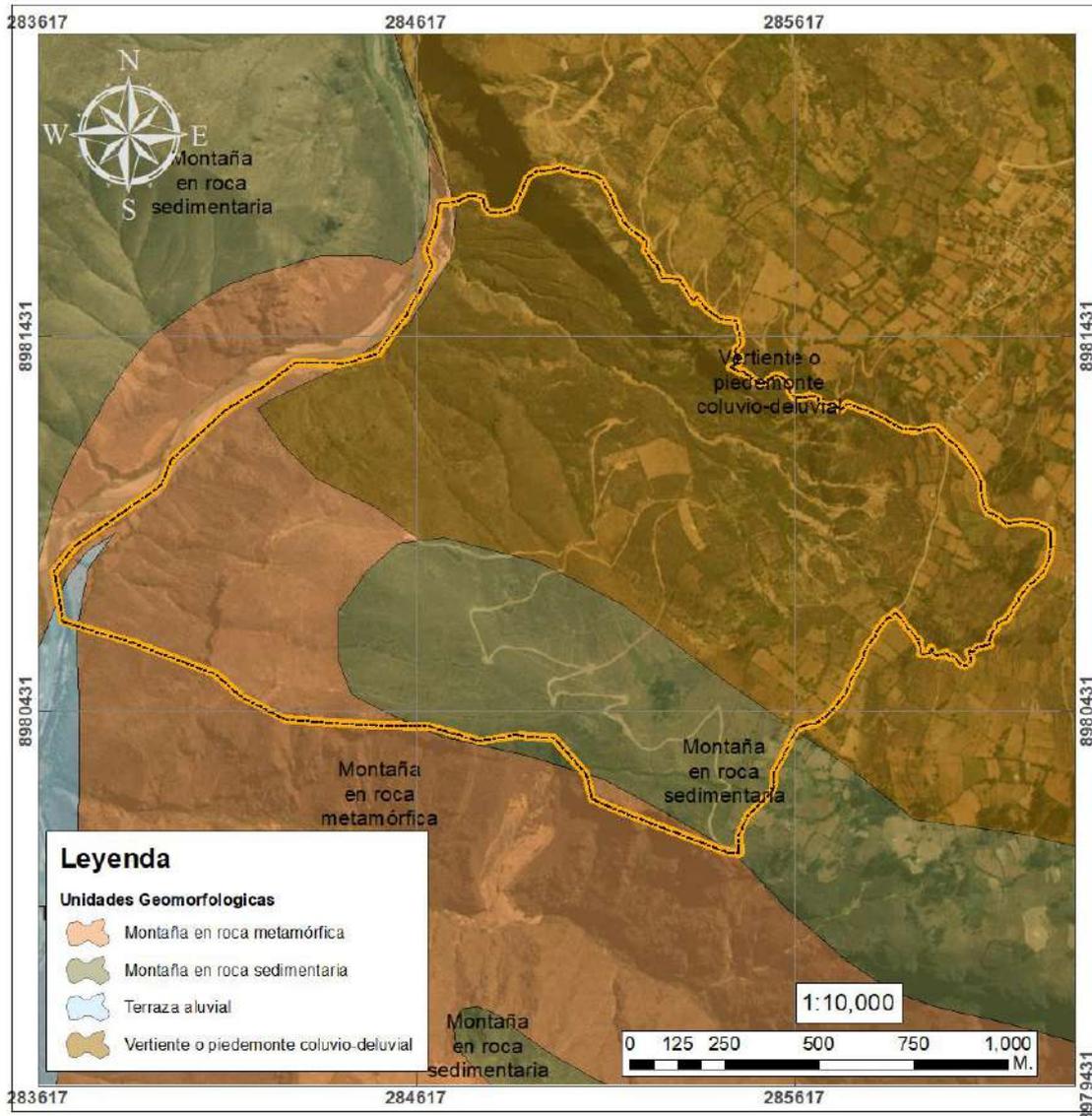
 - **Característica:** La terraza aluvial presenta una topografía plana o ligeramente inclinada, y están compuestas por sedimentos finos y gruesos, como gravas, arenas y limos, depositados por procesos fluviales durante períodos de actividad erosiva del río.
 - **El origen:** las terrazas aluviales se forman por la acción del río durante episodios de mayor energía fluvial, que provocan la acumulación de sedimentos en las áreas adyacentes a su cauce.
 - **Usos:** Debido a su topografía relativamente plana y aluvial, estas terrazas son aptas para la agricultura y otras actividades humanas, ya que ofrecen suelos fértiles y bien drenados.

Las terrazas aluviales son importantes en la geomorfología de la región, ya que representan evidencia de la actividad fluvial pasada y proporcionan recursos naturales para las comunidades locales (Zabala



Carrión, Luque Poma, Valderrama Murillo, Barrantes Huamán, & Pari
Pinto, 2024).

Mapa 30. Unidades geomorfológicas





- **Unidades geodinámicas**

Las unidades geodinámicas en Pariacancha están influenciadas por procesos tectónicos y estructurales. Estas unidades incluyen:

- **Pliegues y fallas:** La zona exhibe pliegues y fallas que son el resultado de la actividad tectónica en la región. Estas estructuras pueden indicar la presencia de zonas de deformación y pueden ser responsables de la formación de montañas y valles (Zabala Carrión, Luque Poma, Valderrama Murillo, Barrantes Huamán, & Pari Pinto, 2024).
- **Movimientos tectónicos:** Los movimientos tectónicos, incluidos el levantamiento y el hundimiento de bloques de roca, son comunes en esta área debido a la actividad geológica. Estos movimientos pueden influir en la topografía y la configuración del paisaje a lo largo del tiempo (Minaya, 2024).

3.4.3.5. **Peligros geológicos:**

El estudio de geología en Pariacancha ha identificado varios peligros geológicos significativos:

- **Deslizamientos de Tierra:** La zona experimenta deslizamientos de tierra frecuentes, especialmente durante períodos de lluvias intensas. Estos deslizamientos pueden causar daños a la infraestructura y representar una amenaza para la seguridad de los habitantes locales (Minaya, 2024).
- **Peligro de Fallas Geológicas:** La presencia de fallas geológicas en la región aumenta el riesgo de actividad sísmica y la posibilidad de terremotos. Esto puede tener consecuencias graves para las comunidades locales y la infraestructura cercana (Minaya, 2024).
- **Movimientos de Masa:** Los movimientos de masa, como deslizamientos y caídas de rocas, representan un peligro constante en la zona. Estos eventos pueden bloquear carreteras y causar daños a la propiedad y a las personas que viven en áreas afectadas (Minaya, 2024).
- **Inundaciones:** Las inundaciones pueden ocurrir como resultado de desbordamientos de ríos o lluvias intensas, lo que puede provocar daños materiales y poner en peligro la vida de las personas que viven en áreas propensas a inundaciones (Minaya, 2024).

3.4.3.6. **Recomendaciones:**

Las recomendaciones derivadas del estudio de geología en la región incluyen:

- Establecer un sistema de monitoreo continuo de las condiciones geológicas para detectar cambios en los niveles de riesgo y tomar medidas preventivas adecuadas.



- Desarrollar e implementar medidas de mitigación específicas para abordar los peligros geológicos identificados, como la construcción de estructuras de contención o la estabilización de laderas propensas a deslizamientos.
- Realizar campañas educativas y de sensibilización para informar a la población local sobre los peligros geológicos presentes en la región y las medidas que pueden tomar para protegerse a sí mismos y a sus propiedades.
- Integrar consideraciones geológicas en la planificación del uso del suelo y en el desarrollo de nuevas infraestructuras para reducir la exposición al riesgo geológico.

3.4.3.7. Conclusiones:

- Se han identificado varios riesgos geológicos en la región, incluyendo deslizamientos de tierra, movimientos en masa y posibles fallas geológicas, que representan una amenaza para la población y la infraestructura local.
- Establecer un sistema de monitoreo continuo de las condiciones geológicas para detectar cambios y prevenir desastres naturales en el futuro.
- Es crucial incorporar consideraciones geológicas en la planificación para evitar la construcción en áreas de alto riesgo y garantizar la seguridad de la población en el desarrollo de actividades socioeconómicas futuro.
- Llevar a cabo campañas de educación y concientización sobre los riesgos geológicos y las medidas de seguridad apropiadas para aumentar la resiliencia de la población ante eventos geológicos adversos.

3.4.3.8. Referencias

- Andina. (02 de 04 de 2024). *Andina*. Obtenido de Áncash: deslizamiento de masas de tierra deja incomunicado a la localidad de Pariacancha: <https://andina.pe/agencia/noticia-ancash-deslizamiento-masas-tierra-deja-incomunicado-a-localidad-pariacancha-966507.aspx>
- ASF Data search Vertex. (08 de 12 de 2021). *ASF Data search Vertex*. Obtenido de [https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=13.000¢er=-77.160,-9.346&polygon=POLYGON\(\(-77.1673%20-9.3395,-77.1483%20-9.3395,-77.1483%20-9.3211,-77.1673%20-9.3211,-77.1673%20-9.3395\)\)](https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=13.000¢er=-77.160,-9.346&polygon=POLYGON((-77.1673%20-9.3395,-77.1483%20-9.3395,-77.1483%20-9.3211,-77.1673%20-9.3211,-77.1673%20-9.3395)))
- CENEPRED. (2015). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión*. Lima: CENEPRED - Dirección de Gestión de Procesos.
- CESEL S.A. (22 de 12 de 2021). *MINEM*. Obtenido de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/publicaciones/evats/mosna/MOSNA.htm>



- Choquenaira Gárate, G., & Lara Calderón, J. (01 de 08 de 2024). *ingemmet.gob.pe*. Obtenido de *repositorio.ingemmet.gob.pe*: https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/4762/5/A7421-Evaluacion_peligros_cp_Pariacancha-Ancash.pdf
- Contrapunto Ancash. (02 de 04 de 2024). *Contrapunto Ancash*. Obtenido de https://www.facebook.com/photo.php?fbid=769522665195868&set=a.383885560426249&type=3&locale=es_LA&paipv=0&eav=AfYQ0CxrIcbzj2ImhBTCnlj-cG2fStau2JtU13nWeMGhvnOab8ppm_s7MyZsGXkXzww&_rdr
- GEOCATMIN - INGEMMET. (21 de 12 de 2021). *GEOCATMIN*. Obtenido de <https://geocatmin.ingemmet.gob.pe/geocatmin/>
- Huaranga Flores, M. M., & Maguiña Cruz, G. O. (2021). *Informe preliminar de riesgos generados por deslizamiento en el Centro Poblado de Cajay, Distrito de Cajay, Provincia de Huari, Departamento de Ancash*. Huaraz: Gobierno Regional de Ancash.
- INGEMMET. (05 de 12 de 2021). *INGEMMET*. Obtenido de https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/182/5/A-060-mapa_Huari-19i.pdf
- INGEMMET. (02 de 04 de 2024). *INGEMMET, Boletín serie B: Geología económica N° 34*. Obtenido de <https://www.calameo.com/read/000820129fee37b9da621>
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico. (02 de 04 de 2024). *Ministerio de Energía y Minas*. Obtenido de INGEMMET: <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/4762>
- Lara calderón, J., & Araujo Huamán, G. (2020). *Evaluación de peligros geológicos por movimientos en masa en el Centro Poblado de Cajay*. Lima: INGEMMET.
- Meteoblue. (01 de 08 de 2024). *meteoblue*. Obtenido de Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Huari: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/huari_per%C3%BA_3696372
- Meteolobios. (22 de 12 de 2021). *Meteolobios*. Obtenido de <https://www.meteolobios.es/>
- Minaya, O. (02 de 04 de 2024). *Ancash Noticias*. Obtenido de <https://ancashnoticias.com/2024/02/15/ancash-sostienen-reunion-con-indeci-ante-peligros-geologicos-en-pariancha/>
- Municipalidad Provincial de Huari. (02 de 04 de 2024). *Municipalidad Provincial de Huari*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/munihuari/noticias/900867-financiaran-estudio-de-evaluacion-de-riesgo-tras-deslizamiento-de-tierra-en-c-p-de-pariacancha>
- SENAMHI. (22 de 11 de 2021). *SENAMHI*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=ancash&p=estaciones>



- SIGRID. (18 de 12 de 2021). <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigriv3/mapa>. Obtenido de <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigriv3/mapa>
- Valdivia Vera, W., & Mamani Huisa, C. (05 de 12 de 2021). *INGEMMET*. Obtenido de https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/2157/1/Memoria_descriptiva_Huari_19-i.pdf
- Weather Spark. (02 de 04 de 2024). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/21367/Clima-promedio-en-Uco-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-BestTime>
- White Light Sky. (15 de 12 de 2021). *White Light Sky*. Obtenido de <https://whitelightskyes.com/administrative-area/4360182-cajay/>
- Zabala Carrión, B., Luque Poma, G., Valderrama Murillo, P., Barrantes Huamán, R., & Pari Pinto, W. (02 de 04 de 2024). Obtenido de https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INGEMMET/Riesgos%20geologicos%20en%20la%20region%20Ancash_2009.pdf