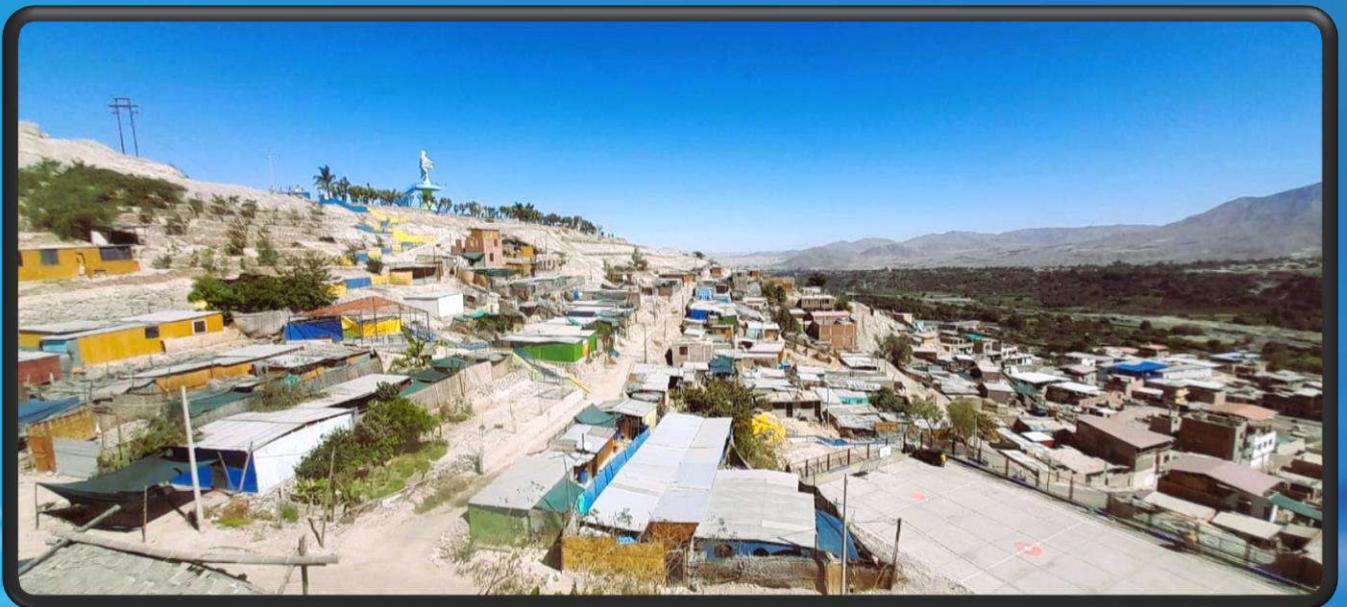


**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR
MOVIMIENTO EN MASA – DESLIZAMIENTO DE SUELO EN
LAS ASOCIACIONES DE VIVIENDA ALTO SAMEGUA, 10 DE
MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA, DEL DISTRITO DE
SAMEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO,
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.**



**PROYECTO: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA
GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LA PROVINCIA DE MARISCAL NIETO,
GENERAL SANCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA”**

MAYO - 2024



GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA

Gobernadora Regional de Moquegua

GILIA NINFA GUTIERREZ AYALA

Gerente de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente

ING. JUAN ALBERTO PAREDES URVIOLA

Inspector de proyecto

ING. HERBERT JESUS RAMOS CHECCLLO

Residente del Proyecto

ING. YONNY GERMAN DIAZ CAMACHO

Equipo Técnico Responsable:

ARQ. JOE ERICK LOAYZA ARISTA - Evaluador de Riesgo acreditado por CENEPRED, encargado de la Evaluación de Riesgo originado por fenómenos naturales.

ING. DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ - Ing. Geólogo, especialista en geología, geomorfología y peligros geológicos.

ING. SAMUEL CRUZ LIMACO – Evaluador de Riesgo acreditado por CENEPRED, encargado del diagnóstico socioeconómico de vulnerabilidad.

BACH. YURGUEN EDGARDO CUEVA VASQUEZ – Bach. Ing. Geólogo encargado de procesamiento ArcGis

ING. GEOFÍSICO JOSÉ L. CAMPANO FRISANCHO - Ing. Geofísico encargado del Estudio de Refracción Sísmica.

TCO. EN TOPOGRAFÍA FERNANDO FARFÁN MACHACA - encargado de la determinación del Modelo de Elevación digital y Ortofoto referencia en el datum oficial.

ING. KATYA FRANCISCA TOBALA MAMANI – Asistente Técnico del Proyecto.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO. J. ERICK LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

INDICE

PRESENTACIÓN.....	8
CAPITULO I:	11
1. OBJETIVO	11
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
1.3 FINALIDAD	11
1.4 JUSTIFICACION.....	11
1.5 MARCO NORMATIVO	11
CAPITULO II	13
2. SITUACIÓN GENERAL	13
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	13
2.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR	14
2.2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	14
2.2.2 HIDROLOGÍA.....	17
2.2.3 VARIACIÓN GLOBAL DEL CLIMA EN LA TIERRA.....	18
2.2.4 ZONIFICACIÓN SÍSMICA.....	19
2.2.5 ASPECTOS FÍSICOS	20
2.2.5.1 GEOLOGÍA	20
Caracterización geo-estructural	26
2.2.5.2 GEOMORFOLOGIA	30
Morfogénesis y gran ambiente morfoestructural	30
Caracterización de unidades geomorfológicas	30
2.2.5.3 PENDIENTES	40
2.2.6 ESTUDIO GEOFÍSICO DE REFRACCION SISMICA	43
2.2.6.1 Análisis de Registros y Calificación de Datos	44
2.2.6.2 Procesamiento de Datos	45
2.2.6.3 Interpretación	45
2.2.6.4 Presentación de Resultados	45
2.2.6.5 Clasificación del tipo de suelo según Norma IBC	48
2.2.6.6 Conclusiones del Estudio de Refracción Sísmica	48
2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR	50
2.3.1 POBLACIÓN	50
2.3.2 ASPECTO SOCIOECONÓMICO.....	54



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.3.2.1	ESTRUCTURA ECONOMICA	54
2.3.2.2	ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRIMARIAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	54
2.3.2.3	SERVICIOS BÁSICOS	59
2.3.2.4	EQUIPAMIENTO URBANO EN ZONAS DE OCUPACIÓN INFORMAL	63
2.3.3	IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL FENOMENO DE ESTUDIO.....	66
2.3.4	ACCESIBILIDAD	68
2.3.5	METODOLOGIA DE TRABAJO	69
CAPITULO III		70
3.	DE LA EVALUACION DE RIESGO	70
3.1	DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.	70
3.1.1	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	70
3.1.2	CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS	71
3.1.3	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	73
3.1.4	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	74
3.1.5	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS PELIGROS	75
3.1.6	NIVELES DE PELIGRO	76
3.1.7	IDENTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS	76
3.1.8	DEFINICIÓN DE ESCENARIO	78
3.1.9	SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE LOS PELIGROS	78
3.1.9.1	FACTOR DESENCADENANTE.....	78
3.1.9.2	FACTORES CONDICIONANTES	81
3.1.10	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD	91
3.1.11	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	93
3.1.12	MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD (Ver Mapa de Peligrosidad en formato A-3 en Anexos).....	94
3.2	ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES	95
3.2.1	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL:	97
3.2.1.1	ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN SOCIAL:	97
3.2.1.2	ANALISIS DEL FACTOR FRAGILIDAD SOCIAL	99
3.2.1.3	ANÁLISIS DE RESILIENCIA SOCIAL:	103
3.2.2	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL:	107
3.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA:	109
3.2.3.1	ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN ECONÓMICA:	109
3.2.3.2	ANÁLISIS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA:	111




 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.3.3	ANÁLISIS DE RESILIENCIA ECONÓMICA:	117
3.2.4	PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA:	123
3.2.5	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL:	124
3.2.5.1	ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL:.....	124
3.2.5.2	ANÁLISIS DE FRAGILIDAD AMBIENTAL:.....	126
3.2.5.3	ANÁLISIS DE RESILIENCIA AMBIENTAL:	128
3.2.6	PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL:	130
3.2.7	NIVELES DE VULNERABILIDAD:.....	131
3.2.7.1	ANÁLISIS DE LA ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD:.....	131
3.2.8	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD (Ver Mapa de Vulnerabilidad en formato A-3 en Anexos).....	133
3.3	CALCULO DE RIESGOS.....	134
3.3.1	DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO	134
3.3.2	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)	134
3.3.3	ZONIFICACIÓN DE RIESGOS (Ver Mapa de Riesgo en formato A-3 en Anexos)	136
3.3.4	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)	137
3.3.4.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	137
3.3.4.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	137
3.3.5	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)	138
3.3.5.1	DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	138
3.3.5.2	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	139
3.4	DEL CONTROL DE RIESGOS.....	141
3.4.1	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	141
3.4.1.1	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD	141
3.4.1.2	CONTROL DE RIESGOS	144
CAPITULO IV	144
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	144
4.1	CONCLUSIONES	144
4.2	RECOMENDACIONES	146
4.3	BIBLIOGRAFÍA	148
4.4	ANEXOS	149




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

4.4.1 ANEXO 1: PLANOS	149
4.4.2 ANEXO 1: DATOS ESTADISTICOS	150
4.4.3 ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO	151
4.4.4 ANEXOS: MAPAS	160
MAPA PELIGRO	161
MAPA GEOMORFOLOGICO.....	162
MAPA GEOLOGICO	163
MAPA DE PENDIENTES.....	164
MAPA DE VULNERABILIDAD	165
MAPA DE RIESGO	166




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

INDICE DE FOTOS

FOTO 1: Depósitos tecnogénicos.....	21
FOTO 2: Fotografía de campo de la unidad litológica de depósitos coluvial II.....	22
FOTO 3: Fotografías de la unidad litológica de depósitos coluviales - I.....	22
FOTO 4: Fotografías de la unidad litológica de la formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s).....	23
FOTO 5: Litología de la formación Huaracane del tipo III.....	24
FOTO 6: Litología de la formación Huaracane tipo II, (Ks-hua II).....	24
FOTO 7: Formación Huaracane I (Ks-hua I).....	25
FOTO 8: Relleno tecnogénico (R-tec).....	31
FOTO 9: Talud tecnogénico (T-tec).....	32
FOTO 10: Pie de colina media coluvial - II (Pcm-co II).....	33
FOTO 11: : Pie de colina baja coluvial - I (Pcb-co I).....	34
FOTO 12: : Ladera de colina media en roca sedimentaria (Lcm-rs).....	35
FOTO 13: : Fondo de quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee).....	35
FOTO 14: Ladera de colina baja en roca ígnea (Lcb-ri).....	36
FOTO 15: Ladera de colina media disectada en roca ígnea (Lcmd-ri).....	37
FOTO 16: Visita de campo del equipo técnico a la Asociación Prolongación La Portada.....	151
FOTO 17: Vista de las viviendas de la Asoc. Prolongación la Portada, asentada en terrazas sin medidas de mitigación del riesgo.....	151
FOTO 18: Vista de reunión de coordinación con pobladores de la Asociación Prolongación La Portada.....	152
FOTO 19: Visita de campo del especialista en geología Ing. Bladimir Ruelas para identificación de unidades geológicas y geomorfológicas.....	152
FOTO 20: Vista de zona de talud Tecnogénico con vegetación, muy próximo al mirador.....	153
FOTO 21: Vista de los taludes en la zona posterior de las viviendas sin elementos estructurales de contención.....	153
FOTO 22: Vista de las calles con muros conformados por pircas de piedra y sistema de abastecimiento de agua por medio de mangueras.....	153
FOTO 23: Vista del talud Tecnogénico al costado de la losa deportiva.....	154
FOTO 24: Vista de la Mz G3 en la Asoc. Alto Samegua con construcciones precarias y taludes escarpados sin medidas de protección ante deslizamientos.....	154
FOTO 25: Vista de las graderías de concreto como vía de acceso peatonal a las vivienda de Alto Samegua y Prolongación La Portada.....	154
FOTO 26: Visita de coordinación con los pobladores de la Asociación 10 de Mayo.....	155
FOTO 27: Reunión de coordinación con los pobladores de la Asoc. Alto Samegua.....	155
FOTO 28: Vista de los trabajos de refracción sísmica en el ámbito de estudio.....	156
FOTO 29: Vista de los trabajos de refracción sísmica mediante golpes con comba, ejecutados por parte del equipo técnico.....	156

INDICE MAPAS

MAPA 1: MAPA CLIMATICO MOQUEGUA EN REFERENCIA AL AREA EVALUADA.....	15
MAPA 2: MAPA GEOLÓGICO AMBITO ESTUDIO (VER ANEXOS MAPA GEOLÓGICO EN FORMATO A-3).....	29
MAPA 3: MAPA GEOMORFOLOGICO DEL AMBITO DE ESTUDIO (VER ANEXOS MAPA GEOMORFOLÓGICO EN FORMATO A-3).....	39
MAPA 4: MAPA DE PENDIENTES AMBITO DE ESTUDIO (VER ANEXOS MAPA DE PENDIENTES EN FORMATO A-3).....	42
MAPA 5: Mapa de ubicación de los ensayos Geofísicos.....	44
MAPA 6: UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO Y SU AREA DE INFLUENCIA.....	66




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. CIP. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARQ. ERICK LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MAPA 7: UBICACIÓN DEL AREA ESTUDIO RESPECTO DE LA POLIGONAL DE LA PARTIDA REGISTRAL 11022969.....	67
MAPA 8: Vías de acceso al ámbito de estudio.....	68

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION.....	13
FIGURA 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA PARA EL ÁREA DE EVALUACIÓN.....	19
FIGURA 3: . Mapa estructural del sur Perú mostrando las principales fallas cartografiadas.....	27
FIGURA 4. Mapa de sistema de fallas y lineamientos estructurales que acompañan a la zona de estudio de dirección noroeste – sureste, próximos al área de trabajo.....	28
FIGURA 5: Especialización De La Áreas Verdes En El Distrito Samegua.....	64
FIGURA 6: Plano de análisis de cobertura y localización de los equipamientos.....	65
FIGURA 7: PROCESO DE MOVIMIENTO EN MASAS.....	71
FIGURA 8: ETAPAS DE EROSIÓN DEL SUELO.....	72

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1:PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2001-2015.....	16
CUADRO 2: TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015.....	16
CUADRO 3: HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015.....	16
CUADRO 4: CUADRO RESUMEN LÍNEA DE REFRACCIÓN SÍSMICA 03 (RS – 03).....	46
CUADRO 5: CUADRO RESUMEN LÍNEA DE REFRACCIÓN SÍSMICA 04 (RS – 04).....	47
CUADRO 6: Velocidades promedio de ondas de corte a 30 m de profundidad (30).....	48
CUADRO 7: POBLACIÓN CENSADA 2017/POBLACIÓN ASOC. VIV. ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA.....	51
CUADRO 8: Grupo Etario del Ámbito de Estudio Asoc. de Vivienda ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA.....	52
CUADRO 9: TIPO DE MOVIMIENTOS EN MASA.....	72
CUADRO 10: PONDERACIÓN DE PARÁMETROS DESCRIPTORES (SAATY).....	75
CUADRO 11: NIVELES DE PELIGRO.....	76
CUADRO 12: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS A NIVEL SOCIAL.....	76
CUADRO 13: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE NIVEL ECONOMICO.....	77
CUADRO 14: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS POR SEMANA.....	77
CUADRO 15: FACTORES DE SUCEPTIBILIDAD.....	78
CUADRO 16: ANALISIS DE FACTORES CONDICIONANTES.....	81
CUADRO 17: PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	91
CUADRO 18: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	93




 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR MOVIMIENTO EN MASA – DESLIZAMIENTO DE SUELO EN LAS ASOCIACIONES DE VIV. ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA, DEL DISTRITO DE SAMEGUA, PROVINCIA DE MARISCAL NIETO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

PRESENTACIÓN

El proceso de ocupación del territorio se desarrolla en relación a las características económicas, sociales y culturales acontecidas en la ciudad. Por lo cual en el distrito de Samegua ha presentado un crecimiento demográfico por las migraciones del área rural hacia la ciudad configurando espacios con características particulares que han permitido sectorizar la ciudad bajo ciertos criterios. El ámbito de estudio comprende 3 asociaciones de vivienda las cuales se ubican muy próximas al Mirador Inmaculada Concepción del distrito de Samegua; ocupando áreas condicionadas por factores naturales, comprendidas dentro del Sector 3 según el Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Samegua. Este sector concentra el 43% de la población, corresponde a un sector predominantemente urbano de comercio y servicios, contando con un área de expansión urbana donde se emplazan las ocupaciones precarias. Los asentamientos informales en el distrito de Samegua no cuentan con una planificación urbanística previa, debido en gran parte, a la forma de ocupación del suelo (invasiones masivas u ocupaciones progresivas, entre otras), lo cual hace que las viviendas, los espacios públicos, las infraestructuras y los servicios de equipamiento, no sean suministrados con una adecuada gestión y prevención del riesgo, siendo una cuestión fundamental en el desarrollo de estos asentamientos humanos.

El informe de Evaluación de riesgo originado por deslizamientos de suelo, permite identificar el peligro o amenaza hacia los elementos expuestos como son la población de las Asociaciones de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada, y analizar la vulnerabilidad de los ocupantes en los ámbitos social, económico y ambiental, respecto de su exposición, fragilidad y resiliencia para luego determinar el grado de riesgo por deslizamiento de suelo al que se encuentren expuestos. La ocurrencia de eventos de deslizamientos está relacionado a los fenómenos de geodinámica externa y desencadenados por la alta magnitud sísmica, que pueden causar daños considerables a los elementos expuestos determinados, debido al nivel de vulnerabilidad que presentan ante la ausencia de medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo existente.

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (Cenepred) elaboró un escenario de riesgo que indica que deslizamientos, huaicos u otros tipos de movimientos en masa podrían impactar a 198 distritos en la costa norte y sierra para febrero del año 2024.

Cabe indicar que en octubre del año 2021 algunas personas han resultado heridas por un deslizamiento de tierra ocurrido en una asociación de vivienda ubicada en el centro poblado de Chen Chen, de la ciudad de Moquegua. Asimismo, una vivienda resulto afectada producto del deslizamiento de tierra, siendo la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Provincial la que realizó el proceso de evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN).

El Gobierno Regional en el marco de la ejecución del proyecto de Inversión Pública denominado “Mejoramiento del servicio de información para la gestión del riesgo de desastres, en las provincias de Mariscal Nieto, General Sánchez Cerro e Ilo del departamento de Moquegua” con CUI 2476894, con un ámbito de intervención en las 3 provincias del departamento de Moquegua, generando instrumentos




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ENCHILLO ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

para la gestión del riesgo de desastres en forma prospectiva y correctiva, teniendo como fuente de información los órganos técnico científicos del estado, con la finalidad de coadyuvar a la toma de decisiones para la eficiente gestión del riesgo en la región Moquegua. En la componente 01 denominada “Eficientes herramientas para la generación de Información del riesgo de desastres” se describe que en el distrito de Samegua se priorizan tres estudios de determinación de riesgos, peligros y vulnerabilidades en zonas de alto riesgo, dentro de las cuales se prioriza el EVAR por fenómeno de suelos inestables en el ámbito de estudio antes indicado.

El numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N°29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, aprobado con Decreto Supremo N°048–2011–PCM, establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de “Identificar el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y, asimismo, establecer un plan de gestión correctiva del riesgo en el cual se instituyan medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión”.

El presente estudio técnico es desarrollado en el marco de la Ley N°29664 “Ley del Sistema nacional de Gestión del Riesgo de desastres” y de los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del riesgo de desastres aprobado con Resolución Ministerial N°334-2012-PCM con la finalidad de identificar y caracterizar los peligros originados por fenómenos de origen natural, en este caso por movimientos de masas, para determinar la probabilidad de ocurrencia de los peligros, analizar y estimar los niveles de vulnerabilidad existente en el ámbito para finalmente calcular o estimar los niveles de riesgos y el control de los mismos, recomendar las medidas de prevención o reducción del riesgo de carácter estructural y no estructural más adecuados, con el objetivo de reducir los riesgos existentes, así como evitar la generación de riesgos futuros.

El estudio de Evaluación de Riesgo conto un equipo multidisciplinario que elaboró los estudios técnicos complementarios que permitieron desarrollar el EVAR según la normatividad vigente, los cuales se describen a continuación:

- Evaluador de Riesgo acreditado por CENEPRED Arq. Joe Erick Loayza Arista encargado del Informe de Evaluación de riesgo del área de estudio con orden de servicio N°1961.
- Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez encargado del reconocimiento y cartografía de Unidades Geológicas, Geomorfológicas y de Pendientes con orden de servicio N°1984.
- Ing. Industrial Samuel Cruz Límaco acreditado por CENEPRED encargado del diagnóstico socioeconómico de vulnerabilidad a la población del ámbito de estudio, con orden de servicio N°1998.
- Ing. Geofísico José L. Campano Frisancho encargado del Estudio de Refracción Sísmica en el área de estudio, con orden de servicio N°2541.
- Técnico en Topografía Fernando Farfán Machaca encargado de la determinación del Modelo de Elevación digital y Ortofoto referencia en el datum oficial con orden de servicio N°2184.
- Asistente Técnico en ingeniería encargado de Arc gis y otras funciones Yurguen Edgardo Cueva Vásquez con orden de servicio N°3089.




ING. SAMUEL CRUZ LÍMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ÁLVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO. J. ERICK LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

Para el desarrollo se realizó la coordinación con los funcionarios del Gobierno Regional de Moquegua y con información técnica realizada para el estudio e información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Instituto de Estadística e Informática (INEI), Centro Nacional de Estimación, prevención del riesgo de desastres (CENEPRED), Sistema de Información para la gestión del riesgo de desastres (SIGRID) y los datos obtenidos durante el trabajo de campo (puntos de control GPS y fotografías terrestres y aéreas), la cartografía geológica y geodinámica, procedimientos de refracción sísmica para verificar la calidad del suelo, todos ellos insumos para realizar el informe técnico de evaluación de riesgo del ámbito de estudio en las Asociaciones de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada.

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función de la fragilidad y resiliencia y de esta manera determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

En el Estudio de Evaluación de Riesgo por movimientos de masas del ámbito de estudio, considera la identificación y caracterización del peligro, el análisis de los factores de la vulnerabilidad, la determinación del Nivel de Riesgo en un ámbito específico, con la finalidad de proveer información para la toma de decisiones, cuyos elementos técnicos permitirán la planificación de condiciones de Desarrollo Sostenible a través de la implementación de medidas de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres con el propósito de proteger la vida de la población, el patrimonio de las personas y del estado.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

CAPITULO I:

1. OBJETIVO

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por movimiento en masa – deslizamiento de suelo en el área de influencia del terreno de ubicación de las Asociaciones de Vivienda ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA, distrito de Samegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro que existen en la zona.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad
- Establecer los niveles del riesgo.
- Identificar medidas de control de riesgo.
- Emitir recomendaciones pertinentes para la reducción o mitigación de los daños que pueden causar los riesgos.

1.3 FINALIDAD

El informe contribuirá a determinar el nivel de riesgo de la zona de estudio y su entorno inmediato y establecer si estos son tolerables y/o factibles de reducir a fin de generar en la población emplazada las condiciones de sostenibilidad.

1.4 JUSTIFICACION

El Equipo Técnico de la Subgerencia de Gestión de Riesgo de Desastres, seguridad ciudadana y defensa nacional, elabora el presente Informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) del área de estudio, teniendo en cuenta el informe de las entidades científicas competentes sobre el nivel de peligro/susceptibilidad, el informe que incluye los planos de ubicación, topográficos y perimétrico de la zona seleccionada, así como el estudio de vulnerabilidad que incluye la dimensión socioeconómica. La evaluación del riesgo permite determinar que si la zona presenta riesgos tolerables y factibles de reducir a fin de generar en la población trasladada las condiciones de sostenibilidad.

1.5 MARCO NORMATIVO

- Ley N°29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Supremo N°048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N°27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N°27902
- Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Reglamento de la Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable, Ley N°29869 aprobado con Decreto Supremo N°142-2021-PCM.




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

- Resolución Jefatural N°112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N°334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N°038-2021-PCM que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción.
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.
- Resolución Ministerial N°220-2012-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- El Artº 18 del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI, modificado por el D.S. N° 028-2006-VIVIENDA, que regula entre otros las acciones de saneamiento físico que deben realizarse en el caso de posesiones informales que ocupan terrenos ubicados en posibles zonas de riesgo o carentes de las condiciones de higiene y salubridad.
- El saneamiento Físico legal sobre posesiones informales debe garantizar que los predios no se encuentren ubicados en zonas de riesgo, o carentes de condiciones de higiene y salubridad, a fin de asegurar la integridad física de las personas que los habitan y la seguridad jurídica del derecho de propiedad que se otorgue , por lo que se ha modificado el artículo 18 del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI, aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-99-MTC y modificado mediante D.S. N° 020-2015- VIVIENDA.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

CAPITULO II

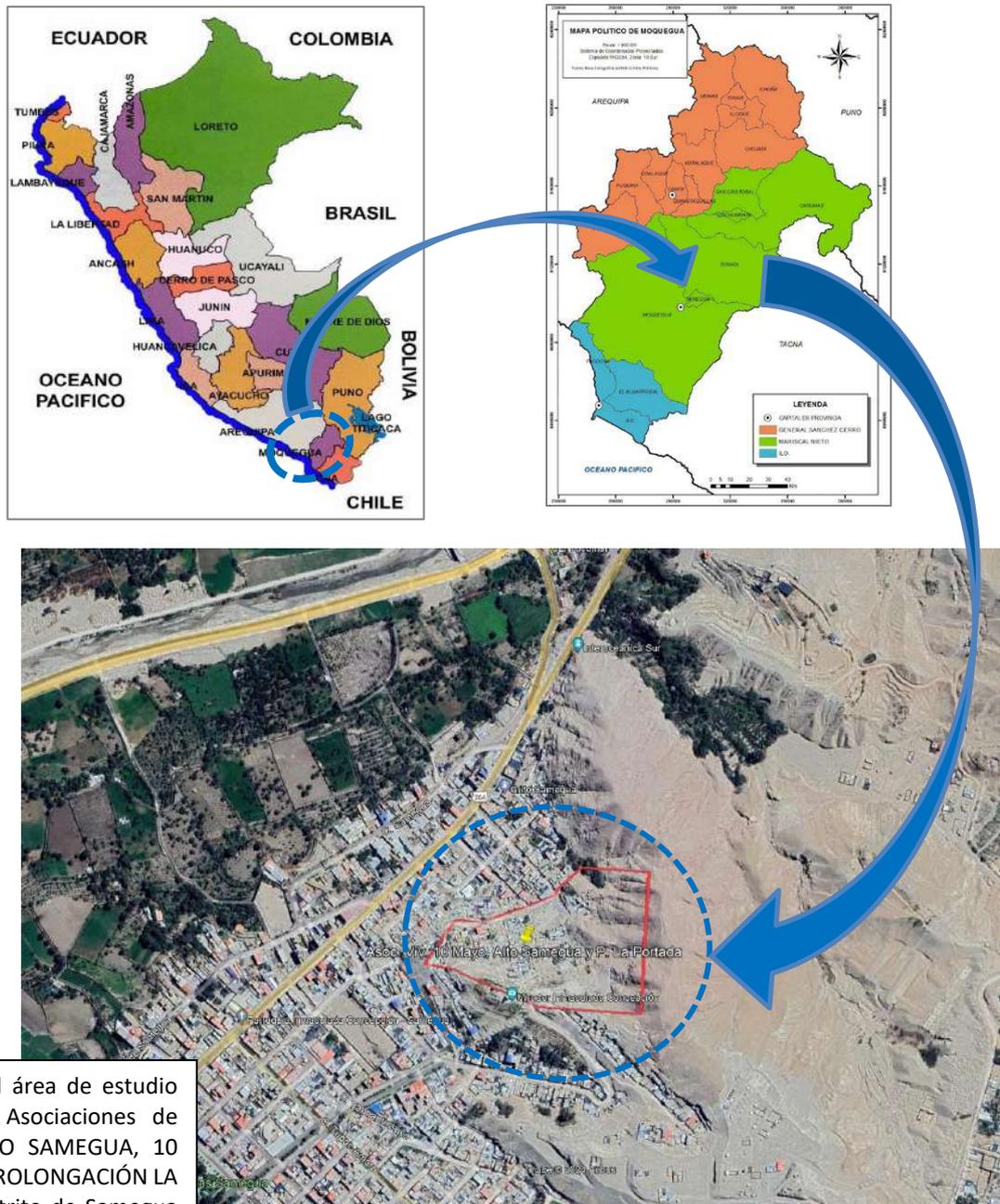
2. SITUACIÓN GENERAL

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio presenta la siguiente ubicación geográfica:

Departamento : Moquegua
 Provincia : Mariscal Nieto
 Distrito : Samegua
 Asociaciones de Vivienda : ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA
 Coordenada UTM Este : 298402.00 m
 Coordenada UTM Norte : 8099641.00 m

FIGURA 1: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION



Ubicación del área de estudio denominado Asociaciones de Vivienda ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA distrito de Samegua – Moquegua.

ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. CIP. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR

2.2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

El clima comprende las estadísticas de temperatura, humedad, vientos, precipitación y otros parámetros meteorológicos en una región dada sobre largos periodos de tiempo.

El clima es diferente del tiempo atmosférico, el cual corresponde a las actuales condiciones de esos elementos, así como sus variaciones sobre cortos periodos de tiempo.

El clima de una región es generado mediante la interacción de cinco componentes:

- Atmosfera.
- Hidrosfera.
- Criosfera. Elemento nieve de la naturaleza
- Superficie terrestre
- Biosfera.

Tres son los factores que determinan básicamente el clima del Perú:

- La situación del país en la zona intertropical,
- Las modificaciones altitudinales que introduce la cordillera de los Andes y
- La corriente peruana o de Humboldt, cuyas aguas recorren la costa del país.

En tal sentido, la caracterización climática del distrito de Samegua corresponde a la clasificación climatológica:

Clima Templado Sub-Humedad (De Estepa y Valles Interandinos Bajos)

Este clima es propio de la región sierra, correspondiendo a los valles interandinos bajos e intermedios, situados entre los 1000 y 3000 msnm. Las temperaturas sobrepasan los 20°C y la precipitación anual se encuentra por debajo de los 500 mm

El clima en el distrito de Samegua según el plano de clasificación climática corresponde a uno del tipo **E(d) B'**, **árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año y templado**, es decir se trata de un clima árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año y templado. Por su ubicación en la vertiente sur-occidental de los Andes el clima está altamente influenciado por el centro de alta presión atmosférica y la corriente de Humboldt sobre el pacífico sur oriental, que modulan el régimen de vientos, la cantidad de nubosidad, el ciclo anual de las lluvias y la temperatura del aire en la costa.

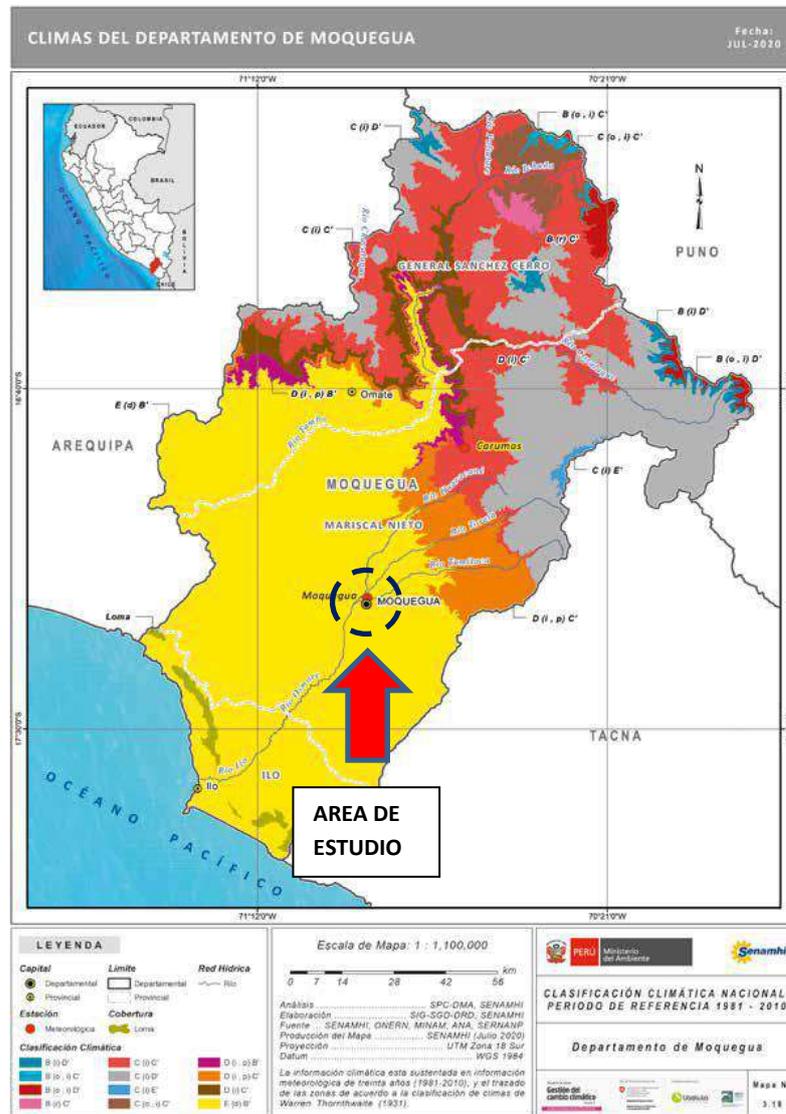



ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MAPA 1: MAPA CLIMATICO MOQUEGUA EN REFERENCIA AL AREA EVALUADA



FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA.

PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN.

En cuanto a la precipitación registra solo 11 mm de precipitación al año; los meses secos van de abril a octubre y entre noviembre y marzo solo llueve de 0.2 mm a 3.7 mm.

Durante el año se acumulan alrededor de 348 mm de lluvia, con mayor precipitación en el verano, con un pico máximo en febrero con 117 mm, mientras que de abril a noviembre los acumulados fluctúan entre 0.8 mm y 2.6 mm (Senamhi).

Las precipitaciones en el distrito de Samegua como en las zonas áridas del sur del Perú se caracterizan por su alta variabilidad de la poca cantidad de lluvia recibida, así como del tiempo y el espacio tanto en tormentas, así como de totales anuales y valores cíclicos; el régimen pluvial en la zona es de corta duración en la estación lluviosa, que se presenta solo en los meses de verano.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. EN. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Según la “Demarcación y Delimitación de las Autoridades Administrativas del Agua” (ANA, 2009), la Cuenca Ilo - Moquegua constituye la Unidad Hidrográfica Código 13172, perteneciente al Sistema Hidrográfico del Pacífico.

El río Moquegua se forma por los aportes de tres ríos principales, el Huaracane, el Torata y el Tumilaca los cuales se unen en forma sucesiva a la altura de la ciudad de Moquegua, drenando una cuenca de 3,604.75 km², la misma que cuenta con una zona imbrífera (húmeda) de 680 km² ubicada sobre los 3,900 msnm.

Desde su origen en la parte alta, hasta su desembocadura en el mar, el río Moquegua recorre aproximadamente 69 km; aguas abajo del valle de Moquegua, el cauce se encañona y reconoce como río Osmore, para finalmente ser reconocido como río Ilo, hasta desembocar en el Océano Pacífico. En su parte más alta los principales ríos son: Sajena y Porobaya que da origen al Otorá, el cual se une al Chujulay para dar origen al Huaracane. El río Tumilaca tiene como principales aportantes al Capillune, Coscori, Charaque y Asana. El río Torata recibe los aportes del Titijones y Condorqueña.

La evaporación media anual en Pasto Grande y Humalso varía entre 122 a 167 mm (con un promedio anual de 1,838 mm). En la Estación Moquegua es de 4.9 mm., y en Carumas es 3.8 mm.

CUADRO 1: PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2001-2015

(Milímetros)									
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
5.7	7.0	17.2	2.7	4.5	24.9	48.3	12.6	4.0	36.2

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi).

TEMPERATURA:

La temperatura máxima del aire fluctúa entre 26°C y 27°C en el año, mientras que la temperatura mínima presenta una mayor estacionalidad con 13.5°C en verano, con un máximo de 13.7°C en febrero y 10°C en invierno, con un mínimo de 9.6°C en julio.

La temperatura promedio anual del departamento se resume en el cuadro adjunto:

CUADRO 2: TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015

(Grados Centígrados)									
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
20.0	19.7	18.8	19.8	19.2	19.4	19.7	19.3	19.4	19.9

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi).

HUMEDAD RELATIVA:

Está definida como la relación entre la cantidad de vapor de agua que tiene una masa de aire y la máxima que podría tener.

CUADRO 3: HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO ANUAL, DEPARTAMENTO MOQUEGUA, 2006-2015.

(Porcentaje)									
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
20.0	19.7	18.8	19.8	19.2	19.4	19.7	19.3	19.4	19.9

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi).




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDI/FAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ENCHILOYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI/J

2.2.2 HIDROLOGÍA

El distrito de Samegua se asienta en la cuenca del río Tumilaca que a su vez pertenece a la cuenca Ilo – Moquegua (13172) y se encuentra bajo la Administración de la AAA Caplina – Ocoña y la ALA Moquegua. Estas cuencas como todas las ubicados en la costa sur del Perú se caracterizan por presentar avenidas extremas de corta duración, cuyas riadas colmatan y destruyen estructuras de riego, inundan y dañan sembríos, erosionan tierras y ocasionan averías de consideración en estructuras viales. También es común la presencia de quebradas con alta pendiente y gran poder erosivo que se activan con la presencia de precipitaciones extremas.

El río Tumilaca es el tributario principal del río Moquegua; este inicia su recorrido con el nombre de río Asana, con una dirección suroeste, para luego tomar dirección oeste hasta alcanzar el sector de Tumilaca; en este sector, el río discurre en una zona bastante profunda y de laderas empinadas. La corriente es torrentosa y el volumen de agua normalmente es muy pequeño con relación a la profundidad del valle; en este recorrido recibe aportes por su margen derecha de las quebradas que provienen de los nevados Arundane y por la margen izquierda las aguas temporales del río Capillune, que tiene su origen en el flanco sur del volcán Chuquamanta y después de un corto recorrido, con dirección sur, gira con dirección oeste-noreste, hasta alcanzar el río Asana (ANA, 2016).

En el distrito de Samegua el río transcurre en el valle agrícola y el año 2019 el río se desbordó y ocasionó la pérdida de vías, áreas agrícolas e infraestructuras como puentes situados en sus márgenes.

La Quebrada del Cementerio se encuentra ubicado en el límite de los distritos de Samegua y Moquegua se caracteriza por activarse en eventos pluviométricos extremos provocando erosión del suelo y arrastre de material suelto. De estos se puede decir que la quebrada Cementerio corresponde a una quebrada torrencial por la pendiente que es mayor al 1.5%, y por la forma de la cuenca que se trata de una cuenca Oval oblonga, donde se espera respuestas intensas con crecidas medianamente intensas y violentas, pero con alto riesgo de inundación frente a una precipitación extraordinaria, esto se agrava por la intensa actividad de movimiento de tierras y la existencia de un botadero en la parte media de la cuenca.




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.2.3 VARIACIÓN GLOBAL DEL CLIMA EN LA TIERRA.

El clima en el mundo está cambiando bruscamente, el fenómeno de El Niño es cada vez más frecuente. Sin duda alguna esto se debe a la acción del hombre: desde 1970 a la fecha se han producido seis fenómenos; es de todos conocido la casi desertificación del valle de Moquegua debido a la explotación de las aguas tanto superficiales como subterráneas de las zonas hidromórficas alto andinas de Moquegua.

La precipitación al 2030 experimentará un incremento de 4% (en la sierra de Moquegua), incremento relativamente bajo que significa aproximadamente 20 milímetros más de lluvia o 20 litros por metro cuadrado más de agua, lo que no compensará un incremento de evapotranspiración debido al probable incremento de temperatura de 01°C en la costa, las proyecciones indican disminución de las precipitaciones en promedio de 6%; dado que en la franja costera precipita cantidades menores a 10 mm, la disminución no es significativa.

La evaporación media anual en Pasto Grande y Humalso varía entre 122 a 167 mm (con un promedio anual de 1,838 mm). En la Estación Moquegua es de 4.9 mm, y en Carumas es 3.8 mm.




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. CIP. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

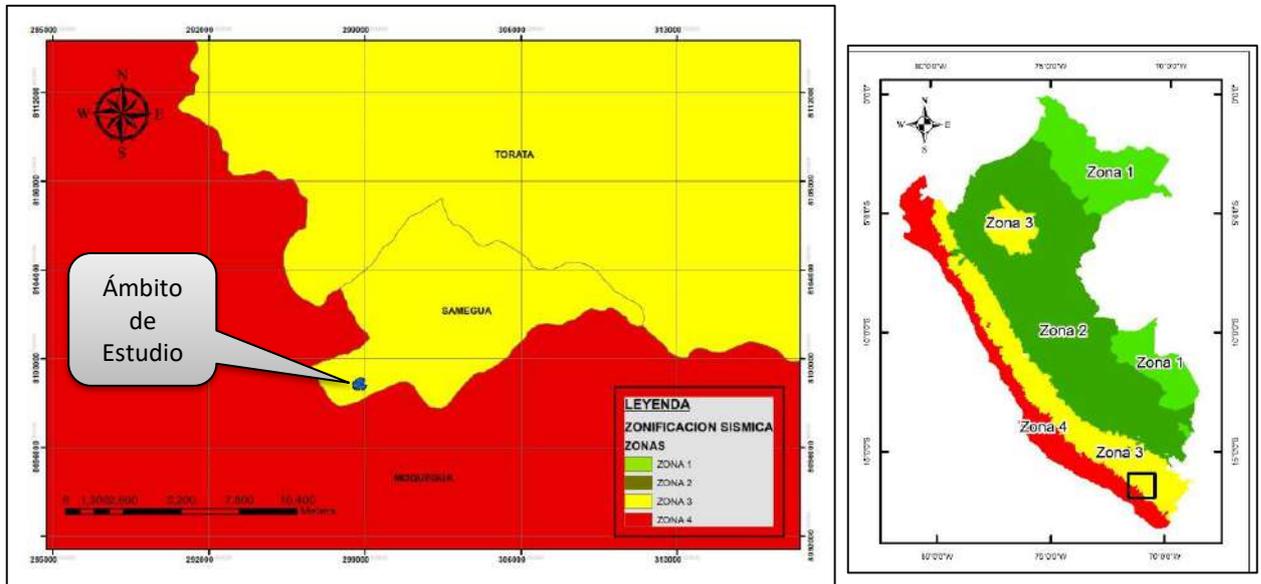

ARO J. ERICH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.2.4 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

Mediante revisión de la Norma Técnica Peruana NTPE con código E-030, el territorio nacional está dividido en cuatro (04) zonas sísmicas dentro de ello el distrito de Samegua se encuentra en la zona cuatro como se muestra en la figura N°2. La zonificación establecida se basa en la distribución espacial de la sismicidad a nivel nacional, considerando las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos respecto a la distancia epicentral.

El distrito de Samegua donde se ubica las Asociaciones de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada, se encuentra en la zona sísmica 4 por tanto se le asigna un factor “Z” de 0.35, este factor lo entendemos como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido, a continuación, en la siguiente imagen se focaliza la zona sísmica para el área de estudio.

FIGURA 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA PARA EL ÁREA DE EVALUACIÓN



Fuente: Elaboración propia según el Plano de Zonificación Sísmica del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).



[Signature]
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

[Signature]
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

[Signature]
ARO J. ERIC LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.2.5 ASPECTOS FISICOS

La metodología utilizada en el servicio por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez, respecto de la caracterización física del área de intervención se basa en el levantamiento de información de campo mediante la técnica de observación in-situ e instrumentación (Brújula, GPS) directa en campo, seguidamente se utilizó una base topográfica con curvas de nivel del área de estudio, así mismo se planificó un (01) transecto en el área de estudio sector de las Asociaciones de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada, con la finalidad de caracterizar las unidades geológicas y geomorfológicas, adicionalmente se realizó el análisis de mapeo mediante la técnica del sensoramiento remoto de un modelo de elevación digital del terreno (DEM) e imágenes de ortofoto generado por fotogrametría de vuelo no tripulado, adicionalmente se generó las unidades de pendientes del terreno; así mismo en campo se identificó puntos críticos de deslizamientos existentes en el área de intervención.

Para el estudio geológico se tomó como base los estudios preexistentes y mapas geológicos del cuadrángulo de Moquegua (35-u) del INGEMMET que está confeccionado a escala 1:50,000 el cual fue previamente interpretado en gabinete así mismo se utilizó una base topográfica a escala 1:2,500 a manera de plantilla para poder plasmar y desarrollar el mapeo en campo las características geológicas y geomorfológicas, de esta manera con esta previa información del área, se procedió a realizar el trabajo de campo elaborando una cartografía geológica que permita identificar sus unidades físicas en el terreno, de acuerdo con sus propiedades intrínsecas como son textura, estructura, granulometría, tamaño, redondez, disposición, color, distribución, alteraciones mineralógicas, continuidad estratigráfica, diferenciación litológica (intrusivos, metamórficos y sedimentarios), por otra parte las características estructurales como rumbo, buzamiento, manteo, fallas, fracturas, plegamientos, y entre otras actitudes de los afloramientos rocosos predispuestos en el área de intervención.

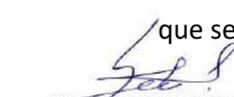
Así mismo mediante la técnica del cartografiado en campo y sensoramiento remoto de análisis en gabinete se confeccionó la cartografía geomorfológica (morfometría, geoformas y procesos geodinámicos), mismos que nos ayudan con la identificación de otras características físicas y entre otras características del relieve geomórfico del ámbito de estudio.

2.2.5.1 GEOLOGÍA

Para el análisis geológico de la zona de estudio se tomaron como referencia los mapas geológicos e información del cuadrángulo de Moquegua (35-u); y según mapeo en campo se llegó a obtener datos geológicos como los reconocimientos de unidades geológicas consolidadas y no consolidadas siendo las unidades geológicas más antiguas en la zona de intervención la formación litológica Huaracane, y los más recientes entre ellos los depósitos cuaternarios de tipo coluviales y depósitos tecnogénicos este último acuñado por Tina, W. (2000).

Así mismo también se ha caracterizado las diversas unidades litoestratigráficas, pertenecientes a la era mesozoica y cenozoica, específicamente al sistema cretácico de la serie superior dentro de ello la formación Huaracane; así mismo también el sistema paleógeno/neógeno y a la serie eoceno/mioceno respectivamente y dentro de ello la formación Moquegua superior; seguidamente el sistema geológico cuaternario con depósitos recientes de la serie holocénica; en consecuencia, se han identificado siete (07) unidades litoestratigráficas que se describe a continuación:




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELI LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

a. Depósitos tecnogénicos (Qh-tec)

La caracterización geológica indica que la unidad litológica reciente pertenece a la era cenozoica, específicamente al sistema cuaternario y a la serie holocénica, esta unidad geológica se clasifica como depósitos tecnogénicos. Se caracteriza por la presencia de geomateriales inconsolidados y/o sueltos, que presentan una cohesión muy baja. Estos materiales son típicos de un relleno por corte en ladera e incluyen grava, guijarros, tufos, limos y arenas. Además, se observan algunas bolonerías de entre 5 a 10 pulgadas de diámetro; finalmente, estas características son las más comunes en esta unidad litológica, lo que proporciona información valiosa para entender su composición y formación para la determinación de su susceptibilidad ante eventos sísmicos.

FOTO 1: Depósitos tecnogénicos



Nota: la imagen muestra geomateriales inconsolidados (Suelos) de muy baja cohesión de tipo relleno por corte en ladera constituido por: grava, guijarros, tufos, limos, arenas y algunas bolonerías entre 5 a 10 pulgadas; producto de la excavación por actividad humana.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

b. Depósito coluvial - II (Qh-co II)

El estudio geológico indica que la unidad litológica de la era cenozoica, del sistema cuaternario de la serie holocénica; esta unidad geológica se clasifica como depósito coluvial II, se caracteriza por la presencia de geomateriales inconsolidados, que presentan una baja cohesión, Estos materiales se encuentran depositados en las partes terminales de las laderas de las colinas parte norte del área de estudio por clastos sub redondeados provenientes de la formación Moquegua superior; el tamaño de los clastos varía de cinco a diez pulgadas, embebidos en una matriz limosa; los clastos son de origen ígneo y presentan baja cohesión; estas características son representativas de esta unidad litológica. Estas características son las más comunes identificadas en esta unidad litológica, lo que proporciona información valiosa para entender su composición y formación.




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. CIP 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ÁLVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELI LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 2: Fotografía de campo de la unidad litología de depósitos coluvial II



Nota: Depósitos coluviales provenientes de la formación Moquegua superior con clastos/fragmentos subredondeados, tamaño de clastos d 5 a 10 pulgadas, matriz limosa, los fragmentos son de origen ígneo, el material es de baja cohesión **Fuente:** Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

c. Depósitos coluviales - I (Qh-co I)

La unidad litológica descrita pertenece al holoceno, dentro del cuaternario (era cenozoica); se identifica como un depósito coluvial (depósito coluvial - I) originado a partir de la formación Huaracane; se caracteriza por presentar clastos angulosos de origen ígneo, con un tamaño máximo de 10 pulgadas, embebidos en una matriz limosa; la cohesión del depósito es de media a baja mediante la prueba de martillo de geólogo.

FOTO 3: Fotografías de la unidad litológica de depósitos coluviales - I



Nota: La imagen muestra depósitos coluviales provenientes de la formación Huaracane, con clastos/fragmentos angulosos, tamaño de clastos hasta 10pulgadas, matriz limosa, los fragmentos son de origen ígneo, de media a baja cohesión. **Fuente:** Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ERIC LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

d. Formación Moquegua, miembro superior (PN-mo-s)

La unidad litológica descrita pertenece a la formación Moquegua, miembro superior, y se ubica dentro del sistema Neógeno de la era Cenozoica, específicamente en la serie Plioceno; se caracteriza por presentar depósitos tufos volcánicos, grava, guijarros, arenas y bolonerías que presentan una cohesión baja. Además, se observa una interestratificación subhorizontal entre capas de guijarros-arenas de conglomerados polimícticos, esta formación en su conjunto exhibe y se organizan en capas con interestratificación subhorizontal; estas características son las más comunes identificadas en esta unidad litológica, lo que proporciona información valiosa para entender su composición y formación.

FOTO 4: Fotografías de la unidad litológica de la formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s)



Nota: Se observa la unidad litológica de la formación Moquegua del miembro superior. Depósitos de conglomerados polimícticos de grava, guijarros, arenas y bolonerías, material de baja cohesión con interestratificación subhorizontal entre capas

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

e. Formación Huaracane – III (Ks-hua III)

La unidad litológica en cuestión, perteneciente al cretácico superior del mesozoico, se identifica como formación Huaracane - III. Se caracteriza por la presencia de toba de lapilli soldada, exhibiendo una alteración química que le confiere una coloración gris clara a blanquecina. Esta unidad se encuentra fuertemente diaclasada y/o fracturada, rasgos distintivos que la definen.

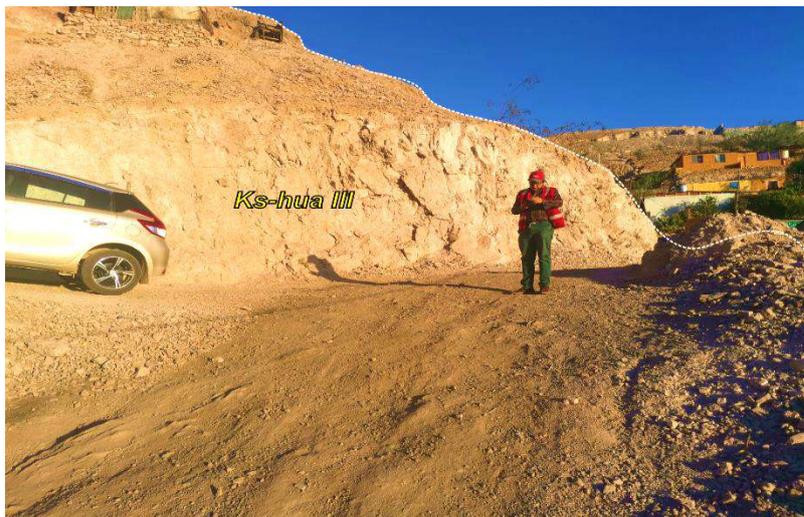



ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. CIP 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELI LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

FOTO 5: Litología de la formación Huaracane del tipo III.



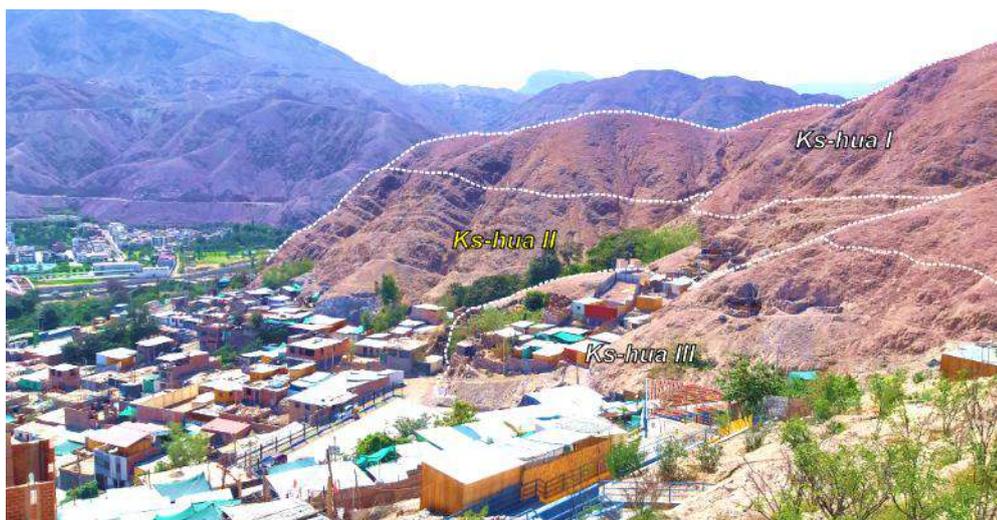
Nota: se observa la unidad litológica de la formación Huaracane tipo III, compuesta por tobas de lapilli soldadas con alteración química de color gris clara a blanquesino fuertemente diaclasado y/o fracturado. Se encuentra debajo del tipo II de la misma formación. **Fuente:** Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

f. Fm. Huaracane - II (Ks-hua II)

La unidad litológica, perteneciente al cretácico superior del mesozoico y adscrita a la formación Huaracane-II, se caracteriza por la presencia de tobas de lapilli bien consolidadas, exhibiendo una coloración gris-rosácea; estas tobas, con una estratificación fina, se destacan por la presencia de cristales de cuarzo y biotita, rasgos distintivos de esta unidad.

Figura 10

FOTO 6: Litología de la formación Huaracane tipo II, (Ks-hua II)



Nota: se observa la unidad litológica de la formación Huaracane tipo II, compuesta por tobas de lapilli soldadas de color gris-rosáceo con cristales de cuarzo-biotita, con estratificación laminar; se encuentra debajo del tipo I, que es de la misma formación. **Fuente:** Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. CIP. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO J. ERIC LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED J

g. Fm. Huaracane - I (Ks-hua I)

La unidad litológica en cuestión pertenece al cretácico superior del mesozoico y se identifica como la formación Huaracane-I. Se caracteriza por la presencia dominante de tobas de lapilli bien consolidadas, de color gris claro y con una marcada estratificación, rasgos distintivos que definen su identidad geológica.

FOTO 7: Formación Huaracane I (Ks-hua I)



Nota: se observa la unidad litológica de la formación Huaracane tipo I, compuesta por tobas de lapilli soldadas, de color gris, a comparación con otras litologías en la zona de estudio, esta es más resistente a la erosión, presentándose en la parte más alta. **Fuente:** Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

Finalmente, la caracterización geológica en el área de estudio presenta siete (07) unidades litológicas que datan desde las rocas del cretácico superior hasta el Holoceno identificándose formaciones características como la Huaracane (divididos en tres tipos I,II,III), compuesta por tobas de lapilli con distintos grados de consolidación y coloración; seguidamente se caracterizó la formación geológica Moquegua superior representada por conglomerados polimícticos; así mismo también se identificó depósitos coluviales originados a partir de estas formaciones evidencian procesos de erosión y transporte, por otra parte el área también presenta geomateriales de origen tecnogénicos retrabajado a manera de relleno tecnogénicos que refleja la actividad humana reciente en el área. Todas las unidades están representadas en una cartografía a escala 1:2500 (Ver Mapa en Anexos), seguidamente presentamos un resumen de las unidades geológicas en la siguiente tabla estratigráfica.

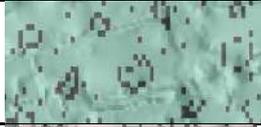
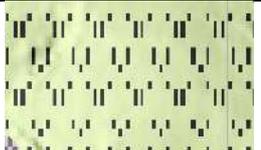



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARQ. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 1: Litoestratigrafía de las formaciones geológicas en el área de trabajo

Eón	Era	Sistema	Serie	Unidad Geológica	Símbolo alfanumérico	Símbolo gráfico
fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos tecnogénicos	Qh-tec	
				Depósito Coluvial - II	Qh-col	
				Depósito Coluvial - I	Qh-col	
	Mesozoico	Cretácico	Superior	Fm. Moquegua, miembro superior	PN-mo_s	
				Fm. Huaracane - III	Ks-hua III	
				Fm. Huaracane - II	Ks-hua II	
Fm. Huaracane - I	Ks-hua I					

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

Caracterización geo-estructural

En el área de intervención las geo-estructuras regionales se localiza al noroeste de la ciudad de Moquegua, dentro del dominio tectónico como fallas extensas a nivel macro denominadas Cincha - Lluta - Incapuquio, caracterizado por una orientación predominante noroeste-sureste (NW-SE). A nivel regional, se observan fallas con una dirección similar, presentada por la Sociedad Geológica del Perú, tal como se observa en la siguiente figura adjunta.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. CIP 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO. J. ERICA LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

FIGURA 3: . Mapa estructural del sur Perú mostrando las principales fallas cartografiadas.



Nota: Extraído del Boletín de la Sociedad Geológica del Perú (SGP), se presenta la delimitación de los dominios geotectónicos y la metalogénesis en el territorio peruano. El área de interés se encuentra señalada dentro del círculo rojo.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

Falla Incapuquio

La falla Incapuquio es una mega estructura de dirección NO-SE ubicada en el sur del Perú, cuya actividad tectónica ha controlado el borde oriental de la cuenca Moquegua, esta falla se extiende desde Tacna hasta Arequipa donde toma el nombre de Cincha Lluta.

En la región de Moquegua, la Falla Incapuquio es una de las fallas activas identificadas. Estas fallas tienen dirección noroeste-sureste y sus escarpas representan la ocurrencia de repetidos eventos sísmicos en los últimos miles de años, que pudieron ser de 6 grados de magnitud a más.

Lineamientos.

En la zona de estudio se evidencia de lineamientos cuyas direcciones están orientados en la misma dirección (NO-SE) similares en tendencias de dirección a la falla regional Incapuquio; cabe mencionar que los lineamientos no necesariamente significan estructuras de fallamiento sin embargo podrían estar asociados a estructuras de fracturas, fallas, y/o contactos geológicos.

En campo se ha tomado datos estructurales de la formación Huaracane II, en estructura de pseudoestrato volcánico resultando un Rumbo entre 15°NE a 10° NE y un buzamiento de 32° a 35°, para la formación Moquegua superior no se tiene muy definida la estratificación debido a la tipología polimíctica sin embargo, hay algunas zonas se observa estratos subhorizontales a horizontales de ángulo casi llano.

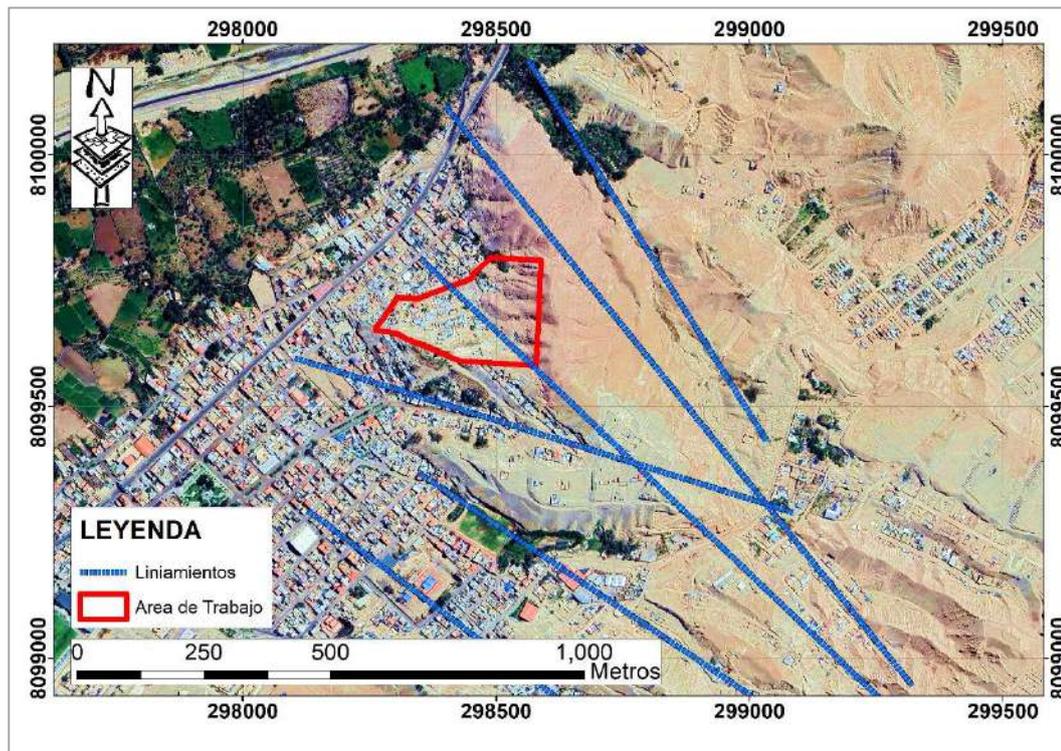



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. CIP. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARÍSTIDES LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FIGURA 4. Mapa de sistema de fallas y lineamientos estructurales que acompañan a la zona de estudio de dirección noroeste – sureste, próximos al área de trabajo



Nota. Los lineamientos estructurales (líneas azules) son generados por interpretación satelital
Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

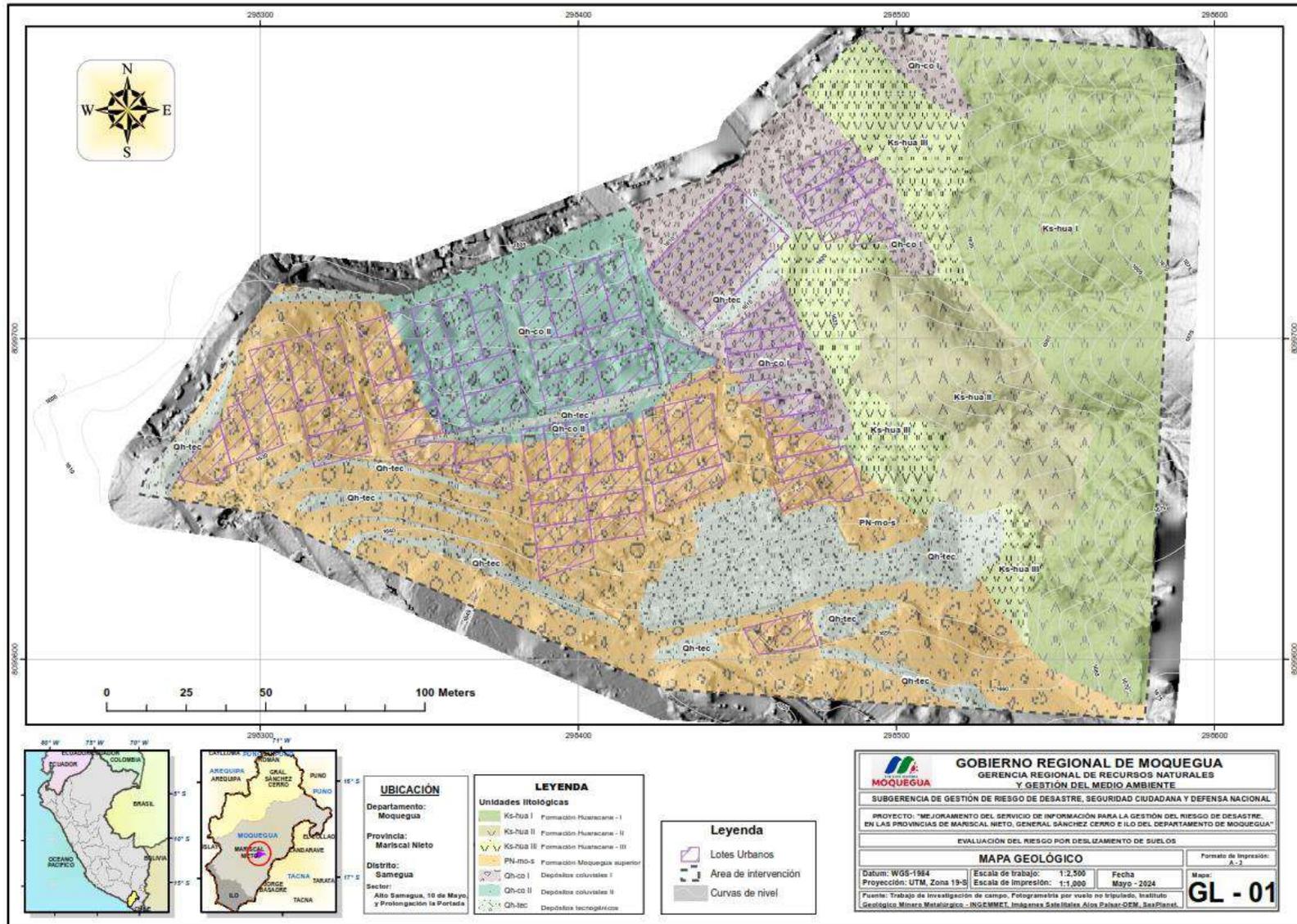



 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MAPA 2: MAPA GEOLÓGICO AMBITO ESTUDIO (VER ANEXOS MAPA GEOLÓGICO EN FORMATO A-3)



2.2.5.2 GEOMORFOLOGIA

El área de intervención se encuentra en la región sur del Perú, entre la cordillera de los andes y la llanura costera, a una altura promedio de 1620m.s.n.m. (Provincia de Mariscal Nieto) al encontrarse en medio de transición de zona subandina occidental responde a las estribaciones de la cordillera andina; correspondientemente está constituida por rocas sedimentarias de la formación Moquegua y rocas volcánicas de la formación Huracane.

Morfogénesis y gran ambiente morfoestructural

En el sector de estudio la caracterización geomorfológica, nos hace referencia que estamos en un gran ambiente morfoestructural-geomorfológico de “colinas-interandinas producto de las estribaciones de la cordillera pre-andina” al sur de los andes peruanos, y en su subclasificación de ambiente geomorfológico el sector de estudio se encuentra rodeado de un ambiente geomorfológico colinoso; este ambiente se encuentran en constante proceso geodinámico de denudación y depositación, tanto en laderas colinosas y al pie de las mismas, a causa de fenómenos atmosféricos como vientos y en menor medida en precipitaciones pluviales; así como de procesos de geodinámica interna como las actividades sísmicas, resultando geoformas de origen tectónico estructural, denudacional, deposicional y diseccional.

El área de intervención, presenta en los flancos un gran dominio de extensión de ladera de colina de las estribaciones de la cordillera con aspectos de disecciones, por otra parte muestra áreas con formas muy empinadas pero no escarpadas, zonas de disección moderada a manera de quebradas secas en las laderas de colinas de la formación Huaracane.

Morfométricamente se ha tomado un punto de inicio para la clasificación geomorfológica considerando nivel base local a la cota 1650m.s.n.m. con coordenadas este: E298148.35m E, y norte N8100053.73m, como punto de referencia morfométrica y teniendo un punto de máxima elevación de 1670m.s.n.m. resultando un total de diferencia de 120 metros de altura considerándose así a todo el entorno que acoge al área de estudio como un sistema colinoso; adicionalmente el área de estudio está emplazado en laderas de colina media en rocas sedimentarias conglomerádicas y rocas ígneas con dominio de pendientes empinadas entre 15° a 45°, y algunas pendientes abruptas de extremadamente empinado (hasta 90°) por corte de talud, cabe indicar que el área de estudio comprende.

Caracterización de unidades geomorfológicas

El estudio geomorfológico de la zona de estudio revela la presencia de diversas unidades que reflejan procesos geodinámicos externos y su interacción con factores antropogénicos y naturales. En este contexto, se identifican distintas geoformas dentro del subsistema de ambiente geomorfológico colinoso.

Ambiente geomórfico colinoso

a. Relleno tecnogénico (R-tec)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera pre-andina, específicamente al subsistema de ambiente geomorfológico colinoso, donde se encuentra la unidad geomorfológica de “relleno tecnogénico”; esta geoforma resulta de procesos geodinámicos externos de agradación y erosión, dando lugar a un relleno de origen antrópico por corte en ladera de colina en proceso denudacional-erosional; está compuesto por tufos volcánicos, gravas y guijarros subredondeados y subangulosos en matriz limo-arenosos y tufos; se caracteriza por su origen antropogénico y se desarrolla con pendientes de 5°-15° y 25°-45°, moderadamente inclinado y empinado, asociado con litologías de tipo sedimentaria clástica no consolidada, siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FOTO 8: Relleno tecnogénico (R-tec)



Nota: La imagen nos muestra una geoforma de tipo relleno de origen Antrópico (R-tec) producido por el corte de ladera de las colinas medias.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

b. Talud tecnogénico (T-tec)

Esta unidad geomorfológica forma parte del gran ambiente geomorfológico de cordillera pre-andina, del subsistema de ambiente geomorfológico de tipo colinoso. Se trata de un talud tecnogénico, de origen antropogénico resultado de la degradación antrópica de una ladera colinosa; este talud de corte presenta una pendiente pronunciada, que varía de muy empinada a escarpada (25° a más de 45°); está compuesto por tufos volcánicos, grava, guijarros y fragmentos rocosos subredondeados a subangulosos, correspondientes a una litología sedimentaria clástica poco consolidada; su origen antropogénico y las características mencionadas definen la singularidad de esta unidad geomorfológica.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ENCHULO ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

FOTO 9: Talud tecnogénico (T-tec)



Nota: la imagen nos muestra una geoforma de construcción de andenes a base de rocas, logrando taludes de hasta 2 metros de altura de los andenes como se observa en las fotografías. Construidos con fines de ralentizar el proceso de erosión y la estabilización de corte de taludes.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

c. Pie de colina media coluvial - II (Pcm-co II)

Esta unidad geomorfológica se ubica en la Cordillera pre-andina, dentro del subsistema de ambiente Colinoso; se caracteriza por ser un *Pie de colina media coluvial (II)*, resultado de procesos geodinámicos de agradación y erosión, lo que ha dado lugar a una geoforma de pie de colina coluvial de roca madre ígnea y depositacional-denudacional; esta geoforma presenta un proceso erosional de ladera y se compone de grava y guijarros en una matriz de limos y tufos volcánicos; su origen depositacional-denudacional se manifiesta en pendientes de 5° a 25° (fuertemente inclinado a empinado) y se asocia a litologías sedimentarias clásticas no consolidadas.

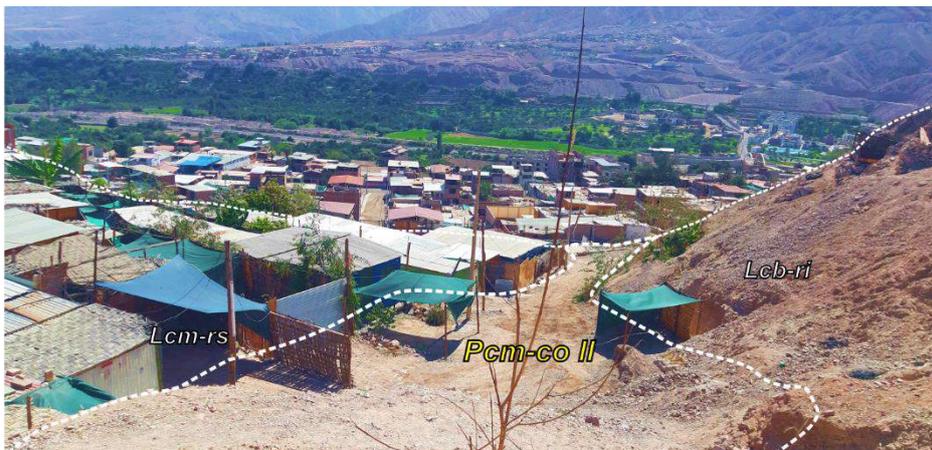



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. CIP. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELI LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 10: Pie de colina media coluvial - II (Pcm-co II)



Nota: La imagen muestra un pie de colina media formado por la acumulación de material coluvial. Este material proviene del intemperismo de la ladera de colina baja de roca ígnea (Lcb-ri) visible a la derecha de la fotografía. La meteorización de la ladera libera sedimentos que son transportados pendiente abajo por gravedad, agua o viento, depositándose al pie de la colina y formando la geoforma que se observa.

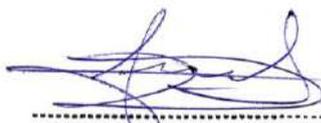
Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

d. Pie de colina baja coluvial - I (Pcb-co I)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera pre-andina, perteneciente al subsistema de ambiente geomorfológico de colinoso; en este se determinó la unidad geomorfológica de “pie de colina baja coluvial – I”, la cual se formó a partir de procesos geodinámicos externos de agradación y erosión, dando como resultado una geoforma de pie de colina coluvial de roca madre sedimentaria, deposicional-denudacional; este proceso erosional de ladera está compuesto por grava y guijarros en una matriz de limos-tufos volcánicos, caracterizada por un origen deposicional-denudacional; asimismo, estas geoformas se desarrollan con pendientes de 5° a 25°, con una inclinación de fuerte a empinada, y se asocian con litologías de tipo sedimentaria clástica no consolidada, siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARÍSTIDES LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 11: : Pie de colina baja coluvial - I (Pcb-co I)



Nota: la imagen nos muestra una geoforma de Pie de colina baja, ubicándose en la parte inferior de la Ladera de colina media compuesta por rocas sedimentarias. Con pendientes suaves de 5° a 25° a comparación de una ladera de colina media.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

e. Ladera de colina media en roca sedimentaria (Lcm-rs)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera pre-andina, perteneciente al subsistema de ambiente geomorfológico colinoso; en este se determinó la unidad geomorfológica de “Ladera de colina media en roca sedimentaria”, resultado de procesos geodinámicos externos de erosión de laderas; esta geoforma de ladera de colina, de origen denudacional en proceso erosional, se compone de tufos volcánicos, grava, guijarros, arenas y bolonerías entre capas de guijarros-arenas y conglomerados polimícticos; se caracteriza por un origen denudacional y pendientes de 5° a 25°, fuertemente inclinado a empinado; se asocia con litologías de tipo sedimentaria clástica poco consolidada, siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELI LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 12: : Ladera de colina media en roca sedimentaria (Lcm-rs)



Nota: la imagen nos muestra una geoforma típica de una ladera de una colina ubicándose en la mitad de la ladera en este caso de composición de rocas sedimentarias; con su ángulo promedio de 5 a 25°. es el resultado de procesos de erosión natural que esculpen la ladera de la colina.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

f. Fondo de quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee)

Esta unidad se identifica como un gran ambiente geomorfológico de cordillera pre-andina, perteneciente al subsistema de ambiente geomorfológico colinoso; dentro de este se determinó la unidad geomorfológica de “Fondo de quebrada empinada a muy empinada”, resultado de procesos geodinámicos externos de depositación y cárcavamiento; esta geoforma de fondo de quebradas empinada, de origen denudacional, se encuentra en proceso de cárcavamiento erosional y está compuesta por limos y guijarros de 5 a 10 pulgadas; su origen es deposicional-erosional, y se desarrolla con pendientes de 15° a 25°, consideradas empinadas a muy empinadas; se asocia con litologías sedimentarias clásticas no consolidadas, características comunes en esta unidad geomorfológica.

FOTO 13: : Fondo de quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee)

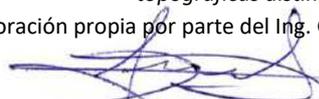


Nota: La imagen nos muestra una geoformas denominadas fondo de quebradas empinadas a muy empinada. geoforma esculpida por la dinámica fluvial. La erosión, actuando sobre una zona de fragilidad inherente, ha generado esta forma de relieve. La imagen evidencia la fuerza de los procesos geomorfológicos, en este caso fluvial, que modelan el paisaje a través del tiempo, creando características topográficas distintivas.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. CIP. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELI ENCHILLOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

g. Ladera de colina baja en roca ígnea (Lcb-ri)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de la cordillera pre-andina, específicamente al subsistema de ambiente geomorfológico de Colinoso; en este se determinó la unidad geomorfológica de “Ladera de colina baja en roca ígnea”, resultado de procesos geodinámicos externos de erosión de laderas que resultan en una geoforma de ladera de colina en roca ígnea de origen tectónico en proceso denudacional; esta se compone de tobas bien soldadas gris-rosacea recristalizada y se caracteriza por presentar un origen tectónico denudacional; asimismo, estas geoformas se desarrollan con pendientes de 15° a 25° (empinado a muy empinado) y se asocian con litologías de tipo ígnea, siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FOTO 14: Ladera de colina baja en roca ígnea (Lcb-ri)



Nota: La imagen nos muestra una geoforma denominada Ladera de colina de origen Ígneo.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

h. Ladera de colina media disectada en roca ígnea (Lcmd-ri)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera pre-andina, perteneciente al subsistema de ambiente geomorfológico colinoso; en este se determinó la unidad geomorfológica de “Ladera de colina media disectada en roca ígnea”, resultado de procesos geodinámicos externos de disección y erosión de laderas que generan una geoforma de ladera de colina en roca ígnea de origen tectónico en proceso denudacional; esta unidad está compuesta por tobas bien soldadas gris-clara recristalizada pseudoestratificada y se caracteriza por presentar un origen tectónico denudacional; asimismo, estas geoformas se desarrollan con pendientes de 25° a más de 45°, consideradas como muy empinadas a escarpadas; finalmente, se asocian con litologías de tipo ígnea, siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. CIP. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELI LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 15: Ladera de colina media disectada en roca ígnea (Lcm-ri)



Nota: la imagen nos muestra una geoforma de ladera de colina media de un macizo rocoso de origen ígneo. Caracterizada por pendientes desde 25° y 45° a más. Intersecadas (disectadas) por otras geoformas como las quebradas producto por la erosión diferencial.

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

Finalmente, se han clasificado y cartografiado a escala 1/2500, ocho (08) unidades geomorfológicas y se muestran en el anexo (ver anexo), determinándose que las de mayor dominio extensional son las unidades geomorfológicas de laderas de colinas, que circunscribe toda el área de intervención en el sector de intervención.

Tabla 2: Resumen de la caracterización de las unidades geomorfológicas.

Nro.	Gran ambiente geomorfológico	Ambiente Geomorfológico	Origen	Proceso Geodinámico	unidad geomorfológica	símbolo geomorfológico	litología asociada	pendiente
1	Cordillera pre-andina	Colinoso	Antropogénico	Agradacional y erosión	Relleno tecnogénico	R-tec	Litología sedimentaria clástica no consolidada	De 5°-15° y 25°-45°_Moderadamente inclinado y empinado
2				Degradación de talud	Talud tecnogénico	T-tec	Litología sedimentaria clástica poco consolidada	De 25° a más de 45°_muy empinado a extremadamente empinado a escarpado
3			Deposicional - denudacional	Agradacional y erosión	Pie de colina media coluvial - II	Pcm-co II	Litología sedimentaria clástica no consolidada	De 5° a 25°_ fuertemente Inclinado a empinado
4					Pie de colina baja coluvial - I	Pcb-co I	Litología sedimentaria clástica no consolidada	De 5° a 25°_ fuertemente Inclinado a empinado
5			Denudacional	Erosión de laderas	Ladera de colina media en roca sedimentaria	Lcm-rs	Litología sedimentaria clástica poco consolidada	De 5° a 25°_ fuertemente Inclinado a empinado



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. CIP 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

6		Deposicional - erosional	Depositación y carcavamiento	Fondo de quebrada empinada a muy empinada	Fq-ee	Litología sedimentaria clástica no consolidada	De 15° a 25° _Empinado a muy empinado
7		Tectónico o denudacional	Erosión de laderas	Ladera de colina baja en roca ígnea	Lcb-ri	Litología ígnea	De 15° a 25° _Empinado a muy empinado
8			Disección y erosión de laderas	Ladera de colina media disectada en roca ígnea	Lcmd-ri	Litología ígnea	De 25° a más de 45° _muy empinado a escarpado

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

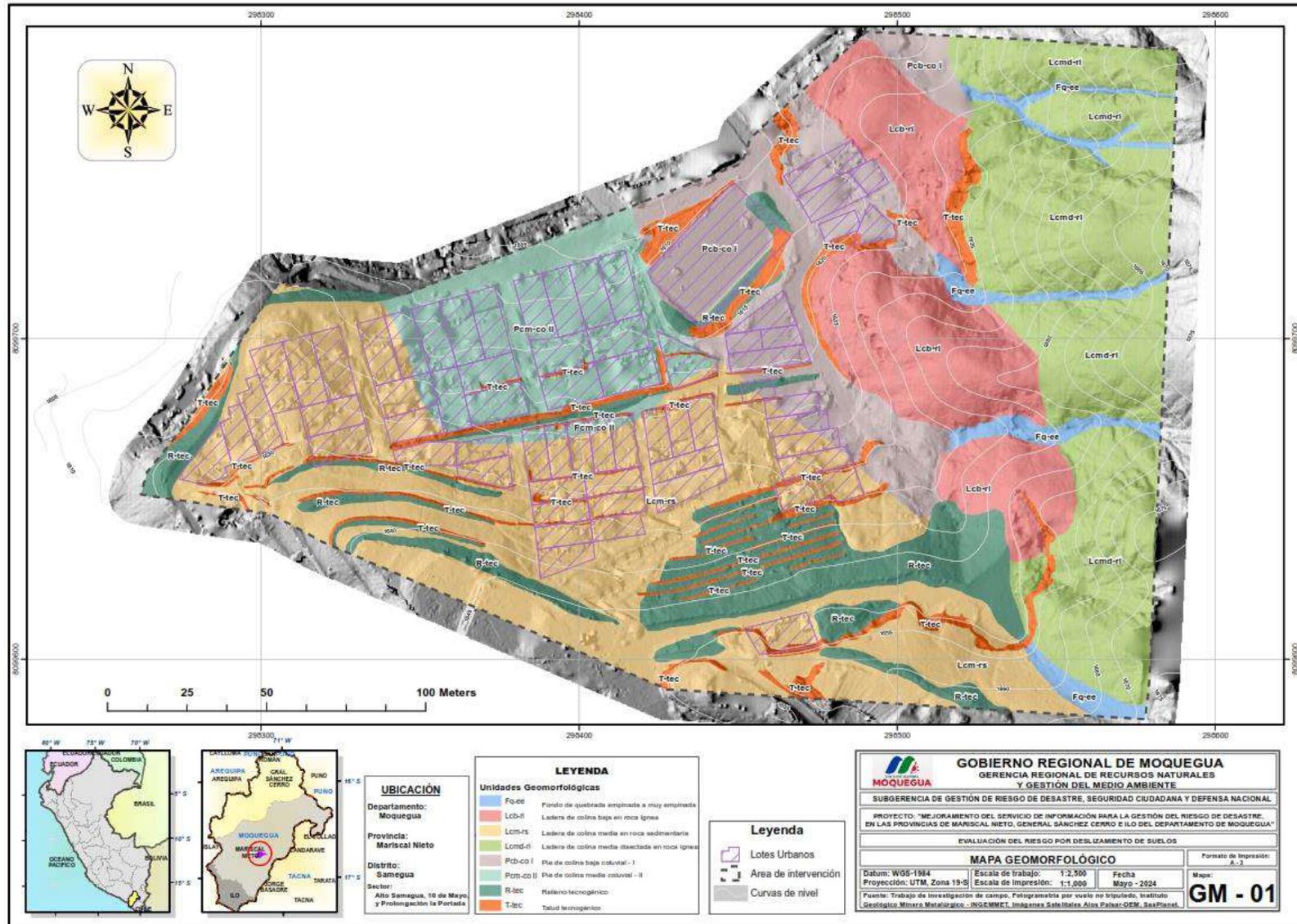



 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. CIP. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MAPA 3: MAPA GEOMORFOLOGICO DEL AMBITO DE ESTUDIO (VER ANEXOS MAPA GEOMORFOLÓGICO EN FORMATO A-3)



2.2.5.3 PENDIENTES

Se realizó un servicio de levantamiento topográfico mediante fotogrametría por parte del Técnico en Topografía Fernando Farfán con Orden de servicio N°2184, la cual determinó las pendientes del terreno en la zona de trabajo del sector asociaciones de vivienda “Alto Samegua, 10 de Mayo, y Prolongación la Portada”, siendo una de las características las pendientes pronunciadas, por lo que es una de las cualidades morfométricas que condiciona cualquier fenómeno gravitacional que se puede desempeñar sobre un área, en este caso en las asociaciones de viviendas del área de intervención que se ha inspeccionado en campo, donde se puede apreciar predominantemente relieve de colinas medias con pendientes promedio entre los 15° a 45° de inclinación, y en menor medida la disposición de pendientes llanas.

La elaboración del mapa cartográfico de pendientes tuvo como principal fuente los modelos digitales del terreno (MDT) generado por FOTOGRAMETRÍA por vuelo no tripulado (DRONE), para la generación de las inclinaciones del terreno, con características de alta resolución de pixel de hasta 2.5cm; adicionalmente se complementó con las imágenes de Radar de Satélite ALOS PALSAR con resolución de 12.5 m. para el previo reconocimiento del terreno.

Las unidades de pendientes se dividen en tres grupos como “plano”, “inclinado” y “empinado”, de esta manera la pendiente del terreno, está relacionada a relieves de diferentes pendientes, pudiendo presentar pendientes extremadamente empinadas a casi a nivel o llanos, donde se ha clasificado en cinco (05) rangos para toda el área de trabajo.

Caracterización de unidades de pendientes del terreno

a. Plano a ligeramente y moderadamente inclinado (0° a 5°)

Esta unidad de pendiente de terreno está conformada en un rango de 0° hasta 5°; generalmente esta unidad de pendiente corresponde a las planicies con ondulaciones casi nulas en el terreno, actualmente estas áreas de baja pendiente son las de menor extensión donde se desarrolla el asentamiento del sector de intervención.

b. Fuertemente inclinado a moderadamente empinado (5° a 15°)

Esta unidad de pendiente de terreno está conformada por pendientes en un rango de 5° hasta 15°; estas zonas de moderadas inclinaciones se extienden con mayor presencia en partes de vías de acceso y en algunas terrazas, cabe mencionar que son de extensión considerable después de las pendientes inclinadas.

c. Empinado (15° a 25°)

Esta unidad de pendiente de terreno está conformada en un rango de 15° hasta 25°; estas zonas de clase fuertemente inclinadas son de mayor alcance en zonas de laderas y comparte zonas de tipos corte y relleno, respecto a toda el área de investigación.

d. Muy empinado a abrupto (25° a 45°)

Esta unidad de pendiente de terreno está conformada en un rango de 25° hasta 45°; con mayor presencia y dominio en extensión de área en la zona colinas medias dentro del área de intervención y/o estudio.

e. Extremadamente empinado a escarpado (45° a más)

Esta unidad de pendiente de terreno está conformada en un rango de 45° a más; una de las características resaltantes en zonas de laderas estructurales de colinas en sector de estudio, la presencia de este tipo de pendientes extremadas es una característica común en el área en las laderas de colinas con cortes.

Tabla 3: Pendientes del terreno en el área de trabajo

PENDIENTES DEL TERRENO	Grados
<5(Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0° a 5°
5 a 15°(Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	5° a 15°
15 a 25°(Empinado)	15° a 25°
25 a 45°(Muy empinado a abrupto)	25° a 45°
>45°(Extremadamente empinado a escarpado)	45° a mas

Nota: Modificado de Dense (1976)

Fuente: Elaboración propia por parte del Ing. Geólogo Bladimir Ruelas Álvarez.

Finalmente, se han clasificado y cartografiado a escala 1/2500, cinco 05 unidades de pendientes y se muestran en los adjuntos (ver anexo), determinándose que las de mayor dominio de pendientes es de 15° a 45°, así mismo las pendientes de menores extensiones son las de 45° a más.

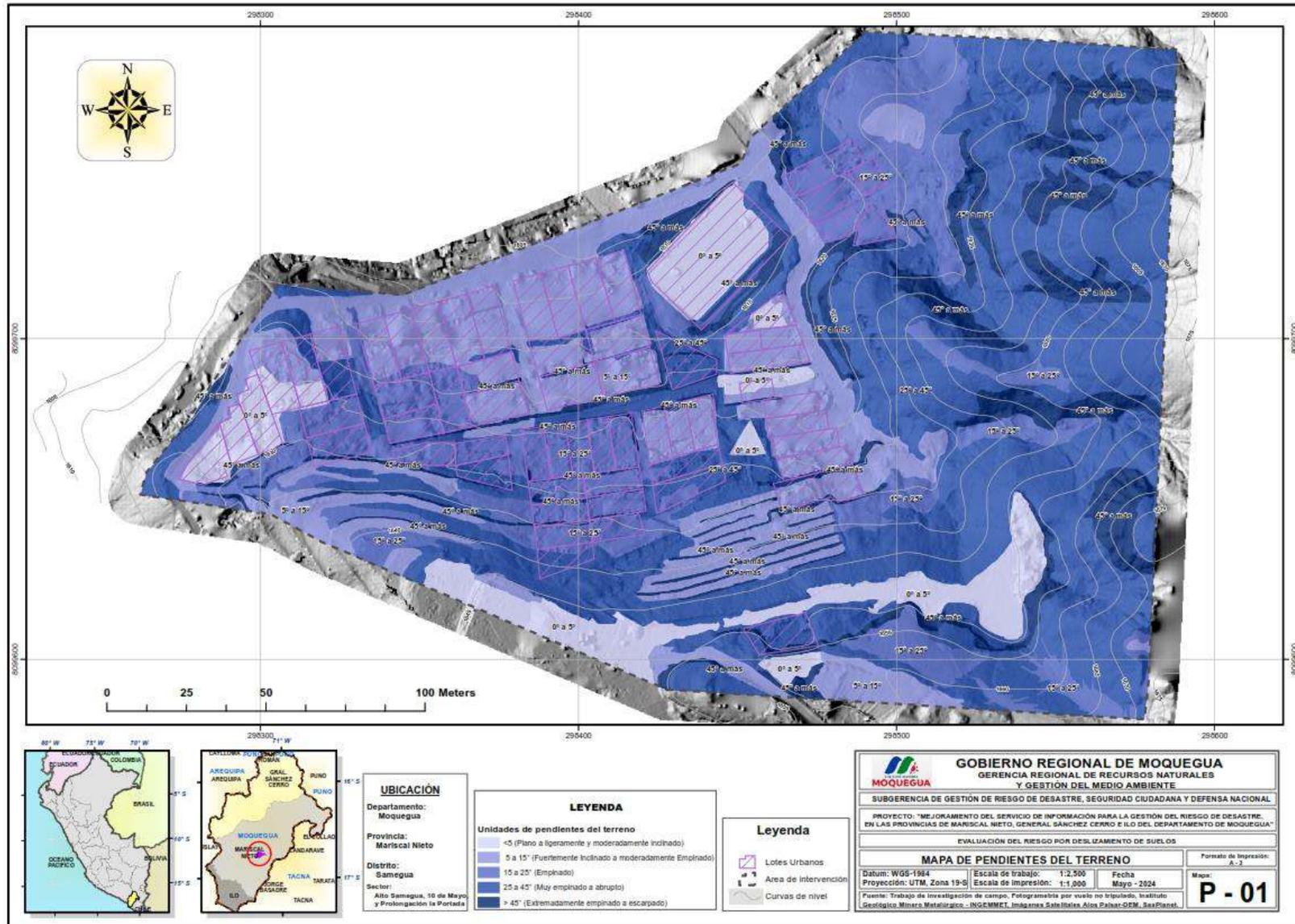



 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MAPA 4: MAPA DE PENDIENTES AMBITO DE ESTUDIO (VER ANEXOS MAPA DE PENDIENTES EN FORMATO A-3)



UBICACIÓN

Departamento:
Moquegua
Provincia:
Mariscal Nieto
Distrito:
Samegua
Sector:
Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación la Portada

LEYENDA

Unidades de pendientes del terreno

0° a 5°	(Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)
5° a 15°	(Fuertemente inclinado a moderadamente Empinado)
15° a 25°	(Empinado)
25° a 45°	(Muy empinado a abrupto)
> 45°	(Extremadamente empinado a escarpado)

Leyenda

- Lotes Urbanos
- Área de intervención
- Curvas de nivel

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE		
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL		
PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SÁNCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"		
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS		
MAPA DE PENDIENTES DEL TERRENO		
Datam: WGS-1984	Escala de trabajo: 1:2.500	Fecha: Mayo - 2024
Proyección: UTM, Zona 19S	Escala de impresión: 1:1.000	Formato de Impresión: A-3
Fuente: Trabajo de investigación de campo, Fotogrametría por vuelo no tripulado, Instituto Geológico-Mineo Metalúrgico - INGEMMET, Imágenes Satelitales, Alos Palmis-DEM_SasPlanet.	Mapa: P-01	

2.2.6 ESTUDIO GEOFISICO DE REFRACCION SISMICA

Se solicitó a la consultora C&C Ingenieros y Asesores S.A.C. con Orden de Servicio N°2541 con asesoría técnica del Ing Geofísico José Campano Frisancho CIP 74083, desarrollar la investigación de las condiciones del subsuelo mediante la aplicación de métodos geofísicos para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, con la finalidad de conocer las características sísmicas del ámbito de estudio, se encargó a realizar los estudios geofísicos de métodos indirectos denominados de Refracción Sísmica para determinar las propiedades estratigráficas del subsuelo.

El estudio considera realizar líneas de refracción sísmica para determinar las velocidades de ondas P mediante secciones, hasta la profundidad de 30 m aproximadamente. Así mismo considera realizar perfiles sísmicos de Interpretación a partir de los datos obtenidos en campo y caracterizar los posibles materiales en el subsuelo a partir del método geofísico indirecto.

El principio de la prospección sísmica es básicamente generar ondas sísmicas (ondas P) mediante iterativos golpes de una comba sobre un plato metálico (fuente), esta acción genera frentes de onda que viajan a diferentes velocidades en el medio geológico, debido a las características de la masa y/o medio, desde la fuente de energía (el punto donde se aplica el golpe constituye la fuente) hasta los sensores (geófonos). En esas interfaces, ocurre un proceso de disgregación de la energía, por lo cual una porción de la energía continúa su propagación hacia el interior de la tierra, mientras que la otra porción va por la interfaz entre los estratos sísmicos y luego regresa a la superficie, donde es registrada por dispositivos detectores (geófonos). (Knott C., 1989).

En cada ensayo de refracción sísmica, primero se define el eje de la línea sísmica, luego se procede a instalar los geófonos y los cables de conexión al equipo de adquisición de datos. El espaciamiento entre geófonos es definido en función de la profundidad de exploración requerida y del área libre disponible en la zona de trabajo. Por lo general, la profundidad de investigación para la refracción sísmica está en relación de un $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{4}$ de la longitud de la línea geofísica en superficie. Y la profundidad de investigación para el MASW es de 30 m de la longitud de la línea geofísica en superficie. Los SHOT para la refracción Sísmica son 5 , 2 en cada extremo y 3 dentro de la línea.

El equipo utilizado cuenta con 24 geófonos con 4 m de espaciamiento máximo entre ellos, dando una longitud total máxima de 100 m, en casos donde la topografía lo permita y la fuente de impacto sea lo suficientemente fuerte para adquirir una buena señal.

La fuente de energía utilizada para generar las ondas sísmicas consistió en una comba de 20 lb para las líneas de refracción sísmica. Mediante el uso de estos implementos se lograron obtener registros de ondas con la adecuada nitidez para las longitudes de líneas ejecutadas.

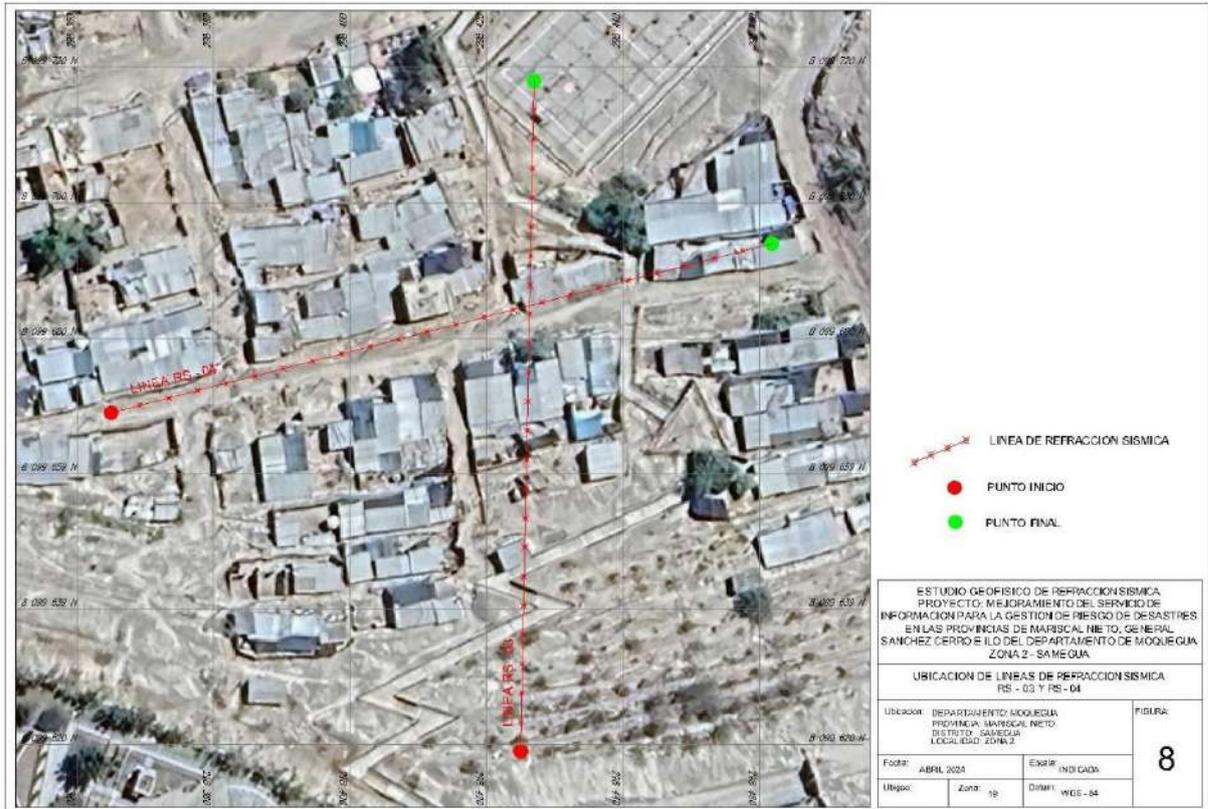



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ELICH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.J. N° 137-2022-CENEPRDIJ

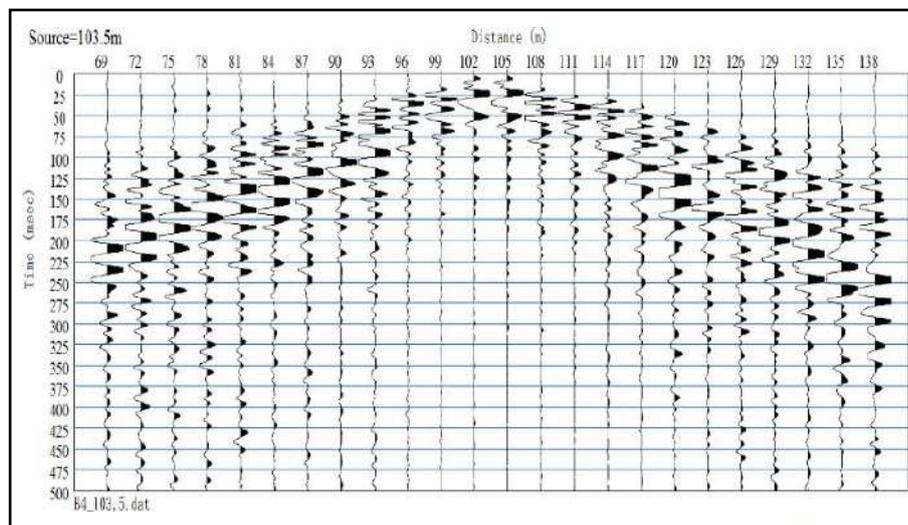
MAPA 5: Mapa de ubicación de los ensayos Geofísicos



2.2.6.1 Análisis de Registros y Calificación de Datos

El análisis de cada registro se aplica en todos los métodos sísmicos inicialmente en campo y posterior en gabinete. En este proceso se verifica y analiza cada una de las señales obtenidas en campo, calificando cada uno de los registros y sus repeticiones a fin de obtener el registro de mejor calidad para la identificación de fases (P y S) y tiempos de arribo de cada geófono.

GRAFICO 1: Vista de una traza sísmica adecuada. Fuente: Propia.



Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Aro I. Encarnación Loayza Arista
ARO I. ENCARNACION LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.2.6.2 Procesamiento de Datos

En la refracción sísmica se determina el tiempo de arribo de cada señal en cada registro y para ello se hace uso del software Pickwin v3.14. Una vez obtenidos los tiempos de arribo para cada geófono se obtiene las gráficas Tiempo - Distancia, llamadas también “Curvas Dromocrónicas”.

2.2.6.3 Interpretación

Para el método sísmico (Refracción Sísmica) realizado en este proyecto, y en donde se han definido los estratos de velocidades (V_p) de cada sección con sus respectivas potencias, se hace un análisis cualitativo entre sí y se correlaciona con información de observaciones de campo e informe de geología local.

Debido a la necesidad de dar un mejor alcance y nomenclatura de cada estrato definido se presentan algunas tablas de correlación de velocidad de onda P (m/s) y tipo de suelo.

2.2.6.4 Presentación de Resultados

Se consideró conveniente realizar perfiles para una mejor representación de la distribución de los valores de velocidad de las ondas P, a partir de ello se procedió a darle una interpretación cuantitativa de los valores obtenidos y una interpretación cualitativa de la forma en cómo se observan los horizontes presentes en los perfiles.

a. Línea de Refracción Sísmica 03 (RS – 03)

La línea sísmica RS – 03 se ha ubicado en el ámbito de estudio y tiene una dirección predominante de S – N, una longitud de 100 metros y sus coordenadas en el sistema WGS 84 son:

	Este	Norte
Inicio	298425.0	8099619.0
Final	298427.2	8099718.3

La longitud del tendido permitirá llegar a una profundidad de investigación aproximada de 30 m, a lo largo de la línea se desarrollaron cinco puntos de disparo (Shots), los cuales fueron originados por una fuente de energía proveniente del golpe de una comba de 20 libras.

Según los valores de V_p resultantes se pudo definir dos estratos u horizontes, el primer horizonte se describe como suelo rígido y estaría constituido por material areno gravoso de diferente granulometría de moderado a bajo grado de consolidación, llegan hasta una profundidad que varía entre 2.5 y 8.6 metros, presentan valores de velocidad V_p que varían en el rango de 750 a 900 m/s, están representados por colores con diferentes tonalidades de verde. Subyacen materiales clasificados como suelo granular muy denso o roca blanda relacionado con depósitos aluviales compactos, tiene valores de velocidad V_p en el rango de 900 a 2000 m/s, el espesor de este horizonte es superior a 30 metros.

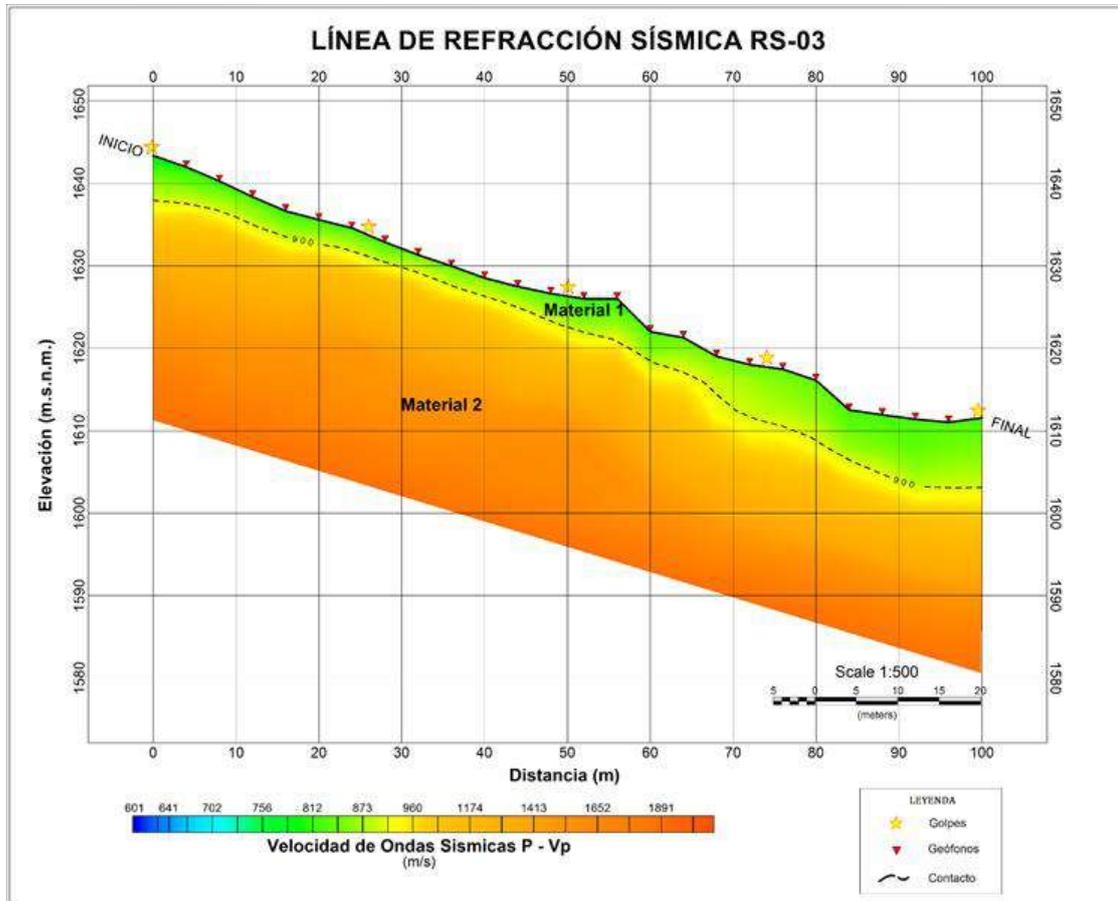



 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDDJ

GRAFICO 2: REFRACCIÓN SISMICA RS-03



CUADRO 4: CUADRO RESUMEN LÍNEA DE REFRACCIÓN SÍSMICA 03 (RS – 03)

MATERIAL	Vp	ESPESOR	DESCRIPCIÓN
	(m/s)	(m)	
1	750 – 900	2.5 – 8.6	Suelo Rígido compuesto por gravas y arenas con moderado a bajo grado de consolidación
2	900 – 2000	26.8 – ¿?	Suelo Granular muy denso, o roca blanda, posiblemente asociado depósitos aluviales compactos.



Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

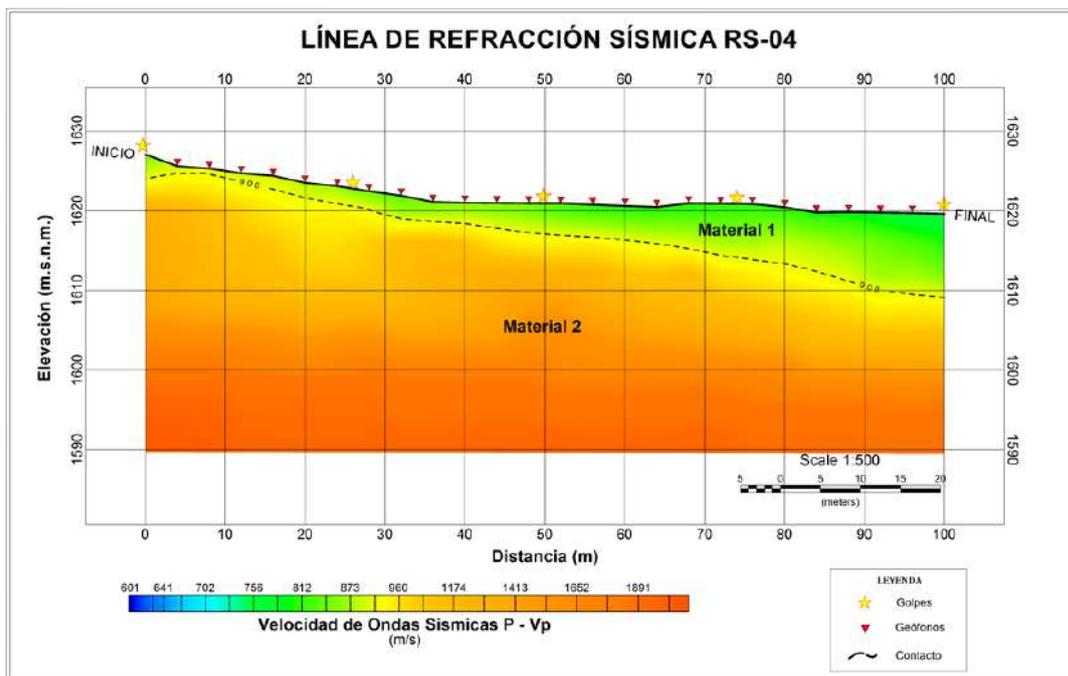
Aro I Ene Chuloayza Arista
 ARO I ENE CHULOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

- b. La línea sísmica RS – 04, también ubicada en el ámbito de estudio con dirección predominante SW – NE , una longitud de 100 metros y sus coordenadas en el sistema WGS 84 son:

	Este	Norte
Inicio	298365.0	8099669.0
Final	298461.8	8099694.0

Teóricamente el estudio permitirá llegar a una profundidad de investigación aproximada de 30 m, a lo largo de la línea se desarrollaron cinco puntos de disparo (Shots), los cuales fueron originados por una fuente de energía proveniente del golpe de una comba de 20 libras. Como el anterior perfil, los valores de Vp resultantes han definido dos estratos u horizontes, el primer horizonte se describe como suelo rígido y estaría constituido por material areno gravoso de diferente granulometría de moderada a baja consolidación, llegan hasta una profundidad que varía entre 2.6 y 10.8 metros, presentan valores de velocidad Vp que varían en el rango de 750 a 900 m/s, están representados colores con tonalidades de verde. Subyacen materiales clasificados como roca blanda o suelo granular conformado por depósitos aluviales compactos, tiene valores de velocidad Vp en el rango de 900 a 2000 m/s, el espesor de esta estructura es superior a 30 metros.

GRAFICO 3: REFRACCIÓN SISMICA RS-04



CUADRO 5: CUADRO RESUMEN LÍNEA DE REFRACCIÓN SISMICA 04 (RS – 04)

MATERIAL	Vp	ESPESOR	DESCRIPCIÓN
	(m/s)	(m)	
1	750 – 900	2.6 – 10.8	Suelo Rígido compuesto por gravas y arenas con moderado a bajo grado de consolidación.
2	900 – 2000	27.3 – ¿?	Suelo Granular muy denso o roca blanda, posiblemente asociado a depósitos aluviales compactos.




 ING. SAMUEL CRUZ LLIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ELICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.2.6.5 Clasificación del tipo de suelo según Norma IBC

Con los sondajes MASW, ejecutados para la zona de estudio, se ha calculado la velocidad promedio de ondas de corte Vs30 de acuerdo con el International Building Code (IBC), con el propósito de caracterizar sísmicamente el tipo de suelo en función de los perfiles unidimensionales de ondas de corte y sus correspondientes velocidades promedio hasta los 30 m de profundidad (Vs30). De acuerdo con esta normativa, se clasifica los suelos en 5 clases, esta clasificación ha sido definida en función a la velocidad de ondas de corte promedio.

Los resultados muestran que el comportamiento elástico del suelo en el área de estudio corresponde:

- Línea RS- 03, corresponde a suelo Tipo C (Suelo muy denso o roca blanda), cuya velocidad promedio de onda de corte Vs30 es de 514.0 a 522.6 m/s.
- Línea RS- 04, corresponde a suelo Tipo C (Suelo muy denso o roca blanda), cuya velocidad promedio de onda de corte Vs30 es de 514.0 a 522.6 m/s.

CUADRO 6: Velocidades promedio de ondas de corte a 30 m de profundidad (30)

Sondaje	VS30	Tipo de suelo	Nombre del Tipo de suelo
			(IBC)
RS - 3	522.6	C	Suelo muy denso o roca blanda
RS - 4	514.0	C	Suelo muy denso o roca blanda

2.2.6.6 Conclusiones del Estudio de Refracción Sísmica

1. El resultado del análisis efectuado para las líneas sísmicas conformada por el perfil de refracción sísmica RS-03, presenta un espesor de 30 m.
 - El primer estrato podría estar asociado a Suelo Rígido compuesto por gravas, arenas en menor proporción, con moderado a bajo grado de consolidación, con velocidades de onda P entre 750 m/s a 900 m/s y este estrato posee un espesor variable de 2.5 m a 8.6 m.
 - El segundo estrato podría estar asociado a Suelo Granular muy denso, o roca blanda, posiblemente asociado a depósitos aluviales compactos, con velocidades de onda P entre 900 m/s a 2000 m/s, y este estrato posee un espesor variable de 26.8 m a más, no se puede limitar esta capa debido que es la más profunda y podría continuar en profundidad.
2. El resultado del análisis efectuado para las líneas sísmicas conformada por el perfil de refracción sísmica RS-04, presenta un espesor de 30 m.
 - El primer estrato podría estar asociado a Suelo Rígido compuesto por gravas, arenas en menor proporción, con moderado a bajo grado de consolidación, con velocidades de onda P entre 750 m/s a 900 m/s y este estrato posee un espesor variable de 2.6 m a 10.8 m.
 - El segundo estrato podría estar asociado a Suelo Granular muy denso, o roca blanda, posiblemente asociado a depósitos aluviales compactos, con velocidades de onda P entre 900 m/s a 2000 m/s, y este estrato posee un espesor variable de 27.3 m a más, no se puede limitar esta capa debido que es la más profunda y podría continuar en profundidad.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.J. N° 137-2022-CENEPRDIJ

3. Los resultados muestran que el comportamiento elástico del suelo en el área de estudio según la norma internacional IBC, corresponde a suelo Tipo C (Suelo muy denso o roca blanda), cuya velocidad promedio de onda de corte Vs30 es 514.6 a 522.6
4. De acuerdo con la Norma peruana E-030, los resultados muestran que el comportamiento elástico del suelo en el área de estudio corresponde a suelo tipo S1 (Suelo muy rígido), cuya velocidad promedio de onda de corte Vs30 es de 514.6 m/s a 522.6 m/s.
5. Para el caso del suelo tipo S1 le corresponde un periodo predominante TP(s)=0.4s y un TL(s)=2.5s. Como el proyecto se encuentra ubicada en el distrito de Samegua, Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua, que pertenece a la Zona Sísmica 3, le corresponde un factor de Zona Z3=0.35 y un factor de amplificación sísmica S=1.00.
6. Los valores expresados en metros en las respectivas interpretaciones de las líneas de refracción sísmica, están relacionadas a la variación del ESPESOR dentro del mismo material, por tal motivo se considera un ESPESOR MINIMO y un ESPESOR MAXIMO, el cual es el intervalo de variación de cada MATERIAL inferido.
7. Los ensayos de Refracción Sísmica son análisis indirectos que tiene un grado de aproximación aceptable, pero siempre deben ser corroborados con exploraciones directas como calicatas, perforación diamantina, ensayos SPT, etc.
8. Estos ensayos geofísicos sísmicos realizados en la zona de estudio son pruebas no invasivas, puede evaluarse la estructura natural de los suelos sin producir deformaciones en los mismos; y que a comparación de los métodos directos permiten explorar el subsuelo a una profundidad de investigación razonable.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

2.3.1 POBLACIÓN

La población es el número de personas que habitan en un área geográfica determinada y presentan características económicas, culturales, sociales y ambientales. El departamento de Moquegua situado en el sur del Perú, muestra un crecimiento poblacional, según los Censos Nacionales de Población y Vivienda del año 2017, por el cual el departamento de Moquegua alberga un total de 174,863 personas, cifra que representa el 0.6 % del total de la población nacional. Como se ha señalado, Moquegua la capital de la provincia es la más poblada y ello se ha debido fundamentalmente a procesos de migración de lo rural a lo urbano; que al no haberse planificado el crecimiento urbano, las viviendas han sido construidas en lugares no aptos para la vivienda como las faldas de los cerros y en zonas arqueológicas, lo cual ha incidido sustancialmente en la magnitud de los efectos de eventos naturales como los desbordes del río Moquegua en periodos de lluvia y del terremoto del 23 de junio del 2001. Se puede observar que a través de los años la población ha ido aumentando con una tasa intercensal anual 2007 - 2017 de 0.8%, por lo cual Moquegua ha tenido un desarrollo social y económico variable, por las épocas de la producción y vocación vitivinícola, la presencia de la minería, la descentralización y la llegada del agua procedente del proyecto Pasto Grande, estos factores han promovido el crecimiento de las actividades comerciales y servicios, generando beneficios y contribuyendo al crecimiento y desarrollo humano.

Tabla 4: Datos Demográficos de la Población

Descripción	1993	2007	2017	T.C 1993 -2007	T.C 2007 - 2017
Perú	22,048,356	27,412,157	29,381,884	1.57	0.7
Dpto. Moquegua	128,747.00	161,533.00	174,863.00	1.63	0.8
	0.6	0.58	0.6		
Prov. Mariscal Nieto	57,939.00	72,849.00	85,349.00	1.65	0.14
	45	45.1	48.8		
Dist. Samegua	6,321.00	6,515.00	8,480.00	0.22	2.7

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Samegua

Samegua es el segundo distrito más poblado de la provincia Mariscal Nieto, con 8,480 habitantes y representa al 10% del total de la población provincial, asimismo se menciona que la tasa intercensal es de 2.7% el cual se ha incrementado en el último censo. El distrito de Samegua, está conformada por centros poblados y anexos donde el directorio nacional de Centros Poblados 2017 registra 28 centros poblados, de los cuales la mayor concentración poblacional, se encuentra en el centro poblado de Samegua representando al 94%. Samegua se caracteriza por su hermoso paisaje natural, la productividad de sus frutales y es considerada la ciudad de las paltas. Su nombre proviene de las palabras quechua "Sama" Y "Huaa", por lo que su significado es "lugar donde se toma un respiro para descansar", implicando una expresión de bienvenida a los visitantes.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 AROCELY LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRDJ

En relación a la población del ámbito de estudio correspondiente a las Asociaciones de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada, según información levantada en campo se constató un total de 218 habitantes, que radican en dicho sector.

CUADRO 7: POBLACIÓN CENSADA 2017/POBLACIÓN ASOC. VIV. ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA.

VARIABLE	Provincia de Mariscal Nieto	%	Asoc. de Vivienda 10 de Mayo, Alto Samegua y Prolong. La Portada (personas)	%
Población	85,349.00	100.00	218	100.00

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de vivienda y III de comunidades campesinas / Trabajo de Campo.

TASA DE CRECIMIENTO

El distrito de Samegua, en los últimos años muestra un crecimiento poblacional, se ha ido asentando progresivamente dentro del territorio, adoptando formas urbanas según la morfología del territorio. En los censos de 1981 y 1993 muestran que la población se duplica, con una tasa intercensal anual del 6%, debido a factores como la gran minería de Cuajone (etapa Construcción), inicio de la agroindustria, etc. Samegua se encuentra en el eje vial interoceánico sur, considerado una ciudad de dormitorio y/o descanso. Posteriormente en los censos poblacionales de 1993 – 2007, 2007 - 2017 el crecimiento poblacional es regularmente progresivo, debido a la descentralización, implementación de zonas francas, llegada de las aguas del Proyecto Pasto Grande, apertura de la integración con la carretera binacional, impulso de cultivos con ventajas comparativas y competitivas; estos acontecimientos tienen un impacto en el desarrollo del comercio y servicios. Asimismo, se muestra un crecimiento poblacional urbano, en los dos últimos censos la tasa intercensal anual es de 3.11%.

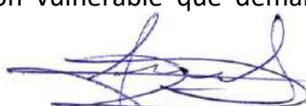
ESTRUCTURA ETARIA Y DE GÉNERO

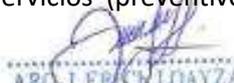
El crecimiento de la población según edad y sexo, son dos de las características demográficas más importantes en la composición de la población, la primera muestra, los grupos de edad cuyo comportamiento diferenciado en cada uno de los grupos etarios, definen los términos de continuidad y las bases de su desarrollo como pueblo. La segunda diferencia es básicamente la composición predominante de la población por sexo. En la pirámide poblacional distrital Samegua para los años 1993 -2007, se muestra mayor población adulta que representa el 69% de la población total, siendo el número de hombres mayor al número de mujeres, debido a la tasa de natalidad y por los migrantes hombres en edad de trabajar.

En el censo de 1993 se presenta entre las edades de 15 a 19 y de 20 a 24 años una mayor población, ya que en los años de 1978 y 1974, hubo la migración por el desarrollo minería, decaimiento de la pesca, inicio al desarrollo de la agroindustria, etc. Samegua presenta una población urbana dedicada mayormente al comercio y los servicios. La población adulta mayor representa el 6.4% de la población, considerados como población vulnerable que demandan servicios (preventivos, promocionales y




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I ELICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDU

multidisciplinarios), contribuyendo al autocuidado de la persona adulta mayor y su participación en la integración social, económica y cultural. En el tramo de los niños y jóvenes se observa que concentra el 24% de la población.

En la siguiente pirámide poblacional se aprecia que hay mayor población masculina con 52% frente al de las mujeres con 48% y se va manteniendo en los siguientes años. En términos de grupos de edad es una población adulta que concentra el 70% de la población entre las edades de 15 a 64 años en edad de trabajar, esta ciudad tiene importancia cumpliendo una función administrativa y centro de intercambio de bienes y servicios. La población joven de 0 a 14 años concentra el segundo grupo representando al 22% del total de la población, mientras que la población de 65 años a más concentra al 8% del total de la población.

Tabla 5: Población por grupos de edad y género distrito de Samegua

Descripción	Total	Hombres	Mujeres
0 - 4 años	583	304	279
5 - 9 años	606	316	290
10 - 14 años	574	299	275
15 -19 años	748	390	358
20 - 24 años	864	446	418
25 - 29 años	689	357	332
30 -34 años	688	362	326
35 - 39 años	633	328	305
40 - 44 años	541	281	260
45 - 49 años	452	235	217
50 -54 años	375	196	179
55 - 59 años	319	166	153
60 - 64 años	299	156	143
65 - más	634	330	304

Fuente: INEI, XII Censo Nacional de Población, VII vivienda y III de Comunidades Indígenas.

Elaboración: Equipo Técnico PDU Samegua

Según las encuestas realizadas en las 3 Asociaciones de Vivienda comprendidas en el área de estudio, existe una predominancia de adultos entre 31 y 50 años y también se constató la presencia de población joven de 16 a 30 años en segundo lugar.

CUADRO 8: Grupo Etario del Ámbito de Estudio Asoc. de Vivienda ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA.

GRUPO ETARIO									
ASOC. DE VIVIENDA ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA									
DISTRITO	Samegua								
Nº FAMILIAS	57								
GRUPOS ETARIO DEL DISTRITO SUSCEPTIBLE									
GENERO	0 a 4 años	5 a 12 años	13 a 15 años	16 a 30 años	31 a 50 años	51 a 60 años	61 a 65 años	>65 años	Total
HOMBRES	6	14	14	29	29	7	4	1	104
MUJERES	7	15	9	30	38	9	4	2	114
TOTAL	13	29	23	59	67	16	8	3	218
PORCENTAJE	5.96%	13.30%	10.55%	27.06%	30.73%	7.34%	3.67%	1.38%	100.00%

Fuente: Elaboración del Equipo Técnico.

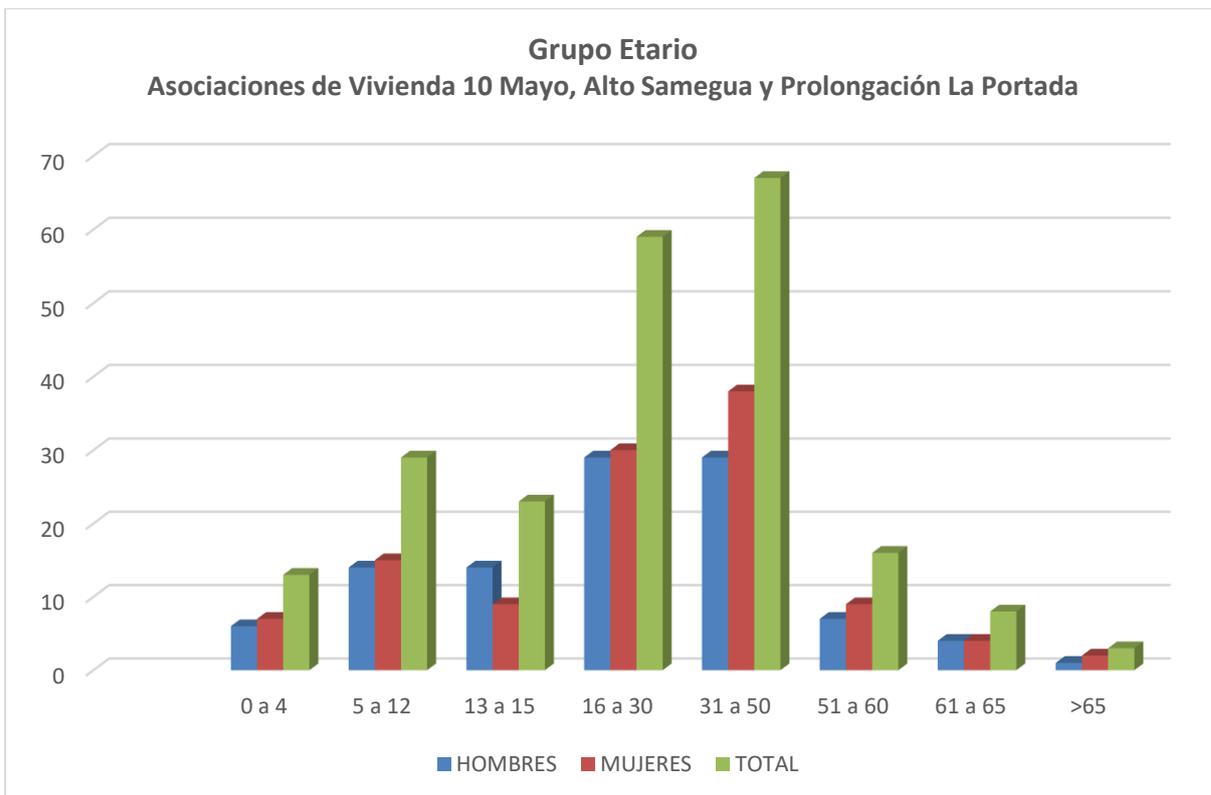



ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. ENCARNACIÓN LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDU

GRAFICO 4: Grupo Etario ambito de estudio



Fuente: Elaboración propia del Equipo Técnico.

Tabla 6: Distribución de viviendas y familias en el ámbito de estudio

Distrito	Número de viviendas identificadas	Número de viviendas abandonadas	*Número de familias encuestadas con fichas socioeconómicas.
Samegua	61	4	57

Fuente: Equipo técnico - Proyecto - GORE-2024

*Encuesta de campo




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

2.3.2 ASPECTO SOCIOECONÓMICO

2.3.2.1 ESTRUCTURA ECONOMICA

Las características económicas y demográficas que experimenta el área urbana del distrito de Samegua es producto de procesos interrelacionados que se vienen dando en los últimos años; por un lado, el proceso de urbanización orientado por el desarrollo minero, con falta de planificación por la forma como se ocupa el suelo y por otro lado la influencia del área urbana del distrito de Moquegua.

La estructura económica de Samegua se caracteriza por ser una economía sustentada en actividades denominadas terciarias y se encuentra explicada por el desarrollo de la actividad comercial de bienes y servicios muy vinculados a la actividad agropecuaria en el Valle. El nivel de desarrollo de esta actividad no es muy significativa, explicada por la concentración de la infraestructura comercial en el área urbana de Moquegua.

En los procesos urbanos (vinculados a la actividad minera y agropecuaria) donde de forma más clara y extendida, se manifiesta las características de la economía urbana de Samegua, que dan lugar a procesos y estructuras espaciales, que dependen tanto de las características singulares de la realidad urbana como de la intensidad y alcance de tales procesos, pero que en cualquier caso ofrecen como resultado diversos impactos de diferente alcance y magnitud en las condiciones de vida de la población.

2.3.2.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRIMARIAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.

Actividad Agropecuaria.

La actividad agropecuaria es una de las más importantes actividades de la estructura económica del área urbana de Samegua que se desarrolla en el Valle de Moquegua, que comparte con el área urbana de Moquegua. El valle tiene una superficie total de 7,851 hectáreas y una población de aproximadamente 3,744 habitantes. El área que se encuentra en Samegua tiene una extensión aproximada de 276.59 ha y una población de 925 hab.

Desde el punto de vista de accesibilidad la zona del valle de Samegua se encuentra junto a la carretera y su accesibilidad es adecuada, facilitando de esa manera los flujos económicos que tienen como origen/destino al mercado local, provincial y extra-regional. Su articulación con dichos mercados es buena y está basada en su capacidad productiva donde destaca la producción de palta, la vid, productos lácteos que ha permitido un importante desarrollo de agroindustrias. Sin embargo, una de sus principales limitaciones a futuro corresponde a la disponibilidad del recurso hídrico (según estudios realizados sobre el balance hídrico, existe limitaciones en el abastecimiento de este importante elemento).

Dentro del proceso productivo del área agropecuaria de Samegua, destaca indudablemente el suelo con capacidad productiva y cuya extensión está fuertemente presionada por el crecimiento de la ciudad. Cabe precisar que el suelo dedicado a esta actividad es de 276.592 Ha y según la campaña 2020-2021 la superficie cosechada fue de 551 Ha, de los cuales el 46.6% estaba ocupada por alfalfa que en el tiempo ha crecido determinado por una mayor rentabilidad de la actividad pecuaria. Otro




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDU

cultivo importante en cuanto a la superficie cosechada es la palta que en dicha campaña ocupaba el 25.8% del total; es decir casi las $\frac{3}{4}$ partes de esta superficie estaba ocupada por estos 2 cultivos.

Tabla 7: Distrito de Samegua: Superficie Cosechada, Producción y VBP Agrícola - 2021

Cultivo	Superficie Cosechada Ha	Producción T	Precio S./Kg	VBP S/.
Alfalfa	257	32,611.70	0.07	2282819
Chirimoya	2	12.6	3	37800
Guayabo	1	5.3	2.1	11130
Higüero	3	15.7	2	31400
Limonero	2	13.2	1.9	25080
Lúcuma	3	20.1	3.68	73968
Mango	2	13.3	2.98	39634
Manzano	2	12.4	3	37200
Maracuya	1	5.4	2.78	15012
Melocotonero	2	11.7	3.65	42705
Menbrillero	2	10.9	2.65	28885
Naranja	2	13.4	2.4	32160
Níspero	1	4.8	3.2	15360
Pacae	3	16.5	1.85	30525
Palto	142	909.7	4.61	4193717
Peral	1	4.8	3	14400
Vid	11	197.4	3.06	604044
Maíz Amarillo Duro	4	16.3	0.77	12551
Maíz amiláceo	6	10.5	3.96	41540.4
Sandía	1	26	0.9	23400
Acelga	1	17.5	1	17500
Apio	2	27	1.2	32400
Arveja Grano Verde	13	57.1	2.43	138753
Beterraga	2	32	1.2	38400
Caigua	1	11.5	1.35	15525
Cebolla	3	91.7	0.65	59605
Cebolla China	3	27.8	1.6	44480
Col	2	31.5	1.2	37800
Coliflor	1	14.5	1.3	18850
Culantro	2	20.6	1.45	29870
Espinaca	2	27	1.5	40500
Frijol Vainita	35	121.3	2.02	245026
Haba Grano				



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDIJ

Verde	1	6.3	1	6300
Maíz Choclo	4	65.6	1.31	85936
Pepinillo	1	15.7	1.3	20410
Perejil	2	25.8	1.3	33540
Porro	1	14.5	1.2	17400
Rabanito	1	16	1.3	20800
Tomate	3	92.1	1	92100
Zanahoria	1	19.9	1	19900
Papa Color	3	78.7	0.68	53516
Maíz Chala	11	654.6	0.05	32730
Maíz Morado	1	6.5	1.25	8125
Tuna	4	24.6	1.2	29520
Fresa	3	14.2	2.5	35500
TOTAL	551	35,445.70		8,767,816.40

Fuente: Anuario Estadístico Agropecuario - 2021 - GORE Moquegua.

Actividad Pecuaria.

La actividad pecuaria es complementaria a la agrícola y se desarrollan conjuntamente en el valle y se encuentra estrechamente vinculada a cultivos como la alfalfa y maíz chala muy importantes en la estructura productiva del distrito. Esta actividad es significativa y tiene correspondencia con la superficie y volumen de producción de forrajes, principalmente alfalfa y maíz chala que sustenta la crianza de la población pecuaria que sostiene fundamentalmente la explotación del ganado vacuno lechero y en menor medida en la crianza de ovinos, porcinos, caprinos y animales menores (crianza del cuy).

Tabla 8: Distrito de Samegua: Población Pecuaria - 2021

Especies	Vacunos	Ovinos	Porcinos	Caprinos	Aves	Cuyes	Equinos
Prov. Mcal Nieto	11,532	17,733	9,442	8,731	48,675	64,787	1,731
Distrito Samegua	460	625	169	129	775	4,699	67
%	3.99	3.52	1.79	1.48	1.59	7.25	3.87

Fuente: Anuario Estadístico Agropecuario - 2021 - GORE Moquegua

La población de ganado vacuno en Samegua (2021) alcanza a 460 cabezas y mayormente corresponden a vacas en producción de leche. La producción de leche en el año indicado fue de 646.18 toneladas, la comercialización y transporte de este producto se hace por el sistema de “porongos”, es decir en recipientes de 50 litros que los ganaderos envían a los centros de consumo. El principal destino de este producto lo constituye la empresa Gloria S.A en la ciudad de Arequipa.

Es necesario precisar que la producción pecuaria el año 2021 estaba constituido mayormente por derivados del ganado vacuno como carcasa (5.57 T) o como leche (646.18 T) además de las menudencias y los cueros. En conjunto representaban el 86.91%; mientras que en valor monetario representaron el 50.24% (VBP).

Dentro del potencial gastronómico que cuenta el distrito destaca el aprovechamiento del cuy, cuya población es importante (4,700 cabezas) y la producción de carcasa llego a 38 toneladas cuyo valor constituyo el 25.9% del total distrital.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

Tabla 9: Distrito de Samegua: Producción y VBP Pecuaria - 2021

	Especie	Unid.	Producción	%	Precio S/.	VBP S/.	%
Vacuno	Carcasa	T	5.57		11.6	64612	
	Menudencias	T	1.68		9.3	15624	
	Cueros	T	0.54		4.4	2376	
	Leche	T	646.18		1.6	1033888	
	Total		653.97	86.91		1116500	50.24
Ovinos	Carcasa	T	3.51		13	45630	
	Menudencias	T	0.63		10.3	6489	
	Cueros	T	0.3		6	1800	
	Total		4.44	0.59		53919	2.43
Porcino	Carcasa	T	15.06		11.6	174696	
	Menudencia	T	3.01		9.5	28595	
	Total		18.07	2.4		203291	9.15
Caprino	Carcasa	T	2.3		9.5	21850	
	Menudencia	T	0.49		7.5	3675	
	Cueros	T	0.18		4	720	
	Total		2.97	0.39		26245	1.18
Aves	Carcasa	T	10.63		9	95670	
	Menudencia	T	2.66		7	18620	
	Huevos	T	21.42		6.2	132804	
	Total		34.71	4.61		247094	11.12
Cuyes	Carcasa	T	38.34		15	575100	
	Total		38.34	5.1		575100	25.88
TOTAL			752.5	100		2222149	100

Actividad Comercial y Servicios

La estructura económica de Samegua descansa también en actividades terciarias; es decir en las actividades del comercio y de los servicios; las mismas que muestran poco desarrollo y cuya gestión corresponde al comercio formal y el comercio informal ya sea en establecimientos o en la vía pública que en este último caso corresponde principalmente al comercio informal, y, en ambos casos corresponden a pequeños negocios mayormente del nivel de subsistencia. En el tiempo esta actividad se viene constituyendo en una alternativa para la generación de empleo y este caso al autoempleo de baja calidad o de empleo precario.

Actualmente la actividad comercial presenta una oferta comercial diversa de bienes y de servicios, destacando indudablemente el comercio tanto en establecimientos como en la vía pública. En la ciudad se puede observar establecimiento dedicados a la venta de abarrotes, bazares, madereras; etc. En el caso de los servicios, corresponden a establecimientos económicos (hoteles, hostales,



alojamientos, restaurantes, instituciones educativas privadas, etc). Las características de estas actividades se desarrollan en atención a la demanda de la ciudad; siendo el principal eje comercial y de servicios localizado sobre la Avenida Andrés Avelino Cáceres y donde se concentra la mayor cantidad de establecimientos de venta de bienes y servicios.

EDUCACIÓN

Para estimar la población del servicio educativo, en base a la educación básica regular, se está considerando los grupos de población por edad escolar: de 0 a 2 años (cuna); de 3 a 5 años (jardín); de 6 a 11 años (primaria) y de 12 a 16 años (secundaria). Para ello se muestra los datos del censo realizado en el año 2017.

Respecto al área geográfica donde se localizan, en el distrito de Samegua 25 instituciones educativas se localizan en el área urbana y 6 se localizan en el área rural, así mismo 24 instituciones educativas son de gestión pública y 7 instituciones son privadas y ninguna de estas se localizan en el área rural. En Básica Regular se cuenta con 25 instituciones educativas, con 4 de Inicial No Escolarizada, con 12 de Inicial Jardín, con 7 de Primaria y 2 de secundaria; en Básica Alternativa avanzada con 01 institución, en Técnico Productiva con 4 instituciones y en Superior No Universitario con 01 institución educativa.

Tabla 10: Instituciones Educativas Localizadas En El Distrito De Samegua Por Número De Alumnos y Secciones

Código modular	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	Alumnos	Sección
BÁSICA REGULAR				2543	157
1769720	NIÑOS EXPLORADORES	Inicial No Escolarizado	Publico	11	1
1767419	RAYITO DE LUZ	Inicial No Escolarizado	Publico	7	2
3904880	PEQUEÑOS DE TUMILACA	Inicial No Escolarizado	Publico	7	2
3918155	CAMINANTES DEL FUTURO	Inicial No Escolarizado	Publico	4	2
1126259	267	Inicial - Jardín	Publico	13	3
1126218	261	Inicial - Jardín	Publico	7	3
1126291	MARÍA MONTESSORI	Inicial - Jardín	Publico	41	3
1619824	357	Inicial - Jardín	Publico	33	3
1619832	356	Inicial - Jardín	Publico	14	2
1619931	359	Inicial - Jardín	Publico	32	3
1648146	365	Inicial - Jardín	Publico	31	3
1545706	UNIÓN	Inicial - Jardín	Particular	28	3
1676345	369	Inicial - Jardín	Publico	33	3
1693209	SMART KIDS BILINGÜE PRIVATE SCHOOL	Inicial - Jardín	Particular	26	3
1787738	LUZ EN EL ATARDECER ITZEL	Inicial - Jardín	Particular	28	3
0225847	159 LOS NIÑOS DE JESUS	Inicial - Cuna Jardín	Publico	193	11




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARQ. ERIKA LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

0322065	43016 VITALIANO BECERRA HERRERA	Primaria	Publico	464	20
1126333	MARÍA MONTESSORI	Primaria	Particular	82	6
306647	43005	Primaria	Publico	8	5
614594	43137	Primaria	Publico	7	4
0322255	NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN	Primaria	Publico	36	6
1545714	UNIÓN	Primaria	Particular	105	6
322057	SANTA FORTUNATA	Primaria	Publico	532	23
0591065	JUAN BAUTISTA SCARSI VALDIVIA	Secundaria	Publico	264	12
309807	SANTA FORTUNATA	Secundaria	Publico	537	25
BÁSICA ALTERNATIVA				12	4
1209741	RICARDO PALMA	Básica Alternativa - Avanzado	Particular	12	4
TÉCNICO PRODUCTIVA				568	34
1126374	HORACIO ZEBALLOS GÁMEZ	Técnico Productiva	Publico	135	9
1210509	3 RA. BRIGADA BLINDADA	Técnico Productiva	Publico	156	7
1208701	JESÚS OBRERO	Técnico Productiva	Publico	60	4
0518779	SANTA FORTUNATA	Técnico Productiva	Publico	217	14
SUPERIOR NO UNIVERSITARIO				955	60
0481093	JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI	Superior Tecnológica	Publico	955	60

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Equipo Técnico PDU Samegua

2.3.2.3 SERVICIOS BÁSICOS

Agua Potable:

En el distrito de Samegua el abastecimiento del servicio de agua potable, al 2017 según datos estadísticos del INEI el 78.03% (2036 viviendas) de viviendas se encuentran con conexión a la red pública, así mismo se identificaron un total de 573 viviendas sin servicio equivalente al 21.97% (pileta, camión, pozo, manantial, otros).

Al 2023, según expediente urbano, se evidencio que el número de conexiones aumento a 2493 viviendas (51.11 %), así mismo la brecha de viviendas sin servicio de agua potable aumento exorbitantemente de 573 a 2024 viviendas sin cobertura de servicio de agua potable, esto se evidencia en los sectores 02 y 05 en donde los últimos tuvo un acelerado crecimiento horizontal.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.O. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENZO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 11: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE-2017

Abastecimiento de agua en la vivienda	Unidad	%
Red pública dentro de la vivienda	2036	78.03%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación		
Pilón o pileta de uso público	398	15.25%
Camión - cisterna u otro similar	52	1.99%
Pozo (agua subterránea)	19	0.73%
Manantial o puquio	3	0.11%
Río, acequia, lago, laguna	70	2.68%
Otro	7	0.27%
Vecino	24	0.92%
Total	2 609	100.00%

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Tabla 12: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - 2023

SERVICIOS BÁSICOS: AGUA POTABLE				
CON COBERTURA DE AGUA POTABLE	SERVICIO	NUMERO	%	ÁREA M2
	SI	2365	48.29	1110767
	AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA	108	2.38	36318.24
	AGUA Y DESAGÜE	17	0.37	7002.12
	SOLO AGUA	3	0.07	1426.51
SUB TOTAL		2493	51.11	1155513.87
SIN COBERTURA DE AGUA POTABLE	NO	1286	28.25	242383.77
	SOLO ENERGÍA ELÉCTRICA	918	20.63	247249.1
SUB TOTAL		2204	48.88	489632.87
TOTAL		4697	100	1645146.74

Fuente: Elaboración Equipo Técnico PDU Samegua 2023 -2033.

Actualmente Samegua cuenta con dos plantas de tratamiento de agua potable. La primera es PTAP que trata el agua que proviene de la captación de Ollería, es una de tipo convencional, las unidades con las que cuenta son desarenador, floculador horizontal, sedimentador, filtros clorinador y reservorio. La planta tiene una capacidad máxima aproximada de 28 lts/s.

La segunda es la PTAP que trata las aguas de la captación Yunguyo, es del mismo tipo de la primera y con estas aguas se abastece a la parte baja del distrito de Samegua. La planta tiene una capacidad máxima aproximada de 15 lts/s.

En el ámbito de estudio de las 3 asociaciones cuenta con el suministro de agua potable por medio de una pileta publica de uso comunal, por la cual se abastecen mediante mangueras provisional de dotación para cada domicilio.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CH. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDU

Alcantarillado:

En el distrito de Samegua el abastecimiento del servicio de alcantarillado, al 2017 según datos estadísticos del INEI el 74.94% (1,955 viviendas) de viviendas se encuentran con conexión a la red pública, así mismo se identificaron un total de 654 viviendas sin servicio equivalente al 25.06% (pozo séptico, letrina, rio, campo, otros). Al 2023 la cobertura del servicio de alcantarillado se amplió a 2,382 viviendas con conexión domiciliaria, así mismo las viviendas con cobertura del servicio de alcantarillado aumento aún más la brecha de 654 a 2315 viviendas, esto producto de una expansión urbana en crecimiento; este fenómeno se evidencia en los sectores 02, 03 y 05, ocupaciones precarias de viviendas en laderas empinadas, quebradas, área de aporte, etc. Cabe recalcar que las redes de alcantarillado se encuentran conectados a la red de la EPS Moquegua, cuya planta de tratamiento de agua servidas se encuentra bajo la administración de dicha entidad.

Tabla 13: Viviendas con acceso al Servicio de Alcantarillado - 2017

Servicio higiénico que tiene la vivienda	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	1955	74.94%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación		
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	111	4.25%
Letrina (con tratamiento)	382	14.64%
Pozo ciego o negro	73	2.80%
Río, acequia, canal o similar	3	0.11%
Campo abierto o al aire libre	72	2.76%
Otro	13	0.50%
Total	2 609	100.00%

Fuente: Elaboración Equipo Técnico PDU Samegua 2023 -2033.

Tabla 14: Abastecimiento de Alcantarillado - 2023

SERVICIOS BÁSICOS: ALCANTARILLADO				
CON COBERTURA DE ALCANTARILLADO	SERVICIO	NUMERO	%	ÁREA M2
	SI	2365	50.35	1110767
	AGUA Y DESAGÜE	17	0.36	7002.12
SUB TOTAL		2382	50.71	1117769.12
SIN COBERTURA DE ALCANTARILLADO	NO	1286	27.38	242383.77
	SOLO ALCANTARILLADO	918	19.54	247249.1
	SOLO AGUA	3	0.06	1426.51
	AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA	108	2.30	36318.24
SUB TOTAL		2315	49.29	527377.62
TOTAL		4697	100	1645146.74

Fuente: Elaboración Equipo Técnico PDU Samegua 2023 -2033.

La cobertura de alcantarillado en las 3 Asociaciones de Vivienda del ámbito de estudio, cuentan con redes de conexión domiciliarias de desagüe y esta a su vez conectada a la red pública. Cabe indicar que estas redes son de carácter provisional que fueron realizadas por los mismos pobladores y estos no cuentan con buzones de control.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. EPIFANIO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

Energía Eléctrica:

En el distrito de Samegua el servicio de energía eléctrica presenta una cobertura al 84.52% equivalente a 2205 viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, existiendo una brecha del 15.48% que se expresan en 404 viviendas, estos datos son al 2017. Según dato estadístico al 2023 la cobertura de viviendas con servicio eléctrico subió de 2205 viviendas a 3391 viviendas, así mismo también creció la brecha de demanda de 404 a 1306 viviendas, esto se evidencia en los sectores 02 y 05 donde el crecimiento horizontal fue muy acelerado en los últimos años.

Tabla 15: Viviendas Con Acceso A Alumbrado Eléctrico - 2017

La vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública	Und	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	2 205	84.52%
No tiene alumbrado eléctrico	404	15.48%
Total	2 609	100.00%

Fuente: Elaboración Equipo Técnico PDU Samegua 2023 -2033.

Tabla 16: Viviendas Con Acceso a Alumbrado Eléctrico - 2023

SERVICIOS BÁSICOS: ALUMBRADO ELÉCTRICO				
CON COBERTURA DE AGUA POTABLE	SERVICIO	NUMERO	%	AREA M2
	SI	2365	48.29	1110767
	SOLO ENERGÍA ELÉCTRICA	918	20.63	247249.1
	AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA	108	2.38	36318.24
Sub Total		3391	72.2	1394334.34
SIN COBERTURA DE AGUA POTABLE	NO	1286	28.25	242383.77
	SIN ENERGÍA ELÉCTRICA	17	0.37	7002.12
	SIN AGUA Y ENERGÍA ELÉCTRICA	3	0.07	1426.51
Sub Total		1306	27.8	250812.4
TOTAL		4697	100	1645146.74

Fuente: Elaboración Equipo Técnico PDU Samegua 2023 -2033.

El suministro de energía eléctrica en las 3 Asociaciones de Vivienda del ámbito de estudio, cuentan con redes de distribución por medio de postes de madera y medidores domiciliarios. Cabe indicar que cada Asociación de Vivienda cuenta con un medidor comunal, que registra el consumo general y luego este consumo se prorratea por cada vivienda según el consumo registrado en su medidor domiciliario.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

2.3.2.4 EQUIPAMIENTO URBANO EN ZONAS DE OCUPACIÓN INFORMAL

El espacio público como forma urbana se produce y transforma, interactuando como componente del tejido físico y a través de las diversas formas de habitar que se despliegan y superponen sobre un territorio. Es decir, existe una relación cercana entre las formas de urbanización, los procesos de consolidación barrial y los distintos entornos geográficos con sus características físicas y los usos de los espacios públicos. Asimismo, la ciudad popular como paradigma urbano nos ofrece características particulares en cuanto a los usos del suelo, los procesos de consolidación que dan forma al paisaje urbano y a la organización de las personas.

Los asentamientos informales no cuentan con una planificación urbanística previa, debido, en gran parte, a la forma de ocupación del suelo (invasiones masivas u ocupaciones progresivas, entre otras), lo cual, hace que los espacios públicos, las infraestructuras y los servicios de equipamiento no sean suministrados o previstos de antemano y de esa manera se priorizan como un aspecto fundamental en el desarrollo de estos asentamientos humanos.

El espacio público como componente de la ciudad, tiene múltiples dimensiones: humana, técnica, urbana, cultural y ambiental. A su alrededor la ciudad se organiza y sus diferentes alternativas de uso y de estilos pueden ofrecer a los usuarios nuevas formas de comportamiento, permitiendo aumentar la calidad de vida de una comunidad en particular. Es un lugar de vida social, una expresión de urbanidad, de intercambio y de convivencia, que se convierte en escenarios de participación donde confluyen todos los estratos de la ciudad, cada uno con sus patrones de comportamiento, sus deseos y necesidades.

Se debe propiciar una participación mancomunada, donde el gobierno local ejercida por los poderes del Estado, tenga la principal responsabilidad en el diseño y la creación de los espacios públicos, pero sin restarle importancia a la participación del conjunto de agentes involucrados que, en algunos casos, pueden y deben involucrar organismos privados, bien sea porque son los propietarios del suelo, o por la necesidad de cofinanciar los proyectos. En el distrito de Samegua se analizó 3 zonas con sus respectivas particularidades que son las siguientes:

Tabla 17: Caracterización de las Áreas Verdes del Distrito de Samegua

Zonas Urbanas	Características respecto a áreas verdes
Valle de Moquegua	La conforma el Valle de Moquegua, constituido por áreas agrícolas productivas con vocación para realizar diferentes actividades tales como Restaurant campestre, club de retiro, actividades de recreación, etc. Se evidencio el crecimiento urbano hacia el valle mediante la localización del Country Club, zona residencial localizada en el mismo valle de Moquegua, así mismo el propio crecimiento urbano de manera tendencial en los últimos años se ha ido consolidando linealmente sobre la avenida Andrés A. Cáceres.
Zona urbana compacta	Es el área urbana consolidada y formalizada, cuenta con áreas de aportes mínimos como plazas, plazuelas, etc, a pesar de ello aún persiste un déficit de áreas verdes, entendiendo que el proceso de consolidación se realizó vía formalización mas no con una planificación urbana.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

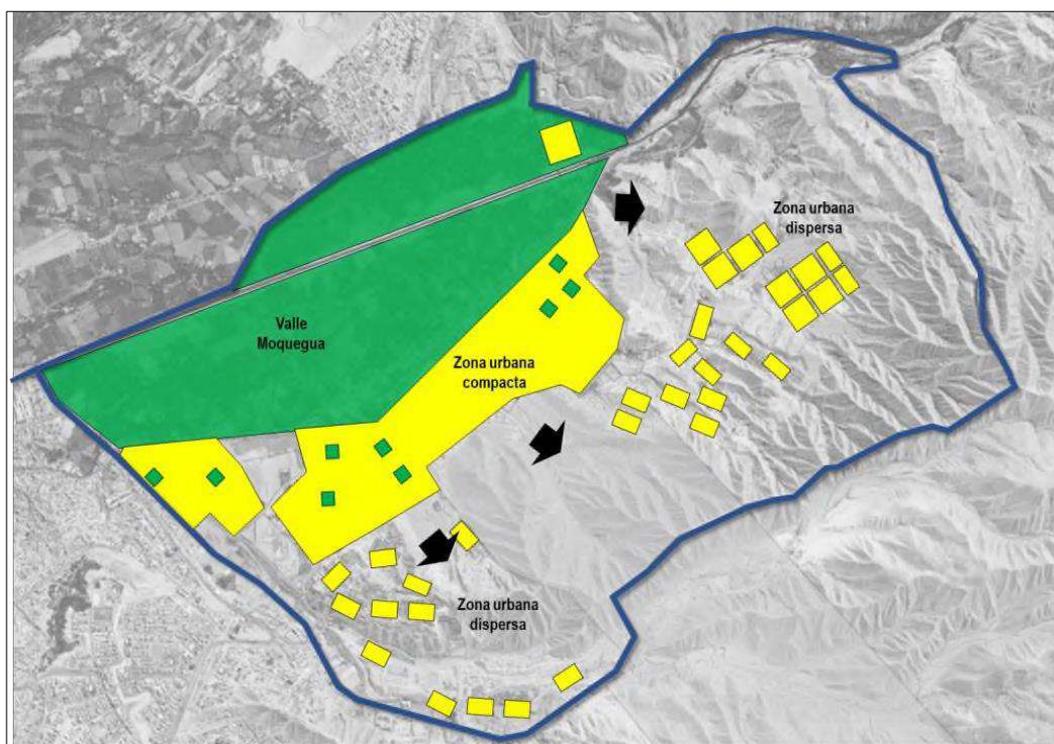
Zona Urbana dispersa

Comprende las zonas urbanas dispersas producto de la migración de la población de otras regiones tales como Puno, Arequipa, Cusco, Tacna, entre otros, y estas ocupaciones se localizaron en zonas sin condiciones para su habitabilidad, mediante la posesión informal en terrenos que presentan condiciones físicas agrestes, laderas empinadas, cauces de quebradas, etc.

A ser ocupaciones informales y por su localización en zonas sin condiciones para su consolidación, no se destina áreas de aportes para fines de recreación, producto de ello se ve en las imágenes que realizan cortes de talud y rellenos no controlados, generando una mayor exposición de la población asentada. Entonces se concluye que en esta zona es muy poca las áreas que destinan a equipamientos recreativos, la misma que su proceso de asentamiento no se rige bajo ningún aspecto técnico normativo.

Elaboración: Equipo Técnico PDU Samegua

FIGURA 5: Especialización De La Áreas Verdes En El Distrito Samegua



Fuente: Equipo Técnico PDU Samegua




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ELICH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FIGURA 6: Plano de análisis de cobertura y localización de los equipamientos



Fuente: Equipo Técnico PDU Samegua



Samuel Cruz
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227637
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

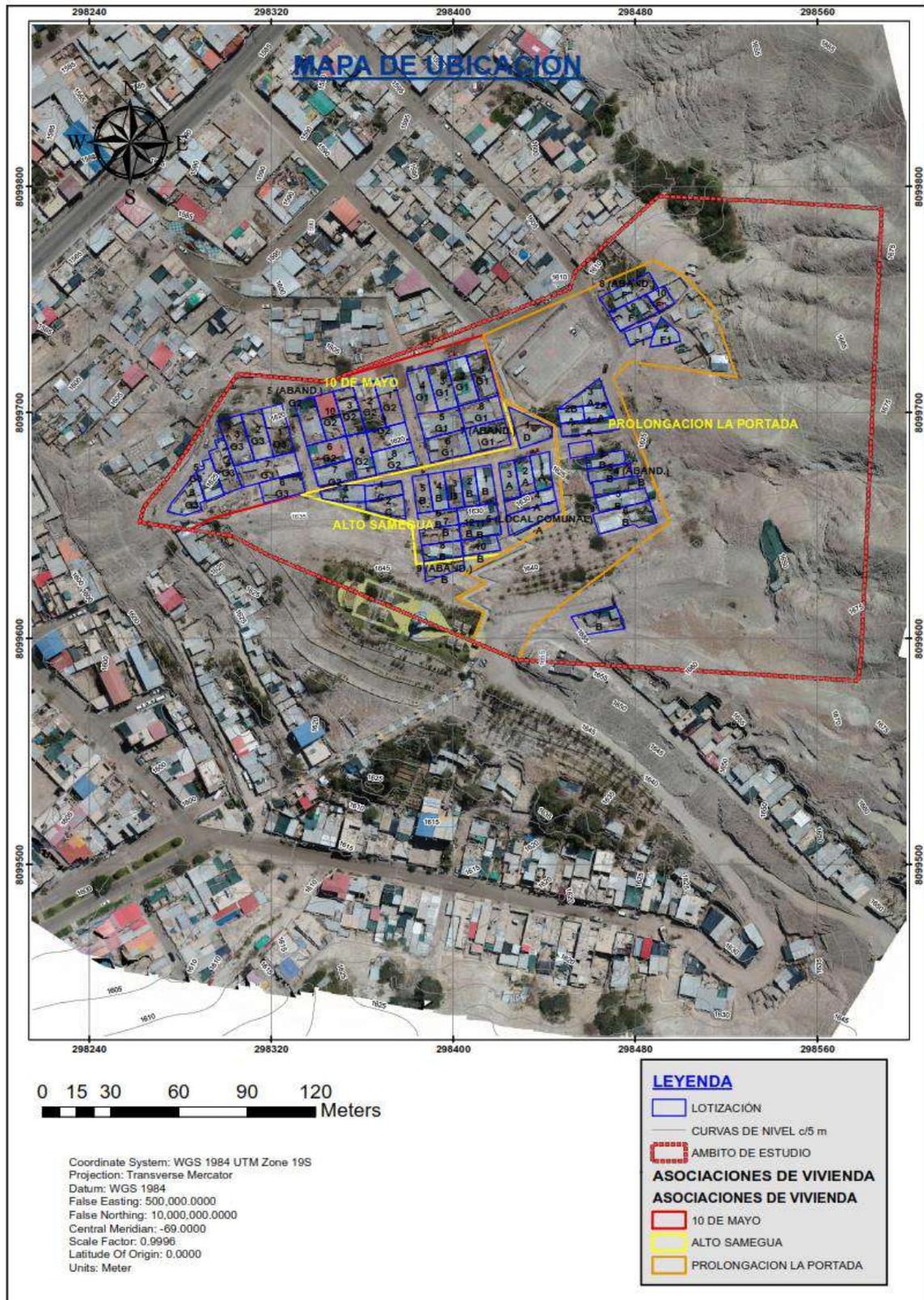
Devis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Arq. J. Eric Loayza Arista
 ARO J. ERIC LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL FENOMENO DE ESTUDIO.

El área de estudio comprende 01 polígono determinado con criterios de perfil geológico, geomorfológicos y de morfología del terreno priorizado por el equipo técnico multidisciplinario de elaboración del Informe de Evaluación de riesgo, el cual se presenta a continuación:

MAPA 6: UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO Y SU AREA DE INFLUENCIA.



Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico EVAR

Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT

Deivis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Aró J. Elich Loayza Arista
 ARO J. EILICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.J. N° 137-2022-CENEPRDIJ

El Ámbito de estudio que comprende las 03 Asociaciones de Vivienda ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA y su área de influencia cuenta con un área de 47,352.13 m² (4.73 ha) y un perímetro de 965 ml.

Según el Portal de la SBN de Portafolio de Predios del Estado señala que el área de estudio se encuentra inmatriculado a favor del ESTADO en virtud de la Resolución N°145-2010/SBN-GO-JAR de fecha 24-06-2010. Así mismo presenta un Código Único SINABIP – CUS 54120 con Partida Registral N°11022969, siendo un terreno de naturales eriaza, se ubica a lado derecho de la carretera Moquegua a Desaguadero, colindante al casco urbano del distrito de Samegua. A continuación, se describe el polígono de la partida ante mencionada:

MAPA 7: UBICACIÓN DEL AREA ESTUDIO RESPECTO DE LA POLIGONAL DE LA PARTIDA REGISTRAL 11022969.



Fuente: Visor de Base Grafica Registral de la SUNARP.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

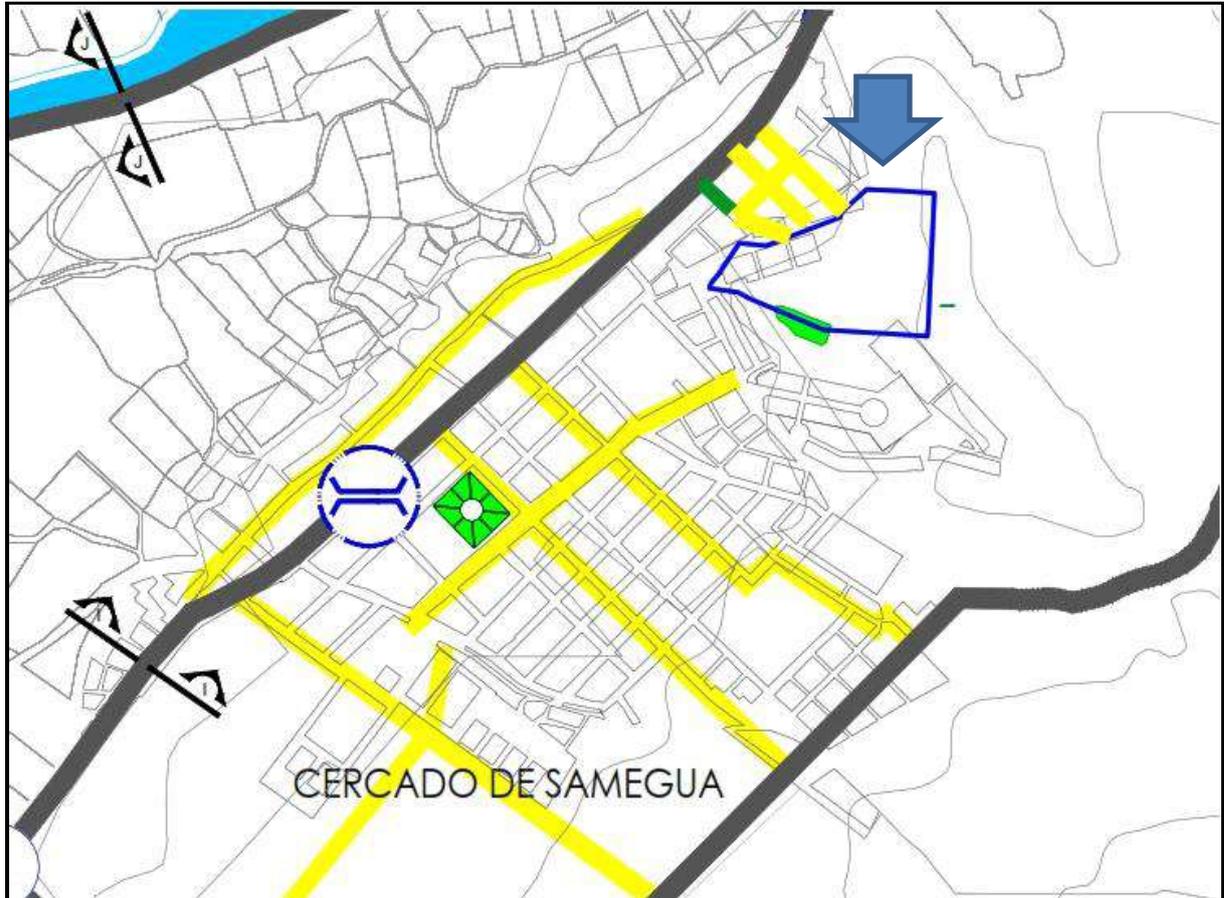

DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELY LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.3.4 ACCESIBILIDAD

La zona de estudio se localiza en lado noreste del distrito de Samegua, colindante al pueblo tradicional de Samegua, a lado derecho de la carretera Moquegua a Desaguadero a 5 min de la plaza de armas. A la zona de estudio se accede desde la Interoceánica Sur subiendo por la Calle La Portada y la Calle Sinchi Roca. El acceso también se da en forma peatonal por la Calle Argentina.

MAPA 8: Vías de acceso al ámbito de estudio.



DESCRIPCIÓN	LEYENDA	
	EXISTENTE	EN PROYECCION
Vías Nacionales/Regionales		
Vías Arteriales		
Vías Colectoras		
Vía Peatonal		
Vía Ferria Propuesta		
Vías Locales		
Vía Paisajista		

Fuente: Elaboración propia según Mapa Vial del Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016-2026.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

2.3.5 METODOLOGIA DE TRABAJO

La metodología para la elaboración del presente informe consta básicamente de recopilación bibliográfica, trabajos de campo y gabinete, las cuales se describen a continuación:

Recopilación bibliográfica y trabajos de gabinete

Recopilación de recursos bibliográficos de estudios anteriores realizados en la zona de estudio. Se elaboraron mapas de fotointerpretación, para ello se realizó el levantamiento topográfico en campo con vuelo drone para obtener ortofotos de la morfología del terreno.

Trabajos de campo

El trabajo de campo se realizó en 5 días no consecutivos, donde se elaboró el cartografiado a detalle de las unidades geológicas y geomorfológicas del lugar. Así como el levantamiento de información socioeconómica para la elaboración de la vulnerabilidad del lugar.

Trabajo de gabinete

Los trabajos realizados en esta etapa consistieron en elaborar mapa geológico, mapa geomorfológico, mapa de pendientes, mapa de peligros, mapa de vulnerabilidad y mapa de riesgos para la zona de estudio. Los trabajos culminaron con la redacción del informe técnico de evaluación de riesgo.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

CAPITULO III

3. DE LA EVALUACION DE RIESGO

3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

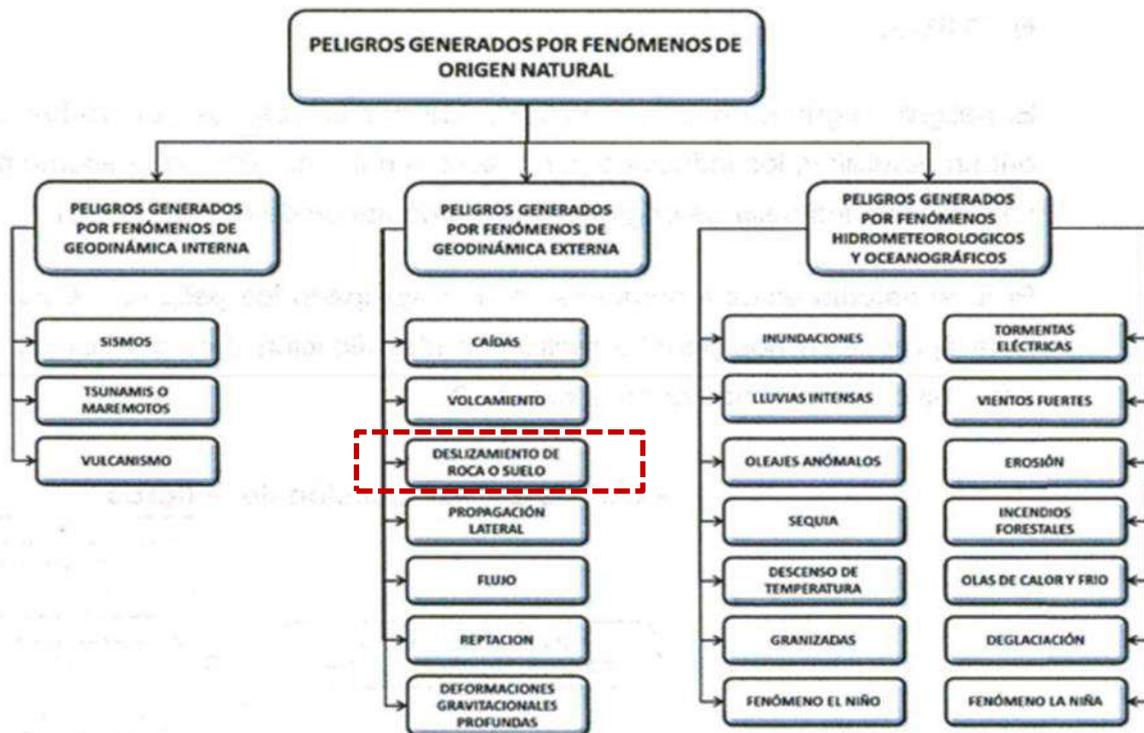
3.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

El peligro, es la probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

El peligro según su origen puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural; y los inducidos por la acción humana Para la determinación de los peligros se ha tomado en cuenta el Manual, que solo considera los peligros originados por fenómenos de origen natural, estos fenómenos se agrupan en tres grupos:

- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna.
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos.

Gráfico 1: Clasificación de los Peligros Originados por Fenómenos Naturales.



Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED

Para identificar y caracterizar el peligro, no solo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio. **El peligro identificado para la zona de estudio es originado por Movimiento en Masa – deslizamiento de tierra, para el área de influencia del terreno de las Asociaciones Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada.**



Ing. Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Arq. J. Enayda Loayza Arista
ARQ. J. ENAYDA LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

El ámbito de estudio posee un relieve de pendientes pronunciadas, caracterizados por ubicarse en una zona de relieve de laderas y taludes modificados para generar plataformas de viviendas y vías de acceso peatonal y vehicular.

Los posibles movimientos en masa – deslizamiento de tierra, serían propiciados por la alta actividad sísmica y otros fenómenos geológicos, como una consecuencia de la interacción de las dos placas convergentes, cuya resultante más notoria es, precisamente, el proceso orogénico contemporáneo constituido por los Andes. La colisión de la placa oceánica de Nazca y la placa continental América del Sur es causante de todos los procesos orogénicos (Pomachagua, O., 2000).

3.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS

a. MOVIMIENTOS EN MASA

Los movimientos en masa en laderas, son procesos de movilización lenta o rápida que involucran suelo, roca o ambos, causados por exceso de agua en el terreno y/o por efecto de la fuerza de gravedad.

FIGURA 7: PROCESO DE MOVIMIENTO EN MASAS



Fuente: Yesano (2014)

Los deslizamientos consisten en un descenso masivo o relativamente rápido, a veces de carácter catastrófico, de materiales, a lo largo de una pendiente. El deslizamiento se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad. La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CHULOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

FIGURA 8: ETAPAS DE EROSIÓN DEL SUELO



Adaptado por SNL-CENEPRED de: Chávez, M. A. (2014)

b. Tipos de deslizamientos

Se presentan las siguientes clases de movimientos en masa: caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, propagaciones laterales, reptaciones; se describe además cierto tipo de deformaciones gravitacionales profundas.

CUADRO 9: TIPO DE MOVIMIENTOS EN MASA

TIPO	SUBTIPO
Caidas	Caida de roca (detritos o suelo)
Volcamiento	Volcamiento de roca (bloque)
	Volcamiento flexural de roca o del macizo rocoso
Deslizamiento de roca o suelo	Deslizamiento traslacional, deslizamiento en cuña
	Deslizamiento rotacional
Propagación lateral	Propagación lateral lenta
	Propagación lateral por licuación (rápida)
Flujo	Flujo de detritos
	Crecida de detritos
	Flujo de lodo
	Flujo de tierra
	Flujo de turba
	Avalancha de detritos
	Avalancha de rocas
	Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, limo, detritos, roca fracturada)
Reptación	Reptación de suelos
	Soliflucción, geliflucción (en permafrost)
Deformaciones gravitacionales profundas	

Fuente: Región Andina: Guía para la Evaluación de Amenazas (2007)




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

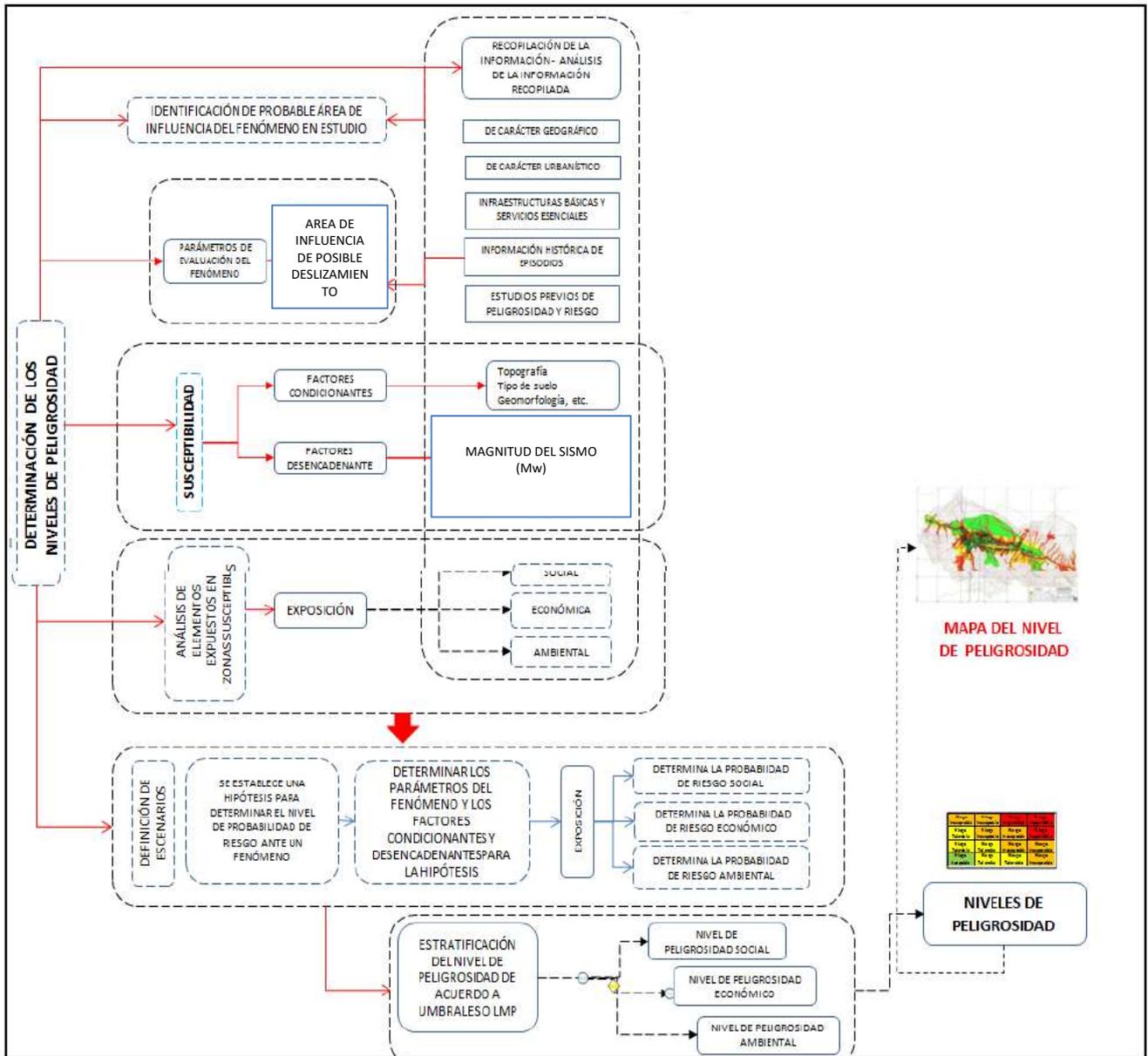

 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I EILICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

3.1.3 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por Movimiento en Masa, deslizamiento de tierra en el área de influencia del terreno de las Asociación Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada del distrito de Samegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico:

Gráfico 2: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Las condiciones de peligrosidad en el ámbito de estudio se basan en la dinámica de geodinámica externa, en ese sentido se identifican aspectos basados en este factor determinante que permitan explicar el comportamiento actual del peligro y su influencia en el ámbito de estudio. La configuración geológica, geomorfológica y topográfica, hacen del área de estudio una zona accidentada, con posibles zonas de movimientos en masa y/o deslizamiento de suelos por la ocurrencia de eventos sísmicos extremos.




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CE/NEPREDIFAT

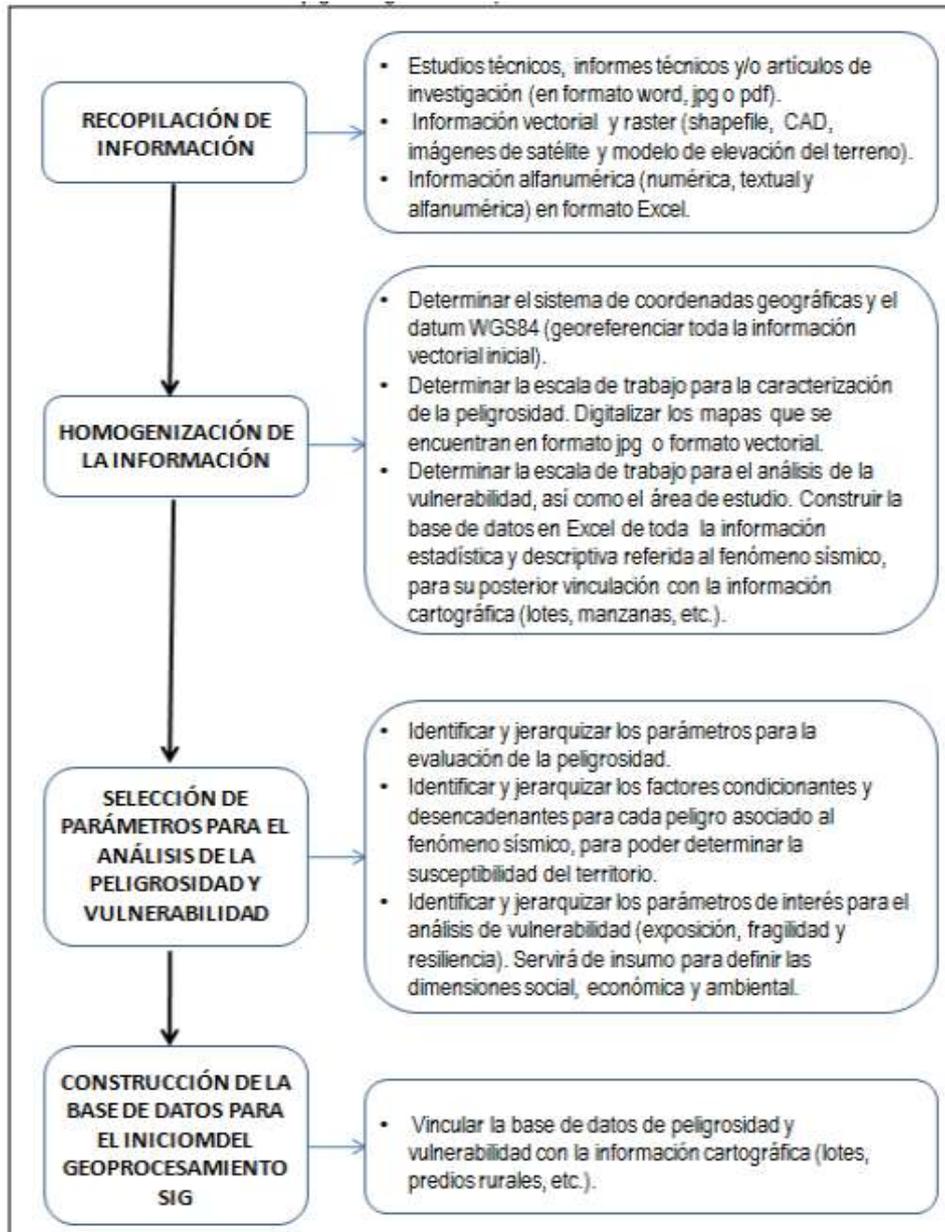

DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELY LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDIJ

3.1.4 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

Se ha realizado la compilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información archivada, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del ámbito de estudio ubicado en el distrito de Samegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua. Asimismo, se realizó el análisis de la información proporcionada por el gobierno local e información de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de la zona evaluada.

Gráfico 3: Flujograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED - INGEMMET



Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Aroly Encarnación Loayza Arista
 AROLY ENCARNACIÓN LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

3.1.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS PELIGROS

Para el presente caso, el ámbito de estudio se encuentra en el área de influencia del terreno donde se ubica las Asociaciones de Vivienda, para ello se ha considerado como parámetros de evaluación: Pendiente, Geomorfología y Geología, y para la obtención de los pesos ponderados de estos parámetros de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

CUADRO 10: PONDERACIÓN DE PARÁMETROS DESCRIPTORES (SAATY)

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
5	Más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a....	Al comparar un elemento con el otro, hay diferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2; 4; 6; 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

FUENTE: SAATY (1980), escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CH. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

3.1.6 NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.

CUADRO 11: NIVELES DE PELIGRO

Niveles de Peligro	Rangos		
MUY ALTO	0.271	< P ≤	0.396
ALTO	0.168	< P ≤	0.271
MEDIO	0.113	< P ≤	0.168
BAJO	0.080	< P ≤	0.113

Fuente: Elaboración propia Equipo EVAR

3.1.7 IDENTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. Dichos elementos expuestos de las 03 Asociaciones de Vivienda comprenden elementos expuestos susceptibles (Población, vivienda, caminos rurales, servicios públicos, entre otros), que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por Movimiento en Masa y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL:

Población: Se considera la población que radica en las 03 Asociaciones de Vivienda, considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto de un evento por Movimiento en Masa.

CUADRO 12: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS A NIVEL SOCIAL.

Población Urbana	Habitantes	Porcentaje (%)
Población total	218	100.00%
Población Expuesta	113	51.83%
Hombres	55	25.23%
Mujeres	58	26.61%

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico




 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CHULOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL ECONÓMICO:

Vivienda: El área de influencia de las Asociaciones asciende a 61 lotes de uso residencial, la mayoría de material provisional de madera y/o drywall y pocas viviendas de ladrillo, techos estructurados por vigas de madera cubierta de calamina, lo que hace susceptible ante movimientos en masa y/o deslizamiento. Así mismo se identificó 05 lotes en estado de abandono. Se identificó 49 lotes como elementos expuestos por encontrarse en riesgo Alto, los cuales se describen a continuación:

CUADRO 13: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE NIVEL ECONOMICO

DESCRIPCION	UNIDAD	Cantidad	Porcentaje (%)
Infraestructura de viviendas	Inmueble	49	90.16%
Vías precarias o trochas	Metros	627 ml (aprox.)	90%
Vías de acceso graderías	Metros	220 ml	60%
Red de electricidad	Metros	639 ml	90%
Postes de madera para redes eléctricas	und.	33	90%
Red de agua	Metros	639 ml	90%
Red de alcantarillado	Tubería soterrada	639 ml	90%
Corrales crianza de animales 30 x 20 ml	und	6	100%

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

Educación: Las Asociaciones de Vivienda no cuenta con ningún establecimiento educativo para atender la demanda de la población, ya que se cuenta con 13 infantes entre 0 a 4 años, 28 niños con edades entre 5 a 12 años y 23 jóvenes entre 13 a 15 años, que no cuentan con atención en Educación Básica Regular.

ELEMENTOS EXPUESTOS A NIVEL AMBIENTAL:

CUADRO 14: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS POR SEMANA

UBICACIÓN	TIPO	Unidad	Porcentaje (%)
ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROLONGACIÓN LA PORTADA	Tn	0.367	100%

Nota: Se considera una generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios fue de 0.58 kg/hab./día

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO I. E. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDIJ

3.1.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más alto como magnitud de momento sísmico (Mw) superior a 9.0° de características muy fuertes, se ubica geográficamente en el distrito de Samegua, en zonas con pendientes extremadamente empinado a escarpado de 45° a más, que se encuentran Geomorfológicamente sobre Taludes Tecnogénicos (T-tec) y relleno tecnogénico (R-tec) y formado Geológicamente por Depósitos Tecnogénicos (Qh-tec) y la Formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s), que originaria posibilidades de deslizamiento de suelo poco cohesionado, con un parámetro de evaluación con un área de afectación con un ancho de 0 a 2 m aprox. , ocasionando severos daños de los elementos expuestos en sus dimensiones social (población) y económica (infraestructura pública y privada).

3.1.9 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE LOS PELIGROS

Para la evaluación de la susceptibilidad del ámbito de estudio de las Asociaciones se consideraron los siguientes factores:

CUADRO 15: FACTORES DE SUCEPTIBILIDAD

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Magnitud de Sismo (Mw)	Pendiente del terreno	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

3.1.9.1 FACTOR DESENCADENANTE.

Para evaluar el peligro por deslizamiento de suelo en el área de estudio se ha considerado la magnitud del sismo, la cual se encuentra expresada en la escala magnitud momento (Mw), debido a que esta escala representa la cantidad de energía liberada por el sismo y constituye la forma más confiable de cuantificar el evento sísmico. Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, por lo cual se desarrolla la matriz de comparación de pares y la matriz de normalización para obtener los pesos ponderados y su índice de relación de consistencia.

A. MAGNITUD DE SISMO (Mw)

Esta magnitud se determina a partir del momento sísmico, que es una cantidad proporcional al área de ruptura (tamaño de la falla geológica que rompió) y al deslizamiento que ocurra en la falla. Su estimación es compleja y puede llevarse a cabo empleando diversos métodos y tipos de datos. En general, su cálculo requiere, por lo menos, de los primeros 15 minutos después de ocurrido el evento sísmico en el caso de que se empleen datos locales (a escala nacional), pero puede requerir hasta 30 minutos si se emplean datos de estaciones lejanas (a escala mundial). Esta magnitud es la más robusta; a diferencia de ML, mB y MS, la escala Mw no se satura, por lo que hoy en día es la más confiable y la más usada por las agencias dedicadas a la detección de sismos. También es la magnitud más usada por científicos para comparar los tamaños entre sismos. Kanamori (1977); Hanks y Kanamori (1979).



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENZO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

A continuación, se describe el factor desencadenante Magnitud de Sismo (Mw) y sus descriptores ponderados, el cual fue utilizado para la caracterización del peligro por deslizamiento de suelo:

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

MAGNITUD DE SISMO (Mw)	> 9.0	7.1 - 9.0	6.1 - 7.0	4.1 - 6.0	< 4.0
> 9.0	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
7.1 - 9.0	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
6.1 - 7.0	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
4.1 - 6.0	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
< 4.0	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.95	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

MAGNITUD DE SISMO (Mw)	> 9.0	7.1 - 9.0	6.1 - 7.0	4.1 - 6.0	< 4.0	Vector priorización
> 9.0	0.482	0.506	0.516	0.400	0.400	0.461
7.1 - 9.0	0.241	0.253	0.258	0.320	0.250	0.264
6.1 - 7.0	0.120	0.127	0.129	0.160	0.200	0.147
4.1 - 6.0	0.096	0.063	0.065	0.080	0.100	0.081
< 4.0	0.060	0.051	0.032	0.040	0.050	0.047



PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)

46.088

26.444

14.722

8.084

4.663

100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.461	0.529	0.589	0.404	0.373	2.356


ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRDUJ

0.230	0.264	0.294	0.323	0.233	1.346
0.115	0.132	0.147	0.162	0.187	0.743
0.092	0.066	0.074	0.081	0.093	0.406
0.058	0.053	0.037	0.040	0.047	0.234

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorización
	5.112
	5.089
	5.046
	5.022
	5.026
SUMA	25.295
PROMEDIO	5.059

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.015
RC	0.013




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

3.1.9.2 FACTORES CONDICIONANTES

Son parámetros propios del ámbito geográfico de estudio, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno de origen natural del análisis realizado, se establece como parámetros, considerados como factores condicionantes para el presente informe:

CUADRO 16: ANALISIS DE FACTORES CONDICIONANTES

PARAMETROS	P	N° DE PARAMETROS
PENDIENTE	P1	3
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	P2	
UNIDADES GEOLOGICAS	P3	

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	UNIDADES GEOLOGICAS
PENDIENTE	1.00	2.00	3.00
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	0.50	1.00	2.00
UNIDADES GEOLOGICAS	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

FACTORES CONDICIONANTES	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	UNIDADES GEOLOGICAS	Vector Priorización
PENDIENTE	0.545	0.571	0.500	0.539
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	0.273	0.286	0.333	0.297
UNIDADES GEOLOGICAS	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Porcentaje (%)
53.896
29.726
16.378




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDDJ

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.539	0.595	0.491	1.625
0.269	0.297	0.328	0.894
0.180	0.149	0.164	0.492

HALLANDO EL λ_{max}

PESO PONDERADO DE LOS PARÁMETROS	→	Vector Suma Ponderado/Vector Priorización
		3.015
		3.008
		3.004
	SUMA	9.028
	PROMEDIO	3.009

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

IC	0.005
RC	0.009

A. PENDIENTE

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

PENDIENTE	45° a más (Extremadamente empinado a escarpado)	25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	15° - 25° (Empinado)	5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)
45° a más (Extremadamente empinado a escarpado)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
15° - 25° (Empinado)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07



Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPREDIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Aro I. Enciso Loayza Arista
ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDIJ

MATRIZ DE NORMALIZACION

PENDIENTE	45° a más (Extremadamente empinado a escarpado)	25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	15° - 25° (Empinado)	5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	Vector Priorización
45° a más (Extremadamente empinado a escarpado)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
15° - 25° (Empinado)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)

41.621
26.179
16.105
9.857
6.238
100.000

Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.416	0.524	0.483	0.394	0.312	2.129
0.208	0.262	0.322	0.296	0.250	1.337
0.139	0.131	0.161	0.197	0.187	0.815
0.104	0.087	0.081	0.099	0.125	0.495
0.083	0.065	0.054	0.049	0.062	0.314

HALLANDO EL λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización

5.115
5.108




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CE/NEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARACELY LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDIJ

	5.060
	5.023
	5.035
SUMA	25.342
PROMEDIO	5.068

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE
CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.017
RC	0.015

B. GEOMORFOLOGIA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Talud Tecnogenico (T-tec) y Relleno Tecnogenico (R-tec)	Ladera de Colina Media en roca sedimentaria (Lcm-rs)	Pie de Colina media - coluvial - II (Pcm-co II) y Pie de Colina baja - coluvial - I (Pcb-co I)	Ladera de colina media disectada en roca ignea (Lcmd-ri) y Ladera de colina baja en roca ignea (Lcb-ri)	Fondo de Quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee)
Talud Tecnogenico (T-tec) y Relleno Tecnogenico (R-tec)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ladera de Colina Media en roca sedimentaria (Lcm-rs)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pie de Colina media - coluvial - II (Pcm-co II) y Pie de Colina baja - coluvial - I (Pcb-co I)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Ladera de colina media disectada en roca ignea (Lcmd-ri) y Ladera de colina baja en roca ignea (Lcb-ri)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Fondo de Quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee)	0.20	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.03	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06




ING. SAMUEL CRUZ LIMA
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MATRIZ DE NORMALIZACION

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Talud Tecnogenico (T-tec) y Relleno Tecnogenico (R-tec)	Ladera de Colina Media en roca sedimentaria (Lcm-rs)	Pie de Colina media - coluvial - II (Pcm-co II) y Pie de Colina baja - coluvial - I (Pcb-co I)	Ladera de colina media disectada en roca ignea (Lcmd-ri) y Ladera de colina baja en roca ignea (Lcb-ri)	Fondo de Quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee)	Vector Priorizacion
Talud Tecnogenico (T-tec) y Relleno Tecnogenico (R-tec)	0.438	0.496	0.439	0.381	0.313	0.413
Ladera de Colina Media en roca sedimentaria (Lcm-rs)	0.219	0.248	0.293	0.286	0.313	0.272
Pie de Colina media - coluvial - II (Pcm-co II) y Pie de Colina baja - coluvial - I (Pcb-co I)	0.146	0.124	0.146	0.190	0.188	0.159
Ladera de colina media disectada en roca ignea (Lcmd-ri) y Ladera de colina baja en roca ignea (Lcb-ri)	0.109	0.083	0.073	0.095	0.125	0.097
Fondo de Quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee)	0.088	0.050	0.049	0.048	0.063	0.059

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)

41.326
27.156
15.885
9.711
5.922
100.000



Se calcula la Relacion de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.


ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.413	0.543	0.477	0.388	0.296	0.296	2.117
0.207	0.272	0.318	0.291	0.296	0.296	1.383
0.138	0.136	0.159	0.194	0.178	0.178	0.804
0.103	0.091	0.079	0.097	0.118	0.118	0.489
0.083	0.054	0.053	0.049	0.059	0.059	0.298

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.124
	5.094
	5.063
	5.034
	5.027
SUMA	25.341
PROMEDIO	5.068

INDICE DE CONSISTENCIA RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.017
RC	0.015




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CH. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

C. GEOLOGIA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

UNIDADES GEOLOGICAS	Depositos Tecnogenicos (Qh-tec)	Formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s)	Depositos Coluvial - II (Qh-co II) y Depositos Coluvial - I (Qh-co I)	Formación Huaracane - II (Ks-hua II) y Formación Huaracane - III (Ks-hua III)	Formación Huaracane - I (Ks-hua I)
Depositos Tecnogenicos (Qh-tec)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Depositos Coluvial - II (Qh-co II) y Depositos Coluvial - I (Qh-co I)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Formación Huaracane - II (Ks-hua II) y Formación Huaracane - III (Ks-hua III)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Formación Huaracane - I (Ks-hua I)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACION

UNIDADES GEOLOGICAS	Depositos Tecnogenicos (Qh-tec)	Formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s)	Depositos Coluvial - II (Qh-co II) y Depositos Coluvial - I (Qh-co I)	Formación Huaracane - II (Ks-hua II) y Formación Huaracane - III (Ks-hua III)	Formación Huaracane - I (Ks-hua I)	Vector Priorizacion
Depositos Tecnogenicos (Qh-tec)	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Depositos Coluvial - II (Qh-co II) y Depositos Coluvial - I (Qh-co I)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Formación Huaracane - II (Ks-hua II) y Formación Huaracane - III (Ks-hua III)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Formación Huaracane - I (Ks-hua I)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053




 ING. SAMUEL CRUZ LIMA
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-GENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARQ. ERIKA LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-GENEPREDIJ

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**

Porcentaje (%)
44.362
26.180
15.281
8.916
5.261
100.000

Paso 04: Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC < 0.1$), lo que nos indicara que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados.

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.444	0.524	0.458	0.446	0.368	2.240
0.222	0.262	0.306	0.267	0.263	1.320
0.148	0.131	0.153	0.178	0.158	0.768
0.089	0.087	0.076	0.089	0.105	0.447
0.063	0.052	0.051	0.045	0.053	0.264

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.049
	5.041
	5.024
	5.011
	5.015
SUMA	25.140
PROMEDIO	5.028
IC	0.007
RC	0.006

**INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE
CONSISTENCIA < 0.1 (*)**

D. PARAMETRO DE EVALUACION

Se identificó y cartografió en campo áreas de posible afectación de deslizamiento en zonas de viviendas, equipamientos y vías de comunicación las cuales se encuentran próximas a zonas con pendientes pronunciadas y unidades geomorfológicas denominadas taludes y rellenos tecnogénicos. Así mismo se verificó la carencia de elementos estructurales de contención ante posibles deslizamientos en zonas de uso residencial, lo cual agrava el problema de deslizamientos ante un evento sísmico de magnitud considerable.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

AREA DE AFECTACIÓN DE POSIBLE DESLIZAMIENTO	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 0 a 1 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 1 a 2 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 2 a 3 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 3 a 4 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 4 a 5 m)
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 0 a 1 m)	1.00	1.50	2.00	3.00	4.00
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 1 a 2 m)	0.67	1.00	2.00	3.00	5.00
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 2 a 3 m)	0.50	0.50	1.00	1.50	2.00
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 3 a 4 m)	0.33	0.33	0.67	1.00	1.50
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 4 a 5 m)	0.25	0.20	0.50	0.67	1.00
SUMA	2.75	3.53	6.17	9.17	13.50
1/SUMA	0.36	0.28	0.16	0.11	0.07

MATRIZ DE NORMALIZACION

AREA DE AFECTACIÓN DE POSIBLE DESLIZAMIENTO	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 0 a 1 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 1 a 2 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 2 a 3 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 3 a 4 m)	ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 4 a 5 m)	Vector Priorizacion
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 0 a 1 m)	0.364	0.425	0.324	0.327	0.296	0.347
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 1 a 2 m)	0.242	0.283	0.324	0.327	0.370	0.309
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 2 a 3 m)	0.182	0.142	0.162	0.164	0.148	0.159
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 3 a 4 m)	0.121	0.094	0.108	0.109	0.111	0.109
ZONA PROXIMA AL TALUD 1 (sección entre 4 a 5 m)	0.091	0.057	0.081	0.073	0.074	0.075

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**

Porcentaje (%)

34.721

30.948

15.945

10.877

7.508

100.000



Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CE/NEPREDIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Aracely Loayza Arista
ARACELY LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDUJ

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.347	0.464	0.319	0.326	0.300	1.757
0.231	0.309	0.319	0.326	0.375	1.562
0.174	0.155	0.159	0.163	0.150	0.801
0.116	0.103	0.106	0.109	0.113	0.547
0.087	0.062	0.080	0.073	0.075	0.376

HALLANDO EL λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.060
	5.046
	5.024
	5.025
	5.008
SUMA	25.164
PROMEDIO	5.033

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1
(*)

IC	0.008
RC	0.007




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ENECH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

3.1.10 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Con los pesos de los parámetros como descriptores se han podido calcular los valores máximos de peligro, intermedios y mínimos. Con lo que se ha obtenido la matriz principal de peligros.

CUADRO 17: PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

PESO	0.15	0.85								
PESO	1.0	0.9						0.1		
	PARAMETRO DE EVALUACION	FACTORES CONDICIONANTES						FACTOR DESENCADENANTE		
PESO	1	0.454	0.407		0.139			1		
	AREA DE AFECTACIÓN DE POSIBLE DESLIZAMIENTO	PENDIENTE	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		UNIDADES GEOLOGICAS		VALOR	MAGNITUD DE SISMO (M _w)	SUSCEPTIBILIDAD	
Descriptor 1	0.347	45° a más (Extremadamente empinado a escarpado)	0.416	Talud Tecnogenico (T-tec) y Relleno Tecnogenico (R-tec)	0.413	Depositos Tecnogenicos (Qh-tec)	0.444	0.420	0.461	0.404
Descriptor 2	0.309	25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	0.262	Ladera de Colina Media en roca sedimentaria (Lcm-rs)	0.272	Formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s)	0.262	0.265	0.264	0.265
Descriptor 3	0.159	15° - 25° (Empinado)	0.161	Pie de Colina media - coluvial - II (Pcm-co II) y Fondo de Quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee)	0.159	Depositos Coluvial - II (Qh-co II)	0.153	0.159	0.147	0.170
Descriptor 4	0.109	5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0.099	Pie de Colina baja - coluvial - I (Pcb-co I)	0.097	Depositos Coluvial - I (Qh-co I)	0.089	0.097	0.081	0.113
Descriptor 5	0.075	0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0.062	Ladera de colina media disectada en roca ignea (Lcmd-ri) y Ladera de colina baja en roca ignea (Lcb-ri)	0.059	Formación Huaracane - II (Ks-hua II), Formación Huaracane - III (Ks-hua III) y Formación Huaracane - I (Ks-hua I)	0.053	0.060	0.047	0.080



Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227637
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00036-2023-CENEPRED DIFAT

Deivis Bladimir Ruelas Alvarez
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Arq. J. En. Chloayza Arista
ARQ. J. EN. CHLOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Niveles de Peligro	Rangos			VALOR PELIGRO		
MUY ALTO	0.271	< P ≤	0.396	0.396		VP1
ALTO	0.168	< P ≤	0.271	0.271		VP2
MEDIO	0.113	< P ≤	0.168	0.168		VP3
BAJO	0.080	< P ≤	0.113	0.113		VP4
				0.080		VP5




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.1.11 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

CUADRO 18: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Magnitud de Momento (Mw) mayor a 9° grandes terremotos; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 0 a 1 m; con una pendiente 45° a más (extremadamente empinado a escarpado); con una geomorfología de Talud tecnogénico (T-tec) y Relleno Tecnogénico (R-tec); con una geología de Depósitos Tecnogénico (Qh-tec).	0.271 < P ≤ 0.396
ALTA	Magnitud de Momento (Mw) mayor a 9°; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 1 a 2 m; con una pendiente de 25° - 45° (muy empinado a abrupto); con una geomorfología de Ladera de Colina Media en roca sedimentaria (Lcm-rs); con una geología de Formación Moquegua miembro superior (PN-mo-s).	0.168 < P ≤ 0.271
MEDIA	Magnitud de Momento (Mw) mayor a 9°, con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 2 a 3 m; con una pendiente de 15° - 25° (empinado); con una geomorfología de Pie de Colina media - coluvial - II (Pcm-co II) y Fondo de Quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee); con una geología de Depósitos Coluvial - II (Qh-co II).	0.113 < P ≤ 0.168
BAJA	Magnitud de Momento (Mw) mayor a 9°; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 3 a 5 m; con una pendiente de 0° - 15° (plano a ligeramente y moderadamente inclinado); con una geomorfología de Pie de Colina baja - coluvial - I (Pcb-co I), Ladera de colina media disectada en roca ignea (Lcmd-ri) y Ladera de colina baja en roca ignea (Lcb-ri); con una geología Depositos Coluvial - I (Qh-co I), Formación Huaracane – II (Ks-hua II), Formación Huaracane - III (Ks-hua III) y Formación Huaracane - I (Ks-hua I).	0.080 < P ≤ 0.113

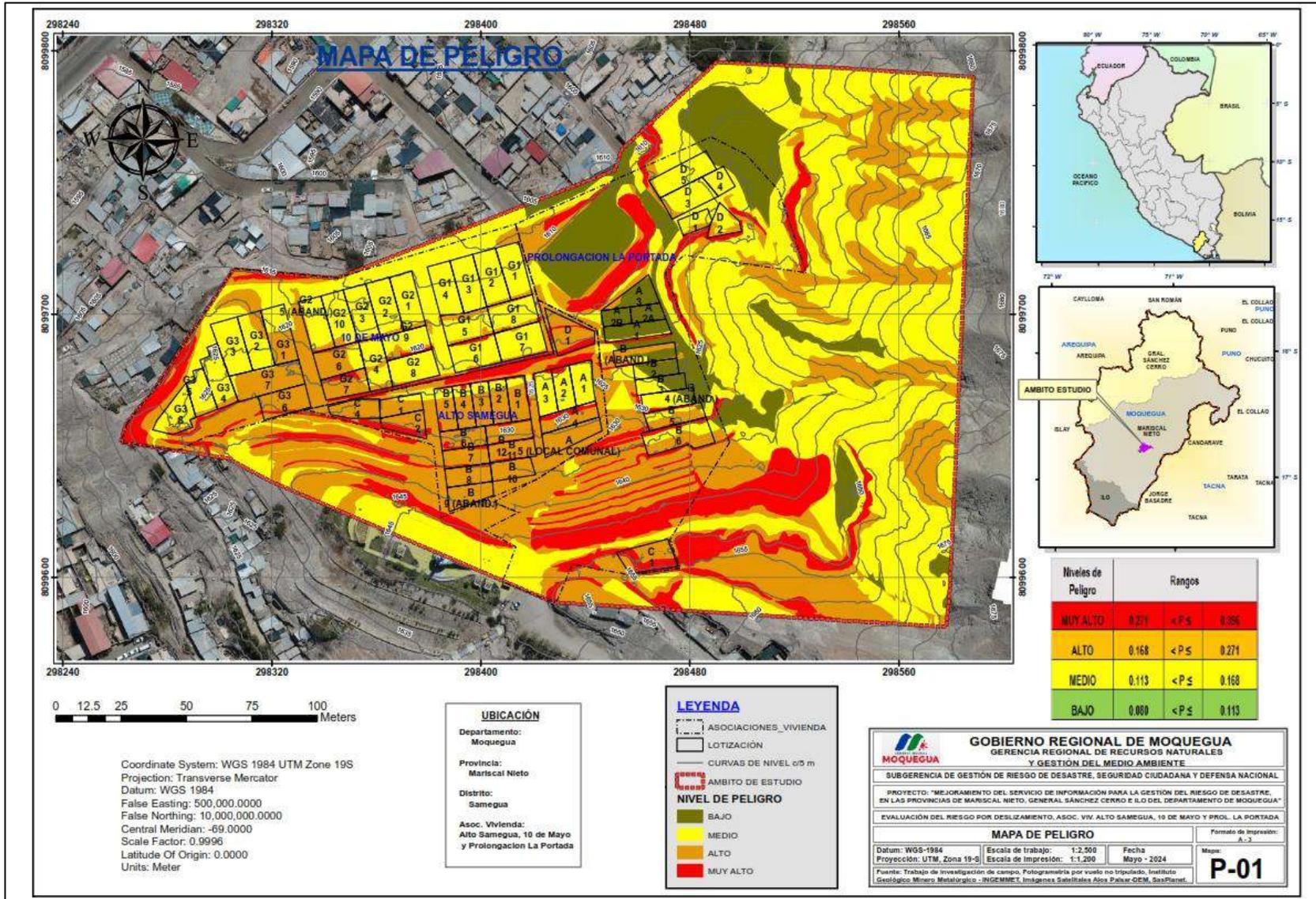



 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ELICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRDIJ

3.1.12 MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD (Ver Mapa de Peligrosidad en formato A-3 en Anexos)



Feb 8
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT

[Signature]
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

[Signature]
ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRD/J

3.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

El Análisis de Vulnerabilidad fue desarrollado por el Ing. Samuel Cruz Limaco acreditado como Evaluador de riesgo por fenómenos naturales con Resolución Directoral N°00039-2023-CENEPRED/DIFAT.

En el marco de la Ley N°29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

GRAFICO 5: FACTORES DE LA VULNERABILIDAD: EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA



Fuente: CAN (2014)

Para determinar los niveles de Vulnerabilidad en las Asociaciones de Vivienda (Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada) y el impacto que en ellas se generara, se consideró la dimensión Social, Económica y Ambiental, considerando las viviendas existentes en el ámbito de estudio.

<p>EXPOSICION:</p> <p>Está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.</p>	 <p>Fuente: Peru21 (2014)</p>
<p>RESILIENCIA</p> <p>Está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad (CENEPRED,2014).</p>	 <p>Fuente: Peru21 (2014)</p>



Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Deivis Bladimir Ruelas Álvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Aró J. E. Ch. Loayza Arista
 ARO J. E. CH. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

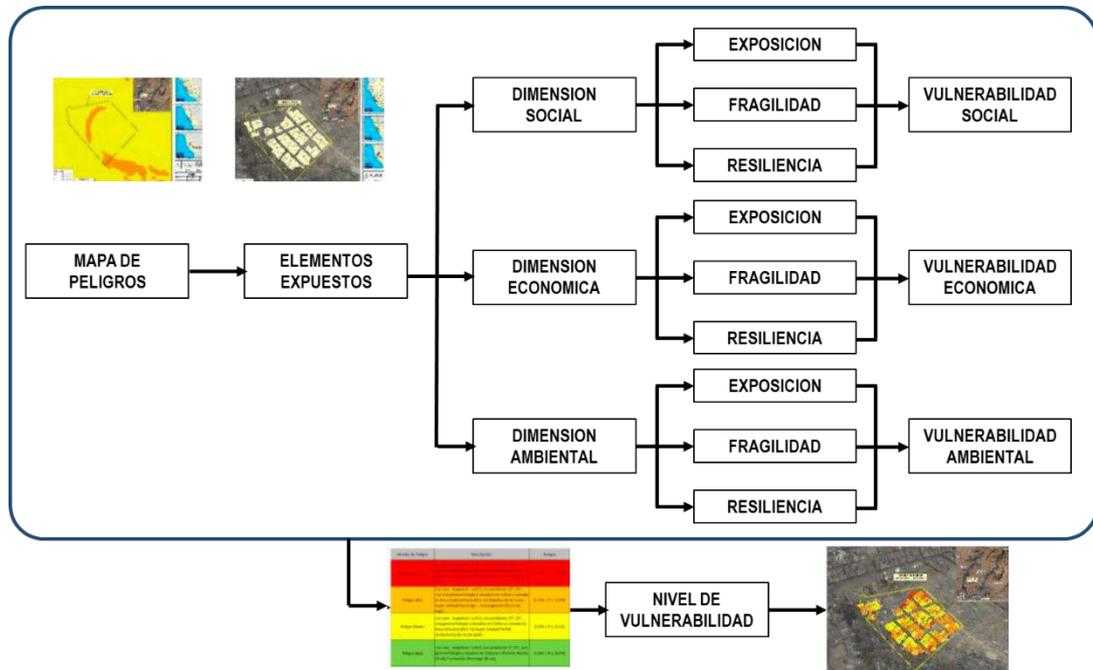
FRAGILIDAD:

Está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad (CENEPRED,2014).



Fuente: Peru21 (2014)

GRAFICO 6: PRESENTA EL FLUJOGRAMA GENERAL DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL SECTOR DE ESTUDIO.



Fuente: CENEPRED 2015

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el ámbito de estudio, se ha considerado realizar el análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental, utilizando los parámetros para ambos casos.



Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Aro I Enciso Loayza Arista
ARO I ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS EXPUESTO SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES

La Exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

Dichos elementos expuestos de las Asociaciones de Vivienda comprenden elementos expuestos susceptibles (Población, vivienda, local comunal, caminos rurales, servicios públicos, entre otros), que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por deslizamiento de suelo y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.2.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL:

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a la población determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social.

3.2.1.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN SOCIAL:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para el parámetro “Número de personas a nivel de lote” se definieron 5 descriptores.

Tabla 18. Matriz de Comparación de pares del parámetro Número de Personas a nivel de lote.

Número de personas a nivel de lote	Mas de 9 personas	De 7 a 9 personas	De 4 a 6 personas	De 2 a 3 personas	Persona sola
Mas de 9 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 7 a 9 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 4 a 6 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
De 2 a 3 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Persona sola	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.70	11.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

Tabla 19. Matriz de Normalización de pares del parámetro Número de Personas a nivel de lote.

Número de personas a nivel de lote	Mas de 9 personas	De 7 a 9 personas	De 4 a 6 personas	De 2 a 3 personas	Persona sola	Vector Priorización
Mas de 9 personas	0.455	0.496	0.448	0.441	0.300	0.428
De 7 a 9 personas	0.227	0.248	0.299	0.265	0.250	0.258
De 4 a 6 personas	0.152	0.124	0.149	0.176	0.250	0.170
De 2 a 3 personas	0.091	0.083	0.075	0.088	0.150	0.097
Persona sola	0.076	0.050	0.030	0.029	0.050	0.047
					SUMA	1.000
						Porcentaje (%)
						42.787
						25.768
						17.024
						9.728
						4.692

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS



Tabla 20. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.428	0.515	0.511	0.486	0.282	2.222
0.214	0.258	0.340	0.292	0.235	1.339
0.143	0.129	0.170	0.195	0.235	0.871
0.086	0.086	0.085	0.097	0.141	0.495
0.071	0.052	0.034	0.032	0.047	0.236

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.193
	5.195
	5.116
	5.085
	5.035
SUMA	25.623
PROMEDIO	5.125



INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.031
RC	0.03


 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.1.2 ANALISIS DEL FACTOR FRAGILIDAD SOCIAL

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para los parámetros “Grupo etario” y “Tipo de discapacidad” se definieron 5 descriptores detallados a continuación:

Tabla 21. Matriz de Comparación de pares del parámetro Grupo etario.

Grupo etario	0 a 4 años y mayor a 65 años	De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	De 16 a 30 años	De 31 a 50 años
0 a 4 años y mayor a 65 años	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
De 16 a 30 años	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
De 31 a 50 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Tabla 22. Matriz de Normalización de pares del parámetro Grupo etario.

Grupo etario	0 a 4 años y mayor a 65 años	De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	De 16 a 30 años	De 31 a 50 años	Vector priorización
0 a 4 años y mayor a 65 años	0.512	0.520	0.575	0.457	0.360	0.485
De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	0.256	0.260	0.230	0.326	0.280	0.270
De 13 a 15 años y de 51 a 60 años	0.102	0.130	0.115	0.130	0.200	0.136
De 16 a 30 años	0.073	0.052	0.057	0.065	0.120	0.074
De 31 a 50 años	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036
					SUMA	1.000




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CE/NEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO. I. ECH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDIJ

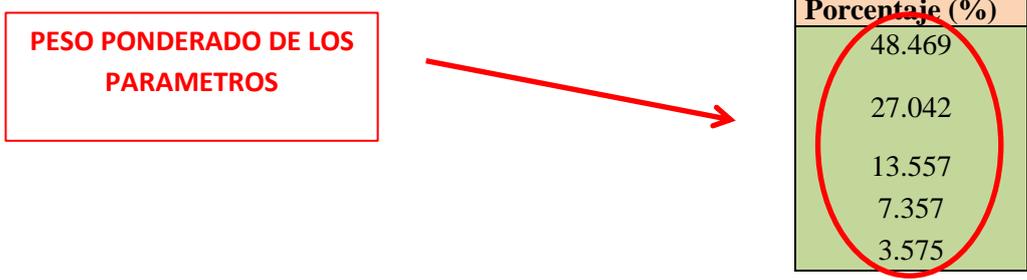


Tabla 23. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.485	0.541	0.678	0.515	0.322	2.540
0.242	0.270	0.271	0.368	0.250	1.402
0.097	0.135	0.136	0.147	0.179	0.694
0.069	0.054	0.068	0.074	0.107	0.372
0.054	0.039	0.034	0.025	0.036	0.187

$\lambda_{m\acute{a}x}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
5.241	
5.185	
5.116	
5.056	
5.225	
SUMA	25.822
PROMEDIO	5.164

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.041
RC	0.04




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 24. Matriz de Comparación de pares del parámetro Tipo de Discapacidad.

Tipo de discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Visual	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Para oír y/o hablar	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Tabla 25. Matriz de Normalización de pares del parámetro Tipo de Discapacidad.

Tipo de discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o hablar	No tiene	Vector priorización
Mental o intelectual	0.512	0.544	0.515	0.452	0.375	0.480
Visual	0.256	0.272	0.309	0.323	0.292	0.290
Para usar brazos y piernas	0.102	0.091	0.103	0.129	0.208	0.127
Para oír y/o hablar	0.073	0.054	0.052	0.065	0.083	0.065
No tiene	0.057	0.039	0.021	0.032	0.042	0.038
					SUMA	1.000
						Porcentaje (%)
						47.958
						29.029
						12.670
						6.538
						3.805

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDUJ

Tabla 26. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.480	0.581	0.633	0.458	0.342	2.494
0.240	0.290	0.380	0.327	0.266	1.503
0.096	0.097	0.127	0.131	0.190	0.640
0.069	0.058	0.063	0.065	0.076	0.331
0.053	0.041	0.034	0.033	0.038	0.200

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.200
	5.179
	5.055
	5.069
	5.244
SUMA	25.746
PROMEDIO	5.149

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.037
RC	0.03




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.1.3 ANÁLISIS DE RESILIENCIA SOCIAL:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para los parámetros “Tipo de seguro y frecuencia de uso” y “Nivel educativo” se definieron 5 descriptores detallados en las siguientes tablas:

Tabla 27. Matriz de Comparación de pares del parámetro Tipo de seguro y frecuencia de uso.

Tipo de seguro y frecuencia de uso	No tiene seguro	Si, pero no usa el seguro	Si, lo usa esporádicamente	Si, lo utiliza permanentemente	Si, seguro privado permanente
No tiene seguro	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Si, pero no usa el seguro	0.33	1.00	2.00	5.00	8.00
Si, lo usa esporádicamente	0.20	0.50	1.00	3.00	7.00
Si, lo utiliza permanentemente	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Si, seguro privado permanente	0.11	0.14	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.84	8.48	16.50	27.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.12	0.06	0.04

Tabla 28. Matriz de Normalización de pares del parámetro Tipo de seguro y frecuencia de uso.

Tipo de seguro y frecuencia de uso	No tiene seguro	Si, pero no usa el seguro	Si, lo usa esporádicamente	Si, lo utiliza permanentemente	Si, seguro privado permanente	Vector priorización
No tiene seguro	0.560	0.619	0.590	0.424	0.333	0.505
Si, pero no usa el seguro	0.187	0.206	0.236	0.303	0.296	0.246
Si, lo usa esporádicamente	0.112	0.103	0.118	0.182	0.259	0.155
Si, lo utiliza permanentemente	0.080	0.041	0.039	0.061	0.074	0.059



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. EN. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Si, seguro privado permanente	0.062	0.029	0.017	0.030	0.037	0.035	
						SUMA	1.000
							Porcentaje (%)
							50.529
							24.565
							15.484
							5.905
							3.517

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS



Tabla 29. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.505	0.737	0.774	0.413	0.317	2.746
0.168	0.246	0.310	0.295	0.281	1.300
0.101	0.123	0.155	0.177	0.246	0.802
0.072	0.049	0.052	0.059	0.070	0.302
0.056	0.035	0.024	0.030	0.035	0.180

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.435
	5.293
	5.180
	5.120
	5.125
SUMA	26.154
PROMEDIO	5.231

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.058
RC	0.05




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ERCEL LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDUJ

Tabla 30. Matriz de Comparación de pares del parámetro Nivel educativo.

Nivel educativo	Sin nivel educativo	Primario	Secundario	Superior sin culminar	Superior culminado
Sin nivel educativo	1.00	2.00	5.00	7.00	8.00
Primario	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Secundario	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Superior sin culminar	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Superior culminado	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.97	3.84	8.70	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Tabla 31. Matriz de Normalización de pares del parámetro Nivel educativo.

Nivel educativo	Sin nivel educativo	Primario	Secundario	Superior sin culminar	Superior culminado	Vector priorización
Sin nivel educativo	0.508	0.520	0.575	0.452	0.348	0.481
Primario	0.254	0.260	0.230	0.323	0.304	0.274
Secundario	0.102	0.130	0.115	0.129	0.217	0.139
Superior sin culminar	0.073	0.052	0.057	0.065	0.087	0.067
Superior culminado	0.064	0.037	0.023	0.032	0.043	0.040
					SUMA	1.000
						Porcentaje (%)
						48.055
						27.422
						13.862
						6.672
						3.988

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

Tabla 32. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.481	0.548	0.693	0.467	0.319	2.508
0.240	0.274	0.277	0.334	0.279	1.405
0.096	0.137	0.139	0.133	0.199	0.705
0.069	0.055	0.069	0.067	0.080	0.339
0.060	0.039	0.034	0.033	0.040	0.207

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.219
	5.122
	5.084
	5.086
	5.178
SUMA	25.689
PROMEDIO	5.138

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.034
RC	0.03




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.2 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL:

Para el análisis de la dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla 33. Parámetros a utilizar en los factores (Exposición, Fragilidad, Resiliencia) de la Dimensión Social.

• Dimensión Social		
• Exposición	• Fragilidad	• Resiliencia
• Número de personas a nivel de lote	• Grupo etario	• Tipo de seguro y frecuencia de uso
• -----	• Tipo de discapacidad	• Nivel educativo

Tabla 34. Matriz de comparación de pares de los factores de la Dimensión Social.

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	3.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Tabla 35. Matriz de normalización de pares de los factores de la Dimensión Social.

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.54
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.30
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.16

1.000

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**

Porcentaje (%)

53.90
29.73
16.38




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

Tabla 36. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.539	0.595	0.491	1.625
0.269	0.297	0.328	0.894
0.180	0.149	0.164	0.492

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	3.015
	3.008
	3.004
SUMA	9.028
PROMEDIO	3.009

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico de los factores de la Dimensión Social

IC	0.0046
RC	0.0088

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parámetros en la matriz.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se definieron los 7 parámetros a desarrollarse en la dimensión económica, detallados en la Tabla que se describen a continuación:

Tabla 37. Parámetros a utilizar en los factores (Exposición, Fragilidad, Resiliencia) de la Dimensión Económico.

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Porcentaje de lote construido	Material predominante - pared	Ocupación principal (jefe de hogar)
----	Material predominante - techo	Ingreso familiar promedio mensual
----	Material predominante - piso	Servicios básicos

3.2.3.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN ECONÓMICA:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para el parámetro “Porcentaje de lote construido” se definieron 5 descriptores detallados en la siguiente tabla:

Tabla 38. Matriz de Comparación de pares del parámetro Porcentaje de lote construido.

Porcentaje de lote construido	80%-100%	60%-79%	40%-59%	20%-39%	0%-19%
80%-100%	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
60%-79%	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
40%-59%	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
20%-39%	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
0%-19%	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.75	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CH. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDDU

Tabla 39. Matriz de Normalización de pares del parámetro Porcentaje de lote construido.

Porcentaje de lote construido	80%-100%	60%-79%	40%-59%	20%-39%	0%-19%	Vector priorización
80%-100%	0.490	0.533	0.469	0.391	0.333	0.443
60%-79%	0.245	0.267	0.352	0.326	0.292	0.296
40%-59%	0.122	0.089	0.117	0.196	0.208	0.147
20%-39%	0.082	0.067	0.039	0.065	0.125	0.076
0%-19%	0.061	0.044	0.023	0.022	0.042	0.039
SUMA						1.000
						Porcentaje (%)
						44.330
						29.618
						14.650
						7.552
						3.850

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS



Tabla 40. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.443	0.592	0.586	0.453	0.308	2.383
0.222	0.296	0.440	0.378	0.270	1.604
0.111	0.099	0.147	0.227	0.193	0.775
0.074	0.074	0.049	0.076	0.116	0.388
0.055	0.049	0.029	0.025	0.039	0.198

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.375
	5.417
	5.291
	5.135
	5.136
SUMA	26.354
PROMEDIO	5.271

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.068
RC	0.06




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENOMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.3.2 ANÁLISIS DE FRAGILIDAD ECONÓMICA:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para los parámetros “Material predominante pared”, “Material predominante techo” y “Material predominante piso” detallados en las siguientes tablas:

Tabla 41. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material predominante - pared.

Material predominante - pared	Madera/Triplay/Calamina/Estera	Quincha o piedra con barro	Adobe o tapia	Piedra o sillar/cal o cemento	Ladrillo y/o bloqueta de cemento
Madera/Triplay/Calamina/Estera	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Quincha o piedra con barro	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Adobe o tapia	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Piedra o sillar/cal o cemento	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Tabla 42. Matriz de Normalización de pares del parámetro Material predominante - pared.

Material predominante - pared	Madera/Triplay/Calamina/Estera	Quincha o piedra con barro	Adobe o tapia	Piedra o sillar/cal o cemento	Ladrillo y/o bloqueta de cemento	Vector priorización
Madera/Triplay/Calamina/Estera	0.490	0.511	0.531	0.391	0.333	0.451
Quincha o piedra con barro	0.245	0.255	0.265	0.326	0.292	0.277
Adobe o tapia	0.122	0.128	0.133	0.196	0.208	0.157
Piedra o sillar/cal o cemento	0.082	0.064	0.044	0.065	0.125	0.076
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.061	0.043	0.027	0.022	0.042	0.039
					SUMA	1.000



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDUJ

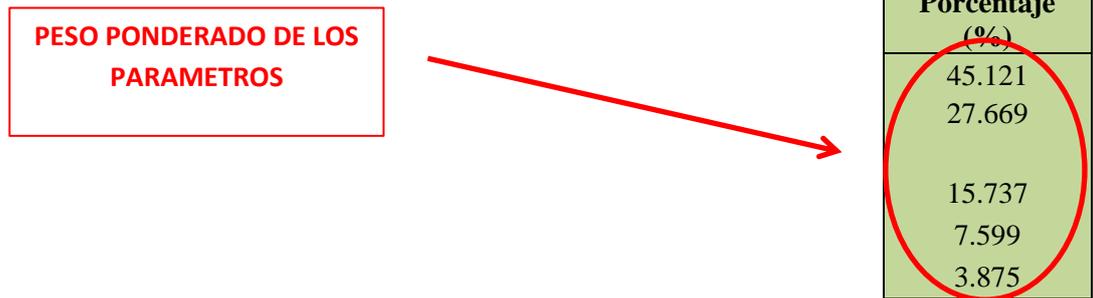


Tabla 43. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.451	0.553	0.629	0.456	0.310	2.400
0.226	0.277	0.315	0.380	0.271	1.468
0.113	0.138	0.157	0.228	0.194	0.830
0.075	0.069	0.052	0.076	0.116	0.389
0.056	0.046	0.029	0.025	0.039	0.196

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
5.319	
5.306	
5.276	
5.120	
5.056	
SUMA	26.077
PROMEDIO	5.215

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.054
RC	0.05




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 44. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material predominante - techo.

Material predominante - techo	Triplay/Estera/Carrizo/Paico/ Hoja de palmera	Caña o estera con torta de barro o cemento	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Madera o tejas	Concreto armado
Triplay/Estera/Carrizo/Paico/ Hoja de palmera	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Caña o estera con torta de barro o cemento	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Madera o tejas	0.14	0.25	0.33	1.00	4.00
Concreto armado	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.53	15.25	26.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Tabla 45. Matriz de Normalización de pares del parámetro Material predominante - techo.

Material predominante - techo	Triplay/Estera/Carrizo /Paico/Hoja de palmera	Caña o estera con torta de barro o cemento	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Madera o tejas	Concreto armado	Vector Priorización
Triplay/Estera/Carrizo /Paico/Hoja de palmera	0.499	0.514	0.531	0.459	0.346	0.470
Caña o estera con torta de barro o cemento	0.250	0.257	0.265	0.262	0.269	0.261
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.125	0.128	0.133	0.197	0.192	0.155
Madera o tejas	0.071	0.064	0.044	0.066	0.154	0.080
Concreto armado	0.055	0.037	0.027	0.016	0.038	0.035
					SUM A	1.000



**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**

Porcentaje (%)
46.978
26.068
15.499
7.984
3.471

Tabla 46. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.470	0.521	0.620	0.559	0.312	2.482
0.235	0.261	0.310	0.319	0.243	1.368
0.117	0.130	0.155	0.240	0.174	0.816
0.067	0.065	0.052	0.080	0.139	0.403
0.052	0.037	0.029	0.020	0.035	0.173

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.284
	5.247
	5.264
	5.043
	4.996
SUMA	25.834
PROMEDIO	5.167

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.042
RC	0.04




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 47. Matriz de Comparación de pares del parámetro Material predominante - piso.

Material predominante - piso	Tierra	Madera o cemento	Losetas/terrazas/cerámica	Lamina asfáltica o vinilos	Parquet o madera pulida
Tierra	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Madera o cemento	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Losetas/terrazas/cerámica	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Lamina asfáltica o vinilos	0.17	0.25	0.33	1.00	2.00
Parquet o madera pulida	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.75	8.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Tabla 48. Matriz de Normalización de pares del parámetro Material predominante - piso.

Material predominante - piso	Tierra	Madera o cemento	Losetas/terrazas/cerámica	Lamina asfáltica o vinilos	Parquet o madera pulida	Vector priorización
Tierra	0.490	0.533	0.469	0.387	0.348	0.445
Madera o cemento	0.245	0.267	0.352	0.323	0.304	0.298
Losetas/terrazas/cerámica	0.122	0.089	0.117	0.194	0.217	0.148
Lamina asfáltica o vinilos	0.082	0.067	0.039	0.065	0.087	0.068
Parquet o madera pulida	0.061	0.044	0.023	0.032	0.043	0.041
				SUM A		1.000
						Porcentaje (%)
						44.536
						29.801
						14.789
						6.777
						4.097

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS



Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CE/NEPREDIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Aro I. Enciso Loayza Arista
ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDUJ

Tabla 49. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.445	0.596	0.592	0.407	0.328	2.367
0.223	0.298	0.444	0.339	0.287	1.590
0.111	0.099	0.148	0.203	0.205	0.767
0.074	0.075	0.049	0.068	0.082	0.348
0.056	0.050	0.029	0.034	0.041	0.209

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
	5.315
	5.335
	5.184
	5.131
	5.113
SUMA	26.080
PROMEDIO	5.216

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.054
RC	0.05




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.3.3 ANÁLISIS DE RESILIENCIA ECONÓMICA:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para los parámetros “Ocupación principal (jefe de hogar)”, “Ingreso familiar promedio mensual” y “Servicios básicos” se definieron descriptores detallados en las siguientes tablas.

Tabla 50. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ocupación principal (jefe de hogar).

Ocupación principal (jefe de hogar)	Trabajador familiar no remunerado	Obrero/peón	Agricultor	Empleado/Trabajador independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Obrero/peón	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Agricultor	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Empleado/Trabajador independiente	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Empleador	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Tabla 51. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ocupación principal (jefe de hogar).

Ocupación principal (jefe de hogar)	Trabajador familiar no remunerado	Obrero/peón	Agricultor	Empleado/Trabajador independiente	Empleador	Vector priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Obrero/peón	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Agricultor	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Empleado/Trabajador independiente	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Empleador	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
					SUMA	1.000




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 AROCELIA LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS	Porcentaje (%)
	50.282
	26.023
	13.435
	6.778
	3.482

Tabla 52. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.029	0.023	0.035	0.180

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.162
SUMA	26.283
PROMEDIO	5.257

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.064
RC	0.0575




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CH. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 53. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio mensual.

Ingreso familiar promedio mensual	Menor al suelo mínimo	De 931 a 1200	De 1201 a 1500	De 1501 a 1800	Mayor a 1800
Menor al suelo mínimo	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
De 931 a 1200	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
De 1201 a 1500	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De 1501 a 1800	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Mayor a 1800	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.33	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.05

Tabla 54. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio mensual.

Ingreso familiar promedio mensual	Menor al suelo mínimo	De 931 a 1200	De 1201 a 1500	De 1501 a 1800	Mayor a 1800	Vector priorización
Menor al suelo mínimo	0.472	0.506	0.516	0.405	0.300	0.440
De 931 a 1200	0.236	0.253	0.258	0.324	0.300	0.274
De 1201 a 1500	0.118	0.127	0.129	0.162	0.200	0.147
De 1501 a 1800	0.094	0.063	0.065	0.081	0.150	0.091
Mayor a 1800	0.079	0.051	0.032	0.027	0.050	0.048
					SUMA	1.000

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
44.006
27.435
14.718
9.068
4.773



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 55. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.440	0.549	0.589	0.453	0.286	2.317
0.220	0.274	0.294	0.363	0.286	1.438
0.110	0.137	0.147	0.181	0.191	0.767
0.088	0.069	0.074	0.091	0.143	0.464
0.073	0.055	0.037	0.030	0.048	0.243

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.266
	5.241
	5.209
	5.118
	5.087
SUMA	25.920
PROMEDIO	5.184

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.046
RC	0.04




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

Tabla 56. Matriz de Comparación de pares del parámetro Servicios básicos.

Servicios básicos	No cuenta con ningún servicio	Solo agua	Agua y desagüe	Agua, desagüe y electrificación	Todos los servicios y complementos
No cuenta con ningún servicio	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Solo agua	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Agua y desagüe	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Agua, desagüe y electrificación	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Todos los servicios y complementos	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Tabla 57. Matriz de Normalización de pares del parámetro Servicios básicos.

Servicios básicos	No cuenta con ningún servicio	Solo agua	Agua y desagüe	Agua, desagüe y electrificación	Todos los servicios y complementos	Vector priorización
No cuenta con ningún servicio	0.486	0.511	0.531	0.450	0.350	0.465
Solo agua	0.243	0.255	0.265	0.225	0.200	0.238
Agua y desagüe	0.121	0.128	0.133	0.225	0.250	0.171
Agua, desagüe y electrificación	0.081	0.064	0.044	0.075	0.150	0.083
Todos los servicios y complementos	0.069	0.043	0.027	0.025	0.050	0.043
					SUMA	1.000



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDIJ

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**



Porcentaje (%)
46.543
23.772
17.136
8.280
4.269

Tabla 58. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.465	0.475	0.685	0.497	0.299	2.422
0.233	0.238	0.343	0.248	0.171	1.232
0.116	0.119	0.171	0.248	0.213	0.868
0.078	0.059	0.057	0.083	0.128	0.405
0.066	0.040	0.029	0.028	0.043	0.206

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.204
	5.184
	5.068
	4.891
	4.818
SUMA	25.165
PROMEDIO	5.033

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.008
RC	0.01




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

3.2.4 PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA:

Tabla 59. Matriz de comparación de pares de los factores de la Dimensión Económica.

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	2.00
Resiliencia	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Tabla 60. Matriz de normalización de pares de los factores de la Dimensión Económica.

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector priorización
Exposición	0.652	0.667	0.625	0.65
Fragilidad	0.217	0.222	0.250	0.23
Resiliencia	0.130	0.111	0.125	0.12
				1.000
				Porcentaje (%)
				64.795
				22.987
				12.218

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Tabla 61. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.648	0.690	0.611	1.948
0.216	0.230	0.244	0.690
0.130	0.115	0.122	0.367

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	3.007
	3.003
	3.001
SUMA	9.011
PROMEDIO	3.004




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico de los factores de la Dimensión Económica

IC	0.002
RC	0.004

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parámetros en la matriz.

3.2.5 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se definieron los 3 parámetros a desarrollarse en la dimensión ambiental, detallados en la siguiente tabla:

Tabla 62. Parámetros a utilizar en los factores (Exposición, Fragilidad, Resiliencia) de la Dimensión Ambiental.

Dimensión Ambiental		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Ubicación de botadero de basura	Manejo y disposición de residuos sólidos	Conocimiento de reciclaje

3.2.5.1 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para el parámetro "Ubicación de botadero de basura" se definieron 5 descriptores detallados en las siguientes tablas:

Tabla 63. Matriz de Comparación de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura.

Ubicación de botadero de basura	Mayor a 200 m.	De 100 a 200 m.	De 50 a 100 m.	De 20 a 50 m.	Menor a 20 m.
Mayor a 200 m.	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 100 a 200 m.	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 50 a 100 m.	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
De 20 a 50 m.	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 20 m.	0.17	0.25	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.05



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CE/REPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/REPREDIJ

Tabla 64. Matriz de Normalización de pares del parámetro Ubicación de botadero de basura.

Ubicación de botadero de basura	Mayor a 200 m.	De 100 a 200 m.	De 50 a 100 m.	De 20 a 50 m.	Menor a 20 m.	Vector priorización
Mayor a 200 m.	0.444	0.490	0.444	0.387	0.316	0.416
De 100 a 200 m.	0.222	0.245	0.296	0.290	0.263	0.263
De 50 a 100 m.	0.148	0.122	0.148	0.194	0.211	0.165
De 20 a 50 m.	0.111	0.082	0.074	0.097	0.158	0.104
Menor a 20 m.	0.074	0.061	0.037	0.032	0.053	0.051
					SUMA	1.000
						Porcentaje (%)
						41.631
						26.338
						16.456
						10.430
						5.145

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Tabla 65. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.416	0.527	0.494	0.417	0.309	2.163
0.208	0.263	0.329	0.313	0.257	1.371
0.139	0.132	0.165	0.209	0.206	0.849
0.104	0.088	0.082	0.104	0.154	0.533
0.069	0.066	0.041	0.035	0.051	0.263

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.195
	5.205
	5.162
	5.108
	5.104
SUMA	25.773
PROMEDIO	5.155

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.039
RC	0.03



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.5.2 ANÁLISIS DE FRAGILIDAD AMBIENTAL:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para el parámetro “Manejo y disposición de residuos sólidos” se definieron 5 descriptores detallados en las siguientes tablas:

Tabla 66. Matriz de Comparación de pares del parámetro Manejo y disposición de residuos sólidos.

Manejo y disposición de residuos sólidos	Sin recojo de residuos sólidos	Botadero en el cauce de la quebrada	Recojo con moto furgón (reciclador)	Recojo municipal (compactadora)	No genera (no botan)
Sin recojo de residuos sólidos	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Botadero en el cauce de la quebrada	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Recojo con moto furgón (reciclador)	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Recojo municipal (compactadora)	0.20	0.33	0.33	1.00	2.00
No genera (no botan)	0.13	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.03	6.53	14.50	23.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.07	0.04

Tabla 67. Matriz de Normalización de pares del parámetro Manejo y disposición de residuos sólidos.

Manejo y disposición de residuos sólidos	Sin recojo de residuos sólidos	Botadero en el cauce de la quebrada	Recojo con moto furgón (reciclador)	Recojo municipal (compactadora)	No genera (no botan)	Vector priorización
Sin recojo de residuos sólidos	0.463	0.496	0.459	0.345	0.348	0.422
Botadero en el cauce de la quebrada	0.232	0.248	0.306	0.345	0.304	0.287
Recojo con moto furgón (reciclador)	0.154	0.124	0.153	0.207	0.217	0.171
Recojo municipal (compactadora)	0.093	0.083	0.051	0.069	0.087	0.076
No genera (no botan)	0.058	0.050	0.031	0.034	0.043	0.043




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 AROLY ERCOL LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

SUM A	1.000
	Porcentaje (%)
	42.221
	28.698
	17.115
	7.645
	4.322

Tabla 68. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.422	0.574	0.513	0.382	0.346	2.238
0.211	0.287	0.342	0.382	0.303	1.525
0.141	0.143	0.171	0.229	0.216	0.901
0.084	0.096	0.057	0.076	0.086	0.400
0.053	0.057	0.033	0.038	0.043	0.225

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.300
	5.314
	5.263
	5.233
	5.196
SUMA	26.306
PROMEDIO	5.261

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.065
RC	0.06



Samuel Cruz Limaco
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

Deivis Bladimir Ruelas Alvarez
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Aro I. Enciso Loayza Arista
ARO I. ENCISO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.5.3 ANÁLISIS DE RESILENCIA AMBIENTAL:

En coordinación con el equipo multidisciplinario se desarrollaron los descriptores por cada parámetro, para luego ponderarlos mediante el método de Proceso de Análisis Jerárquico (Thomas L. Saaty, 1980), para el parámetro “Conocimiento de reciclaje” se definieron 5 descriptores detallados en las siguientes tablas:

Tabla 69. Matriz de Comparación de pares del parámetro Conocimiento de reciclaje.

Conocimiento de reciclaje	No conoce	Conoce por comentarios de sus vecinos	Tiene ligeras nociones	Solo tiene conocimientos	Conoce y practica el reciclaje
No conoce	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Conoce por comentarios de sus vecinos	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Tiene ligeras nociones	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Solo tiene conocimientos	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Conoce y practica el reciclaje	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Tabla 70. Matriz de Normalización de pares del parámetro Conocimiento de reciclaje.

Conocimiento de reciclaje	No conoce	Conoce por comentarios de sus vecinos	Tiene ligeras nociones	Solo tiene conocimientos	Conoce y practica el reciclaje	Vector priorización
No conoce	0.466	0.496	0.456	0.375	0.409	0.440
Conoce por comentarios de sus vecinos	0.233	0.248	0.304	0.300	0.227	0.262
Tiene ligeras nociones	0.155	0.124	0.152	0.225	0.182	0.168
Solo tiene conocimientos	0.093	0.083	0.051	0.075	0.136	0.088
Conoce y practica el reciclaje	0.052	0.050	0.038	0.025	0.045	0.042
					SUMA	1.000



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPRED DIFAT

INGENIERO GEÓLOGO
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
CIP N° 308334

INGENIERA GEÓLOGA
AROLY ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDUJ

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**

Porcentaje (%)
44.040
26.243
16.762
8.758
4.197

Tabla 71. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.440	0.525	0.503	0.438	0.378	2.284
0.220	0.262	0.335	0.350	0.210	1.378
0.147	0.131	0.168	0.263	0.168	0.876
0.088	0.087	0.056	0.088	0.126	0.445
0.049	0.052	0.041	0.029	0.042	0.214

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	5.186
	5.251
	5.227
	5.080
	5.093
SUMA	25.837
PROMEDIO	5.167

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.042
RC	0.04




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. C. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.2.6 PONDERACIÓN DE LOS PARAMETROS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL:

Tabla 72. Matriz de comparación de pares de los factores de la Dimensión Ambiental.

Dimensión Ambiental	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	2.00
Resiliencia	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Tabla 73. Matriz de normalización de pares de los factores de la Dimensión Ambiental.

Dimensión Ambiental	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector priorización
Exposición	0.652	0.667	0.625	0.65
Fragilidad	0.217	0.222	0.250	0.23
Resiliencia	0.130	0.111	0.125	0.12
				1.000
				Porcentaje (%)
				64.795
				22.987
				12.218

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Tabla 74. VECTOR SUMA PONDERADO.

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.648	0.690	0.611	1.948
0.216	0.230	0.244	0.690
0.130	0.115	0.122	0.367

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector priorización	
	3.007
	3.003
	3.001
SUMA	9.011
PROMEDIO	3.004

n	3	4	5	6	7	8
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404

Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico de los factores de la Dimensión Ambiental

IC	0.002
RC	0.004

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)

(*) Para determinar el índice aleatorio que ayuda a determinar la relación de consistencia se utilizó la tabla obtenida por Aguaron y Moreno, 2001. Donde "n" es el número de parámetros en la matriz.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-GENEPREDIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. ENZO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-GENEPREDIJ

3.2.7 NIVELES DE VULNERABILIDAD:

CUADRO 19: NIVELES DE VULNERABILIDAD

Nivel de vulnerabilidad	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	0.270 ≤ v < 0.451
Vulnerabilidad Alta	0.155 ≤ v < 0.270
Vulnerabilidad Media	0.082 ≤ v < 0.155
Vulnerabilidad Baja	0.042 ≤ v < 0.082

Fuente: Equipo Técnico – Ing. Samuel Cruz Limaco

3.2.7.1 ANÁLISIS DE LA ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD:

CUADRO 20: CUADRO ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Número de personas a nivel de lote Mas de 9 personas. Grupo etario 0 a 4 años y mayor a 65 años. Tipo de discapacidad Mental o intelectual. Tipo de seguro y frecuencia de uso No tiene seguro. Nivel educativo Sin nivel educativo. Porcentaje de lote construido 80%-100%. Material predominante - pared Madera/Triplay/Calamina/Estera. Material predominante - techo Triplay/Estera/Carrizo/Paico/Hoja de palmera. Material predominante - piso Tierra. Ocupación principal (jefe de hogar) Trabajador familiar no remunerado. Ingreso familiar promedio mensual Menor al suelo mínimo. Servicios básicos No cuenta con ningún servicio. Ubicación de botadero de basura Mayor a 200 m. Manejo y disposición de residuos sólidos Sin recojo de residuos sólidos. Conocimiento de reciclaje No conoce	0.270 ≤ V < 0.451
ALTA	Número de personas a nivel de lote De 7 a 9 personas. Grupo etario De 5 a 12 años y de 61 a 65 años. Tipo de discapacidad Visual. Tipo de seguro y frecuencia de uso Si, pero no usa el seguro. Nivel educativo Primario. Porcentaje de lote construido 60%-79%. Material predominante - pared Quincha o piedra con barro. Material predominante - techo Caña o estera con torta de barro o cemento. Material predominante - piso Madera o cemento. Ocupación principal (jefe de hogar) Obrero/ peón. Ingreso familiar promedio mensual De 931 a 1200. Servicios básicos Solo agua. Ubicación de botadero de basura De 100 a 200 m. Manejo y disposición de residuos sólidos Botadero en el cauce de la quebrada. Conocimiento de reciclaje Conoce por comentarios de sus vecinos	0.155 ≤ V < 0.270




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARISEL ENCARNACIÓN LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

MEDIA	<p>Número de personas a nivel de lote De 4 a 6 personas. Grupo etario De 13 a 15 años y de 51 a 60 años. Tipo de discapacidad Para usar brazos y piernas. Tipo de seguro y frecuencia de uso Si, lo usa esporádicamente. Nivel educativo Secundario. Porcentaje de lote construido 40%-59%. Material predominante - pared Adobe o tapia. Material predominante - techo Planchas de calamina, fibra de cemento o similares. Material predominante - piso Losetas/terrazas/cerámica. Ocupación principal (jefe de hogar) Agricultor. Ingreso familiar promedio mensual De 1201 a 1500. Servicios básicos Agua y desagüe. Ubicación de botadero de basura De 50 a 100 m. Manejo y disposición de residuos sólidos Recojo con moto furgón (reciclador). Conocimiento de reciclaje Tiene ligeras nociones</p>	$0.082 \leq V < 0.155$
BAJA	<p>Número de personas a nivel de lote Persona sola y De 2 a 3 personas. Grupo etario De 31 a 50 años y De 16 a 30 años. Tipo de discapacidad No tiene y Para oír y/o hablar. Tipo de seguro y frecuencia de uso Si, seguro privado permanente y Si, lo utiliza permanentemente. Nivel educativo Superior culminado y Superior sin culminar. Porcentaje de lote construido 0%-19% y 20%-39%. Material predominante - pared Ladrillo y/o bloqueta de cemento y Piedra o sillar/cal o cemento. Material predominante - techo Concreto armado y Madera o tejas. Material predominante - piso Parquet o madera pulida y Lamina asfáltica o vinilos. Ocupación principal (jefe de hogar) Empleador y Empleado/Trabajador independiente. Ingreso familiar promedio mensual Mayor a 1800 y De 1501 a 1800. Servicios básicos Todos los servicios y complementos y Agua, desagüe y electrificación. Ubicación de botadero de basura Menor a 20 m. y De 20 a 50 m. Manejo y disposición de residuos sólidos No genera (no botan) y Recojo municipal (compactadora). Conocimiento de reciclaje Conoce y practica el reciclaje y Solo tiene conocimientos</p>	$0.042 \leq V < 0.082$

Fuente: Equipo Técnico – Ing. Samuel Cruz Limaco

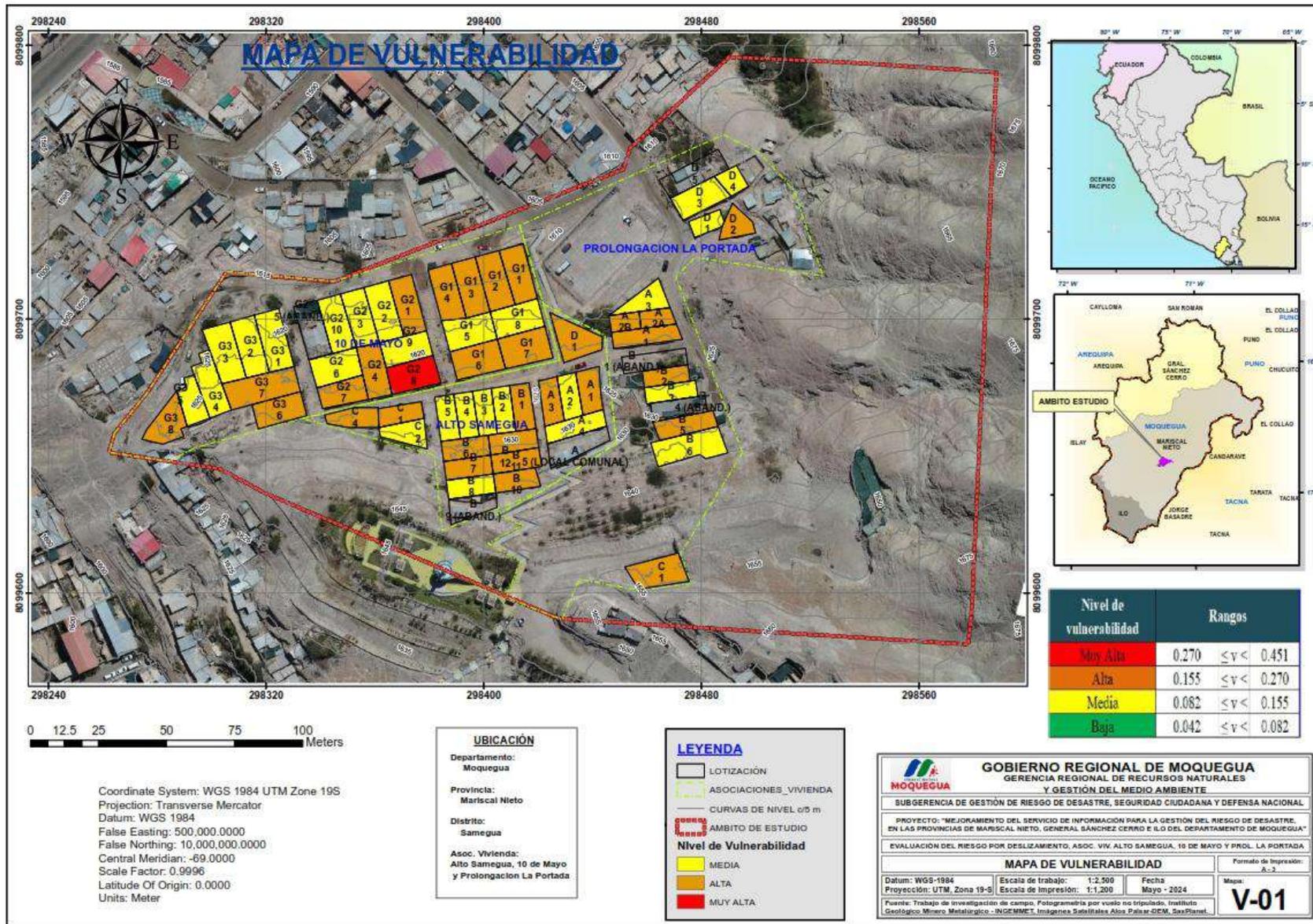



 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDU

3.2.8 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD (Ver Mapa de Vulnerabilidad en formato A-3 en Anexos)



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -69.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

UBICACIÓN
 Departamento: Moquegua
 Provincia: Mariscal Nieto
 Distrito: Samegüa
 Asoc. Vivienda: Alto Samegüa, 10 de Mayo y Prolongación La Portada

LEYENDA
 LOTIZACIÓN
 ASOCIACIONES_VIVIENDA
 CURVAS DE NIVEL 0.5 m
 AMBITO DE ESTUDIO
Nivel de Vulnerabilidad
 Media
 ALTA
 MUY ALTA

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
 GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SÁNCHEZ CERRO E L.O DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO, ASOC. VIV. ALTO SAMEGÜA, 10 DE MAYO Y PROL. LA PORTADA

MAPA DE VULNERABILIDAD

Datum: WGS-1984 Escala de trabajo: 1:2,500 Fecha: Mayo - 2024
 Proyección: UTM, Zona 19-S Escala de impresión: 1:1,200 Mapa: V-01
 Fuente: Trabajo de investigación de campo, Fotogrametría por vuelo no tripulado, Instituto Geológico, Minero, Metalúrgico - INGEMMET, Imágenes Satelitales Alta Resolución - SEM, SwiPanel

Samuel Cruz Linaico
 ING. SAMUEL CRUZ LINACO
 REG. C.I.P. 227637
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

Deivis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Arq. J. Eric Loayza Arista
 ARO J. ERIC LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.3 CALCULO DE RIESGOS

3.3.1 DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo en la Asociación de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada del distrito de Samegua se detallan a continuación:

CUADRO 21: CUADRO DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.396	0.451	0.1784
0.271	0.270	0.0734
0.168	0.155	0.0260
0.113	0.082	0.0093
0.080	0.042	0.0033

CUADRO 22: NIVELES DE RIESGO

NIVELES DE RIESGO	RANGO
MUY ALTO	0.0734 < R ≤ 0.1784
ALTO	0.026 < R ≤ 0.0734
MEDIO	0.0093 < R ≤ 0.026
BAJO	0.0033 < R ≤ 0.0093

3.3.2 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

Como parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que se podrían generar en el ámbito de estudio correspondiente a las Asociaciones de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada, a consecuencia de la ocurrencia de un movimiento en masa tipo deslizamiento de tierra.

Se identificaron una totalidad de 61 predios de los cuales 49 predios presentan riesgo alto, 8 predios con riesgo medio y 4 predios en estado de abandono. En cuanto a la infraestructura exterior expuesta se cuantifica 627 ml de vías precarias o trochas, 220 ml de vías de acceso tipo graderías, 639 ml de redes eléctricas, 33 postes de madera, 639 ml de redes agua y desagüe y 6 corrales de crianza de animales; debido a que se encuentran dentro del área de incidencia directa de influencia del movimiento en masa.

Realizando un cálculo referencial de los efectos probables en el ámbito de estudio, se tiene un monto que asciende a S/.1,153,880.00, incluido las perdidas probables. El cálculo se realiza teniendo en cuenta la exposición de los predios al riesgo.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

CUADRO 23: CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

TIPO	DESCRIPCION	UND	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS	PERDIDAS
DAÑOS	INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDAS (SEGÚN CALCULOS)						
	VIVIENDAS DE MADERA CON TECHO CALAMINA + SSHH	Und.	49.00	9,500.00	465,500.00	465,500.00	
	POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO	Und.	33.00	480.00	15,840.00	15,840.00	
	REDES ELÉCTRICAS	ml	639.00	55.00	35,145.00	35,145.00	
	REDES DE AGUA POTABLE	ml	639.00	44.00	28,116.00	28,116.00	
	REDES DE ALCANTARILLADO	ml	639.00	61.00	38,979.00	38,979.00	
	VIAS DE ACCESO TIPO GRADERIAS	ml	220.00	280.00	61,600.00	61,600.00	
	VIAS DE TROCHA CARROZABLE	ml	627.00	150.00	94,050.00	94,050.00	
PERDIDAS	CARPAS DE EMERGENCIA PARA 2 FAM. POR CARPA	Und.	25.00	1,200.00	30,000.00		30,000.00
	MODULOS DE VIVIENDA	Und.	49.00	6,500.00	318,500.00		318,500.00
	GASTOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	atención	147.00	450	66,150.00		66,150.00
(S/3.72 x \$/1) al 03/06/2024				EN S/.	1,153,880.00	739,230.00	414,650.00
				EN \$	311,859.46	199,791.89	112,067.57

Fuente: Elaboración propia

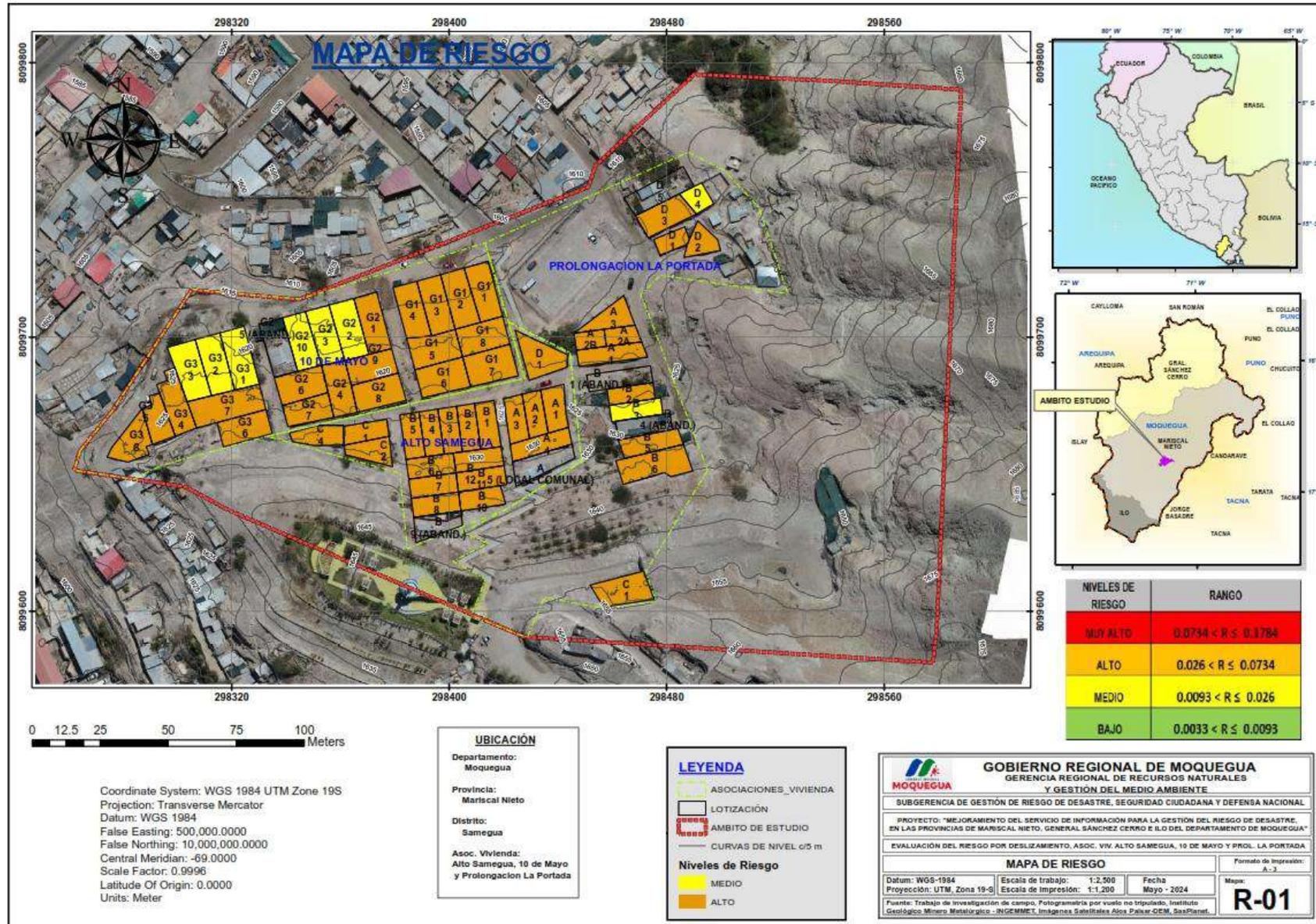



 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I EILICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.3.3 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS (Ver Mapa de Riesgo en formato A-3 en Anexos)



Ing. Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227637
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Deivis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Arq. J. Eric Loayza Arista
 ARO. J. ERIC LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDJ

3.3.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

3.3.4.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Construir un sistema de protección de muros de contención en los taludes colindantes con las vías de acceso a las 3 Asociación de Vivienda.
- Realizar el mantenimiento periódico a las vías principales y los caminos vecinales con el objetivo de identificar la erosión y tomar las medidas correctivas orientadas a estabilizar los taludes.
- Capacitar a la población en la construcción de edificaciones sismo resistente bajo la Norma E-030 Diseño sismoresistente, preferentemente de concreto armado, diseñadas a partir de un estudio de suelos y ejecutada bajo la dirección de profesionales en ingeniería civil o arquitectura y con mano de obra calificada.

3.3.4.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Elaborar un Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres antes los diversos fenómenos que puedan identificarse en todo el ámbito de estudio.
- Fortalecer las capacidades de la población de Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada en las dimensiones prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- En las laderas o taludes realizar estudios de mecánica de suelos para determinar sus parámetros geomecánicos y realizar los cálculos de estabilidad de laderas o taludes que determinen el factor de seguridad más crítico en el escenario de sismo de muy alta magnitud. A partir de los resultados priorizar las acciones para la mitigación y reducción de riesgo por deslizamiento de suelos.
- Promover capacitaciones por parte de la Oficina de Gestión de Riesgo de la Municipalidad provincial y/o distrital, con respecto a la gestión prospectiva y correctiva del riesgo por movimientos sísmicos y deslizamiento de suelo en el ámbito de estudio.




.....
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227637
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


.....
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


.....
ARO J. E. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.3.5 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)

3.3.5.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- En los lotes que presentan edificaciones de concreto y albañilería, deberán diseñar y ejecutar muros de concreto armado en el lado colindante con el talud existente, ya que presentan un riesgo de deslizamiento de suelo ante un momento sísmico de alta intensidad.
- En la zona posterior de la Mz G3 (Asoc. 10 de Mayo), Mz C (Alto Samegua) y Mz B (Prol. La Portada) presentan taludes con una pendiente pronunciada, por lo cual se deberá realizar banquetas o bermas intermedias con la implementación de vegetación tipo arbustos y/o árboles.
- En los lotes con zonificación de riesgo Alto de color naranja se deberá implementar muros de contención de concreto armado correspondiente a los lados colindantes con laderas o taludes, con la finalidad de prevenir la afectación por posible deslizamiento de suelos.
- En los lotes con zonificación de riesgo Medio de color amarillo que colinden con taludes se deberá implementar muros de contención con la finalidad de evitar el deslizamiento del talud.
- En el lado este de la asociación Prolongación La Portada presenta una vía de acceso colindante con una ladera de colina Baja en roca ígnea, con presencia de una falla geológica de tipo normal dextral, por lo cual se recomienda implementar un sistema de Malla Electrosoldadas con anclaje en la ladera para evitar el deslizamiento de suelo y/o rocas hacia la vía de acceso local y viviendas adyacentes.
- La lotización propuesta considera la longitud más larga del lote perpendicular a las líneas topográfica del terreno natural, por lo que se recomienda que la construcción de edificaciones se tome en cuenta el criterio de corte de talud de forma escalonada. En las edificaciones en laderas, los taludes deberán ser cortados en forma escalonada formando terrazas, para evitar la creación de un talud más alto en el fondo del predio de carácter más inestable; además esta técnica requiere una menor extracción de material de relleno.
- Las edificaciones en laderas pronunciadas no deberán sobrepasar los 2 pisos altura; se recomienda construir en terreno de corte natural, no en relleno. En los predios de terreno que colinden en el fondo con taludes de corte no estabilizados propensos a deslizamientos se deberá considerar el retiro a 45° proyectado desde el límite superior del corte de talud.
- Los proyectos de áreas verdes que forman parte de las habilitaciones urbanas, deberán considerar sistema de impermeabilización (Geomantas, etc) y drenaje de aguas de riego para controlar las filtraciones que ocasionan daños en las edificaciones contiguas y evitar que los suelos se saturen de agua.
- Se propone la estabilización de Taludes a través de la construcción de muros de Contención y otros sistemas alternativos como la construcción de banquetas, enmallados y/o arborización;




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

estas medidas son particularmente importantes en suelos con baja cohesión, donde la falta de fricción interna puede llevar fácilmente a fallas durante eventos sísmicos.

- En el área de estudio se observa algunas viviendas con elementos de contención de manera improvisada con pircas (roca sobre roca suelta), por lo cual se recomienda reemplazar estos elementos por estructuras con muros de mampostería
- En suelos donde la topografía natural presente una pendiente pronunciada, y requiera el corte y relleno del suelo, se debe considerar muros de contención y el relleno con el material apropiado, se hará por capas de no más de 15cm utilizando planchas vibratorias, hasta alcanzar el 95% de la densidad máxima del material.
- Así mismo cabe mencionar que parte de las calles está conformada por relleno de los cortes de taludes, por lo tanto, entendiéndose que los rellenos son un peligro a tomar en cuenta, para ello se recomienda tomar medidas estructurales para mejorar los taludes adyacentes a las vías de acceso.
- Las vías locales de acceso a las viviendas del ámbito de estudio deberán ser pavimentadas para generar su impermeabilización y evitar la filtración de agua de origen pluvial. Así mismo se deberá implementar un sistema de drenaje pluvial mediante cunetas y obras de arte que permitan la evacuación de caudales de agua pluvial.

3.3.5.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Fortalecer las capacidades, implementando planes y programas de información, sensibilización y concientización permanentes dirigidos a la población en materia de prevención de riesgo por deslizamiento y cambio climático, contemplando aspectos relacionados con planes de seguridad en viviendas ante movimientos en masa, rutas de evacuación, acciones de prevención y preparación, para reducir la vulnerabilidad de la población y promover una cultura de prevención de riesgo.
- Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante movimientos en masa – deslizamiento de tierras ocasionado por sismos de fuerte intensidad.
- Implementar un sistema de alerta temprana ante movimientos en masa – deslizamiento de tierra.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de normas técnicas de construcción y alternativas de sistemas de construcción apropiados para el ámbito de estudio, como medida de prevención ante deslizamiento.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

- Promover el uso de procedimientos constructivos antisísmicos adecuados y con asesoría profesional en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos constructivos de las viviendas.
- La Municipalidad distrital de Samegua deberá elaborar y/o promover el saneamiento físico legal mediante la Habilitación Urbana de las Asociaciones Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada, para facilitar la implementación de Proyectos de Inversión Pública en el sector respecto de los equipamientos de Educación, Salud, Seguridad Ciudadana, Muros de Contención en vías públicas u otros, necesarios para garantizar la habitabilidad del área de intervención.
- Gestionar y promover una campaña de saneamiento físico legal mediante la titulación predial a los pobladores de las Asociaciones Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada, con la finalidad accedan a Programas de Vivienda del Estado y mejoren su calidad de vida, reduciendo sus condiciones de vulnerabilidad.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ENECH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

3.4 DEL CONTROL DE RIESGOS

3.4.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

3.4.1.1 ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

CUADRO 24: TIPO DE FENÓMENO NATURAL, PELIGRO Y ELEMENTOS EXPUESTOS

FENÓMENO	PELIGRO	ELEMENTOS EXPUESTOS
Movimientos en masa	Deslizamiento de tierra	Población de las Asociaciones Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada.

Para determinar las medidas que permitan controlar el riesgo se analizaron los niveles de consecuencia del impacto, frecuencia de ocurrencia, matriz de daño, aceptabilidad y/o tolerancia del daño y el nivel de priorización. A continuación, se detallan cada una de estas variables:

A. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS

CUADRO 25: NIVELES DE CONSECUENCIA

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 son gestionadas con los recursos disponibles
1	Bajo	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: CENEPRED

Del análisis del peligro y la vulnerabilidad del área de estudio desarrollado en el capítulo III podemos concluir que las consecuencias del impacto de este fenómeno natural son gestionadas con apoyo externo. Por tanto, según el cuadro anterior de niveles de consecuencia, **posee el nivel 3 – Alto**.




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO I. E. CH. LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

B. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS

CUADRO 26: NIVELES DE FRECUENCIA

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

En las características generales del área de estudio detalladas en el capítulo II, se observa que este tipo de fenómeno natural puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias. Por tanto, según el cuadro anterior de niveles de frecuencia, **posee el nivel 2 – Medio**.

C. NIVEL DE DAÑOS

CUADRO 27: NIVELES DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS

Consecuencia	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alto	4	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Alto	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Medio	2	Medio	Medio	Alto	Alto
Bajo	1	Bajo	Medio	Medio	Alto
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto

Fuente: CENEPRED

Para evaluar el nivel de daños se elaboró una matriz en función a los niveles de consecuencia y los niveles de frecuencia, según la cual, con los resultados obtenidos de consecuencia ALTA y frecuencia MEDIA el nivel de daños que posee este fenómeno natural es **nivel 3 – ALTO**.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. CH. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

D. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA

CUADRO 28: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

Valoración aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: CENEPRED

Matriz aceptabilidad y/o tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Para evaluar la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se consideró los resultados de los cuadros anteriores en nivel de consecuencias, nivel de frecuencias y el nivel de daños que presenta este fenómeno natural. Con lo cual se determinó que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo es **de nivel 3 - INACEPTABLE**

E. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

CUADRO 29: NIVEL DE PRIORIDAD

Valor	Descriptor	Nivel de Priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerante	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Como el nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo es Inaceptable, entonces la prioridad de intervención que le correspondería es **nivel de priorización II**, por lo que se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo del riesgo. Todo esto vinculado a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. I. ENCHILLOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

3.4.1.2 CONTROL DE RIESGOS

- Las Asociaciones de Vivienda Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación La Portada se encuentra predominantemente en zona de riesgo alto y medio ante la ocurrencia de movimiento en masa – deslizamiento de suelo, con un factor desencadenante de Magnitud de Sismo (Mw), considerando el nivel máximo considerando sismos mayores a 9°.
- Los niveles de vulnerabilidad en las Asociaciones de Vivienda predominantemente son Media y Alta, esto debido a la precariedad de las viviendas, mayormente edificadas de madera y calamina, lo que se suma a las bajas condiciones socioeconómicas.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo, es riesgo Inaceptable por las condiciones de peligro, vulnerabilidad y riesgo de las viviendas de las Asociaciones de Vivienda.
- Se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas que asciende a S/.1'153,880.00.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Se identificaron los niveles de PELIGRO por movimiento en masa – deslizamiento de suelo, de nivel, ALTO y MEDIO. Cabe indicar que la mayoría de los lotes en la parte posterior y/o lateral presentan peligro Alto por la presencia de taludes y rellenos tecnogénicos que fueron realizados con maquinaria pesada por parte de los poseedores de la Asociación, que conformaron terrazas y vías de acceso sin considerar medidas estructurales para estabilizar los taludes existentes.
- Para determinar los niveles de Vulnerabilidad en el ámbito de estudio y el impacto que en ellas se generara, se consideró la dimensión Social, Económica y Ambiental, considerando las viviendas existentes en el ámbito de estudio y el levantamiento de información mediante fichas socioeconómicas por lo cual se identificaron 61 viviendas, de las cuales 01 lote presenta Vulnerabilidad Muy Alta, 30 lotes vulnerabilidad Alta, 26 lotes presenta vulnerabilidad Media y 4 viviendas en estado de abandono.
- Se identificaron 49 viviendas con RIESGO ALTO, 8 viviendas con RIESGO MEDIO y 05 viviendas en estado de abandono.
- Los elementos expuestos se determinó 48 predios en riesgo alto, considerando una población expuesta de 210 habitantes, así también se identificó 627 ml de vías precarias o trochas, 33 postes de madera, 639 ml de redes de suministro eléctrico, 639 ml de redes de agua potable, 639 ml de redes de alcantarillado y 06 corrales de crianza de animales, esto debido a que se encuentran dentro del área de incidencia indirecta de influencia del movimiento en masa.
- Los efectos probables del impacto en el ámbito de estudio por movimiento en masa – deslizamiento de suelo asciende a S/.1'153,880.00 (Un millón ciento cincuenta y tres mil ochocientos ochenta con 00/100 soles).




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. E. C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDU

- Para la evaluación del peligro se ha usado tres variables condicionantes mapeadas en campo (Geomorfología, geología y pendientes del terreno), y como factor desencadenante se ha considerado la sismicidad - Magnitud de Momento (Mw), secuencialmente se ha considerado como parámetro de evaluación la proximidad a taludes inestables en metros. Así mismo para el presente estudio se ha aplicado la metodología de evaluación del peligro propuesta por el CENEPRED manual EVAR v2.
- Se han determinado ocho (08) unidades geomorfológicas como: Talud tecnogénico (T-tec), Relleno tecnogénico (R-tec), Pie de colina media coluvial (Pcm-co II), Pie de colina baja coluvial (Pcb-co I), Ladera de colina media disectada en roca ígnea (Lcmd-ri), Ladera de colina media en roca sedimentaria (Lcm-rs), Ladera de colina baja en roca ígnea (Lcb-ri), fondo de quebrada empinada a muy empinada (Fq-ee); resultando un mapa temático geomorfológico a escala de trabajo 1:2500.
- Se caracterizó siete (07) unidades geológicas como: depósitos tecnogénicos (Qh-tec), depósitos coluviales-I (Qh-I), depósitos coluviales-II (Qh-co II), formación Moquegua superior (PN-mo-s), formación Huaracane-I (Ks-Hua-I), formación Huaracane-II (Ks-Hua-II), formación Huaracane-III (Ks-Hua-III), resultando un mapa temático geológico, a escala de trabajo 1:2500.
- Así mismo también se determinaron 5 rangos de pendientes del terreno: Plano a ligeramente y moderadamente inclinado (0° a 5°), Fuertemente inclinado a moderadamente empinado (5° a 15°), Empinado (15° a 25°), Muy empinado a abrupto (25° a 45°), Extremadamente empinado a escarpado (45° a más), resultando mapas temáticos de pendientes con una escala de trabajo 1:2500.
- Se propone la estabilización de Taludes a través de la construcción de muros de Contención y otros sistemas alternativos como la construcción de banquetas, enmallados y/o arborización; estas medidas son particularmente importantes en suelos con baja cohesión, donde la falta de fricción interna puede llevar fácilmente a fallas durante eventos sísmicos.
- Se ejecuto el Estudio Geofísico de Refracción Sísmica distribuidas en 2 líneas sísmicas conformado por los perfiles de refracción sísmica RS-03 y RS-04 con una longitud aproximada de 100 m, presentan espesores variables y han identificado un primer estrato de la litología que podría estar asociado a Suelo Rígido compuesto por gravas, arenas en menor proporción, con moderado a bajo grado de consolidación, con velocidades de onda P entre 750 m/s a 900 m/s y este estrato posee un espesor variable de 2.5 m a 10.8 m y el segundo estrato podría estar asociado a Suelo Granular muy denso, o roca blanda, posiblemente asociado a depósitos aluviales compactos, con velocidades de onda P entre 900 m/s a 2000 m/s, y este estrato posee un espesor variable de 26.8 m a más, no se puede limitar esta capa debido que es la más profunda y podría continuar en profundidad. Los ensayos de refracción sísmica son análisis indirectos que tienen un grado de aproximación aceptable, pero siempre deben ser corroborados con exploraciones directas como calicatas, perforación de diamantina, ensayos SPT, etc.
- Cuenta con un sistema vial muy próximo del casco urbano del distrito de Samegua, esta vía es de acceso principal y de categoría local, la cual se encuentra en condición de afirmado y por la cual se accede a las Asociaciones de vivienda.
- A nivel de equipamiento urbano en el ámbito de estudio, estas no se encuentran implementadas ya que no existen suelos asignados a equipamientos urbanos por la falta de



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. J. EPICOLA LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDU

un saneamiento físico legal y habilitación urbana. Solo se cuenta con un local comunal, losa deportiva y una zona recreativa tipo mirador.

- A nivel de servicios básicos, se cuenta con el servicio de electricidad con medidor domiciliario, sistema de agua potable mediante el uso de pileta pública de uso comunal y sistema de alcantarillado domiciliario con buzones y conectado a la red pública.
- Cuentan con el servicio de recojo de basura mediante un camión compactador que realiza el servicio 2 veces por semana.
- No reciben capacitación alguna respecto a la Gestión de Riesgos de Desastres, esto hace que se vuelvan más susceptibles ante cualquier tipo de peligro.
- No reciben asistencia técnica para mejorar el sistema constructivo de las viviendas, más aún siendo Moquegua un departamento altamente sísmico.
- Según el Plan de Desarrollo Urbano Moquegua Samegua 2016 - 2026 asigna una zonificación ZRE-02 (Zona de Reglamentación Especial por Suelos Inestables) a la Asociación de Vivienda Alto Samegua y Prolongación La Portada y zonificación Residencial Densidad Media a la Asociación 10 de Mayo.

4.2 RECOMENDACIONES

- En el área de estudio, la mayoría de las viviendas que se encuentran sobre la formación geológica de los conglomerados polimíctico de la formación Moquegua superior están expuestas al peligro por deslizamiento que pueden ser activados por sismo, en niveles de peligrosidad de “alto” y “muy alto” principalmente se ve comprometida una parte de todas aquellas construcciones adyacentes a los taludes de corte en ladera, se recomienda implementar medidas estructurales presentadas en el presente informe.
- Actualmente en el área de trabajo se observa algunas viviendas con algunos muros de contención de pequeñas dimensiones y en otros casos se observa contención de talud de manera improvisada con pircas (roca sobre roca suelta), frente a esto, nuevamente se recomienda además de fortalecer estas estructuras mínimamente con contención de muros de mampostería
- Actualmente en el área de trabajo se observa algunas viviendas con algunos muros de contención de pequeñas dimensiones y en otros casos se observa contención de talud de manera improvisada con pircas (roca sobre roca suelta), frente a esto, nuevamente se recomienda además de fortalecer estas estructuras mínimamente con contención de muros de mampostería.
- En la infraestructura de las viviendas se recomienda realizar un retiro entre el muro de contención y la edificación con la finalidad de independizar el comportamiento estructural de la edificación y el muro de contención, ya que estas dos estructuras poseen diferentes inercias y por consiguiente diferentes deformaciones horizontales.
- No se deberá permitir la construcción de ningún tipo de edificación, en terrenos donde se han producido rellenos masivos.
- Compartir la responsabilidad, para que los diferentes actores sociales promuevan las obras para poner en práctica medidas de mitigación.
- Como constante se tiene que los pobladores con menores recursos ocupan áreas eriazas de alto riesgo, y luego se formalizan, cuando previamente debería proyectarse la habilitación.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDI/FAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ELIC CHULOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Por ello la Municipalidad debe implementar programas de vivienda para estos sectores, de manera que tengan la opción de construir sus viviendas en zonas seguras.

- La planificación urbana deberá considerar la amenaza sísmica, evitando la construcción en zonas de alta vulnerabilidad y promoviendo el desarrollo de infraestructura resiliente.
- El Perú cuenta con diversas normativas legales que regulan la construcción sismorresistente, como la Norma E.030 Diseño Sismorresistente y la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones. Es fundamental que estas normas se cumplan rigurosamente para garantizar la seguridad de las edificaciones.
- La gobernabilidad urbana debe garantizar que las habilitaciones urbanas solo se otorguen en zonas que no presenten riesgos geológicos o que cuenten con estudios de riesgo y las medidas de mitigación necesarias.
- El Instituto Geofísico del Perú (IGP) opera una red de sensores sísmicos que permiten la detección temprana de sismos y la emisión de alertas a la población. Estas alertas pueden proporcionar segundos valiosos para tomar medidas de protección antes de la llegada de las ondas sísmicas más fuertes.
- La Municipalidad deberá monitorear el crecimiento urbano de los Asentamientos Humanos con la finalidad de evitar construcciones en zonas de riesgo sin tomar las medidas preventivas del caso.
- La Municipalidad distrital de Samegua deberá realizar el saneamiento físico de las Asociaciones de Vivienda con la finalidad de obtener la aprobación de la habilitación urbana con la asignación de equipamientos urbanos e implementar proyectos de inversiones pública, dando prioridad a la ejecución de muros de contención para mitigar los riesgos de deslizamiento de suelos.
- Recomienda cumplir lo establecido en el Reglamento Nacional de edificación en la Norma CE.020 estabilización de suelos y taludes.
- Implementar campañas de recojo de residuos sólidos en las zonas periféricas de la Asociación de Vivienda con el fin de preservar el medio ambiente.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ENE CHULOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

4.3 BIBLIOGRAFÍA

- “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión aprobado mediante Resolución Jefatural N°112-2014-CENEPRED/J.
- Saaty T.L. (1980) The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill Book Co., N.Y.
- Boletín de la Sociedad Geológica del Perú SGP, dominios geotectónicos y metalogénesis del Perú, (2009).
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET. “Geología del Cuadrángulo de Moquegua”, Boletín N° 15 serie A, hoja: 35-u, de la carta geológica nacional (1979).
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET. (2020). Evaluación geológica-geodinámica de los flujos de detritos del 26/02/2020 ocurrido en las localidades de Samegua y Moquegua.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET (2000). Estudio de riesgos geológicos del Perú: Franja N° 1 - [Boletín C 23]
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET (2011), informe técnico N°A6459.
- Zonificación Ecológica y Económica de Moquegua aprobado con Ordenanza Regional N°005-2022-CR/GRM.
- Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Samegua Moquegua 2023 – 2033.
- Censo Nacional 2017: XII de población y VII de vivienda y III de comunidades campesinas.
- Geología multinacional “movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas” (2007).
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI (2020). Clasificación climatología según Werren Thornthwaite.
- Senamhi (s. f.). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Gobierno del Perú.
- Tinta, W. (2000). Criterios de clasificación geológico- geotécnica de los depósitos cuaternarios. x congreso peruano de geología, 16.
- ASTM International. (2023). ASTM A36/A36M - 23: Standard Specification for Carbon Structural Steel. <https://www.astm.org/Standards/A36.htm>
- Construreyes. (s.f.) Tipos de muros de contención y prediseño.
- Boekhout, F. (2012). Geochronological constraints on the Paleozoic to Early Mesozoic geodynamic evolution of southern coastal Peru. Universidad de Geneve.
- Eadic. (2021). Estructuras de contención: Cómo elegir la mejor alternativa.
- <https://eadic.com/blog/entrada/estructuras-de-contencion-como-elegir-la-mejor-alternativa/>
- Fuentes, I. C. (2010). construccion de obras para el control. lima – Perú: ministerio de agricultura.
- INGEMMET. (2020). Peligro Geologico en la region de Moquegua. Lima.
- Gonzales de Vallejo (2002), Ingeniería Geológica. España.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Honduras (PNUD), Manual de obras de mitigación (2013).
- Pujay, O. (2020, febrero 5). Muros de contención. <https://oscarpujaj.blogspot.com/2020/02/5.html>
- Suárez Díaz, Jaime. (2006)
- Saaty Thomas, (1980) Analytic Hierarchy Process - AHP
- Zigurat. (2019, enero 23). Muro pantalla sin anclajes método de Blum vs cálculo con Cype



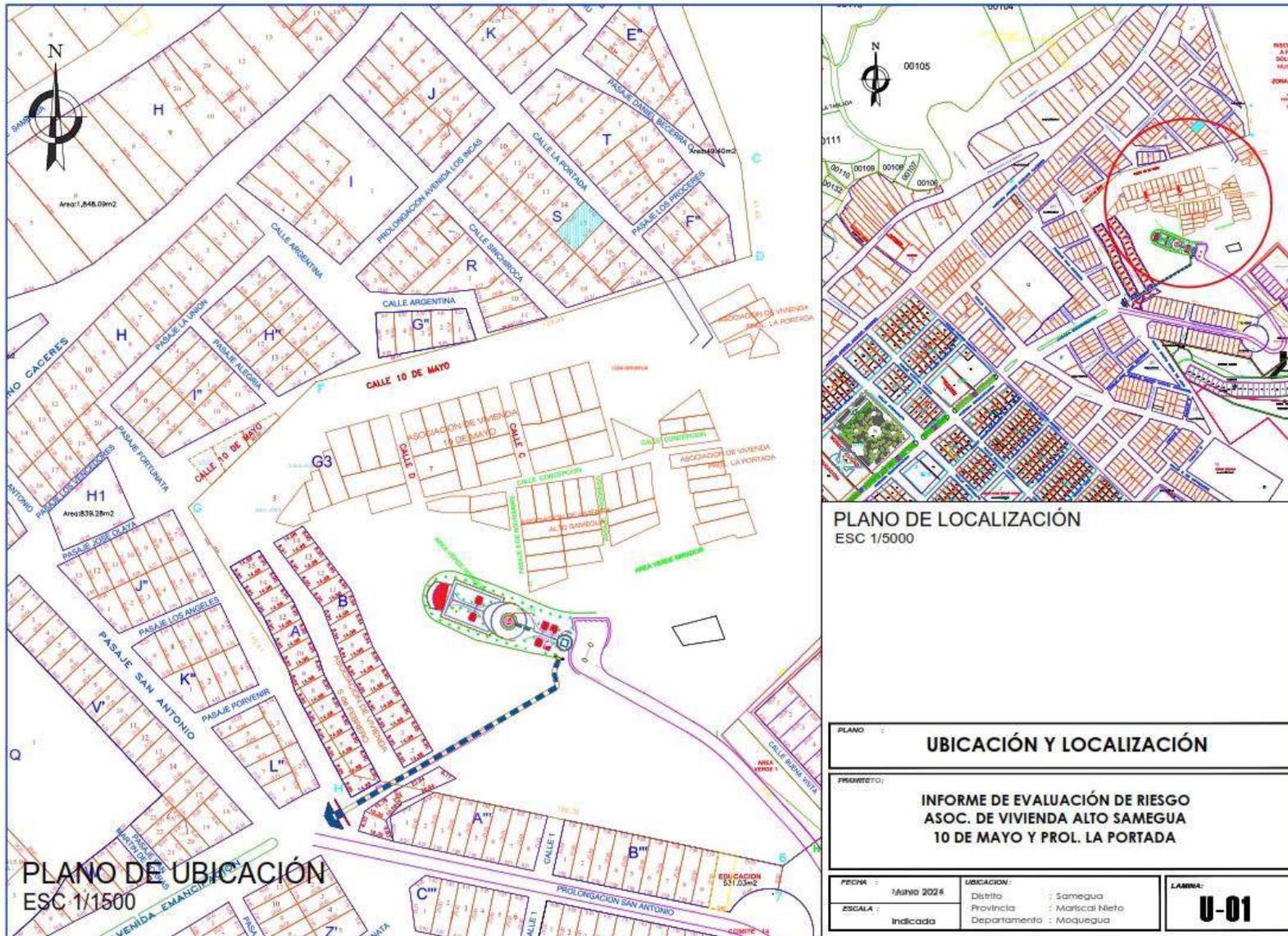

 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 AROCELY LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

4.4 ANEXOS

4.4.1 ANEXO 1: PLANOS



Ing. Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227637
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT

Ing. Deivis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Ing. Aro J. Eric Loayza Arista
 ARO J. ERIC LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD J

4.4.2 ANEXO 1: DATOS ESTADISTICOS

5 ALUD

Compendio Estadístico Moquegua 2022

6.21 DISTRITO SAMEGUA: ATENDIDOS Y ATENCIONES REGISTRADOS POR GRUPOS DE EDAD, SEGÚN SERVICIOS BÁSICOS, 2017 - 2021

Servicios Básicos	Condición	Total	2017							
			Grupos de edad							
			Menor 1 año	De 1 a 4 años	De 5 a 9 años	De 10 a 14 años	De 15 a 19 años	De 20 a 49 años	De 50 a 64 años	De 65 a más años
Total	Atendidos	6066	239	284	320	324	694	3260	552	393
	Atenciones	43462	1816	4317	2906	2813	4476	20679	3363	3290
Atención en salud familiar y consultoría	Atendidos	251	-	11	18	17	16	127	45	17
	Atenciones	3256	1	142	339	248	243	1607	448	228
Atención integral del adolescente	Atendidos	17	-	-	-	13	4	-	-	-
	Atenciones	447	-	2	7	275	159	4	-	-
Consejería	Atendidos	244	-	-	1	2	13	222	6	-
	Atenciones	684	2	1	-	3	31	623	22	2
Endocrinología	Atendidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Atenciones	5	-	-	-	-	-	-	3	2
Enfermería	Atendidos	1663	175	143	89	68	231	718	138	98
	Atenciones	13375	1154	1976	692	445	1450	5400	1034	1134
Inmunizaciones	Atendidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Atenciones	961	122	138	26	122	108	334	74	37
Materno perinatal	Atendidos	8	-	-	-	-	-	7	1	-
	Atenciones	43	1	-	-	-	-	37	3	2
Medicina general	Atendidos	1726	35	79	68	91	148	963	201	141
	Atenciones	9154	353	945	606	395	652	4105	968	1130
Medicina rehabilitación	Atendidos	5	-	1	-	-	-	4	-	-
	Atenciones	282	-	151	1	1	10	37	19	63
Nutrición	Atendidos	31	3	7	4	1	-	16	-	-
	Atenciones	726	58	223	108	93	37	165	19	23
Obstetricia	Atendidos	713	-	-	1	8	68	582	43	11
	Atenciones	5664	-	7	12	109	686	4816	191	43
Odonatología general	Atendidos	647	4	36	70	51	91	298	60	37
	Atenciones	5032	83	576	680	356	606	2069	347	285
Planificación familiar	Atendidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Atenciones	3	-	-	-	-	-	3	-	-
Psicología	Atendidos	526	1	2	46	41	90	238	38	70
	Atenciones	2459	7	86	256	357	358	1071	123	171
Salud ambiental	Atendidos	68	-	1	3	-	8	42	10	4
	Atenciones	265	-	3	3	5	22	151	39	42
Salud escolar	Atendidos	73	-	2	18	29	19	2	1	2
	Atenciones	379	2	48	145	126	33	13	2	1
Servicio social	Atendidos	94	18	2	2	3	6	41	9	13
	Atenciones	735	33	19	33	38	61	333	71	127
Terapia del dolor	Atendidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Atenciones	1	-	-	-	-	-	1	-	-

Continúa...




 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT


 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ELICH LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.J. N° 137-2022-CENEPRD/J

4.4.3 ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO

FOTO 16: Visita de campo del equipo técnico a la Asociación Prolongación La Portada



FOTO 17: Vista de las viviendas de la Asoc. Prolongación la Portada, asentada en terrazas sin medidas de mitigación del riesgo.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I ENE C. LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 18: Vista de reunión de coordinación con pobladores de la Asociación Prolongación La Portada.



FOTO 19: Visita de campo del especialista en geología Ing. Bladimir Ruelas para identificación de unidades geológicas y geomorfológicas.



Samuel Cruz
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Bladimir Ruelas
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

Arlo Loayza
ARLO ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDUJ

FOTO 20: Vista de zona de talud Tecnogénico con vegetación, muy próximo al mirador.



FOTO 21: Vista de los taludes en la zona posterior de las viviendas sin elementos estructurales de contención.



FOTO 22: Vista de las calles con muros conformados por pircas de piedra y sistema de abastecimiento de agua por medio de mangueras.



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARO. I. ENZO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

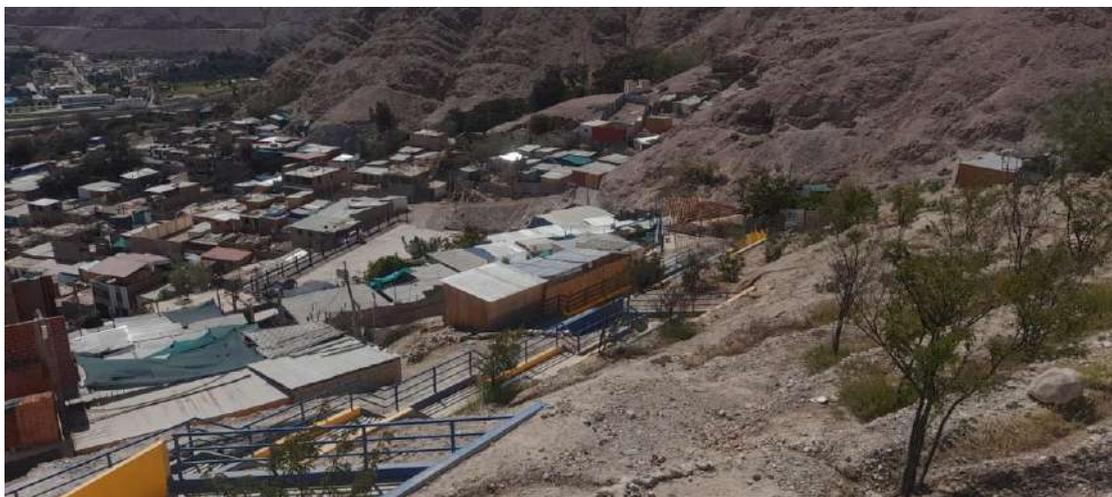
FOTO 23: Vista del talud Tecnogénico al costado de la losa deportiva.



FOTO 24: Vista de la Mz G3 en la Asoc. Alto Samegua con construcciones precarias y taludes escarpados sin medidas de protección ante deslizamientos.



FOTO 25: Vista de las graderías de concreto como vía de acceso peatonal a las viviendas de Alto Samegua y Prolongación La Portada



Set 8
ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

[Signature]
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

[Signature]
ARO. I. ENZO LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 26: Visita de coordinación con los pobladores de la Asociación 10 de Mayo.



FOTO 27: Reunión de coordinación con los pobladores de la Asoc. Alto Samegua



Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

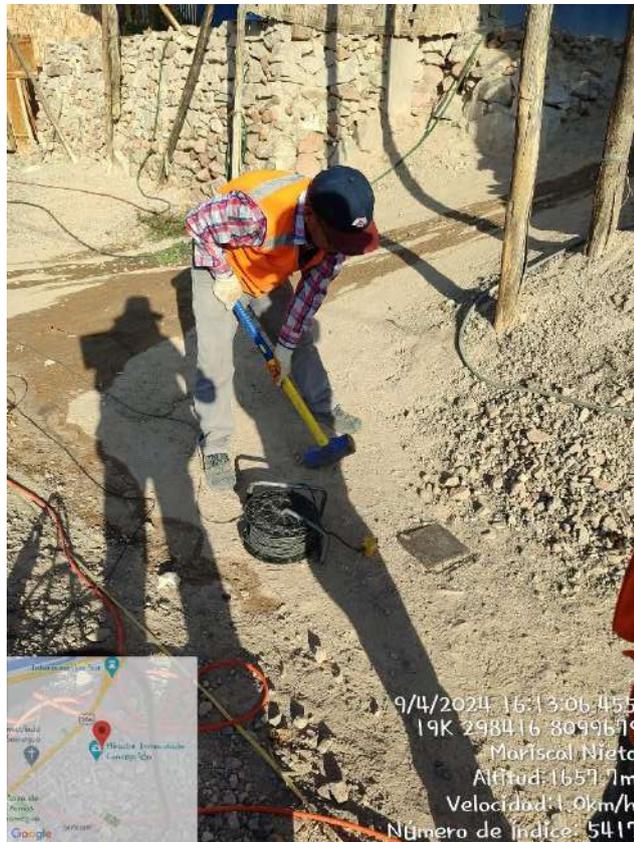
Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Aro I Enciso Loayza Arista
 ARO I ENCISO LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 28: Vista de los trabajos de refracción sísmica en el ámbito de estudio



FOTO 29: Vista de los trabajos de refracción sísmica mediante golpes con comba, ejecutados por parte del equipo técnico.




ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CE/NEPREDIFAT


DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I EILICH LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDIJ

FOTO 30: Reunión de coordinación del Equipo Técnico con Cenepred y su coordinador local Moquegua



FOTO 31: Reunión de coordinación del Equipo Técnico con Cenepred y su coordinador local Moquegua



Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Aro I Eric Loayza Arista
 ARO I ERIC LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRDUJ

FOTO 32: Visita de campo a la zona de Alto Samegua a los taludes existentes y verificación del estado situacional



FOTO 33: Vista de los muros precarios con pircado de piedras en las 3 asociaciones del ámbito de estudio



Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Aroldo Loayza Arista
 AROLDO ENRIQUE LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

FOTO 34: Vista del equipo técnico multidisciplinario a la Asociación Prolongación La Portada.



FOTO 35: Vista del equipo técnico multidisciplinario a la Asociación Prolongación La Portada.



Samuel Cruz Limaco
 ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
 REG. C.I.P. 227837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Devis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Aro I Ercel Loayza Arista
 ARO I ERCEL LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

4.4.4 ANEXOS: MAPAS

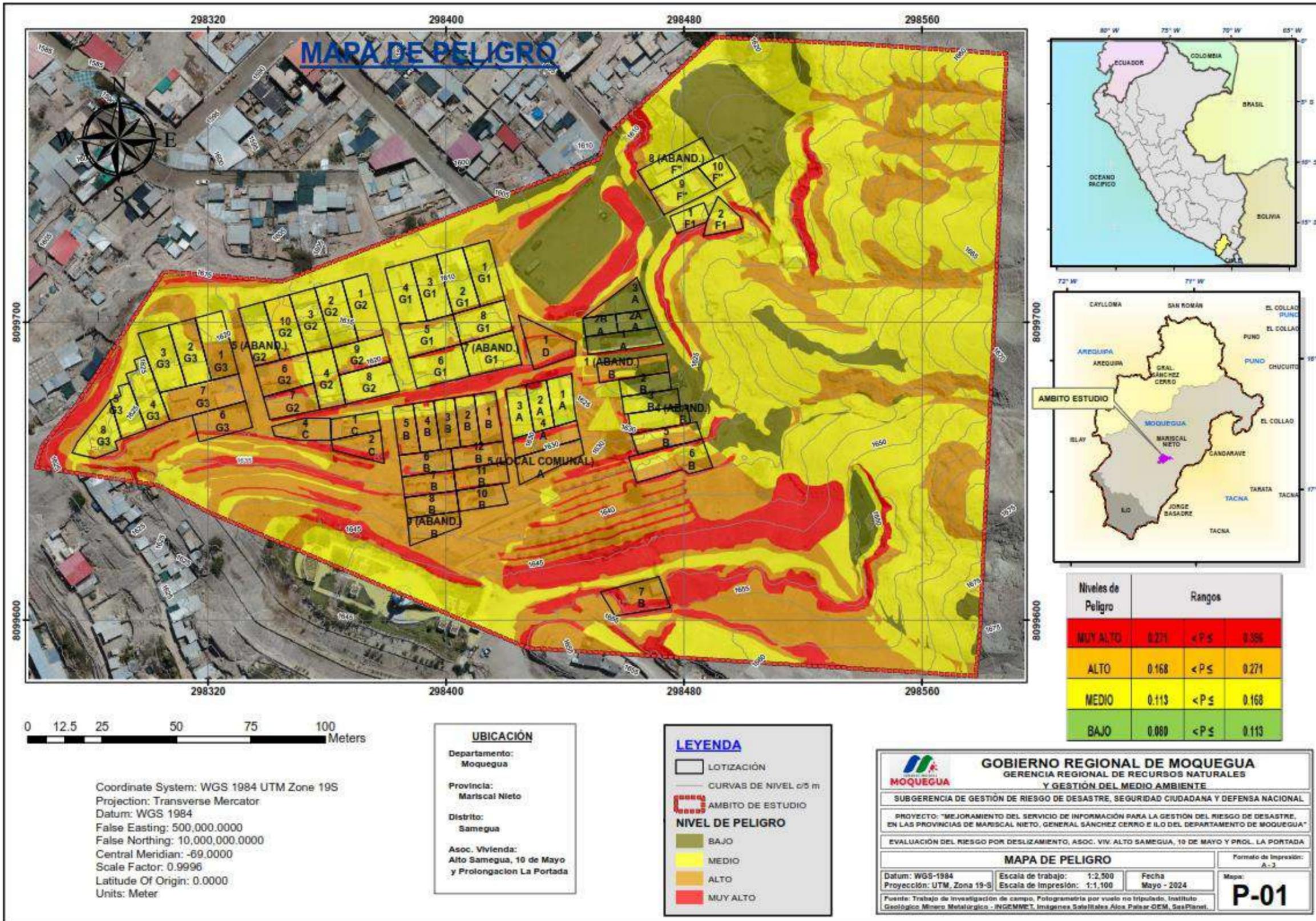



ING. SAMUEL CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

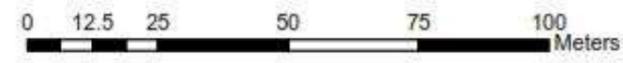

DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO I EDDY LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MAPA PELIGRO



Niveles de Peligro	Rangos	
MUY ALTO	0.271	$< P \leq 0.356$
ALTO	0.168	$< P \leq 0.271$
MEDIO	0.113	$< P \leq 0.168$
BAJO	0.080	$< P \leq 0.113$



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 19S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500,000.0000
 False Northing: 10,000,000.0000
 Central Meridian: -69.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

UBICACIÓN
 Departamento: Moquegua
 Provincia: Mariscal Nieto
 Distrito: Samegua
 Asoc. Vivienda: Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongacion La Portada

LEYENDA
 LOTIZACIÓN
 CURVAS DE NIVEL 0/5 m
 AMBITO DE ESTUDIO
NIVEL DE PELIGRO
 BAJO
 MEDIO
 ALTO
 MUY ALTO

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
 GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL
 PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SÁNCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"
 EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO, ASOC. VIV. ALTO SAMEGUA, 10 DE MAYO Y PROL. LA PORTADA

MAPA DE PELIGRO

Datum: WGS-1984 Escala de trabajo: 1:2.500 Fecha: Mayo - 2024
 Proyección: UTM, Zona 19-S Escala de impresión: 1:1.100

Fuente: Trabajo de investigación de campo, Fotogrametría por vuelo no tripulado, Instituto Geológico Minedu - INGEMMET, Imágenes Satelitales Alos Pájar ODM, GeoPlanet.

Formato de Impresión: A-3
P-01

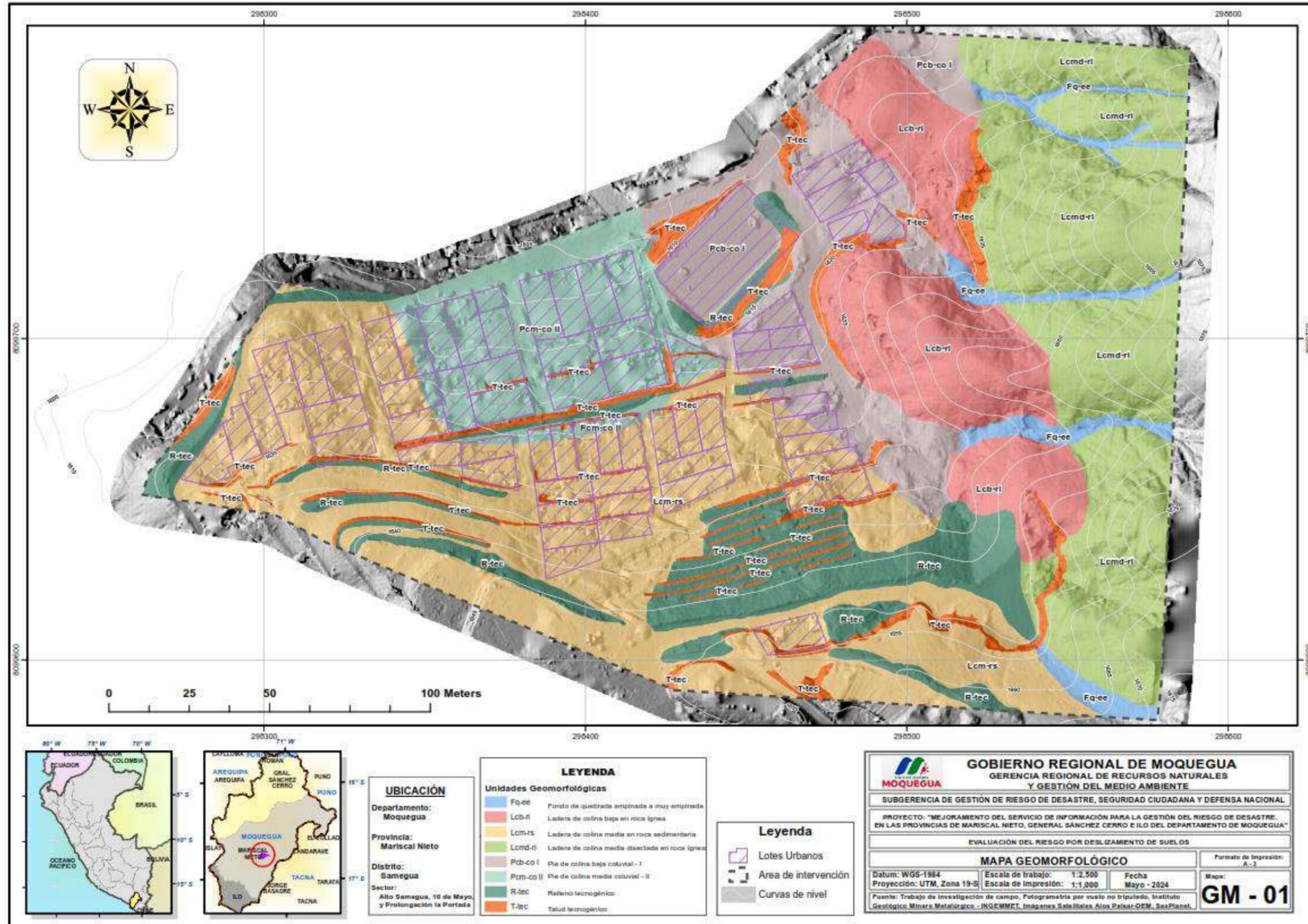


Ing. Samuel Cruz Llacaco
 ING. SAMUEL CRUZ LLACACO
 REG. C.I. 9.327837
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
 R.D. N. 00039-2023-CENEPRED DIFAT

Deivis Bladimir Ruelas Alvarez
 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

Arq. J. E. C. Loayza Arista
 AROJEL ENRIQUE LOAYZA ARISTA
 REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

MAPA GEOMORFOLÓGICO

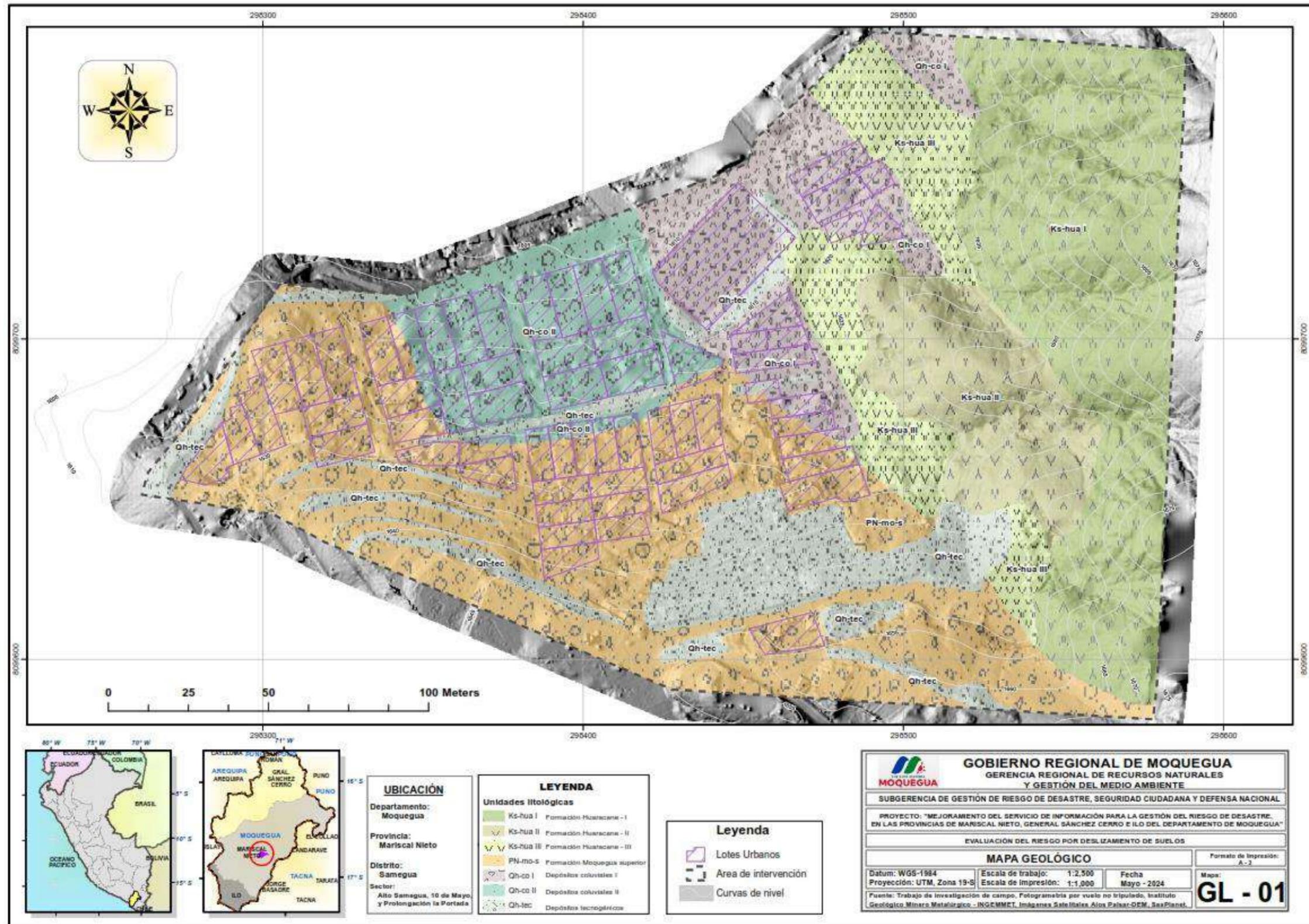


[Signature]
ING. SANTIAGO CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS
POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT

[Signature]
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

[Signature]
ARJ. ERIC LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRDIJ

MAPA GEOLOGICO

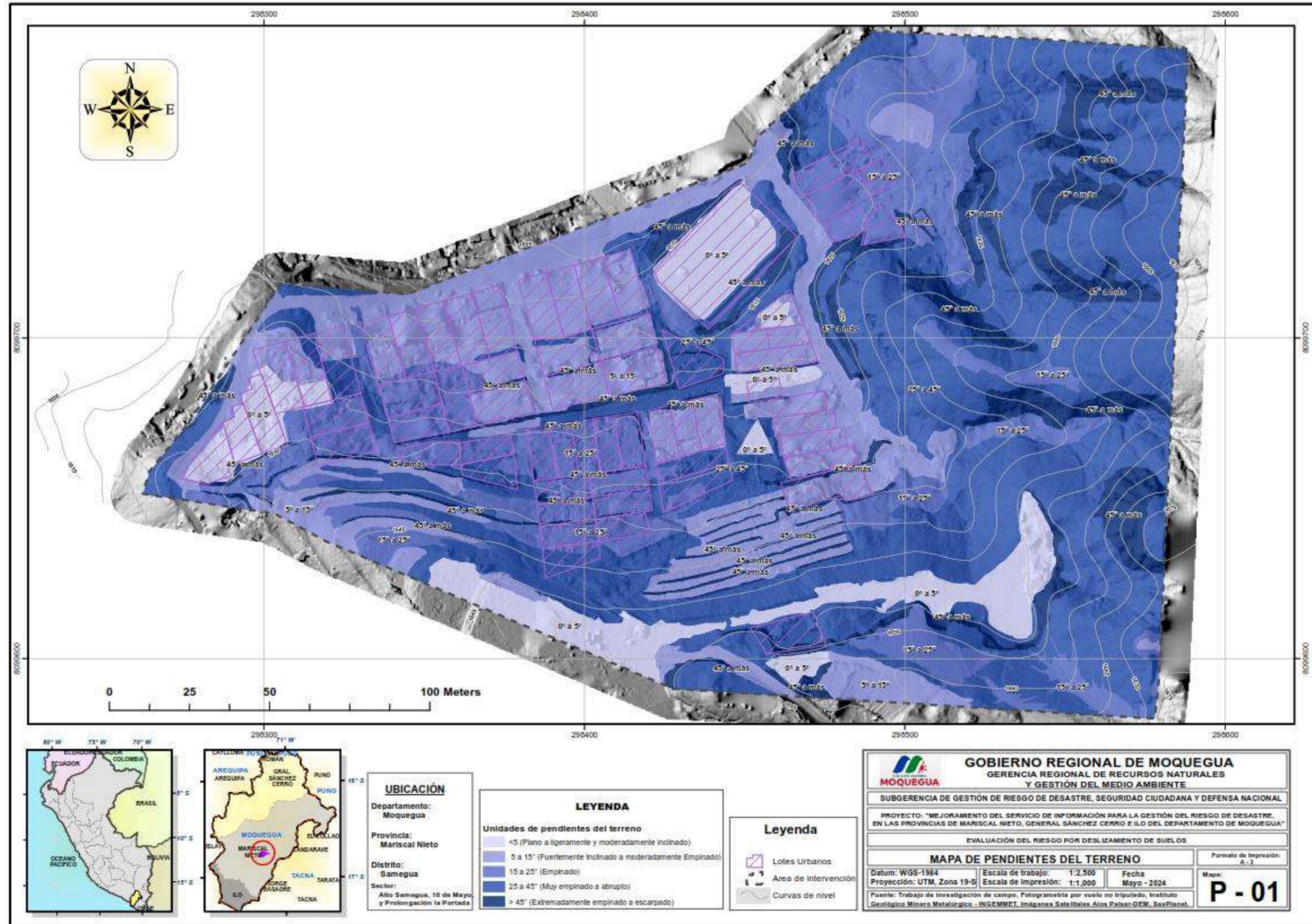


[Signature]
ING. SANTIAGO CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT

[Signature]
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
C.I.P. N° 308334

[Signature]
ARQ. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRDIJ

MAPA DE PENDIENTES



UBICACIÓN
Departamento: Moquegua
Provincia: Mariscal Nieto
Distrito: Samegua
Sector: Alto Samegua, 10 de Mayo y Prolongación la Portada

LEYENDA

Unidades de pendientes del terreno

0° a 5°	(Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)
5° a 15°	(Fuertemente inclinado a moderadamente Empinado)
15° a 25°	(Empinado)
25° a 45°	(Muy empinado a abrupto)
> 45°	(Extremadamente empinado a escarpado)

Leyenda

- Lotes Urbanos
- Área de intervención
- Curvas de nivel

GOBIERNO REGIONAL DE MOQUEGUA
GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

SUBGERENCIA DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE, SEGURIDAD CIUDADANA Y DEFENSA NACIONAL

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRE, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO, GENERAL SÁNCHEZ CERRO E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA"

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR DESLIZAMIENTO DE SUELOS

MAPA DE PENDIENTES DEL TERRENO

Datum: WGS-1984	Escala de trabajo: 1:2,500	Fecha: Mayo - 2024
Proyección: UTM, Zona 19-S	Escala de impresión: 1:1,000	

Fuente: Trabajo de investigación de campo, Fotogrametría por vuelo no tripulado, Instituto Geológico Minero Metalúrgico - INGEMMET, Imágenes Satelitales, Alos Páscar-DEM, SaaSPlanet.

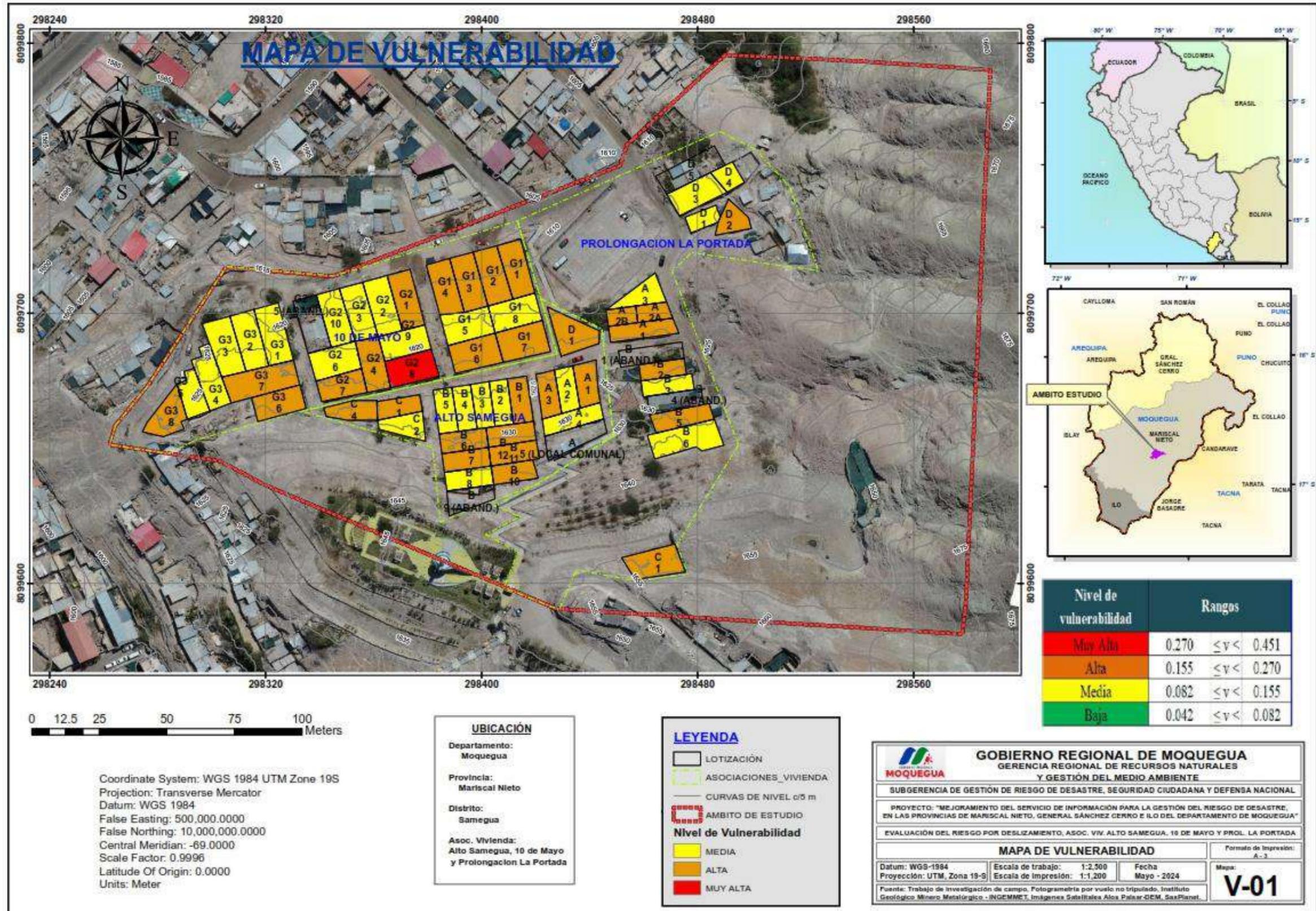
Formato de Impresión: A-2
Mapa: **P - 01**

[Signature]
ING. SANTIAGO CRUZ LIMACO
REG. C.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPRD DIFAT

[Signature]
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

[Signature]
ARQ. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRDIJ

MAPA DE VULNERABILIDAD



[Signature]
ING. SANTIAGO CRUZ LIMACO
REG. C.I.P. 227837
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENÓMENOS NATURALES
R.D. N. 00039-2023-CENEPREDIFAT

[Signature]
DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

[Signature]
ARQ. J. ENRIQUE LOAYZA ARISTA
REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDIJ

