



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR
MOVIMIENTO EN MASA – DESLIZAMIENTO DE TIERRA, EN
EL AREA DE INFLUENCIA DEL TERRENO DE REUBICACIÓN
DEL CENTRO POBLADO DE AMATA, DISTRITO DE
COALAQUE, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO,
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


JUNIO -2023

INDICE

Tabla de contenido

PRESENTACIÓN	9
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETOS ESPECIFICOS	12
1.3 FINALIDAD	12
1.4 JUSTIFICACION	12
1.5 MARCO NORMATIVO	12
CAPITULO II : SITUACIÓN GENERAL	14
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	14
2.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR	15
2.2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	15
2.2.2 ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS	16
I. Identificación de Estaciones Meteorológicas que influyen en el Área de Evaluación	16
II. Umrales de Precipitación Absoluta	17
III. Registro de Precipitaciones Máximas 24 horas	18
IV. Análisis de Precipitaciones Máximas 24 horas	18
V. Precipitaciones Máximas para diferentes Periodos de Retorno	20
VI. Intensidad Máxima, Duración y Frecuencia	20
VII. CARTOGRAFÍA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS	24
2.2.3 VARIACIÓN GLOBAL DEL CLIMA EN LA TIERRA	30
2.2.4 ZONIFICACIÓN SÍSMICA	31
2.2.5 ASPECTOS FISICOS	32
2.2.5.1 GEOLOGÍA	32
Caracterización de las unidades Litoestratigráficas	32
Caracterización geo-estructural	41
2.2.5.2 GEOMORFOLOGIA	45
Morfogénesis y gran ambiente morfoestructural	45
Unidades Geomorfológicas	45
Aspectos de Pendientes del Terreno	52
2.2.5.3 PENDIENTES	54





 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD/I

2.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR	57
2.3.1	POBLACIÓN	57
2.3.2	ASPECTO SOCIOECONÓMICO.....	57
2.3.2.1	ASPECTO ECONOMICO	57
2.3.2.2	SERVICIOS BASICOS.....	59
2.3.2.3	ACTIVIDADES PRIMARIAS.....	59
2.3.2.4	EQUIPAMIENTO URBANO.....	60
2.3.2.5	ASPECTO SOCIAL.....	65
2.3.3	IDENTIFICACIÓN DE LA PROBABLE ÁREA DE INFLUENCIA DEL FENOMENO DE ESTUDIO.	67
2.3.4	ACCESIBILIDAD	69
2.3.5	METODOLOGIA DE TRABAJO	70
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....		71
3.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	71
3.2	RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	72
3.3	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	73
3.3.1	CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS.....	74
3.3.2	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS PELIGROS	77
3.3.3	PELIGROS IDENTIFICADOS EN EL AMBITO DE ESTUDIO.....	78
3.3.4	CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO.....	79
3.3.5	NIVELES DE PELIGRO.....	79
3.3.6	IDENTIFICACION DE ELEMENTOS EXPUESTOS	80
3.3.7	DEFINICIÓN DE ESCENARIO.....	81
3.3.8	SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE LOS PELIGROS	82
3.3.9	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	94
3.3.10	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	96
3.3.11	MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	97
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES.....		99
4.1	ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD.....	99
4.2	ANALISIS DE LOS ELEMENTOS EXPUESTO SOCIALES, ECONOMICOS Y AMBIENTALES	101
4.2.1	ELEMENTOS EXPUESTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES	101
4.2.2	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD:.....	101
4.2.2.1	Análisis del componente de la exposición:.....	101





 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI


4.2.2.1.1	Exposición social:	101
4.2.2.1.2	Exposición económica:	101
4.2.2.1.3	Exposición ambiental:	101
4.2.2.2	Ponderación de los parámetros de exposición:	101
4.2.2.2.1	Ponderación de la Exposición Social:	101
➤	Ponderación del Análisis de Exposición Social:	102
4.2.2.2.2	Ponderación de la Exposición Económico:	103
➤	Ponderación del Análisis de Exposición Económico:	104
4.2.2.2.3	Ponderación Exposición Ambiental:.....	105
➤	Ponderación del Análisis de Exposición Ambiental:	106
4.2.2.3	Análisis del componente de Fragilidad:.....	107
4.2.2.3.1	Fragilidad Social:	107
4.2.2.3.2	Fragilidad Económico:	107
4.2.2.3.3	Fragilidad Ambiental:	107
4.2.2.4	Ponderación de los parámetros de Fragilidad:	108
4.2.2.4.1	Fragilidad Social:	108
4.2.2.4.2	Fragilidad Económico:.....	111
4.2.2.4.3	Fragilidad Ambiental:	113
4.2.2.5	Análisis del componente de Resiliencia:	114
4.2.2.5.1	Resiliencia Social:	114
4.2.2.5.2	Resiliencia Económico:.....	114
4.2.2.5.3	Resiliencia Ambiental:	114
4.2.2.6	Ponderación de los parámetros de Resiliencia:	114
4.2.2.6.1	Resiliencia social:	114
4.2.2.6.2	Resiliencia Económico:.....	117
4.2.2.6.3	Resiliencia Ambiental:	119
4.3	DETERMINACION DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD:	122
4.3.1	ANÁLISIS DE LA ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD:	123
4.4	MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	124
4.5	CÁLCULO DE RIESGOS	125
4.5.1	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	125
4.5.2	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)	128
4.5.3	ZONIFICACIÓN DE RIESGOS.	129




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

4.5.4	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS).....	130
4.5.5	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)	130
4.6	DEL CONTROL DE RIESGOS.....	132
4.6.1	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	132
4.7	CONCLUSIONES	136
4.8	RECOMENDACIONES	138
4.9	BIBLIOGRAFÍA	139
4.10	PANEL FOTOGRÁFICO	140
4.11	ANEXOS	145
	MAPA 11:MAPA DE GEOLOGIA.....	146
	MAPA 12: MAPA DE GEOMORFOLOGIA	147
	MAPA 13: MAPA DE PENDIENTES	148
	MAPA 14: MAPA DE PELIGRO P-01	149
	MAPA 15: MAPA DE PELIGRO P-02	150
	MAPA 16: MAPA DE VULNERABILIDAD	151
	MAPA 17: MAPA DE RIESGO	152

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

INDICE DE FOTOS

FOTO 1. Intercalación de estratos de areniscas con lutitas grises en taludes de carretera formación Cachios	33
FOTO 2: Fotografía de la unidad litología formación Cachios.....	33
FOTO 3: Fotografía de la unidad litología formación Cachios.....	34
FOTO 4: Fotografías de la unidad litología ígnea – Super unidad Yarabamba.....	35
FOTO 5: Fotografías de la unidad litológica formación Maure	36
FOTO 6 Fotografías de una muestra de roca la unidad litología formación Maure	37
FOTO 7: Fotografías de la unidad litológica de depósitos coluviales tipo 1.....	37
FOTO 8: Fotografías de una muestra de lapilli y ceniza volcánica en Amata.....	38
FOTO 9: Fotografías de depósito coluvial en contacto con areniscas.....	38
FOTO 10: Fotografías de depósito coluvial al pie de ladera de montaña.	39
FOTO 11: Fotografías de depósito coluvial al pie de ladera de montaña.	40
FOTO 12: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña deslizada (Lmd-eme)	46
FOTO 13: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-e).....	46
FOTO 14: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-moe)	47
FOTO 15: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-me)	48
FOTO 16: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-ee).....	49
FOTO 17: Fotografías de la unidad geomorfológica de relieve de montaña (Relmrs-ee).....	50
FOTO 18: Fotografías de la unidad geomorfológica de relieve de montaña (Relmrs-me)	50
FOTO 19: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Fq-me)	51
FOTO 20: Foto de la infraestructura de la Posta de Salud del C.P. de Amata.....	61
FOTO 21: INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA SR. DE LOS MILAGROS EN C.P. DE AMATA.....	64
FOTO 22: INFRAESTRUCTURA LOCAL COMUNAL CCPP AMANTA.....	64
FOTO 23: INFRAESTRUCTURA CULTO - IGLESIA CCPP AMANTA	65
FOTO 24: Primera Reunión coordinación con el Presidente del C.P. de Amata	140
FOTO 25: Visita de campo y recorrido de todo el ámbito de influencia en el C.P. de Amata	140
FOTO 26: Inspección de las unidades Geológicas y Geomorfológicas de todo el ámbito de estudio en el C.P. de Amata.....	141
FOTO 27: Vista de las filtraciones de agua en una quebrada muy próxima al C.P. de Amata.....	141
FOTO 28: Vista de la ceniza volcánica o lapilli pómez en el lado oeste a la zona del C.P. de Amata.....	142
FOTO 29: Toma de muestras litológicas en los taludes existentes por parte del equipo técnico.	142
FOTO 30: Visita de campo en la zona de acceso al C.P. de Amata.....	143
FOTO 31: Visita de campo quebrada a lado Oeste del C.P. de Amata	143
FOTO 32: Visita de campo en el lado sur del ámbito de estudio	144
FOTO 33: Segunda reunión de coordinación con el Presidente del C.P. de Amata	144

INDICE MAPAS

MAPA 1: MAPA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SENAMHI – OMATE Y PUQUINA.	15
MAPA 2: MAPA CLIMATICO MOQUEGUA EN REFERENCIA AL AREA EVALUADA	29
MAPA 3: MAPA CLIMATICO DEL AREA EVALUADA.	30
MAPA 4: MAPA GEOLÓGICO	44
MAPA 5: MAPA GEOMORFOLOGICO	53
MAPA 6: MAPA DE PENDIENTES	56
MAPA 7: UBICACIÓN DEL PUESTO DE SALUD DE AMATA.....	60




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. C.A.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

MAPA 8: UBICACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SEÑOR DE LOS MILAGROS EN AMATA.....	62
MAPA 9: UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO Y POLIGONO DE SUNARP SEGÚN SUNARP	67
MAPA 10: Vías de acceso al Centro Poblado Amata distrito de Coalaque.	69
MAPA 11:MAPA DE GEOLOGIA	146
MAPA 12: MAPA DE GEOMORFOLOGIA	147
MAPA 13: MAPA DE PENDIENTES	148
MAPA 14: MAPA DE PELIGRO P-01	149
MAPA 15: MAPA DE PELIGRO P-02	150
MAPA 16: MAPA DE VULNERABILIDAD	151
MAPA 17: MAPA DE RIESGO	152
MAPA 18: MAPA DE USO DE SUELO.....	153
MAPA 19: MAPA DE AREA CONSTRUIDA	154
MAPA 20: MAPA DE ESTADO DE CONSERVACION	155
MAPA 21: MAPA DE MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED.....	156
MAPA 22: MAPA DE ACTITUD FRENTE AL RIESGO.....	157
MAPA 23: MAPA DE INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	158
MAPA 24: MAPA DE GRUPO ETAREO.....	159

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION.....	14
FIGURA 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA PARA EL ÁREA DE EVALUACIÓN.....	31
FIGURA 3: Mapa estructural del sur Perú mostrando las principales fallas cartografiadas.	41
FIGURA 4. Diedro de zonas de compresión de dirección noroeste - sureste	42
FIGURA 5: Geoestructuras en la zona de estudio.	43
FIGURA 6: Gráfico de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmervs-e).....	48
FIGURA 7: PROCESO DE MOVIMIENTO EN MASAS.....	74
FIGURA 8: ETAPAS DE EROSIÓN DEL SUELO.....	74
FIGURA 9: MUESTRA EL DESLIZAMIENTO ANTIGUO A 500 METROS DE LA ZONA DE REUBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE AMATA.	76
FIGURA 10: AFLORAMIENTO DE AGUAS PROVENIENTES DE INFILTRACIÓN. LA FOTO FUE TOMADA A 1 KM, AL SUR DE LA ZONA DE REUBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE AMATA.	76

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Características de estaciones meteorológicas.....	16
CUADRO 2: RANGOS DE PENDIENTE	54
CUADRO 3: POBLACIÓN CENSADA 2017/POBLACIÓN CENTRO POBLADO DE AMATA.....	57
CUADRO 4: DATOS ESTADISTICOS II.EE. N° 43088 SEÑOR DE LOS MILAGROS	62
CUADRO 5: DATOS ESTADISTICOS II.EE. N° 211	63
CUADRO 6: EQUIPAMIENTO URBANO EN EL CENTRO POBLADO AMATA.	65
CUADRO 7: VIAS DE ACCESO	69
CUADRO 8: TIPO DE MOVIMIENTOS EN MASA.....	75
CUADRO 9: PONDERACIÓN DE PARÁMETROS DESCRIPTORES (SAATY)	77
CUADRO 10: NIVELES DE PELIGRO	79
CUADRO 11: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS A NIVEL SOCIAL.....	80
CUADRO 12: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE NIVEL ECONOMICO	80




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

CUADRO 13: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.....	81
CUADRO 14: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS	81
CUADRO 15: FACTORES DE SUCEPTIBILIDAD	82
CUADRO 16: CARACTERIZACIÓN DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	82
CUADRO 17: ANALISIS DE FACTORES CONDICIONANTES	85
CUADRO 18: PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	94
CUADRO 19: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	96
CUADRO 20: MAPA DE PELIGRO C.P. DE AMATA.....	97
CUADRO 21: MAPA DE PELIGRO C.P. DE AMATA CON SU ENTORNO INMEDIATO)	98
CUADRO 22: VULNERABILIDAD SOCIAL.....	122
CUADRO 23: VULNERABILIDAD ECONÓMICA	122
CUADRO 24: VULNERABILIDAD AMBIENTAL.....	122
CUADRO 25: NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	122
CUADRO 26: ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD	123
CUADRO 27: MATRIZ DE NIVEL DE RIESGO	125
CUADRO 28: CUADRO DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO	125
CUADRO 29: NIVELES DE RIESGO	126
CUADRO 30: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO	126
CUADRO 31: CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES	128
CUADRO 32: TIPO DE FENÓMENO NATURAL, PELIGRO Y ELEMENTOS EXPUESTOS	132
CUADRO 33: NIVELES DE CONSECUENCIA	133
CUADRO 34: NIVELES DE FRECUENCIA.....	133
CUADRO 35: NIVELES DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS	134
CUADRO 36: ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	134
CUADRO 37: NIVEL DE PRIORIDAD.....	135




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. C.A.P. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1



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. JACINTO LUCAS HERRERA FLORES

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.

ARQ. EDGAR MOLLINEDO CASTILLO – Evaluador de Riesgo acreditado por CENEPRED, encargado del diagnóstico socioeconómico de vulnerabilidad.

BACH. ING. WILSON SUPO ROJAS, servicio de especialista en sistemas de información geográfica (gis).

ING. GEOFÍSICO JOSÉ L. CAMPANO FRISANCHO - Ing. Geofísico encargado del Estudio de Refracción Sísmica, empresa C&C INGENIEROS ASESORES S.A.C.

TCO. EN TOPOGRAFÍA ELENDIN ALIAN VILCA MAQUERA - 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. PIERINA RABANAL ZEGARRA – Asistente Técnico del Proyecto.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARQ. JOE ERICK LOAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGO ORIGINADO POR MOVIMIENTO EN MASA – DESLIZAMIENTO DE TIERRA, EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL TERRENO DE REUBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE AMATA, DISTRITO DE COALAQUE, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

PRESENTACIÓN

El 15 de mayo del 2001 se produjo un terremoto de 8.4 Mw frente a las costas de Arequipa, el cual afectó a muchas localidades del sur del Perú. Como consecuencia del sismo, Amata sufrió rajaduras y daños en algunas viviendas (información verbal) así como se presentaron las primeras grietas en el terreno de aproximadamente 5 cm de longitud, las cuales fueron rellenadas por los pobladores y no le dieron la importancia debida.

En el 2011, entre el 28 de enero y el 05 de febrero fuertes precipitaciones excepcionales, afectaron el sur del país; siendo una de las zonas más afectadas el Centro Poblado de Amata. Donde el terreno se agrieto, llegándose a deslizar y a afectar varias viviendas, campos de cultivo y canales de riego.

El 15 de febrero del 2011, el Ingeniero Geólogo Rosendo Soncco Landio, realizó una visita técnica al poblado y elaboró un informe del deslizamiento, en el cual sugirió que como medida inmediata se debe reubicar a la población por encontrarse en una zona de PELIGRO MUY ALTO. A la Unidad de Defensa Civil tanto Distrital, Provincial y Regional se recomendó asistir, con implementos básicos, capacitación y sensibilizar a la población afectada por el peligro durante y después de la reubicación.

El presidente del Gobierno Regional de Moquegua, solicitó al Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), mediante oficio N° 153-2011-P/G. R. MOQUEGUA, el apoyo técnico de la institución. La Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del INGEMMET, según el marco de la actividad “Apoyo Técnico a las Comunidades” designó a los profesionales competentes para prestar apoyo técnico en la evaluación de la zona en cuestión. En coordinación con el Gerente de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Región de Moquegua, se realizó las verificaciones en campo entre 01 al 04 de marzo. En la Municipalidad Distrital de Coalaque, se reúnen el alcalde, Sr. Ruben Yucra Callata, el Ing. Luis Romero Gonzales jefe de obras públicas del distrito de Coalaque, Sr. Cecilio Apaza presidente del C.P. de Amata y el Tec. José Costa Martínez, Secretario Técnico de Defensa Civil de la provincia Sánchez Cerro, quienes informaron de los hechos que venían aconteciendo en el poblado de Amata. Posterior a ello y luego de realizado el estudio se concluyó que el área de Amata es una zona muy susceptible a procesos de movimientos en masa, estando en peligro inminente, por lo que era necesario reubicar las viviendas a una zona donde no sea vulnerable a estos fenómenos, considerando además que por su ubicación geográfica, el peligro sísmico es elevado.

Mediante Decreto Supremo N° 028-2011-PCM del 07 de abril del 2011 se declaró en estado de emergencia el poblado de Amata, Distrito de Coalaque, Provincia de Sánchez Cerro, Moquegua, por el periodo de sesenta (60) días.

Mediante Decreto Supremo N°049-2011-PCM del 02 de junio del 2011 se prorroga el estado de emergencia por el término de sesenta (60) días calendario a partir del 07 de Junio del 2011.




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. OAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

Mediante Decreto Supremo N°071-2011 del 03 de agosto del 2011 que prorroga por el término de sesenta (60) días calendario a partir del 6 de agosto de 2011, el Estado de Emergencia en el poblado de Amata.

Mediante Oficio N°275-2011- PCM/SC, del 19.08. 2011 la Secretaria de Coordinación de la PCM encarga AL CENEPRED la coordinación de las acciones correspondiente a la reubicación definitiva.

Con fecha 08 de septiembre se constituyó una Comisión Multisectorial en el poblado de Amata con la finalidad de coordinar las acciones necesarias para iniciar el proceso de reubicación definitiva.

Con fecha 22 de septiembre 2011 se sostuvo una reunión de trabajo en las instalaciones del CENEPRED con la finalidad de medir los avances de los compromisos asumidos por las instituciones miembros de la Comisión Multisectorial conformada.

Mediante Decreto Supremo N° 080-2011-PCM del 04 de Octubre del 2011 se prorroga por el término de sesenta (60) días calendario a partir del 05 de Octubre de 2011, el Estado de Emergencia en el poblado de Amata.

Mediante D.S N° 194-2011-EF del 05.NOV.2011 se autoriza transferencia de partidas en el presupuesto del sector público a favor del Gobierno Regional de Moquegua por el monto de S/.1'997,348.00.

Mediante D.S N° 092-2011 – PCM Publicado el 03.12.2011 se prorroga por el término de sesenta (60) días calendario a partir del 04 de diciembre de 2011, el Estado de Emergencia en el poblado de Amata.

Con INFORME TECNICO N°014-DGP/UGI-2012 del CENEPRED del 03 de octubre del 2012 se realizó una visita de campo al terreno donde se realizaría la reubicación de la Comunidad de Amata donde se describe que ya se contaba con 8 plataformas culminadas para la instalación de 130 módulos de vivienda. Las plataformas fueron realizadas por la Municipalidad del distrito de Coalaque y la instalación de módulos, sistema de distribución de agua potable y redes de suministro eléctrico, alumbrado público y acometida domiciliaria, estuvo a cargo del Gobierno Regional de Moquegua a través de una ficha de emergencia por el monto de S/.1 997,348.00.

El Gobierno Regional de Moquegua, mediante el oficio N°130-2019-GRM- GRRNA, de fecha 05 de junio del presente año, dirigido al presidente ejecutivo del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, solicitó una evaluación técnica en la zona propuesta para reubicación en el sector de Amata, distrito de Coalaque, provincia General Sánchez Cerro. Para la evaluación de peligros geológicos del sector mencionado, el INGEMMET, a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, dispuso una brigada especializada en peligros geológicos para que evalúe la zona propuesta para reubicación en el sector de Amata. El estudio de Evaluación de Peligros geológicos concluye que el terreno propuesto en Amata es apto para la reubicación. Sin embargo, este terreno deber ser utilizado UNICAMENTE PARA VIVIENDA. El terreno no debe ser utilizado para agricultura. Además, se indica que la zona de reubicación del Centro Poblado de Amata viene siendo afectado principalmente por erosión de ladera (cárcavas).

Con Resolución Ejecutiva Regional N°190-2023-GR/MOQ de fecha 23/03/2023 se resuelve conformar el Equipo Técnico de Trabajo responsable de la continuidad del proceso de reasentamiento poblacional de



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

las comunidades de Querapi, Tonohaya, Tassa del distrito de Ubinas y Amata del distrito de Coalaque de la provincia General Sánchez Cerro de la región Moquegua, el mismo que estará integrado por las Gerencias, Direcciones, Oficinas Regionales e Instituciones Públicas asignadas en la resolución antes indicada.

En cumplimiento de la Ley N°29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo no Mitigable, tiene por objeto declarar de necesidad pública e interés nacional, el reasentamiento poblacional de las personas ubicadas en zonas de muy alto riesgo no mitigable dentro del territorio nacional.

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



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CEPREDEI

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por movimiento en masa – deslizamiento de tierra en el área de influencia del terreno de reubicación del Centro Poblado de Amata, distrito de Coalaque, provincia de General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua.

1.2 OBJETOS ESPECIFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro que existe 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 reubicación y su entorno inmediato y establecer si estos son tolerables y/o factibles de reducir a fin de generar en la población trasladada 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) de la zona de reubicación, 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 de reubicación 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.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

- 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.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

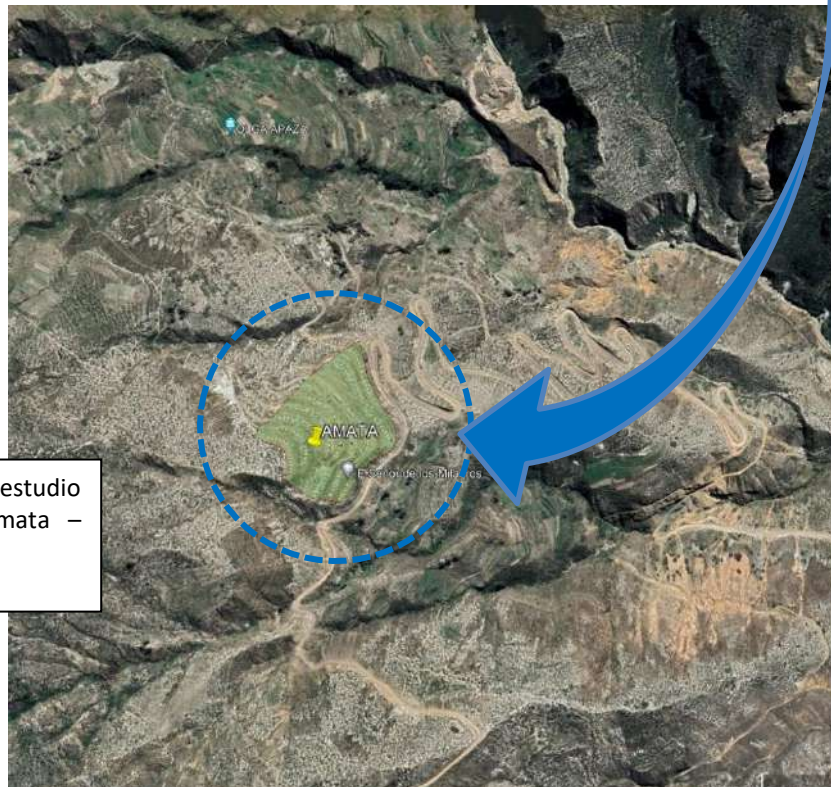
CAPITULO II : SITUACIÓN GENERAL

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio presenta la siguiente ubicación geográfica:


Departamento : Moquegua
 Provincia : General Sánchez Cerro
 Distrito : Coalaque
 Centro Poblado : Amata
 Coordenada UTM Este : 278029.00
 Coordenada UTM Norte : 8161264.00

FIGURA 1: PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION



Ubicación del área de estudio denominado C.P. de Amata – Moquegua.




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDII

2.2 DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA ZONA A EVALUAR

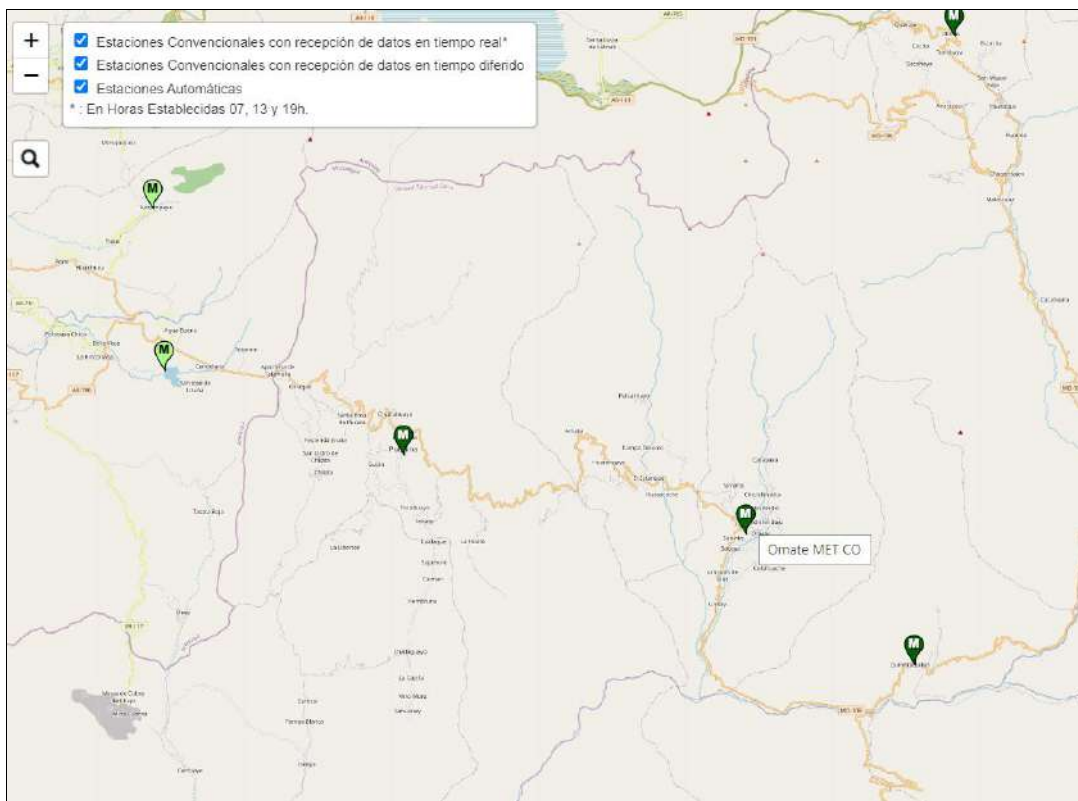
2.2.1 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

El departamento de Moquegua, ubicado en la vertiente sur-occidental de los Andes, tiene doce tipos de climas fuertemente influenciados 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. El clima predominante y que abarca alrededor del 50% del territorio, desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 2 000 m s. n. m. corresponde al tipo E(d)B', árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año y templado. Sobre los 2 000 m s. n. m., en la provincia de General Sánchez Cerro se presentan los climas semiáridos, con invierno y primavera secos, templados, D(i,p)B'.

El Clima en el C.P. de Amata es de tipo semiárido, templado y con invierno y primavera seco. En verano, el tiempo de esta área está determinado por la Alta de Bolivia, por el flujo de humedad del este y por factores locales. Mientras que, en el invierno, las DANAs pueden generar precipitaciones aisladas, además, también son frecuentes las heladas en esta temporada debido al ingreso de vientos secos del oeste en altura.

Esta región presenta durante el año, en promedio, temperaturas máximas de 19°C a 21°C y temperaturas mínimas de 3°C a 9°C. Además, los acumulados anuales de lluvias que se registran en estas áreas varía desde los 50 mm hasta los 160 mm aproximadamente.

MAPA 1: MAPA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SENAMHI – OMATE Y PUQUINA.



FUENTE: SENAMHI, ESTACION HIDROMETEOROLOGICAS.




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

2.2.2 ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

I. Identificación de Estaciones Meteorológicas que influyen en el Área de Evaluación

El análisis se realizó utilizando distribuciones de frecuencia de valores extremos: precipitaciones máximas en 24 horas registrada en la estación Puquina, esto por tener influencia en el ámbito de estudio, tal como se puede observar en la figura N° 2, la cual representa polígonos de Thiessen de estaciones meteorológicas en el ámbito de estudio.

CUADRO 1: Características de estaciones meteorológicas

Estación	Longitud	Latitud	Altura	Cuenca	Departamento	Provincia	Distrito
Puquina	-71.1829°	-16.6263°	3,085 msnm	Medio Tambo	Moquegua	General Sanchez Cerro	Puquina

Fuente: SENAMHI

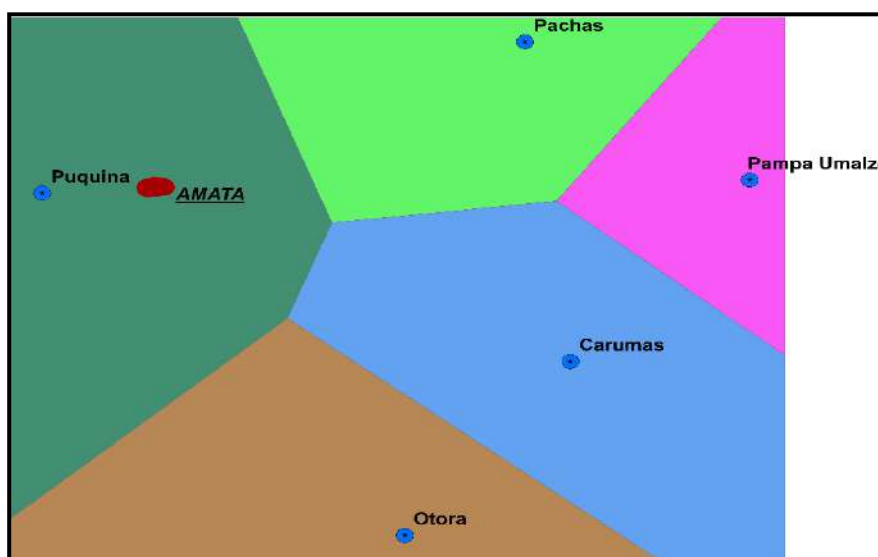


Figura N° 1: Mapa de Polígonos de Thiessen de Estaciones

Además, para representar el área de estudio se descargó información grillada de precipitaciones diarias distribuidas a cada 5 km en el área del proyecto, las coordenadas de ubicación de las estaciones virtuales son las siguientes:

Cuadro N° 1: Ubicación de Estaciones Virtuales

Estación	Longitud	Latitud
1	-71.124349°	-16.574824°
2	-71.077511°	-16.575296°
3	-71.030672°	-16.575759°
4	-71.124845°	-16.619992°
5	-71.077997°	-16.620466°
6	-71.031147°	-16.620929°
7	-71.125343°	-16.665160°
8	-71.078484°	-16.665635°
9	-71.031623°	-16.666100°

Fuente: Elaboración Propia




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI



Figura N° 2: Mapa de distribución de estaciones virtuales

II. Umbrales de Precipitación Absoluta

Para comprender la caracterización de lluvias extremas que se registra en el área de estudio se muestra los umbrales de precipitación absoluta para la estación Puquina, el cual se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 2: Umbrales de precipitación estación Puquina

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales de Precipitación estación PUQUINA
RR/día > 99p	Extremadamente lluvioso	RR/día > 30.5mm
95p < RR/día ≤ 99p	Muy lluvioso	18.2mm < RR/día ≤ 30.5mm
90p < RR/día ≤ 95p	Lluvioso	14.0mm < RR/día ≤ 18.2mm
75p < RR/día ≤ 90p	Moderadamente lluvioso	7.0mm < RR/día ≤ 14.0mm
RR/día ≤ 75p	Poca lluvia	RR/día ≤ 7.0mm

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/pdf/clim/umbrales-precipitaciones-absol.pdf>




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

III. Registro de Precipitaciones Máximas 24 horas

Para determinar la precipitación máxima en zona de evaluación se analizó los registros históricos de la precipitación diaria de la estación meteorológica más incidente a la zona de evaluación, siendo esta:

- Estación Meteorológica de Puquina

Respecto a la data de precipitación diaria de la estación meteorológica Puquina, tenemos:

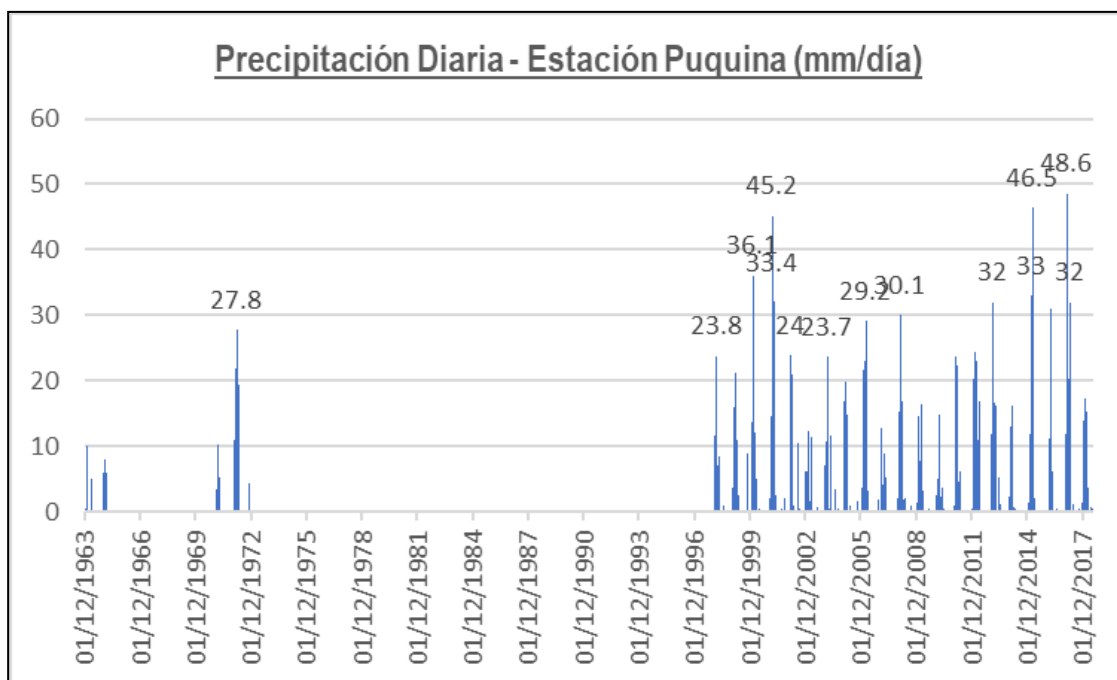


Figura N° 3: Histograma de Precipitaciones Diarias estación Puquina

A la data de precipitación diaria, se realizó el tratamiento correspondiente, de tal manera que se seleccionó los valores máximos diarios representativos para cada mes y para cada año.

IV. Análisis de Precipitaciones Máximas 24 horas

a) Estación Puquina

Cuadro N° 3: Precipitación máxima diaria anual – Estación Puquina

Año	Estación Puquina			Umbral de Precipitación
	Max	Xm	TR=(n+1)/m	
1963	0.50	0.50	1.04	RR/día ≤ 75p - Poca lluvia - RR/día ≤ 7.0mm
1964	10.00	6.00	1.08	
1965	6.00	10.00	1.12	75p < RR/día ≤ 90p - Moderadamente lluvioso - 7.0mm < RR/día ≤ 14.0mm
1971	10.40	10.40	1.17	
1972	27.80	11.70	1.22	
1997	11.70	12.30	1.27	
1998	23.80	12.80	1.33	90p < RR/día ≤ 95p - Lluvioso - 14.0mm < RR/día ≤ 18.2mm
1999	21.10	14.80	1.40	
2000	36.10	16.20	1.47	
2001	45.20	16.50	1.56	
2002	24.00	17.30	1.65	




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD/I

2003	12.30	19.90	1.75	95p<RR/día≤99p - Muy lluvioso - 18.2mm<RR/día≤30.5mm
2004	23.70	21.10	1.87	
2005	19.90	23.70	2.00	
2006	29.20	23.80	2.15	
2007	12.80	23.80	2.33	
2008	30.10	24.00	2.55	
2009	16.50	24.50	2.80	
2010	14.80	27.80	3.11	
2011	23.80	29.20	3.50	
2012	24.50	30.10	4.00	
2013	32.00	30.90	4.67	RR/día>99p - Extremadamente lluvioso - RR/día>30.5mm
2014	16.20	32.00	5.60	
2015	46.50	36.10	7.00	
2016	30.90	45.20	9.33	
2017	48.60	46.50	14.00	
2018	17.30	48.60	28.00	


Fuente: Elaboración propia

b) Estacion Representativa de Zona de Evaluación

Cuadro N° 4: Precipitación máxima diaria anual – Estación Representativa (Areal)

Año	Estación Representativa (areal)			Umbral de Precipitación	
	Max	Xm	TR=(n+1)/m		
1981	12.66	2.15	1.03	RR/día≤75p - Poca lluvia - RR/día≤7.0mm	
1982	11.00	5.47	1.05		
1983	2.15	6.08	1.08		
1984	27.94	6.74	1.11		
1985	10.57	8.29	1.14	75p<RR/día≤90p - Moderadamente lluvioso - 7.0mm<RR/día≤14.0mm	
1986	23.17	8.98	1.18		
1987	11.71	10.04	1.21		
1988	10.81	10.23	1.25		
1989	24.16	10.57	1.29		
1990	13.74	10.77	1.33		
1991	10.04	10.81	1.38		
1992	6.74	11.00	1.43		
1993	12.34	11.71	1.48		
1994	13.56	12.34	1.54		75p<RR/día≤90p - Moderadamente lluvioso - 7.0mm<RR/día≤14.0mm
1995	18.53	12.66	1.60		
1996	5.47	13.56	1.67		
1997	15.02	13.65	1.74		
1998	17.97	13.74	1.82		
1999	15.68	14.49	1.90		
2000	13.65	14.57	2.00		
2001	36.25	14.70	2.11		
2002	14.70	14.89	2.22	90p<RR/día≤95p - Lluvioso - 14.0mm<RR/día≤18.2mm	
2003	8.29	15.02	2.35		
2004	14.89	15.68	2.50		
2005	14.49	16.79	2.67		
2006	10.77	17.60	2.86		
2007	10.23	17.97	3.08		
2008	17.60	18.53	3.33		




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD/I

Año	Estación Representativa (areal)			Umbral de Precipitación
	Max	Xm	TR=(n+1)/m	
2009	14.57	18.95	3.64	95p<RR/día≤99p - Muy lluvioso - 18.2mm<RR/día≤30.5mm
2010	6.08	19.68	4.00	
2011	19.68	21.26	4.44	
2012	31.02	23.17	5.00	
2013	18.95	24.16	5.71	
2014	8.98	27.94	6.67	
2015	29.75	29.30	8.00	
2016	21.26	29.75	10.00	RR/día>99p - Extremadamente lluvioso - RR/día>30.5mm
2017	32.93	31.02	13.33	
2018	16.79	32.93	20.00	
2019	29.30	36.25	40.00	

Fuente: Elaboración propia

V. Precipitaciones Máximas para diferentes Periodos de Retorno

a) Estación Puquina

Cuadro N° 5: Precipitación máxima probable (mm) para diferentes periodos de retorno y duración (Hr) – Estación Puquina

Duración (Hr)	Periodos de Retorno (Años)					
	2	5	10	25	50	100
2	6.49	10.24	12.72	15.86	18.19	20.50
4	9.21	14.53	18.06	22.51	25.82	29.09
6	11.72	18.50	22.98	28.65	32.86	37.03
12	16.54	26.10	32.42	40.41	46.35	52.23
24	20.94	33.03	41.04	51.15	58.67	66.12
48	27.64	43.60	54.18	67.52	77.45	87.28

Fuente: Elaboración propia

b) Estación Representativa de Zona de Evaluación

Cuadro N° 6: Precipitación máxima probable (mm) para diferentes periodos de retorno y duración (Hr) – Estación Representativa (Areal)


Duración (Hr)	Periodos de Retorno (Años)					
	2	5	10	25	50	100
2	4.65	7.14	8.79	10.87	12.42	13.96
4	6.60	10.14	12.48	15.44	17.63	19.81
6	8.40	12.90	15.88	19.65	22.44	25.22
12	11.85	18.20	22.41	27.71	31.66	35.57
24	15.00	23.04	28.36	35.08	40.08	45.03
48	19.80	30.41	37.44	46.31	52.90	59.44

Fuente: Elaboración propia

VI. Intensidad Máxima, Duración y Frecuencia

El SENAMHI, mediante la Infraestructura de Datos Espaciales (IDSEEP), cuenta con el Módulo para la estimación de curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF), el cual permite la generación de visualizaciones numéricas y graficas de las curvas IDF para cualquier ubicación espacial en el ámbito peruano; Además, da cuenta de los posibles impactos del cambio climático. La interfaz proporciona intensidades de precipitación para una diversidad de periodos de retorno (2, 5, 10, 30, 50, 75, 100, 200, 500 y 1000 años) y duraciones (1 a 24 horas) y permite a los usuarios adquirir información de




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD/I

curvas IDF basadas en datos históricos, así como condiciones climáticas futuras que permiten aportar indicadores efectivos y eficientes para el diseño hidrológico. Esta data puede ser consultada en el siguiente Link: <https://idesep.senamhi.gov.pe/dhi-idf/>

Del cual los resultados para las estaciones de control, así como para la estación virtual representativa del área en evaluación es el siguiente:


a) Estación Puquina

Cuadro N° 7: Intensidad de Precipitación (mm/hora) para diferentes duraciones (Hr) y periodos de retorno- Estación Puquina

Intensidades de precipitación, para diferentes duraciones y periodos de retorno.										
Duración	TR2	TR5	TR10	TR30	TR50	TR75	TR100	TR200	TR500	TR1000
1-hr	8.4(7.5-9.5)	10.9(9.5-12.7)	13.3(11.5-15.8)	18.2(15.4-22.4)	21.1(17.7-26.3)	23.6(19.8-29.9)	25.7(21.3-32.7)	31.2(25.7-40.7)	40.5(32.9-54.4)	49.4(39.7-67.7)
2-hr	5.6(5.0-6.3)	7.3(6.4-8.5)	8.9(7.7-10.5)	12.1(10.3-14.9)	14.0(11.8-17.5)	15.7(13.2-19.9)	17.1(14.2-21.8)	20.8(17.1-27.1)	27.0(21.9-36.2)	32.9(26.4-45.1)
3-hr	4.4(3.9-5.0)	5.7(5.0-6.7)	7.0(6.0-8.3)	9.6(8.1-11.8)	11.1(9.3-13.8)	12.4(10.4-15.7)	13.5(11.2-17.2)	16.4(13.5-21.4)	21.3(17.3-28.6)	25.9(20.8-35.5)
4-hr	3.7(3.3-4.2)	4.9(4.2-5.6)	5.9(5.1-7.0)	8.1(6.9-9.9)	9.3(7.9-11.7)	10.5(8.8-13.3)	11.4(9.5-14.5)	13.9(11.4-18.1)	18.0(14.6-24.1)	21.9(17.6-30.0)
5-hr	3.3(2.9-3.7)	4.3(3.7-4.9)	5.2(4.5-6.2)	7.1(6.0-8.7)	8.2(6.9-10.2)	9.2(7.7-11.6)	10.0(8.3-12.7)	12.2(10.0-15.9)	15.8(12.8-21.2)	19.2(15.4-26.3)
6-hr	2.9(2.6-3.3)	3.8(3.3-4.4)	4.7(4.0-5.5)	6.4(5.4-7.8)	7.4(6.2-9.2)	8.3(6.9-10.5)	9.0(7.5-11.4)	10.9(9.0-14.2)	14.2(11.5-19.0)	17.3(13.9-23.7)
7-hr	2.7(2.4-3.0)	3.5(3.0-4.1)	4.3(3.7-5.1)	5.8(4.9-7.2)	6.7(5.7-8.4)	7.6(6.3-9.5)	8.2(6.8-10.5)	10.0(8.2-13.0)	13.0(10.5-17.4)	15.8(12.7-21.6)
8-hr	2.5(2.2-2.8)	3.2(2.8-3.8)	3.9(3.4-4.7)	5.4(4.6-6.6)	6.2(5.2-7.8)	7.0(5.8-8.8)	7.6(6.3-9.7)	9.2(7.6-12.0)	12.0(9.7-16.1)	14.6(11.7-20.0)
9-hr	2.3(2.1-2.6)	3.0(2.6-3.5)	3.7(3.2-4.4)	5.0(4.3-6.2)	5.8(4.9-7.3)	6.5(5.4-8.2)	7.1(5.9-9.0)	8.6(7.1-11.2)	11.2(9.1-15.0)	13.6(10.9-18.7)
10-hr	2.2(1.9-2.5)	2.8(2.5-3.3)	3.5(3.0-4.1)	4.7(4.0-5.8)	5.5(4.6-6.8)	6.1(5.1-7.7)	6.7(5.5-8.5)	8.1(6.7-10.6)	10.5(8.5-14.1)	12.8(10.3-17.5)
11-hr	2.1(1.8-2.3)	2.7(2.3-3.1)	3.3(2.8-3.9)	4.5(3.8-5.5)	5.2(4.3-6.4)	5.8(4.8-7.3)	6.3(5.2-8.0)	7.7(6.3-10.0)	9.9(8.1-13.3)	12.1(9.7-16.6)
12-hr	2.0(1.7-2.2)	2.5(2.2-3.0)	3.1(2.7-3.7)	4.2(3.6-5.2)	4.9(4.1-6.1)	5.5(4.6-7.0)	6.0(5.0-7.6)	7.3(6.0-9.5)	9.4(7.7-12.7)	11.5(9.2-15.8)
13-hr	1.9(1.7-2.1)	2.4(2.1-2.8)	3.0(2.6-3.5)	4.0(3.4-5.0)	4.7(3.9-5.8)	5.3(4.4-6.6)	5.7(4.7-7.3)	6.9(5.7-9.1)	9.0(7.3-12.1)	11.0(8.8-15.0)
14-hr	1.8(1.6-2.0)	2.3(2.0-2.7)	2.8(2.4-3.4)	3.9(3.3-4.8)	4.5(3.8-5.6)	5.0(4.2-6.4)	5.5(4.5-7.0)	6.7(5.5-8.7)	8.6(7.0-11.6)	10.5(8.4-14.4)
15-hr	1.7(1.5-1.9)	2.2(1.9-2.6)	2.7(2.3-3.2)	3.7(3.2-4.6)	4.3(3.6-5.4)	4.8(4.0-6.1)	5.2(4.4-6.7)	6.4(5.3-8.3)	8.3(6.7-11.1)	10.1(8.1-13.8)
16-hr	1.7(1.5-1.9)	2.2(1.9-2.5)	2.6(2.3-3.1)	3.6(3.0-4.4)	4.1(3.5-5.2)	4.7(3.9-5.9)	5.0(4.2-6.4)	6.2(5.1-8.0)	8.0(6.5-10.7)	9.7(7.8-13.3)
17-hr	1.6(1.4-1.8)	2.1(1.8-2.4)	2.5(2.2-3.0)	3.5(2.9-4.3)	4.0(3.4-5.0)	4.5(3.8-5.7)	4.9(4.1-6.2)	5.9(4.9-7.7)	7.7(6.3-10.3)	9.4(7.5-12.9)
18-hr	1.5(1.4-1.7)	2.0(1.8-2.3)	2.4(2.1-2.9)	3.3(2.8-4.1)	3.9(3.3-4.8)	4.3(3.6-5.5)	4.7(3.9-6.0)	5.7(4.7-7.5)	7.4(6.0-10.0)	9.1(7.3-12.4)
19-hr	1.5(1.3-1.7)	1.9(1.7-2.3)	2.4(2.0-2.8)	3.2(2.7-4.0)	3.7(3.2-4.7)	4.2(3.5-5.3)	4.6(3.8-5.8)	5.6(4.6-7.2)	7.2(5.9-9.7)	8.8(7.1-12.0)
20-hr	1.5(1.3-1.6)	1.9(1.6-2.2)	2.3(2.0-2.7)	3.1(2.7-3.9)	3.6(3.1-4.5)	4.1(3.4-5.2)	4.4(3.7-5.7)	5.4(4.4-7.0)	7.0(5.7-9.4)	8.5(6.9-11.7)
21-hr	1.4(1.3-1.6)	1.8(1.6-2.1)	2.2(1.9-2.7)	3.1(2.6-3.8)	3.5(3.0-4.4)	4.0(3.3-5.0)	4.3(3.6-5.5)	5.2(4.3-6.8)	6.8(5.5-9.1)	8.3(6.7-11.4)
22-hr	1.4(1.2-1.6)	1.8(1.6-2.1)	2.2(1.9-2.6)	3.0(2.5-3.7)	3.4(2.9-4.3)	3.9(3.2-4.9)	4.2(3.5-5.3)	5.1(4.2-6.7)	6.6(5.4-8.9)	8.1(6.5-11.1)
23-hr	1.3(1.2-1.5)	1.7(1.5-2.0)	2.1(1.8-2.5)	2.9(2.5-3.6)	3.4(2.8-4.2)	3.8(3.1-4.8)	4.1(3.4-5.2)	5.0(4.1-6.5)	6.5(5.2-8.7)	7.9(6.3-10.8)
24-hr	1.3(1.2-1.5)	1.7(1.5-2.0)	2.1(1.8-2.5)	2.8(2.4-3.5)	3.3(2.7-4.1)	3.7(3.1-4.6)	4.0(3.3-5.1)	4.8(4.0-6.3)	6.3(5.1-8.4)	7.7(6.2-10.5)

Fuente: IDESEP – SENAMHI




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


AROY ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

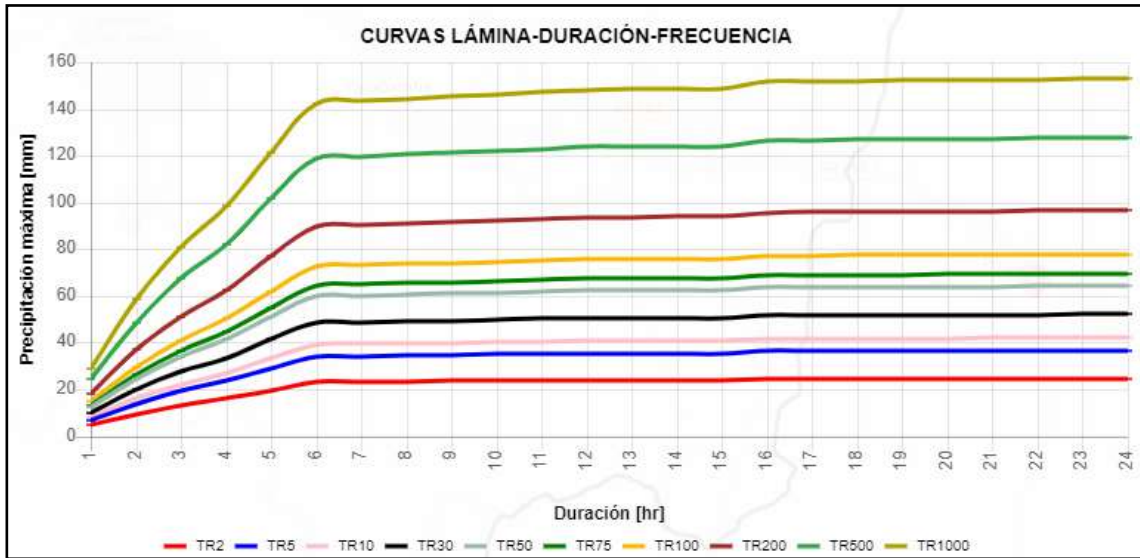


Figura N° 4: Curvas Lámina – Duración – Frecuencia, estación Puquina

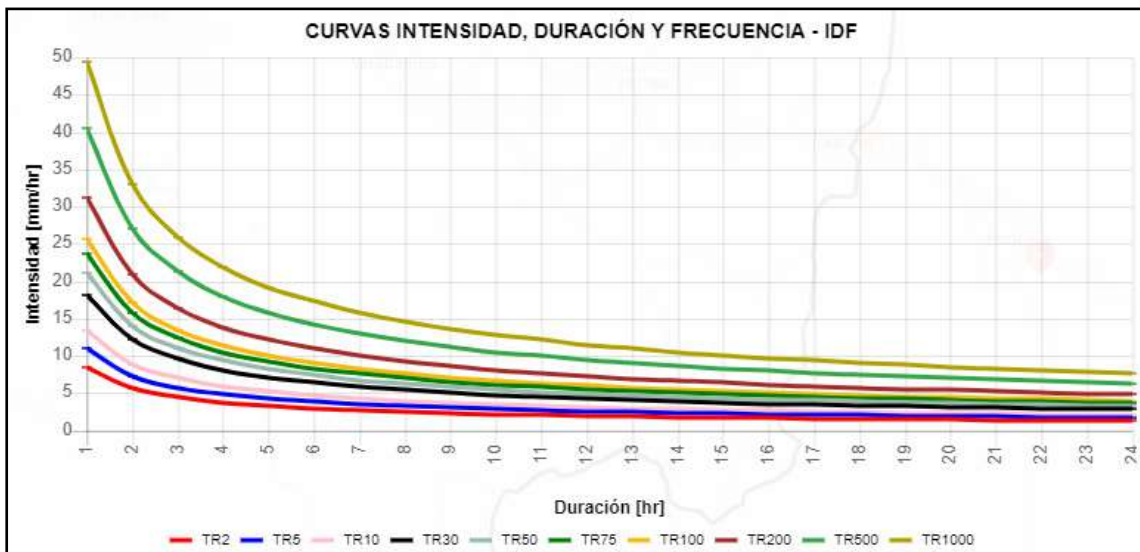


Figura N° 5: Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, estación Puquina



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

[Signature]
ARQ. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

b) Estación Representativa de Zona de Evaluación

Cuadro N° 8: Intensidad de Precipitación (mm/hora) para diferentes duraciones (Hr) y periodos de retorno – estación Representativa de Zona de Evaluación

Intensidades de precipitación, para diferentes duraciones y periodos de retorno.										
Duración	TR2	TR5	TR10	TR30	TR50	TR75	TR100	TR200	TR500	TR1000
1-hr	8.6(7.6-9.8)	11.1(9.6-12.9)	13.4(11.5-15.8)	18.1(15.4-22.0)	20.8(17.6-25.7)	23.3(19.5-29.1)	25.2(21.0-31.7)	30.4(25.2-39.1)	39.1(32.0-51.5)	47.3(38.3-63.4)
2-hr	5.7(5.1-6.5)	7.4(6.4-8.6)	8.9(7.7-10.5)	12.1(10.2-14.7)	13.9(11.7-17.1)	15.5(13.0-19.4)	16.8(14.0-21.1)	20.3(16.8-26.0)	26.0(21.3-34.3)	31.5(25.5-42.2)
3-hr	4.5(4.0-5.1)	5.8(5.1-6.7)	7.0(6.1-8.3)	9.5(8.1-11.6)	10.9(9.2-13.5)	12.2(10.2-15.3)	13.2(11.0-16.6)	16.0(13.2-20.5)	20.5(16.8-27.0)	24.8(20.1-33.3)
4-hr	3.8(3.4-4.3)	4.9(4.3-5.7)	5.9(5.1-7.0)	8.0(6.8-9.8)	9.2(7.8-11.4)	10.3(8.7-12.9)	11.2(9.3-14.1)	13.5(11.2-17.3)	17.4(14.2-22.8)	21.0(17.0-28.1)
5-hr	3.4(3.0-3.8)	4.3(3.8-5.0)	5.2(4.5-6.2)	7.0(6.0-8.6)	8.1(6.8-10.0)	9.1(7.6-11.3)	9.8(8.2-12.3)	11.8(9.8-15.2)	15.2(12.4-20.0)	18.4(14.9-24.7)
6-hr	3.0(2.7-3.4)	3.9(3.4-4.5)	4.7(4.0-5.5)	6.3(5.4-7.7)	7.3(6.1-9.0)	8.1(6.8-10.2)	8.8(7.4-11.1)	10.6(8.8-13.7)	13.7(11.2-18.0)	16.5(13.4-22.2)
7-hr	2.8(2.4-3.1)	3.5(3.1-4.1)	4.3(3.7-5.1)	5.8(4.9-7.0)	6.7(5.6-8.2)	7.4(6.2-9.3)	8.0(6.7-10.1)	9.7(8.0-12.5)	12.5(10.2-16.4)	15.1(12.2-20.3)
8-hr	2.6(2.2-2.9)	3.3(2.8-3.8)	4.0(3.4-4.7)	5.4(4.5-6.5)	6.2(5.2-7.6)	6.9(5.8-8.6)	7.4(6.2-9.4)	9.0(7.4-11.5)	11.6(9.4-15.2)	14.0(11.3-18.7)
9-hr	2.4(2.1-2.7)	3.1(2.7-3.5)	3.7(3.2-4.4)	5.0(4.2-6.1)	5.7(4.8-7.1)	6.4(5.4-8.0)	6.9(5.8-8.7)	8.4(6.9-10.8)	10.8(8.8-14.2)	13.0(10.6-17.5)
10-hr	2.2(2.0-2.5)	2.9(2.5-3.3)	3.5(3.0-4.1)	4.7(4.0-5.7)	5.4(4.6-6.7)	6.0(5.1-7.5)	6.5(5.5-8.2)	7.9(6.5-10.1)	10.1(8.3-13.3)	12.3(9.9-16.4)
11-hr	2.1(1.9-2.4)	2.7(2.4-3.2)	3.3(2.8-3.9)	4.4(3.8-5.4)	5.1(4.3-6.3)	5.7(4.8-7.1)	6.2(5.2-7.8)	7.5(6.2-9.6)	9.6(7.8-12.6)	11.6(9.4-15.6)
12-hr	2.0(1.8-2.3)	2.6(2.2-3.0)	3.1(2.7-3.7)	4.2(3.6-5.1)	4.9(4.1-6.0)	5.4(4.5-6.8)	5.9(4.9-7.4)	7.1(5.9-9.1)	9.1(7.4-12.0)	11.0(8.9-14.8)
13-hr	1.9(1.7-2.2)	2.5(2.1-2.9)	3.0(2.6-3.5)	4.0(3.4-4.9)	4.6(3.9-5.7)	5.2(4.3-6.5)	5.6(4.7-7.0)	6.8(5.6-8.7)	8.7(7.1-11.4)	10.5(8.5-14.1)
14-hr	1.8(1.6-2.1)	2.4(2.1-2.7)	2.9(2.5-3.4)	3.9(3.3-4.7)	4.4(3.7-5.5)	5.0(4.2-6.2)	5.4(4.5-6.7)	6.5(5.4-8.3)	8.3(6.8-11.0)	10.1(8.1-13.5)
15-hr	1.8(1.6-2.0)	2.3(2.0-2.6)	2.7(2.4-3.2)	3.7(3.1-4.5)	4.3(3.6-5.3)	4.8(4.0-5.9)	5.1(4.3-6.5)	6.2(5.1-8.0)	8.0(6.5-10.5)	9.7(7.8-13.0)
16-hr	1.7(1.5-1.9)	2.2(1.9-2.5)	2.6(2.3-3.1)	3.6(3.0-4.3)	4.1(3.5-5.1)	4.6(3.8-5.7)	5.0(4.1-6.2)	6.0(5.0-7.7)	7.7(6.3-10.1)	9.3(7.5-12.5)
17-hr	1.6(1.4-1.9)	2.1(1.8-2.4)	2.5(2.2-3.0)	3.4(2.9-4.2)	4.0(3.3-4.9)	4.4(3.7-5.5)	4.8(4.0-6.0)	5.8(4.8-7.4)	7.4(6.1-9.8)	9.0(7.3-12.0)
18-hr	1.6(1.4-1.8)	2.0(1.8-2.4)	2.5(2.1-2.9)	3.3(2.8-4.1)	3.8(3.2-4.7)	4.3(3.6-5.3)	4.6(3.9-5.8)	5.6(4.6-7.2)	7.2(5.9-9.5)	8.7(7.0-11.7)
19-hr	1.5(1.4-1.7)	2.0(1.7-2.3)	2.4(2.1-2.8)	3.2(2.7-3.9)	3.7(3.1-4.6)	4.1(3.5-5.2)	4.5(3.7-5.6)	5.4(4.5-7.0)	7.0(5.7-9.2)	8.4(6.8-11.3)
20-hr	1.5(1.3-1.7)	1.9(1.7-2.2)	2.3(2.0-2.7)	3.1(2.7-3.8)	3.6(3.0-4.4)	4.0(3.4-5.0)	4.3(3.6-5.5)	5.3(4.3-6.7)	6.8(5.5-8.9)	8.2(6.6-11.0)
21-hr	1.4(1.3-1.6)	1.9(1.6-2.2)	2.3(1.9-2.7)	3.0(2.6-3.7)	3.5(2.9-4.3)	3.9(3.3-4.9)	4.2(3.5-5.3)	5.1(4.2-6.6)	6.6(5.4-8.6)	7.9(6.4-10.6)
22-hr	1.4(1.2-1.6)	1.8(1.6-2.1)	2.2(1.9-2.6)	3.0(2.5-3.6)	3.4(2.9-4.2)	3.8(3.2-4.7)	4.1(3.4-5.2)	5.0(4.1-6.4)	6.4(5.2-8.4)	7.7(6.3-10.4)
23-hr	1.4(1.2-1.6)	1.8(1.5-2.0)	2.1(1.8-2.5)	2.9(2.4-3.5)	3.3(2.8-4.1)	3.7(3.1-4.6)	4.0(3.3-5.0)	4.8(4.0-6.2)	6.2(5.1-8.2)	7.5(6.1-10.1)
24-hr	1.3(1.2-1.5)	1.7(1.5-2.0)	2.1(1.8-2.5)	2.8(2.4-3.4)	3.2(2.7-4.0)	3.6(3.0-4.5)	3.9(3.3-4.9)	4.7(3.9-6.1)	6.1(5.0-8.0)	7.3(5.9-9.8)

Fuente: IDESEP – SENAMHI




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

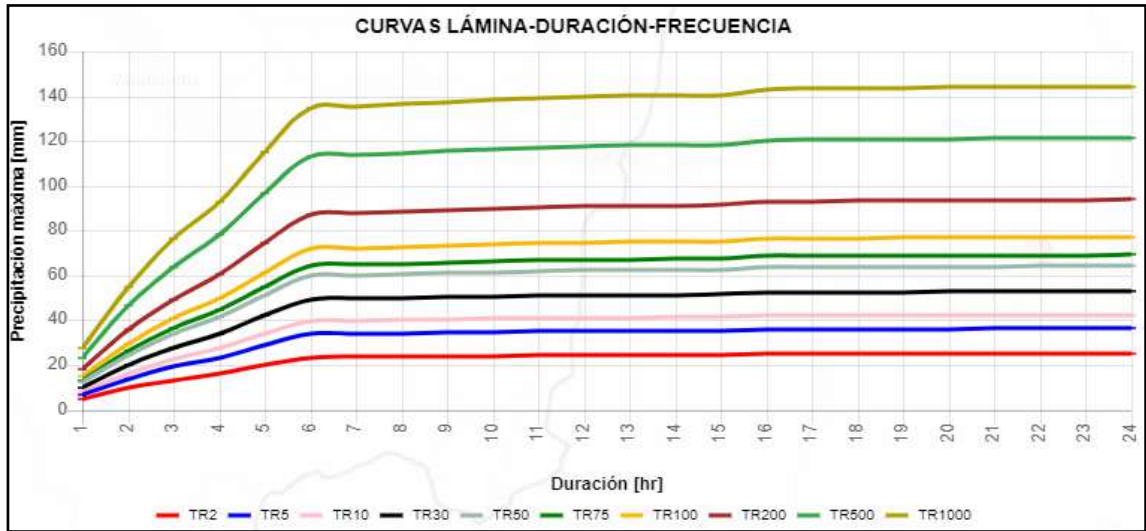


Figura N° 6: Curvas Lámina – Duración – Frecuencia, estación Representativa de Zona de Evaluación

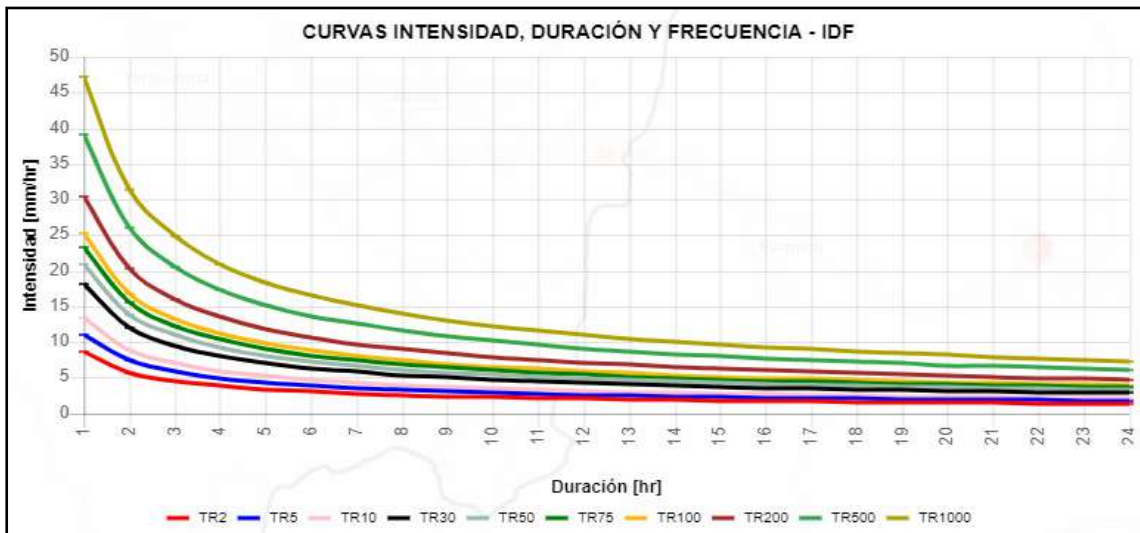


Figura N° 7: Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, estación Representativa de Zona de Evaluación

VII. CARTOGRAFÍA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Para generar cartografía en base a precipitaciones máximas diarias, se utilizó la data grillada del producto PISCO del SENAMHI. Los datos se extrajeron para las coordenadas de las estaciones virtuales, que son un total de 9, los cuales están dispuestas y distanciadas a cada 5.00 Km

Precipitaciones Máximas Diarias de Estaciones Virtuales Producto PISCO – SENAMHI

Cuadro N° 9: Ubicación de Estaciones Virtuales

Estación	Longitud	Latitud
1	-71.124349°	-16.574824°
2	-71.077511°	-16.575296°
3	-71.030672°	-16.575759°
4	-71.124845°	-16.619992°
5	-71.077997°	-16.620466°
6	-71.031147°	-16.620929°
7	-71.125343°	-16.665160°
8	-71.078484°	-16.665635°
9	-71.031623°	-16.666100°




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD/I

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 10: Registro de Precipitaciones máximas diarias por año

Año	Estación Virtual - Precipitación Maxima Diaria por año (mm/día)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1981	12.50	10.34	10.34	12.83	12.66	12.66	12.83	12.66	12.66
1982	7.81	6.59	6.59	6.76	11.00	11.00	6.76	11.00	11.00
1983	6.61	5.42	5.42	4.93	2.15	2.15	4.93	2.15	2.15
1984	15.16	17.34	17.34	16.30	27.94	27.94	16.30	27.94	27.94
1985	9.65	8.03	8.03	9.82	10.57	10.57	9.82	10.57	10.57
1986	18.20	17.18	17.18	20.95	23.17	23.17	20.95	23.17	23.17
1987	12.98	10.00	10.00	15.43	11.71	11.71	15.43	11.71	11.71
1988	8.84	7.53	7.53	8.28	10.81	10.81	8.28	10.81	10.81
1989	20.50	19.58	19.58	21.46	24.16	24.16	21.46	24.16	24.16
1990	10.48	11.00	11.00	8.28	13.74	13.74	8.28	13.74	13.74
1991	24.92	18.05	18.05	21.19	10.04	10.04	21.19	10.04	10.04
1992	4.21	4.30	4.30	3.19	6.74	6.74	3.19	6.74	6.74
1993	12.78	8.83	8.83	15.18	12.34	12.34	15.18	12.34	12.34
1994	13.76	11.86	11.86	17.28	13.56	13.56	17.28	13.56	13.56
1995	21.91	18.51	18.51	22.04	18.53	18.53	22.04	18.53	18.53
1996	12.32	8.09	8.09	11.16	5.47	5.47	11.16	5.47	5.47
1997	20.92	18.54	18.54	18.75	15.02	15.02	18.75	15.02	15.02
1998	20.97	12.35	12.35	20.41	17.97	17.97	20.41	17.97	17.97
1999	23.34	17.05	17.05	22.45	15.68	15.68	22.45	15.68	15.68
2000	22.48	13.29	13.29	33.73	13.65	13.65	33.73	13.65	13.65
2001	32.47	28.66	28.66	35.80	36.25	36.25	35.80	36.25	36.25
2002	23.65	17.70	17.70	24.60	14.70	14.70	24.60	14.70	14.70
2003	12.49	9.85	9.85	12.30	8.29	8.29	12.30	8.29	8.29
2004	24.62	19.37	19.37	24.66	14.89	14.89	24.66	14.89	14.89
2005	14.14	13.29	13.29	18.84	14.49	14.49	18.84	14.49	14.49
2006	21.48	12.70	12.70	28.15	10.77	10.77	28.15	10.77	10.77
2007	10.43	9.62	9.62	10.36	10.23	10.23	10.36	10.23	10.23
2008	21.20	12.68	12.68	22.85	17.60	17.60	22.85	17.60	17.60
2009	17.53	14.20	14.20	18.80	14.57	14.57	18.80	14.57	14.57
2010	13.18	8.17	8.17	11.68	6.08	6.08	11.68	6.08	6.08
2011	22.10	18.17	18.17	23.49	19.68	19.68	23.49	19.68	19.68
2012	22.98	25.82	25.82	27.22	31.02	31.02	27.22	31.02	31.02
2013	25.75	14.90	14.90	31.17	18.95	18.95	31.17	18.95	18.95
2014	14.99	8.28	8.28	19.59	8.98	8.98	19.59	8.98	8.98
2015	32.32	25.56	25.56	42.65	29.75	29.75	42.65	29.75	29.75
2016	17.89	16.30	16.30	23.40	21.26	21.26	23.40	21.26	21.26
2017	39.35	26.58	26.58	49.95	32.93	32.93	49.95	32.93	32.93
2018	12.40	11.62	11.62	15.41	16.79	16.79	15.41	16.79	16.79
2019	43.35	27.20	27.20	46.39	29.30	29.30	46.39	29.30	29.30
MAX	43.35	28.66	28.66	49.95	36.25	36.25	49.95	36.25	36.25

Fuente: Elaboración Propia a partir de Producto PISCO – SENAMHI




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Precipitaciones Máximas para diferentes Periodos de Retorno de estaciones virtuales

Cuadro N° 11: Precipitación máxima probable (mm) para diferentes periodos de retorno– Estaciones Virtuales

Estación	Longitud	Latitud	Precipitación Máxima Diaria (mm)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
1	-71.124349°	-16.574824°	17.21	25.76	31.43	38.58	43.89	49.16
2	-71.077511°	-16.575296°	13.50	19.82	24.01	29.30	33.23	37.12
3	-71.030672°	-16.575759°	13.50	19.82	24.01	29.30	33.23	37.12
4	-71.124845°	-16.619992°	18.80	29.53	36.64	45.61	52.28	58.89
5	-71.077997°	-16.620466°	15.00	23.04	28.36	35.08	40.08	45.03
6	-71.031147°	-16.620929°	15.00	23.04	28.36	35.08	40.08	45.03
7	-71.125343°	-16.665160°	18.80	29.53	36.64	45.61	52.28	58.89
8	-71.078484°	-16.665635°	15.00	23.04	28.36	35.08	40.08	45.03
9	-71.031623°	-16.666100°	15.00	23.04	28.36	35.08	40.08	45.03

Fuente: Elaboración Propia a partir de Producto PISCO – SENAMHI

Raster e Isojetas de Precipitación Máxima Diaria

Estos archivos en formato raster y shapes, se pueden descargar del siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/1C_CIAmQ_4OF0AAoWd1Epcla_vrEyJX-o?usp=sharing




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD/I

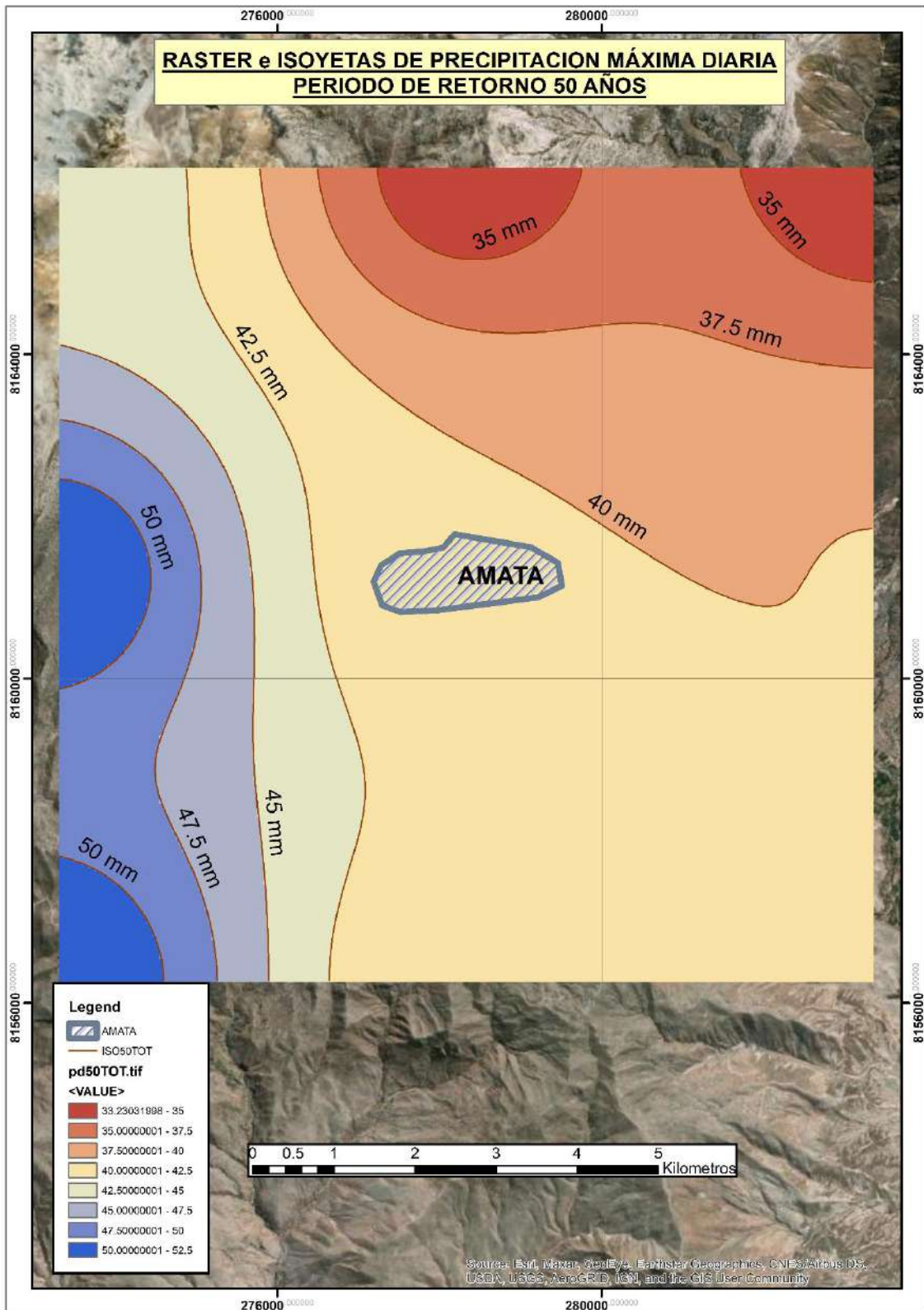


Figura N° 8: Mapa de Raster e Isoyetas de Precipitación Máxima Diaria para un periodo de retorno de 50 años




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

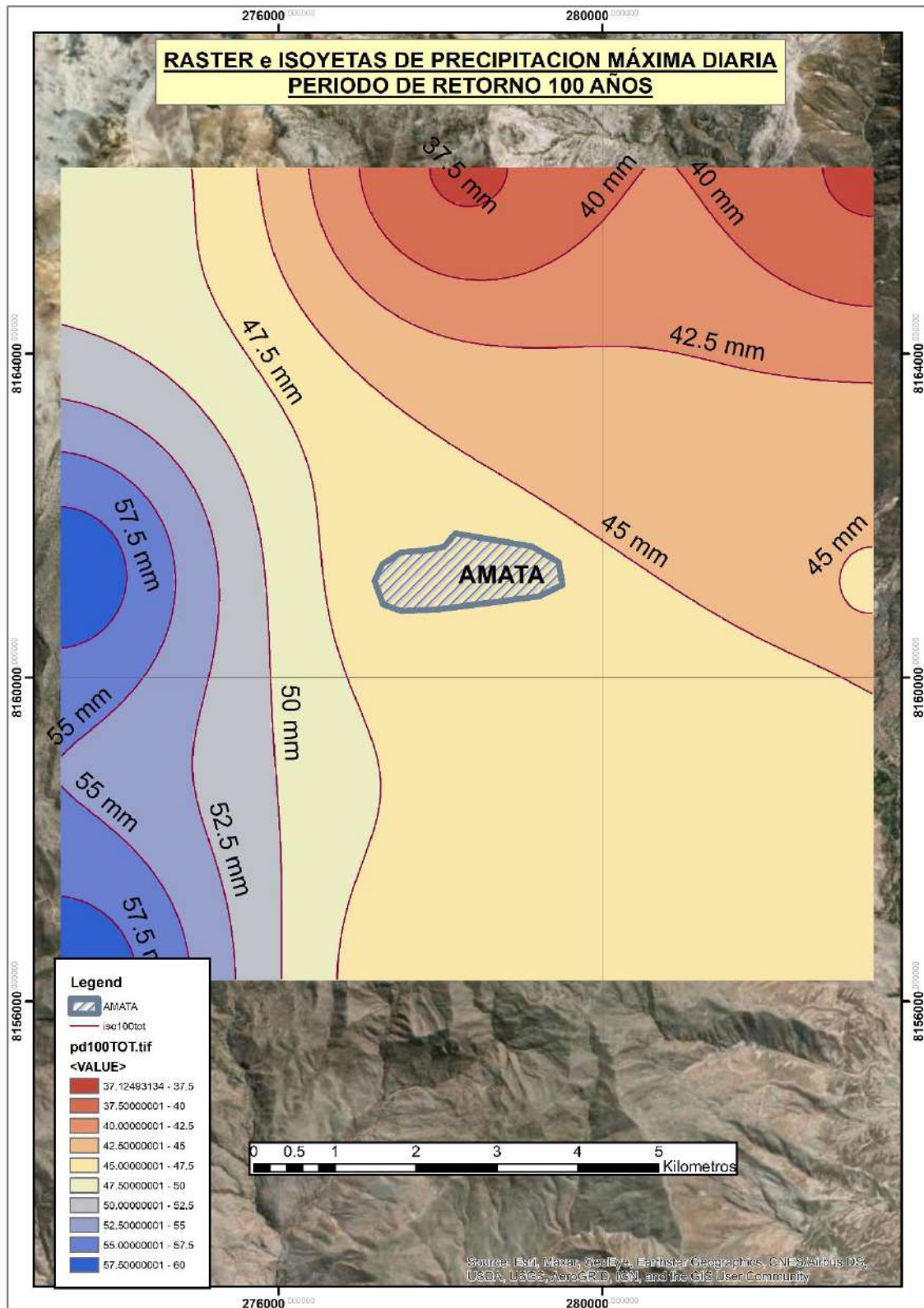


Figura N° 9: Mapa de Raster e Isoyetas de Precipitación Máxima Diaria para un periodo de retorno de 100 años




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

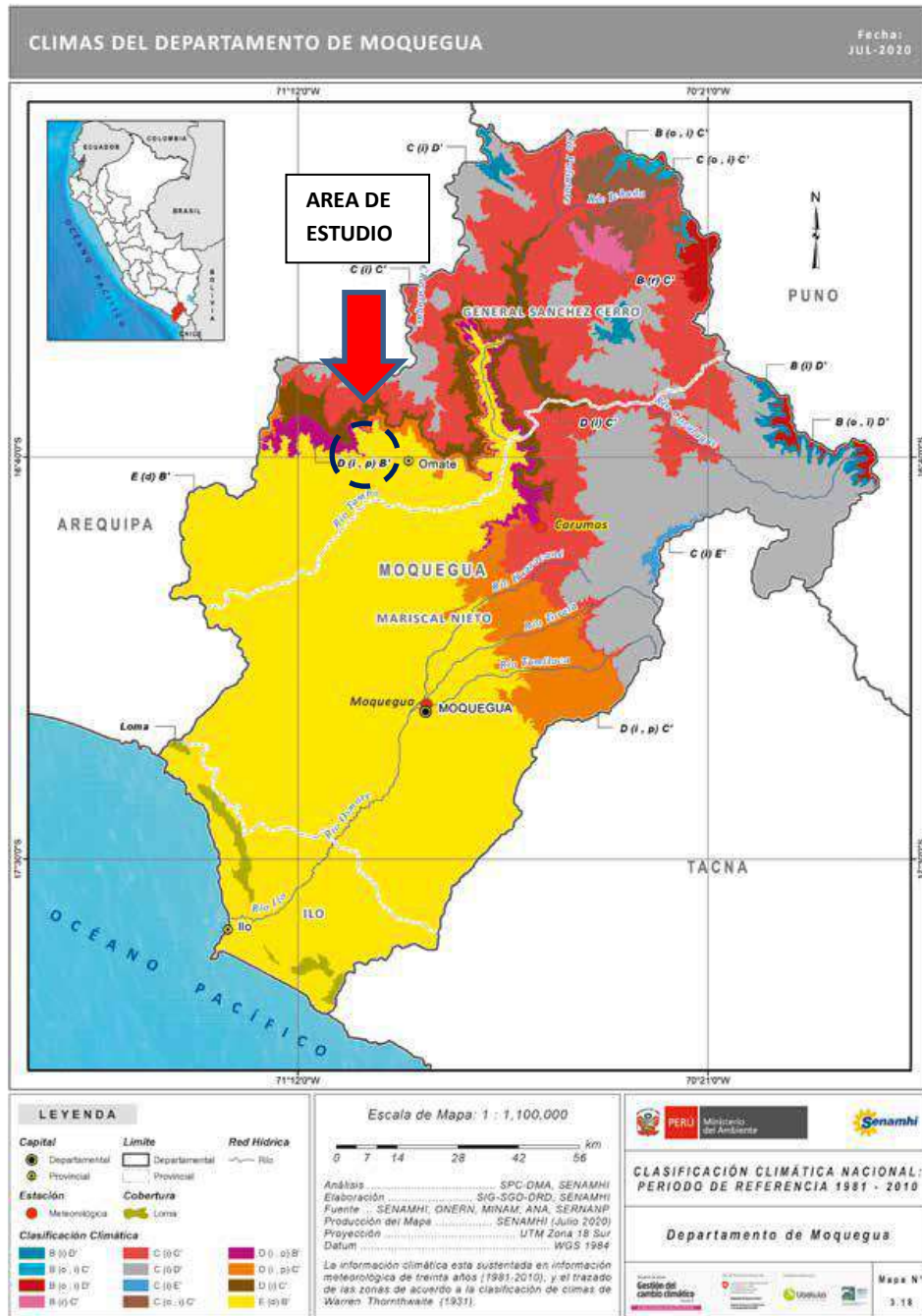

ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

De acuerdo con los datos climáticos (clasificación climática por el método de Thornthwaite), en la zona evaluada se tienen los siguientes tipos climáticos:

D(i,p)B' Zona de clima semiárido, templado, con deficiencia de lluvias en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como seca.


E(d)B' E(d)B', árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año y templado.

MAPA 2: MAPA CLIMATICO MOQUEGUA EN REFERENCIA AL AREA EVALUADA



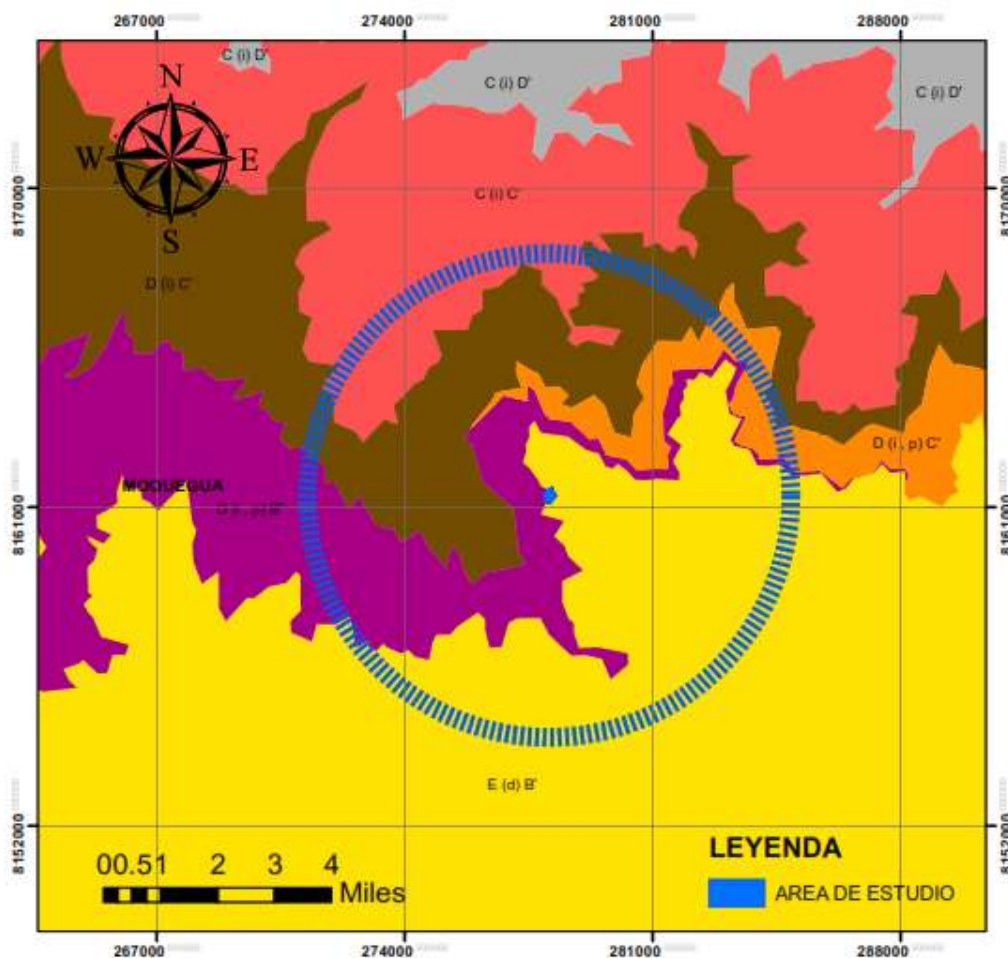
FUENTE: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

MAPA 3: MAPA CLIMATICO DEL AREA EVALUADA.



FUENTE: ELABORACION PROPIA SEGÚN INFORMACION SENAMHI.

2.2.3 VARIACIÓN GLOBAL DEL CLIMA EN LA TIERRA.

Los nuevos cambios climáticos que está sufriendo el mundo por acción del hombre no son ajenos a nuestro medio. 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 1°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.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

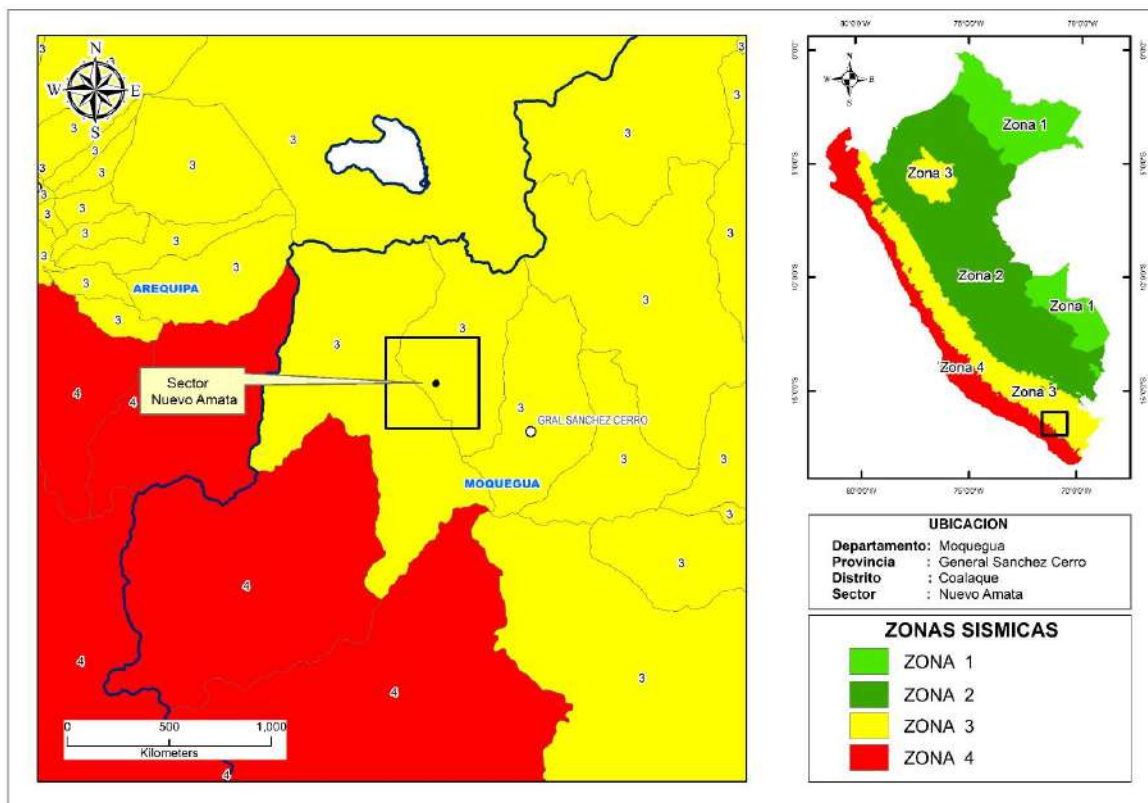

ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

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 sector de Amata se encuentra en la zona tres (03) 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 Coalaque donde se ubica el Centro Poblado de Amata se encuentra en la zona sísmica tres 03 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




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

2.2.5 ASPECTOS FISICOS

2.2.5.1 GEOLOGÍA

Para el análisis geológico de la zona de estudio se tomaron como referencia la cartografía geológica regional del cuadrángulo de Puquina (34-t), donde en el área de trabajo se ha levantado las investigaciones de campo mediante el mapeo y/o cartografiado geológico en la nueva zona de reubicación del Centro Poblado Amata quienes anteriormente se encontraban situados a una distancia de 0.7km al Nor – Oeste (NN-O) en el denominado C.P. Amata (antiguo Amata), en el distrito de Coalaque. Según los trabajos de cartografiado Geológico local se ha determinado siete (07) unidades litológicas, seguidamente se describe las unidades litológicas.

Caracterización de las unidades Litoestratigráficas

Según mapeo en campo se llegó a obtener datos geológicos como los reconocimientos de unidades geológicas consolidadas y no consolidadas siendo las formaciones geológicas más antiguas en la zona de intervención la formación Cachios del Jurásico medio, y los más recientes entre ellos los depósitos cuaternarios fluvio-aluviales.

a. Formación Cachios (Jm-ca)

La formación Cachios forma parte del grupo Yura que domina una parte del cuadrángulo de Puquina y en diversos lugares del cuadrángulo de Omate con afloramientos de una gruesa secuencia de rocas mayormente clásticas de ambiente marino de litología tipo areniscas pardas de grano fino a medio, con intercalaciones de bancos de derrames volcánicos en los niveles basales, lutitas grises oscuras a pardo brumáceas con algunos bancos de areniscas cuarzosas de colores claros en los niveles medios a superiores. (INGEMMET, 1978)

En el área de estudio se encuentra el Grupo Yura siendo de la era mesozoico perteneciente al sistema jurásico presentándose en la zona de estudio con la formación Cachios

La formación Cachios su litología consiste mayormente en lutitas negras, grises, verdes, marrones, pardo amarillentas, Las lutitas se presentan en capas delgadas, fisibles, apreciándose algunas estructuras arriñonadas y fácilmente deleznable; con frecuentes nódulos de núcleo mayormente arenoso de grano fino. Estas capas se intercalan con algunos lechos de areniscas de colores claros y de grano fino. En esta unidad se han encontrado algunas estructuras de tipo de deslizamiento subacuático (sleeping), con clasificación granulométrica vertical en los bancos de areniscas, el grosor total es aproximadamente de 400 m. El miembro Cachios descansa concordantemente sobre las areniscas y lutitas del miembro Puente. (INGEMMET, 1978).

La formación Cachios se encuentra en la era mesozoico del sistema jurásico en la serie medio, esta unidad geológica se caracteriza por estratificación en lutitas 10 cm a 20 cm. Base de estratos se observa condiciones (noduladas) con mineralización de pirita, estratos intercalados de arenisca, lutitas grises y lutitas de coloración beige de granos fino a medio. Lutitas Presentan estratos semiplegados y zonas de lutitas deleznable siendo estas las características más comunes de esta unidad litológica observada en el área de trabajo y/o intervención.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. C.A.P. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

FOTO 1. Intercalación de estratos de areniscas con lutitas grises en taludes de carretera formación Cachios



b. Formación Cachios (Jm-ca1)

La formación Cachios 1 se encuentra en la era mesozoico del sistema jurásico en la serie medio, esta unidad geológica se caracteriza por la conformación de estratos de lutitas grises estas lutitas son deleznales, fragmentadas a diferencia de “Fm. Cachios”, la “Fm. Cachios 1” tiene un gran dominio de paquete litológico de lutitas deleznales y muy escasos y delgadas capas (5cm a 10cm) de areniscas siendo estas las características más comunes de esta unidad litológica. Se ha considerado distinguir esta litología debido a su baja o mínima competencia geomecánica siendo esta una roca altamente fracturable y por ende muy susceptible al deslizamiento.

FOTO 2: Fotografía de la unidad litología formación Cachios




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

FOTO 3: Fotografía de la unidad litológica formación Cachios



Nota: a) Lutitas grises deleznales en taludes de carretera, con potencias de hasta los 10m, coordenadas WGS84. Este 278689.9781, Norte 8161618.691, Altitud 2960.543213. b) Lutita deleznable con fisuras. Relleno óxidos limoníticos, con coordenadas de ubicación WGS84 Este 277820.3519, Norte 8161373.442, Altitud 3217.417236.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



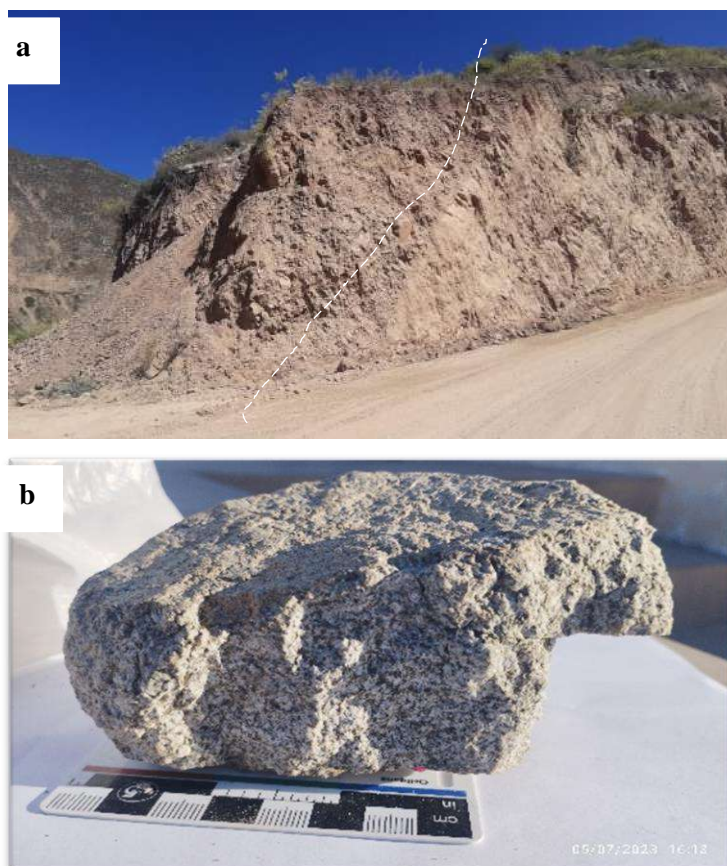
ARON ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

c. Súper Unidad Yarabamba (KsP-ya/di)

Las rocas ígneas intrusivas están representadas por dioritas, tonalitas porfiríticas, granodioritas y granitos. Todos estos plutones se habrían originado por diferenciación magmática con la siguiente secuencia: en una primera etapa se consolidarían diorita básica, diorita potásica cuarcífera, monzonitas, tonalitas y granodioritas. una segunda etapa a la cual corresponden los granitos y finalmente en una tercera etapa los diques aplíticos y de turmalina y venas de cuarzo. (INGEMMET, 1978) boletín 34-T

En el área de estudio esta roca ígnea de tipo diorita-microdiorita se encuentra rodeado distantemente por afloramientos plutónicos de la súper unidad Yarabamba y por sus semejanza litológica se le asoció como tal, que correspondería a la era mesozoica del sistema Cretácico Superior de la serie Paleógeno, esta unidad geológica se caracteriza por la conformación de rocas de tipo diorita a granodiorita-microdiorita de una composición acida a intermedia; las condiciones en campo de esta roca ígnea está fuertemente craquelado al punto de derrubio en la zona limitante a los coluviales con una geodinámica de deslizamiento.

FOTO 4: Fotografías de la unidad litología ígnea – Super unidad Yarabamba



Nota: a) Contacto Litológico Diorita con depósitos coluviales, coordenadas WGS84 Este 279213.9364 Norte 8161284.837, altitud 2878.45752. b) Muestra de roca diorita fracturada




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

d. Formación Maure (Nm-ma)

Se emplea esta denominación utilizada por MENDIVIL (1965) para describir afloramientos similares. Litológicamente, la formación Maure está constituida por brechas conglomerados, areniscas, tufos, limolitas y arcillas. La brecha es de origen volcánico y de color gris verdoso. Las areniscas son de grano medio, color pardo-amarillento a rosado y fácilmente disgregables.

En el área, la secuencia estudiada suprayace en discordancia angular a las formaciones cretáceas, observándose en otros lugares sobre el Volcánico Tacaza, e infrayace a los tufos Sencca con débil discordancia. Estructuralmente. (INGEMMET, 1978)

La formación Maure se encuentra en la era cenozoico del sistema neógeno de la serie Mioceno esta unidad geológica se caracteriza por la conformación de lavas traquiandesitas, rocas de coloración pardo rojizo presente en quebradas y en la parte superior de nueva Amata, siendo estas las características más comunes de esta unidad litológica.

FOTO 5: Fotografías de la unidad litológica formación Maure



Nota: Vista a Oeste con cantos de roca traquita en fondo de quebradas, con coordenadas de ubicación WGS84 Este 277934.09Norte 8161151.13, Altitud 3194.55.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

FOTO 6 Fotografías de una muestra de roca la unidad litología formación Maure



Nota. Roca volcánica traqui-andesita por, perteneciente al Grupo Maure, Afloramientos en la parte superior de nueva amata,

e. Depósitos coluviales (Qh-co1)

Esta unidad litológica corresponde a la era Cenozoico del sistema Cuaternario de la serie Holoceno, esta unidad geológica de depósito coluvial se caracteriza por presentar material coluvial de gravas-conglomerados semi-consolidados con presencia de rodados y óxidos con clastos angulosos., siendo estas las características más comunes de esta unidad litológica.

FOTO 7: Fotografías de la unidad litológica de depósitos coluviales tipo 1



Nota. Imagen con vista al noreste, parte baja corresponde a depósitos coluviales 1, donde se observa material coluvial asociado fuertemente con óxidos de hierro.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

FOTO 8: Fotografías de una muestra de lapilli y ceniza volcánica en Amata



Nota. Material piroclástico de tipo lapilli que varían desde 1 mm a 1 cm, asociado con cenizas volcánicas presentes en toda el área de trabajo.

f. Depósitos coluviales (Qh-co)

Estos depósitos se encuentran cubriendo terrazas aluviales. Se caracterizan por presentar clastos que van desde bloques a limos heterogéneos y sueltos producto de la erosión y meteorización de las rocas circundantes. (INGEMMET, 1978)

Esta unidad litológica corresponde a la era cenozoico del sistema cuaternario de la serie holoceno, esta unidad geológica de depósito coluvial se caracteriza por presentar material coluvial de gravas-conglomerados semi-consolidados, siendo estas las características más comunes de esta unidad litológica.

FOTO 9: Fotografías de depósito coluvial en contacto con areniscas




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Nota. Presencia de material coluvial con material diorítico que infrayace, así mismo mantiene contacto con areniscas. coordenadas WGS84 Este 279070.1352, Norte 8161412.75, Elevación 2900.9.

FOTO 10: Fotografías de depósito coluvial al pie de ladera de montaña.



Nota. Depósitos aluviales al pie de montaña, con coordenadas WGS84, Norte 8161031.614, Este 278972.0495 altitud 3582.410156.

g. Depósitos fluvio-aluviales (Qh-fa)

Estudiamos bajo este nombre, a todos los depósitos recientes cuyos materiales han sido arrancados y transportados por el agua y depositados a poca distancia de su lugar de origen. Estos materiales se presentan poco consolidados y sus elementos no tienen ninguna selección, tratándose más bien de una mezcla heterogénea de rocas de diferentes tamaños y formas (angulosas a sub redondeadas), en escasa matriz fina y con variaciones notables de su exposición a otra.

Formados por materiales poco consolidados, carentes de selección. Litológicamente corresponde a arenas, arcillas, cenizas retrabajadas y cantos que cubren indistintamente a los diversos afloramientos, conformando terrazas apropiadas para la agricultura. (INGEMMET, 1978)

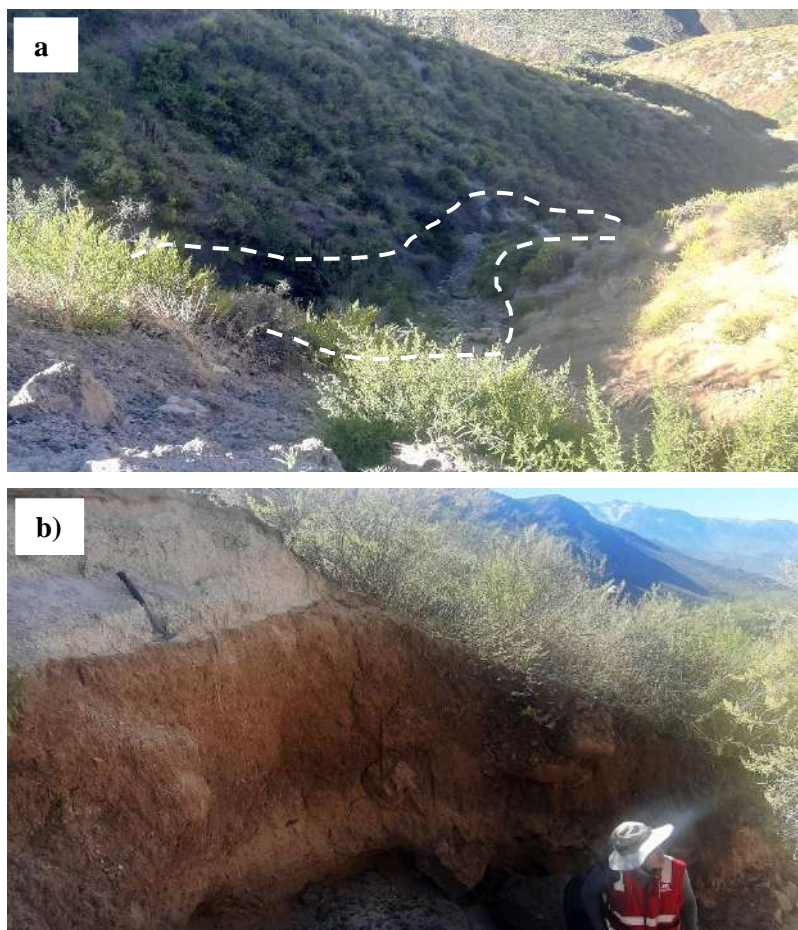
Esta unidad litológica corresponde a la era Cenozoico del sistema Cuaternario de la serie Holoceno, esta unidad geológica de Depósitos fluvio-aluviales recientes se caracteriza por presentar Material rodado, arenas y arcillas medianamente cohesionados con gravilla entre limos, ceniza y lapilli en potencia de 1 metro siendo estas las características más comunes de esta unidad litológica.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

FOTO 11: Fotografías de depósito coluvial al pie de ladera de montaña.



Nota. **a)** Depósito fluvio-aluvial en fondo de quebrada con geomateriales inconsolidados recientes. **b)** Depósito con material fluvio-aluviónico rodado, arenas y arcillas medianamente cohesionados con gravillas y lapilli, y en la parte superior una capa de ceniza volcánica en erosión.

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

Era	Periodo	Época	Unidad estratigráfica	Simbología	Descripción litológica
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos fluvio-aluviales	Qh-fa	Bloques, grava, arena, limo
			Depósitos Coluviales 1	Qh-co 1	bloques de grava semi consolidada clastos angulosos y con oxidación
			Depósitos Coluviales	Qh-co	Bloques, grava, arena, limo, arcilla




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


AROY ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. O.A.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L. N° 137-2022-CENEPREDI

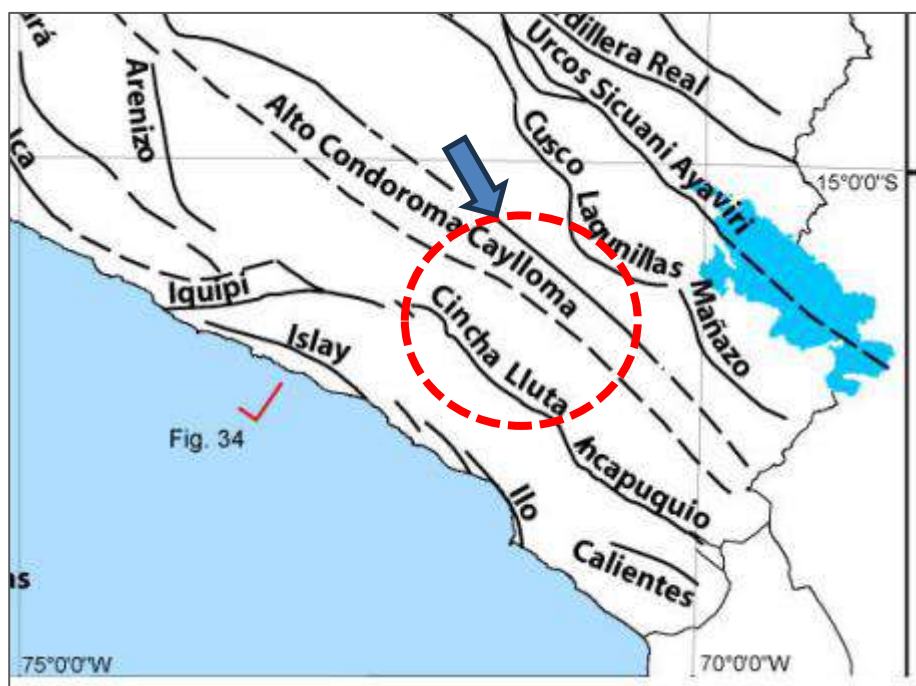
	Neógeno	Mioceno	Grupo Maure		Nm-ma	Conglomerado, andesita, arenisca tobácea
mesozoico	Cretácico	Superior	Super Unidad Yarabamba		KsP-ya/di	Diorita-microdiorita
	Jurásico	Medio	Grupo yura	Formación Cachios 1	Jm-ca1	Lutitas grises deleznales
				Formación Cachios	Jm-ca	Arenisca y lutitas con limo arcillita.

Por tanto, la caracterización geológica muestra en el área de trabajo siete (7) unidades litológicas que abarcan desde el mesozoico – jurásico hasta los cuaternarios más recientes representados en una cartografía detalladas a escala de trabajo 1:5000 (VER ANEXO)

Caracterización geo-estructural

El sector amata se encuentra en el dominio tectónico de Ático Mollendo Tacna, entre los sistemas de fallas, Cincha – Lluta – Incapuquio y alto Condoroma Caylloma, teniendo una orientación Noroeste- Sureste. Fallas de orientación sureste-noroeste. constituido por fallas cuyas trazas tienen una orientación general N 35° W. Estas fallas son de tipo inverso de alto ángulo, aunque hay un caso en que una de ellas se convierte en sobre escurrimiento.


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



Nota. Tomado del Boletín de la Sociedad Geológica del Perú SGP, dominios geotectónicos y metalogénesis del Perú. Dentro del círculo rojo se encuentra el área de estudio.

En el sector Omate, margen Izquierda se tienen estructuras de pliegues que se extienden hasta la zona baja de Amata. La estructura se ha desarrollado en rocas clásticas del Grupo Yura debido




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

a la presencia de fallas y presencia de rocas intrusivas posteriores a la sedimentación del grupo Yura. Las lutitas de la formación Cachios son deleznales por la intensa intrusión de rocas.

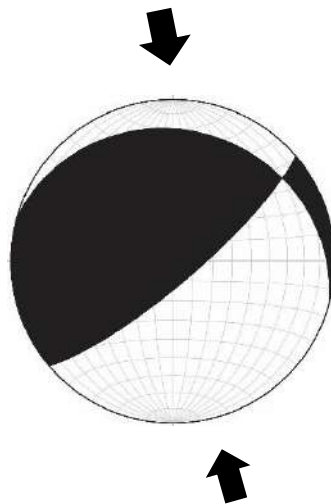
Fase Peruana: evento tectónico descrita por STEINMANN G., (1930), se caracterizó por el retiro de los mares y el levantamiento general que puso fin a la sedimentación marina. La zona de estudio presenta pocas estructuras, que indica una tectónica relativamente suave, sin embargo, se pueden distinguir dos unidades estructurales: conformado por una zona de pliegues y fallas que involucra a rocas sedimentarias del Grupo Yura.

Indicamos que se ha tomado datos estructurales de rumbo y buzamiento tanto en estratos y en fracturas dominantes, existiendo dominios de direcciones azimutales de estratos entre 290° a 310° y buzamientos de bajo ángulo entre 15° a 20° para estratos rocosos y para fracturas con dominio promedio de $R_b: 10^\circ$ $B_z: 65^\circ$, siendo la tendencia de fractura de NE-SO y con buzamiento de ángulo pronunciado sub-vertical.

Se tiene macro - lineamientos principales con dirección Noroeste- Sureste, y lineamientos secundarios con dirección Noreste - Suroeste que son los más observables en la zona de estudios.

El Diedro procesado en programa faultkin, donde interpretamos las zonas de compresión son de dirección noroeste -sureste teniendo zonas de extensión noreste-suroeste lo que nos permite comprender los lineamientos presentes. Así como la disposición de estratos de la formación Cachios, ubicación de punto Este 279163.1481, Norte 8161180.37. Datos tomados de estrato.

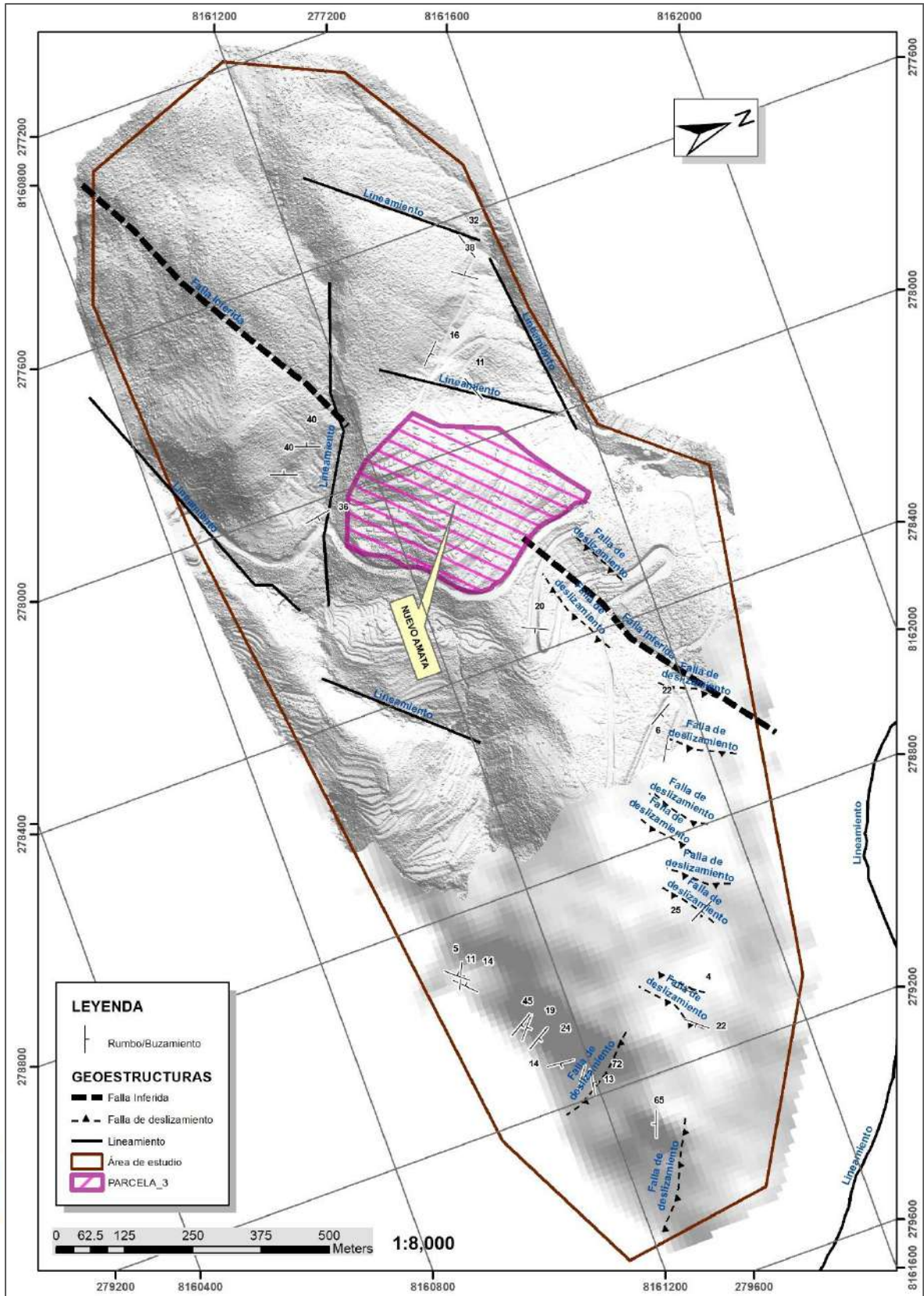
FIGURA 4. Diedro de zonas de compresión de dirección noroeste - sureste




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/II

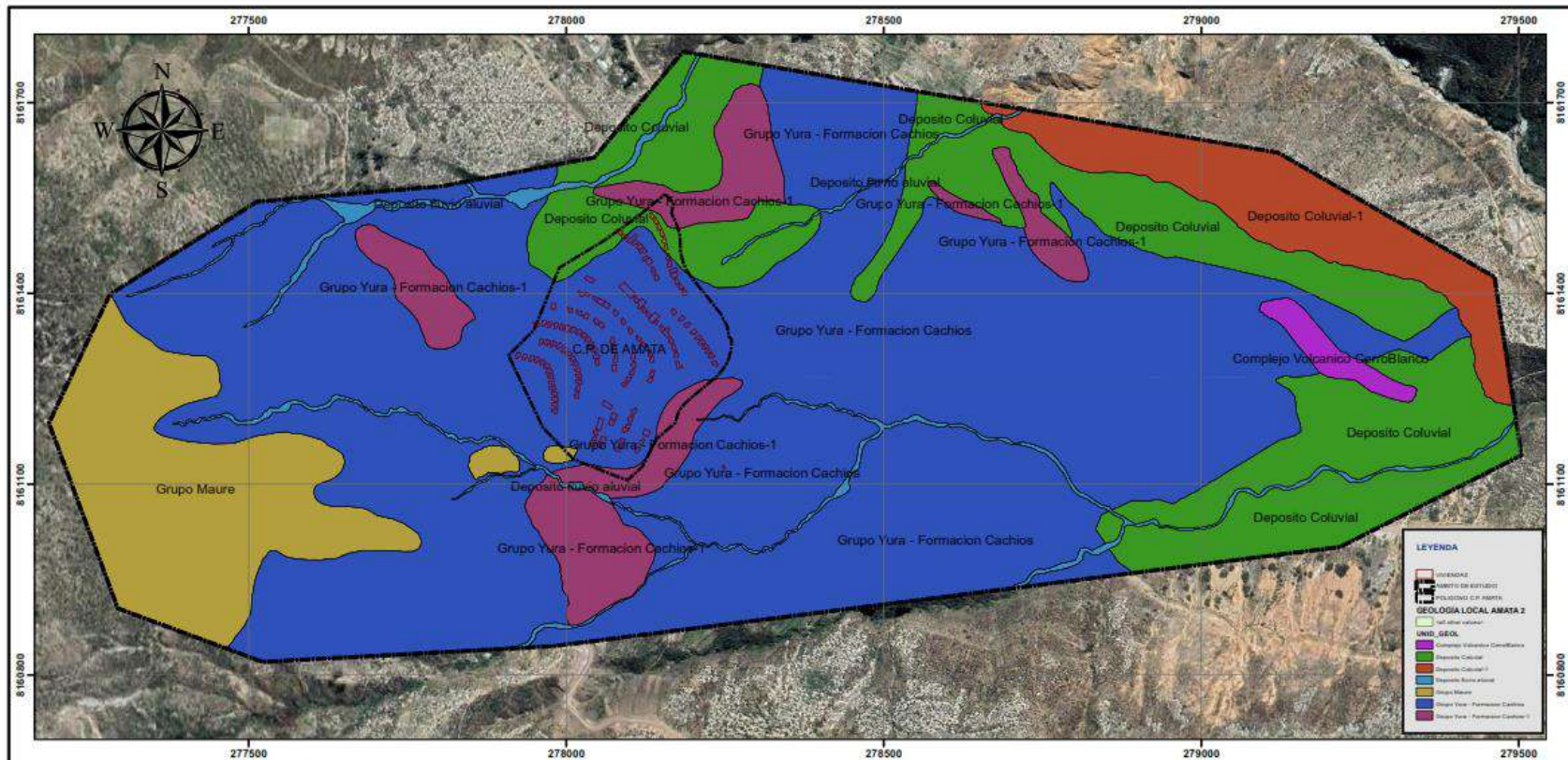
FIGURA 5: Geoestructuras en la zona de estudio.



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

[Signature]
ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI


MAPA 4: MAPA GEOLÓGICO



ESCALA: 1:6,000



 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		
EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR MOVIMIENTO EN MASA - DESLIZAMIENTO DE TIERRA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL TERRENO DE REUBICACIÓN DEL C.P. DE AMATA, DISTRITO DE COALAQUE - MOQUEGUA		
MAPA DE UNIDADES GEOLOGICAS		Formato de Impresión: A-3
Datum: WGS-1984 Proyección: UTM, Zona 19-S	Escala de trabajo: 1:5,000 Escala de impresión: 1:6,000	Fecha: JULIO - 2023
Fuente: Trabajode investigación de campo, Fotogrametría, Instituto Geológico Minero Metalúrgico - INGEMMET, Imágenes Satelitales Alos Palsar-DEM, SasPlanet.		G-01


 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334

N° REAL. CAP. 11320
 EVALUACIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

2.2.5.2 GEOMORFOLOGIA

Morfogénesis y gran ambiente morfoestructural

En la caracterización geomorfológica en el sector de Amata, nos hace referencia que estamos en un gran ambiente morfoestructural-geomorfológico de cordillera occidental al sur de los andes peruanos, y en su subclasificación de ambiente montañoso en constante proceso geodinámico de erosión y de deslizamientos de laderas montañosas a causa de fenómenos atmosféricos de precipitaciones pluviales y procesos de geodinámica interna como las actividades sísmicas, resultando geoformas de origen tectónico estructural, denudacional, deposicional y diseccional.

El sector de Amata presenta en gran dominio extensión de ladera de montaña cordillerana con aspectos de disecciones, y por otra parte muestra áreas con formas escarpadas, en las zonas de disección profunda se presenta a manera de quebradas secas y húmedas con muy escaso discurrimiento de aguas, por este sector según la morfometría se aprecia un gran dominio de pendientes muy agrestes hasta el extremadamente empinado (hasta 90°) de manera frecuente, cabe indicar que el área de estudio comprende altitudes que oscilan entre los 2760m.s.n.m. aprox. hasta los 3500m.s.n.m. aprox.

Unidades Geomorfológicas

a. Ladera de montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de ladera de montaña deslizada - empinada a muy empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando ladera montañosa deslizada empinada a muy empinada en proceso denudacional, con material coluvial altamente erosionable seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de tipo empinado a muy empinado (15° a 45°) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.



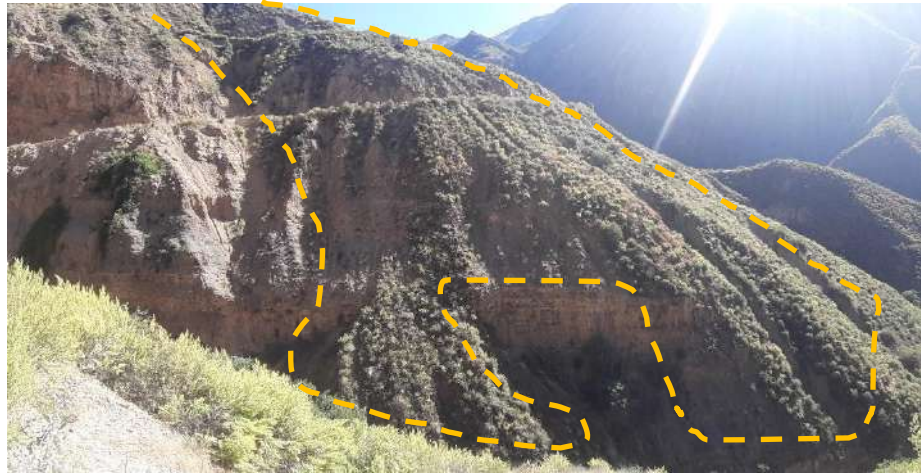


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geologo
CIP N° 308334



ARO ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORDINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

FOTO 12: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña deslizada (Lmd-eme)




b. Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando ladera montañosa empinada en proceso denudacional, en roca sedimentaria erosionable seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de tipo empinado (15° a 25°) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FOTO 13: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-e)




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

c. Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando ladera montañosa moderadamente empinada de origen denudacional en proceso erosionable en roca sedimentaria seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de tipo moderadamente empinado (5° a 15°) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FOTO 14: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-moe)



d. Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de ladera de montaña estructural en roca sedimentaria muy empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando ladera montañosa muy empinada de origen estructural-denudacional en proceso erosionable en roca sedimentaria seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de tipo muy empinado (25° a 45°) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

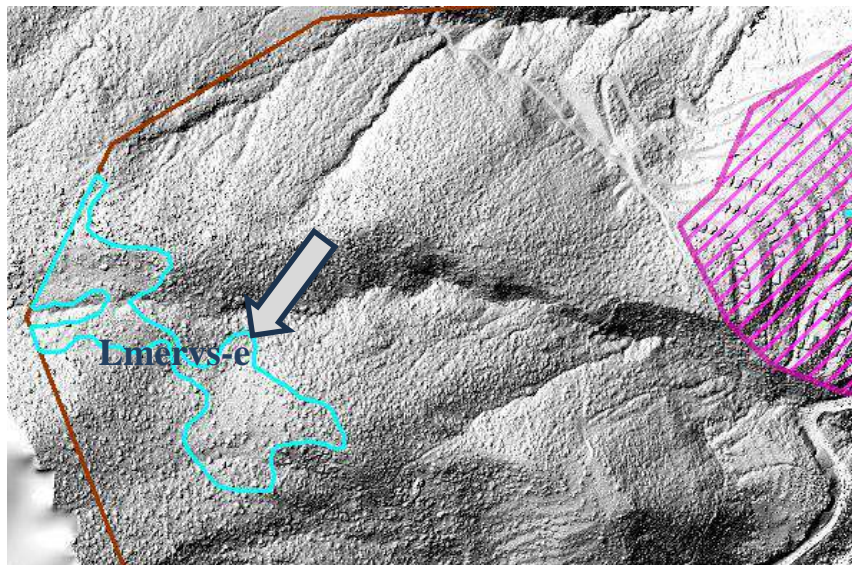
FOTO 15: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-me)




e. Ladera de montaña estructural en roca volcánica-sedimentaria empinada (Lmervs-e)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de ladera de montaña estructural en roca volcánica-sedimentaria empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando ladera montañosa empinada de origen estructural-denudacional en proceso erosionable en roca volcánica seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de tipo empinado (15° a 25°) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FIGURA 6: Gráfico de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmervs-e)




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CO.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L. N° 137-2022-CENEPREDI

f. Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria extremadamente empinada (Lmers-ee)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de ladera de montaña estructural en roca sedimentaria extremadamente empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando ladera montañosa extremadamente empinada de origen denudacional y proceso muy erosionable en roca sedimentaria seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de tipo extremadamente empinado (45° a más) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FOTO 16: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Lmers-ee)



g. Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria extremadamente empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando relieve erosional en ladera montañosa extremadamente empinada de origen denudacional en proceso muy erosionable en roca sedimentaria seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de extremadamente empinado (45° a más) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRD/I

FOTO 17: Fotografías de la unidad geomorfológica de relieve de montaña (Relmrs-ee)



h. Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando relieve erosional en ladera montañosa muy empinada de origen denudacional en proceso muy erosionable en roca sedimentaria seguidamente presenta un origen denudacional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de muy empinado (25° a 45°) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FOTO 18: Fotografías de la unidad geomorfológica de relieve de montaña (Relmrs-me)




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

i. Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me)

Esta unidad corresponde a un gran ambiente geomorfológico de cordillera occidental y secuencialmente al subsistema de ambiente geomorfológico montañoso en el que se determinó la unidad geomorfológica de fondo de quebrada muy empinada, esta unidad geomórfica es el resultado de procesos geodinámicos externos resultando fondo de quebrada en ladera montañosa muy empinada con muy poco a ningún discurrimiento de agua, con material fluvio-aluvial reciente seguidamente presenta un origen por disección fluvial - deposicional, así mismo estas geoformas se desarrollan con pendientes de muy empinado (25° a 45°) siendo estas las características más comunes de esta unidad geomorfológica.

FOTO 19: Fotografías de la unidad geomorfológica de ladera de montaña (Fq-me)



Finalmente, se han clasificado y cartografiado a escala 1/5000, nueve (09) unidades geomorfológicas y se muestran en el anexo, determinándose que las de mayor dominio extensional son las unidades geomorfológicas de laderas de montaña que circunscribe toda el área de intervención en el Centro Poblado de Amata.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/II

Aspectos de Pendientes del Terreno

La inclinación del terreno es una de las características que sobresalen a primera impresión al observar el terreno, por lo cual es una de las características morfométricas que condiciona cualquier fenómeno gravitacional que se puede desempeñar sobre un área, en este caso en la localidad de Amata se ha inspeccionado en campo, donde se puede apreciar predominantemente relieve de laderas muy empinadas con pendientes promedio entre los 25° a 45° de inclinación, y en menor medida las disposición de pendientes planas o llanas dentro de la circunscripción del Centro Poblado ya mencionado.

La elaboración del mapa cartográfico de pendientes tuvo como principal fuente los modelos digitales del terreno (MDT) generado por FOTOGAMETRÍA por vuelo no tripulado (DRONE), para la generación de las inclinaciones del terreno, con características de alta resolución de hasta 0.5m; adicionalmente se complementó con las imágenes de Radar de Satélite ALOS PALSAR con resolución de 12.5 m.

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.

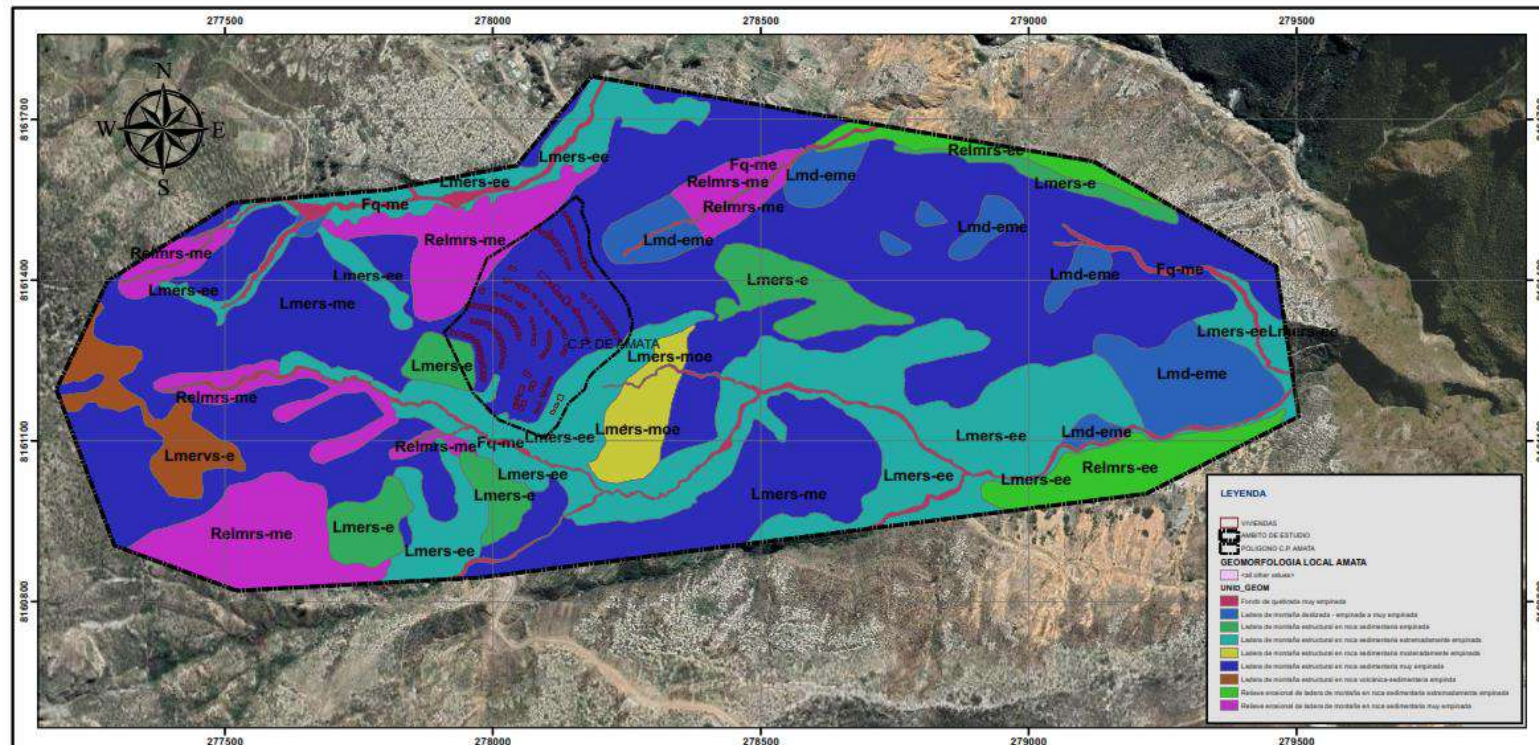


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

MAPA 5: MAPA GEOMORFOLOGICO



ESCALA: 1:7,000

0 15 30 60 90 120 Mts



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			
EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR MOVIMIENTO EN MASA - DESLIZAMIENTO DE TIERRA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL TERRENO DE REUBICACIÓN DEL C.P. DE AMATA, DISTRITO DE COAHUQUE - MOQUEGUA			
MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLOGICAS			Formato de Impresión: A-3
Datum: WGS-1984	Escala de trabajo: 1:5,000	Fecha: JULIO - 2023	G-02
Proyección: UTM, Zona 19-S	Escala de impresión: 1:7,000		
Fuente: Trabajo de investigación de campo, Fotogrametría, Instituto Geológico Minero Metalúrgico - INGEMMET, Imágenes Satelitales Alos Palsar-DEM, SasPlanet.			



DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

ARCO ERICK DAYZA ARISTA
N° REAL. O.P. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/IJ

2.2.5.3 PENDIENTES

Para determinar las pendientes del terreno, se realizó un vuelo drone para generar la nube de puntos, la triangulación y posteriormente elaborar de las curvas topográficas. Se procesaron las curvas de nivel y se reclasificaron de acuerdo al ámbito del Centro Poblado, identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave hasta terrenos con pendiente muy empinada.

El ángulo de inclinación del terreno es una de las características que sobresalen a primera impresión al observar el terreno, por lo cual es una de las características morfométricas que condiciona cualquier fenómeno que se puede desempeñar sobre un área, en este caso en la localidad de Amata se ha inspeccionado en campo donde se puede apreciar predominantemente grandes extensiones de fuertes inclinaciones de taludes en colinas dentro de la circunscripción del Centro Poblado y en menor medida planicies con pendientes que no superan lo 5° de inclinación.

La elaboración del mapa cartográfico de pendientes tuvo como principal fuente las imágenes de Radar de Satélite ALOS PALSAR con resolución de 12.5 m, seguidamente se complementó con FOTOGRAMETRÍA por vuelo no tripulado (DRONE) para la generación de un DEM de alta resolución de hasta 1.0m

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

CUADRO 2: RANGOS DE PENDIENTE

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)

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 ligeras ondulaciones del terreno, actualmente estas áreas de baja pendiente son las de menor extensión donde se desarrollan las actividades socioeconómicas el Centro Poblado de Amata.

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 fuertes inclinaciones a empinados moderados se extienden con mayor presencia en partes de vías de acceso y en algunas crestas de las estribaciones montañosas, cabe mencionar que son de menor extensión después de las pendientes planas.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


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

c. Empinado (15° a 25°)

Esta unidad de pendiente de terreno está conformada en un rango de 15° hasta 25°; estas zonas de clase empinado son de mayor alcance solo en crestas de estribación de montaña y en algunas zonas de cultivo, 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 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 menos resaltantes del Centro Poblado Amata es la presencia de este tipo de pendientes extremadas es una característica común en el área de intervención.

Finalmente, se han clasificado y cartografiado a escala 1/5000, cinco 05 unidades de pendientes y se muestran en el Mapa 06, determinándose que las de mayor dominio de pendientes de 25 a 45°, así mismo las pendientes de menores extensiones son las de 0° a 5°.

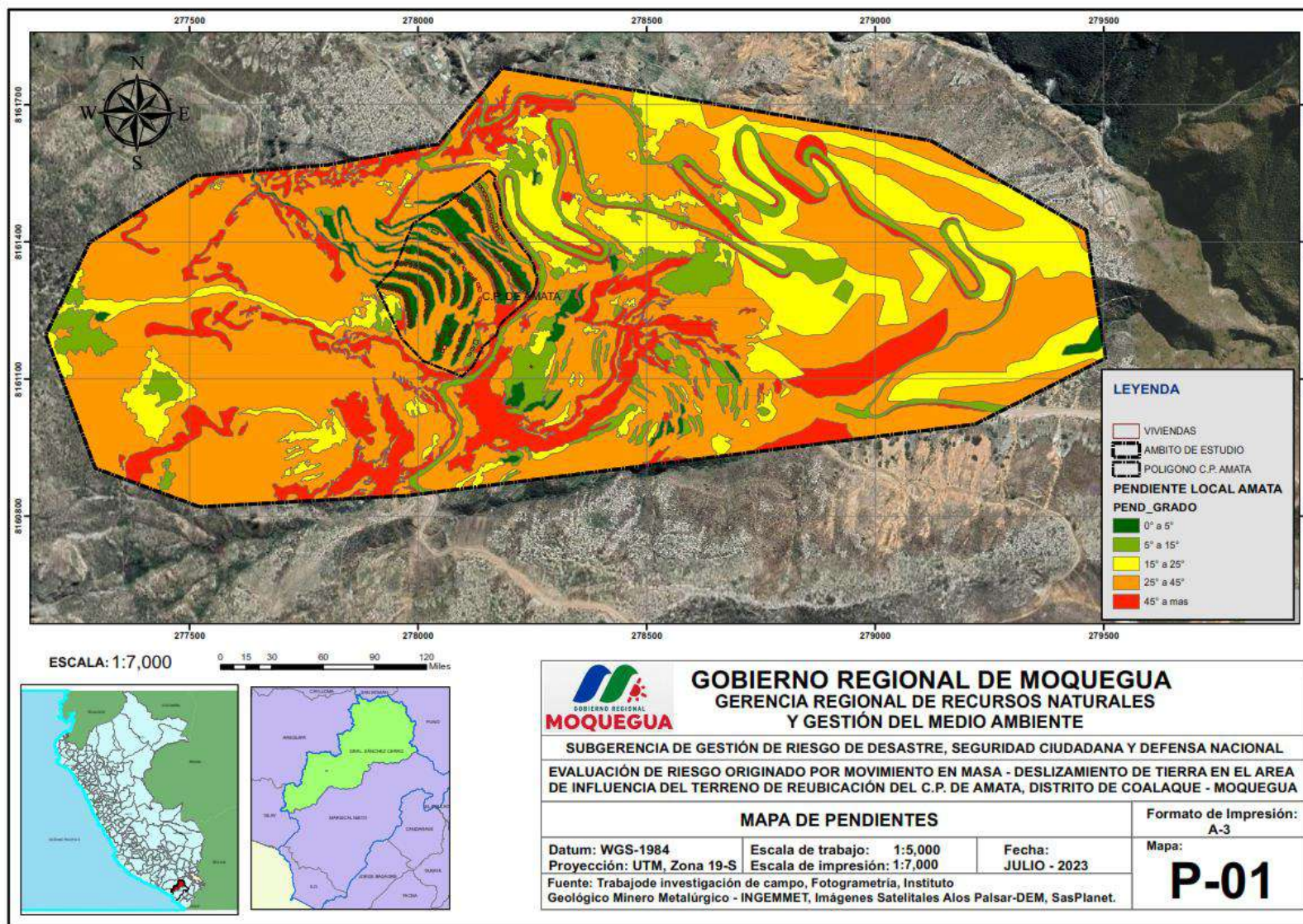


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARON ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CEPREDEI

MAPA 6: MAPA DE PENDIENTES



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

[Signature]
 ARO I. ERICK LDAYZA AMISTA
 N° REG. CAR. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA GEOGRÁFICA A EVALUAR

2.3.1 POBLACIÓN

La población es el número de personas que viven en un área geográfica determinada y son el potencial de la misma, en tanto que sus características socioeconómicas es que determinan la estructura económica, cultural, social, ambiental, geográfica de la zona donde se presenta la lógica del progreso y desarrollo.

Según el Censo Nacional 2017: XII de población y VII de vivienda y III de comunidades campesinas se tiene en el Centro Poblado de Amata un promedio total de 164 viviendas, de las cuales 130 están ocupadas y 34 están desocupadas y desde el punto de vista demográfico, el área de estudio cuenta con una población estimada de 158 habitantes, 82 hombres y 76 mujeres. Además, se trata de pobladores que en su mayor parte han radicado en la zona y algunas familias procedentes de las partes altoandinas de Moquegua, también se tiene inmigrantes procedentes de Puno y los procedentes de otras ciudades.

CUADRO 3: POBLACIÓN CENSADA 2017/POBLACIÓN CENTRO POBLADO DE AMATA

VARIABLE	Vivienda ocupadas	Viviendas desocupadas	Población Estimada	Hombres	Mujeres
Población	130	34	158	82	76

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

Migración

La principal razón por la que los pobladores han emigrado de Amata es principalmente el trabajo y estudios. Los habitantes que emigran con mayor frecuencia tienen las siguientes características: se trata de población joven, entre los 15 a 25 años, de ambos sexos, quienes emigran a ciudades como Arequipa, Moquegua, Tacna y Lima principalmente para escapar de la pobreza y tentar nuevas oportunidades de empleo, ingresos y educación para ellos y sus familiares.

2.3.2 ASPECTO SOCIOECONÓMICO.

2.3.2.1 ASPECTO ECONOMICO

Las variables e indicadores económicos elaborados y analizados para el distrito de Coalaque van a ser:


- El ingreso Familiar per Cápita según el Informe sobre Desarrollo Humano elaborado por el PNUD del año 2007 para el distrito de Coalaque el ingreso familiar per cápita y el gasto per cápita presentaron el mismo valor (S/. 172.10).

La Incidencia de la Pobreza Total (IPT) se define como la proporción de personas en pobreza en relación a la población total. Para el año 2007, en el distrito de Coalaque, se observa que el 63.50% de su población (845 personas) se encuentran viviendo en situación de pobreza.

- En cuanto a la Incidencia de Pobreza Extrema (IPE) se define como la proporción de personas en pobreza extrema en relación a la población total. El distrito de Coalaque presenta un porcentaje de 27.50% de su población en pobreza extrema. Eso quiere decir que 252 pobladores del distrito de Coalaque no cuentan con el ingreso necesario para satisfacer sus necesidades de alimentación básicas

- La Población en Edad de Trabajar (PET) comprendida entre los 14 y 65 años, apta en cuanto a edad para el ejercicio de funciones productivas, representa el 61.51% (804 habitantes).




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geologo
CIP N° 308334


ARON ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORDINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

- La Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO) se refiere a las personas de 14 y más años de edad que se encuentran laborando. Según el INEI, en el ámbito del distrito, representa el 88.50% (407 personas).

El Centro Poblado de Amata su principal actividad es la agropecuaria, en donde desarrollan la actividad agropecuaria predominantemente el orégano, papa, camote, maíz, trigo, cebada, habas, palta, lima, naranja, alfalfa y zapallo.

Según declaraciones de los pobladores del Centro Poblado sus principales mercados de destino de sus productos, son el departamento de Moquegua mismo, seguido de Arequipa y Tacna.

Así mismo se dedican a la crianza de animales de granja como cuyes, ovejas, vacunos para consumo familiar y/o venta a los Mercados Locales.

POBREZA Y DESARROLLO HUMANO

En cuanto a los indicadores de la pobreza monetaria el distrito de Coalaque, de acuerdo con el INEI, posee un 63.5% de pobreza total y una incidencia de pobreza extrema del 27.5%. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) no resume las carencias (que ya han sido medidas por el mapa de la pobreza en el Perú), sino por el contrario, expresa el valor de la potencialidad de la población de una zona para salir de la pobreza y se basa en el estado de salud de la persona, su capacitación personal y el ingreso necesario para financiar sus proyectos de vida. Efectivamente, cuando menos es el indicador del IDH, menor es el potencial socioeconómico de la población para lograr el desarrollo social. Según éste IDH, la población está compuesta por personas con un bajo capital humano porque no han alcanzado niveles de bienestar educativo, laboral y de salud, lo cual permite afirmar que los niveles socioeconómicos determinan de manera importante las condiciones asumidas como principales variables respecto a los niveles de desarrollo alcanzados por la población. El 59.8% de los hogares (comunidad campesina de Amata), tienen al menos una Necesidad Básica Insatisfecha, por lo que se le considera hogares pobres; el resto de hogares, es decir, el 37.1% tienen de dos (2) a cuatro (4) NBI, por lo que son hogares con pobreza extrema.

EDUCACIÓN

La Tasa de analfabetismo en mayores de 15 años de edad (TA) expresa el porcentaje de la población mayor de 15 años que no sabe leer ni escribir respecto a la población total mayor de 15 años. En términos generales, se aprecia una importante reducción del analfabetismo en el ámbito de la provincia durante el período comprendido entre los años 1993 y 2007. Sin embargo, en el ámbito del distrito la variación es leve. El distrito de Coalaque presenta al año 2007 una TA estimada en 8.80.

El Logro Educativo (LE) es el resultado de la integración del alfabetismo y el cociente entre las personas matriculadas y las que deberían estar estudiando según edades normativas en la educación primaria, secundaria y superior. El Logro Educativo para el distrito de Coalaque disminuye sensiblemente en -7.27, durante el período comprendido entre los años 2003 – 2007.



DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

2.3.2.2 SERVICIOS BASICOS

Respecto a los servicios básicos esenciales, el Centro Poblado de Amata presenta estas deficiencias respecto a los servicios básicos:

Agua Potable:

Con Resolución Ejecutiva Regional N°1426-2012-GR/MOQ del 07/12/2012 se aprueba la Ficha Técnica “Mantenimiento del Sistema de Captación y Línea de Conducción de agua potable del Poblado de Amata – Coalaque”, el sistema de agua potable se desarrolla mediante un sistema de captación y posterior suministro con línea de conducción a las redes de distribución del Centro Poblado de Amata, instaladas bajo las vías de acceso con acometidas domiciliarias. El abastecimiento de agua potable se desarrolla mediante la distribución por pileta domiciliaria.

Alcantarillado:

No se cuenta con un sistema de alcantarillado adecuado, ante ello los pobladores recurren al uso de silos y/o letrinas para el manejo inapropiados de las aguas residuales. Así mismo las aguas producto de sus actividades domésticas en algunos casos son arrojadas en la frentera de sus viviendas generando erosión y humedad en los bordes de las plataformas.

Energía Eléctrica:

En general, se aprecia que un 91.5% de la población del Centro Poblado de Amata cuentan con alumbrado eléctrico y acometida domiciliaria.

2.3.2.3 ACTIVIDADES PRIMARIAS

La actividad predominante es la Agrícola y Agropecuaria complementada por el comercio.

AGRICULTURA

En el Centro Poblado de Amata el 94.4% de la población posee tierras de cultivo o pastoreo, el tamaño de la parcela destinada a cultivo es de 3.0 topos y el promedio del tamaño de la parcela destinada a pasturas es de 3.6 topos. Respecto al uso de tecnología agrícola, en Amata solo se utilizan métodos tradicionales como el arado, la yunta y la chaquitacla. En la localidad de Amata se observa que el 100.0% utilizan como tipo de riego el sistema de irrigación o riego por gravedad. Entre los principales productos agrícolas de la zona se puede describir a la papa, oca, mashua, maíz, trigo y cebada.

PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO PECUARIO

En cuanto al destino de la producción de papa, se observa que el 42.4% de la producción de papa en Amata es sólo para el autoconsumo de las familias, el 1.7% de la producción se destina a la venta o trueque y el 55.9% se destina tanto para el autoconsumo como para la venta (es decir, para ambas). Como mercado final de la producción agrícola, en el C.P. de Amata, del total de la papa destinada para la venta, el 78.4% tiene como destino final la ciudad de Arequipa, el 18.9% se destina a Omate y el 2.7% se destina a Puquina. En el C.P. de Amata, del total de habas destinada para la venta, el 33.3% tiene como destino final Arequipa,




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Omate y Puquina. En cuanto al número de ganado, se aprecia que en el C.P. de Amata existe un promedio de 4.0 cabezas de ganado vacuno, respecto al ganado ovino, el promedio es de 6.9 cabezas de ganado, en relación a las llamas, se aprecia que en C.P. de Amata existe un promedio de 1.0 de llamas; respecto al ganado caprino, el promedio es de 2.6 cabezas de ganado, 3.1 cabezas de ganado porcino y con respecto al ganado equino, el promedio es de 1.7 cabezas de ganado.

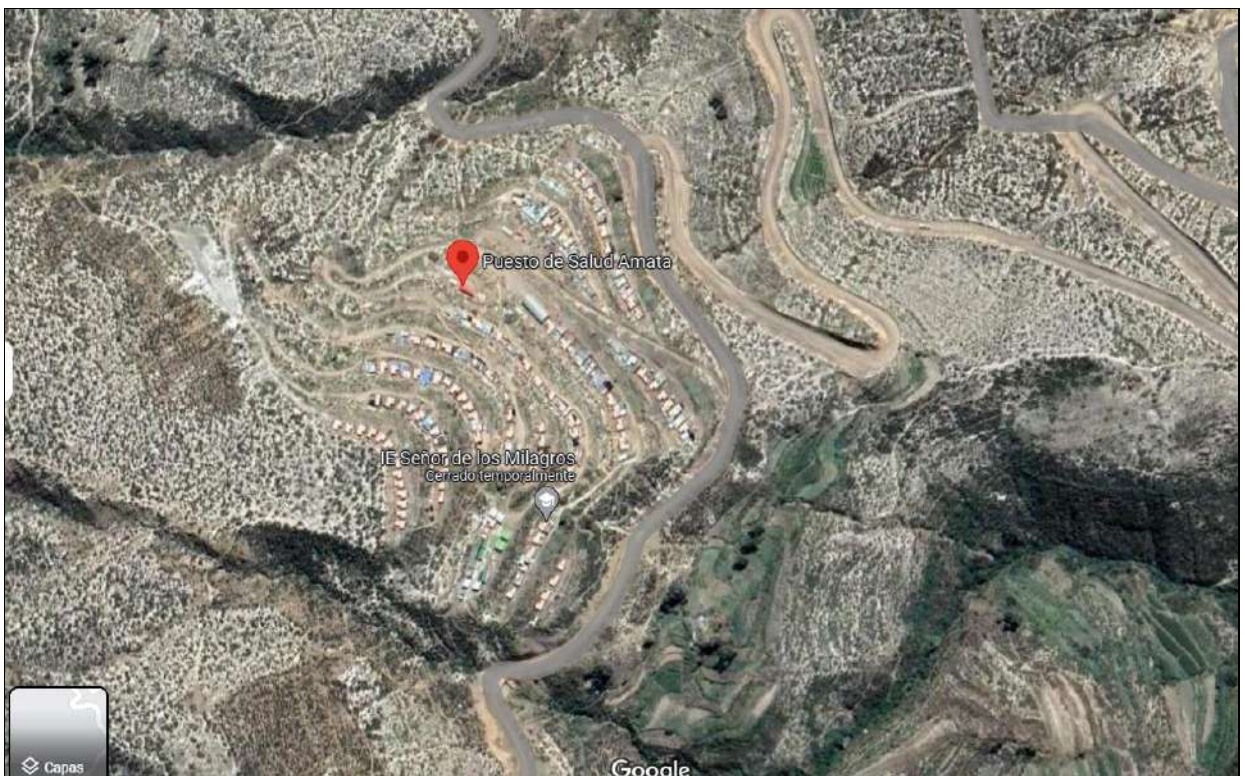
Básicamente la producción pecuaria es para el autoconsumo, sin embargo, las familias comercializan su ganado dos o tres veces al año para solventar los gastos de familiares que estudian o residen en otros lugares, así como también para solventar gastos de salud y para las fiestas familiares o patronales.


2.3.2.4 EQUIPAMIENTO URBANO

SALUD:

Puesto de Salud Amata se localiza en el distrito Coalaque, provincia General Sánchez Cerro, departamento Moquegua y pertenece a la Dirección de Salud Moquegua, próximo a la Iglesia del Centro Poblado; es un establecimiento de Salud clasificado por el Ministerios de salud MINSA como Puestos de Salud o Postas de Salud. Este establecimiento de Salud es de categoría I-1 en el distrito de Coalaque y corresponden a la DISA Dirección de Salud Moquegua, el cual no cuenta con personal permanente, por lo cual la atención es limitada. Tiene la finalidad de favorecer la dignidad de las personas, promoviendo la salud, previniendo las enfermedades y avalando la atención universal de salud de todos los habitantes de General Sánchez Cerro; presentando y manejando los objetivos de políticas sanitarias en concertación con los sectores públicos y los actores sociales. A continuación, se describe su ubicación:

MAPA 7: UBICACIÓN DEL PUESTO DE SALUD DE AMATA




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.L. N° 137-2022-CENEPREDI

Con Resolución Gerencial Regional N° 123-2022-GR.MOQ/GGR-GRI. fecha 28 de junio del 2022, donde el Gobierno Regional Moquegua, al haberse dispuesto el Estado de Emergencia por desastre a consecuencia de deslizamientos y huaicos, debido a intensas precipitaciones pluviales declarado mediante Decreto Supremo N°016-2019-PCM que aconteció en varios distritos del departamento de Moquegua, entre ellos Coalaque, a través del Programa de Mantenimiento de Infraestructura Publica Regional (PMIPR) de la Gerencia Regional de Infraestructura, elaboro la Ficha Técnica de Emergencia denominada: “Instalación provisional de módulos pre fabricados de salud para el restablecimiento del servicio de salud en la localidad de Amata afectado por deslizamientos en el distrito de Coalaque provincia General Sánchez Cerro, Región Moquegua”, que contempla entre otros la adquisición de Kit de Salud pre fabricado”, que fue aprobada mediante Resolución Gerencial Regional N° 164-2019-GR.MOQ/GGR-GRM de 3 de julio de 2019.

FOTO 20: Foto de la infraestructura de la Posta de Salud del C.P. de Amata



Fuente: Trabajo de campo

EDUCACIÓN:

La Institución educativa Escuela 43088 Señor de Los Milagros se ubica en la localidad de Amata, provincia de Coalaque, tal I.E. depende de la UGEL GENERAL SÁNCHEZ CERRO la que controla la institución educativa, que pertenece a la Dirección regional de educación DRE MOQUEGUA, actualmente brinda el servicio educativo para el nivel primario, con genero de alumnos mixto, forma de atención escolarizada y turno de atención por la mañana.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/II

MAPA 8: UBICACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SEÑOR DE LOS MILAGROS EN AMATA.




Con Resolución Gerencial Regional N°165-2019-GR.MOQ/GGR-GRI del 3 de julio 2019, con un plazo de ejecución de 60 días calendario y un presupuesto de S/. 449 660,91 se aprueba ficha técnica de emergencia “Instalación provisional de aulas prefabricadas temporales para las Instituciones Educativas de la localidad de Amata, distrito de Coalaque, provincia General Sánchez Cerro, región Moquegua” el cual tuvo como responsable de actividad o responsable de ejecución de la ficha técnica al Ing. Franco Edgar Vásquez V.

CUADRO 4: DATOS ESTADISTICOS II.EE. N° 43088 SEÑOR DE LOS MILAGROS

Código modular	287094	Dirección	Amata
Código de local	398316	Centro Poblado	AMATA
Nivel/Modalidad	Primaria	Área geográfica	Rural
Forma	Escolarizado	Distrito	Coalaque
Género	Mixto	Provincia	General Sánchez Cerro
Tipo de Gestión	Pública de gestión directa	Departamento	Moquegua
Gestión / Dependencia	Sector Educación	Código de DRE o UGEL que supervisa el S. E.	180002
Director(a)	Armejo Arce Lorena	Nombre de la DRE o UGEL que supervisa el S.E.	UGEL General Sánchez Cerro
Teléfono		Característica (Censo Educativo 2022)	Polidocente multigrado
Alumno / sección promedio: 3.83			




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Matrícula por grado y sexo, 2022														
Nivel	Total		1º Grado		2º Grado		3º Grado		4º Grado		5º Grado		6º Grado	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Primaria	11	12	0	1	6	2	2	0	1	5	1	1	1	3

Al 2023, registran 19 alumnos matriculados en el nivel primaria.

SECCIONES POR PERIODO SEGÚN GRADO, 2010-2022													
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Total	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1º Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2º Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3º Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4º Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5º Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6º Grado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

- II.EE. N° 211:

CUADRO 5: DATOS ESTADISTICOS II.EE. N° 211

Código modular	633214	Dirección	Amata
Código de local	398222	Centro Poblado	AMATA
Nivel/Modalidad	Inicial - Cuna Jardín	Área geográfica	Rural
Forma	Escolarizado	Distrito	Coalaque
Género	Mixto	Provincia	General Sánchez Cerro
Tipo de Gestión	Pública de gestión directa	Departamento	Moquegua
Gestión / Dependencia	Sector Educación	Código de DRE o UGEL que supervisa el S. E.	180002
Director(a)	Castro Aguilar Yessica Mariluz	Nombre de la DRE o UGEL que supervisa el S.E.	UGEL General Sánchez Cerro
Teléfono		Característica (Censo Educativo 2022)	No Aplica

Alumno / sección promedio: 3.83

Matrícula por edad y sexo, 2022																		
Nivel	Total		0 Años		1 Año		2 Años		3 Años		4 Años		5 Años		6 Años		7 Años	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Inicial - Cuna Jardín	11	12	1	2	1	1	2	2	2	4	3	3	2	0	0	0	0	0

Al 2023, registran 19 alumnos matriculados en el nivel inicial.

Matrícula por periodo según edad, 2010-2022													
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Total	6		7	7	8	11	14	11	17	12	23	20	23
0 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
1 Año	0		0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	2
2 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	4
3 Años	1		2	2	3	3	6	2	9	0	1	6	6
4 Años	4		3	1	3	4	4	6	2	10	1	1	6
5 Años	1		2	4	2	4	4	3	6	2	10	1	2
6 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Años	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

FOTO 21: INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA SR. DE LOS MILAGROS EN C.P. DE AMATA



Fuente: Elaboración propia en visita de campo.

OTROS FINES Y/O OTROS USOS

- LOCA COMUNAL:


El centro poblado de Amata, dispone de un ambiente destinado para Otros Fines – Local Comunal, con infraestructura precaria, es donde realizar sus reuniones comunales así como de coordinación.

FOTO 22: INFRAESTRUCTURA LOCAL COMUNAL CAPP AMANTA



Fuente: Trabajo de campo




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

- IGLESIA:

Dispone de un ambiente destinado para fines de culto, con una buena infraestructura, con una extensión de 320.64 m2.

FOTO 23: INFRAESTRUCTURA CULTO - IGLESIA CCP AMANTA



Fuente: Trabajo de campo

CUADRO 6: EQUIPAMIENTO URBANO EN EL CENTRO POBLADO AMATA.

EQUIPAMIENTO URBANO	MZ	LOTE	GRADO DE CONSOLIDACION	AREA (m2)
RECREACIÓN PÚBLICA (Parque Principal)	-	01	Sin Construcción	649.67
OTROS FINES (Local Comunal)	-	02	Con Construcción	783.02
OTROS FINES (Iglesia)	-	01	Con Construcción	320.64
SALUD (Puesto de Salud)	-	01	Sin Construcción	1246.85
EDUCACION (Primaria)	-	05	Sin Construcción	2119.36


Fuente: Habilitación Urbana

2.3.2.5 ASPECTO SOCIAL

SALUD

Entre las principales causas de enfermedad que afectan a los niños cuyas edades fluctúan entre los 0 y 9 años de edad del distrito Coalaque van a ser; en primer lugar figuran las infecciones agudas de las vías respiratorias superiores (555 casos), en segundo lugar lo ocupan las enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y de los maxilares (151 casos), en tercer lugar lo ocupan las enfermedades infecciosas intestinales (126 casos), mientras que los casos de desnutrición poseen 29 casos en este grupo etario, asimismo, las infecciones de la piel y del tejido subcutáneo, las micosis representan en su conjunto 34 casos.




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CO.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

PATRIMONIO CULTURAL

Amata al igual siguen costumbres ancestrales, tanto en música como en danza. Febrero es una época especial para ambos poblados ya que celebran las fiestas de carnavales. Entre los platos típicos se encuentra el cuy frito, el chicharrón de chanco, sanguito de harina con trigo y cebada, picante de lacayote, además de la guaytía que es un plato similar a la pachamanca y el kankacho de carnero. Como único atractivo turístico más próximo se puede mencionar las fuentes termales de Ulucán que se encuentra ubicada en el distrito de Coalaque, lugar donde emerge agua caliente con una temperatura que oscila entre los 70º y 90º centígrados.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

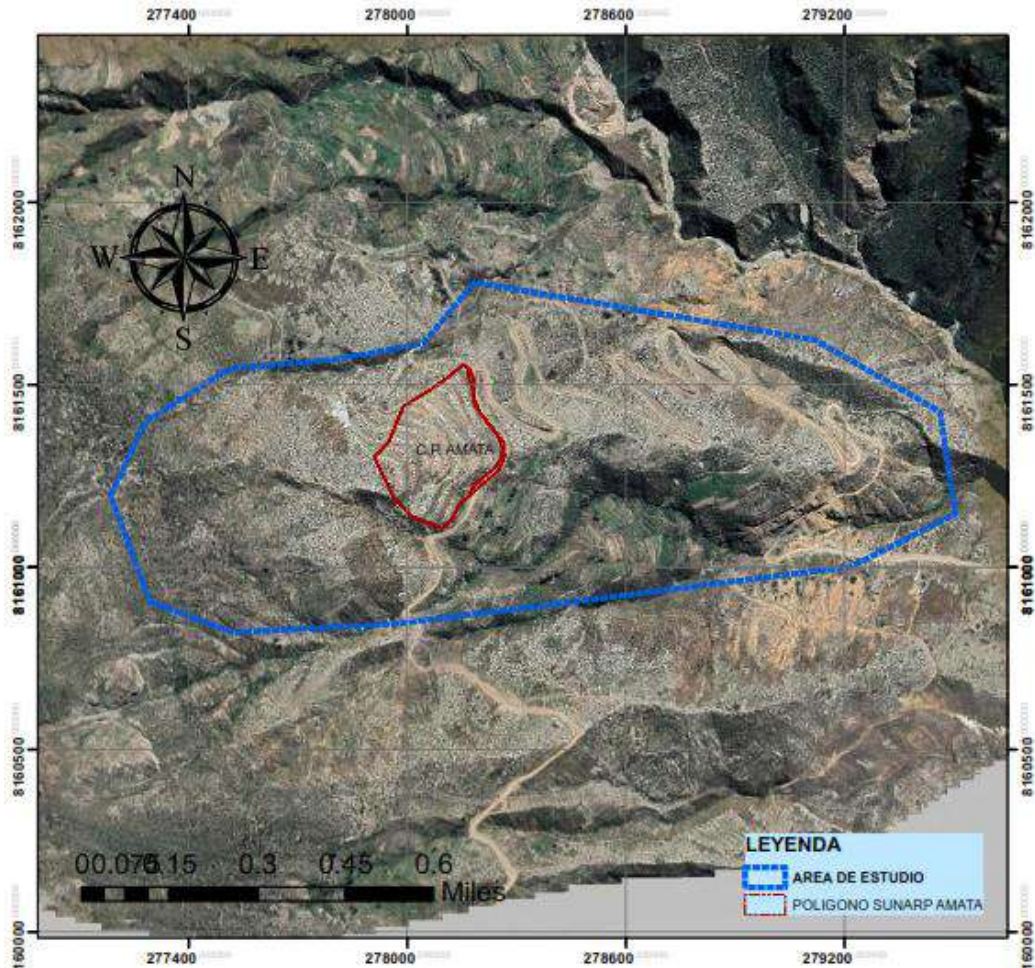


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

2.3.3 IDENTIFICACIÓN DE LA PROBABLE 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 9: UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO Y POLIGONO DE SUNARP SEGÚN SUNARP



El C.P. de Amata cuenta con un área determinada según la partida registral 11027951 denominado Parcela 3 con un área de 9.0036 ha (polígono de color rojo) y un perímetro de 1,197.92 m con unos linderos y medidas perimétricas siguientes:

Norte: Colinda con la Comunidad Campesina de Amata (PE 11027952) en línea recta con una distancia de 18.47 m.

Este: Colinda con la Parcela 1 (área de independización) la Carretera Moquegua – Omate, La Parcela 2 y comunidad Campesina de Amata en línea quebrada con una distancia de 528.01 m.

Sur: Colinda con la Comunidad Campesina de Amata (PE 11027952) en línea quebrada con una distancia de 286.00 m.

Oeste: Colinda con la Comunidad Campesina de Amata (PE 11027952) en línea quebrada con una distancia de 365.44 m.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Cabe indicar que la Comunidad Campesina de Amata que en la Sección Especial de Predios Rurales de la SUNARP cuenta con un área de 4,690.8875 ha según la Partida N°11027952



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

2.3.4 ACCESIBILIDAD

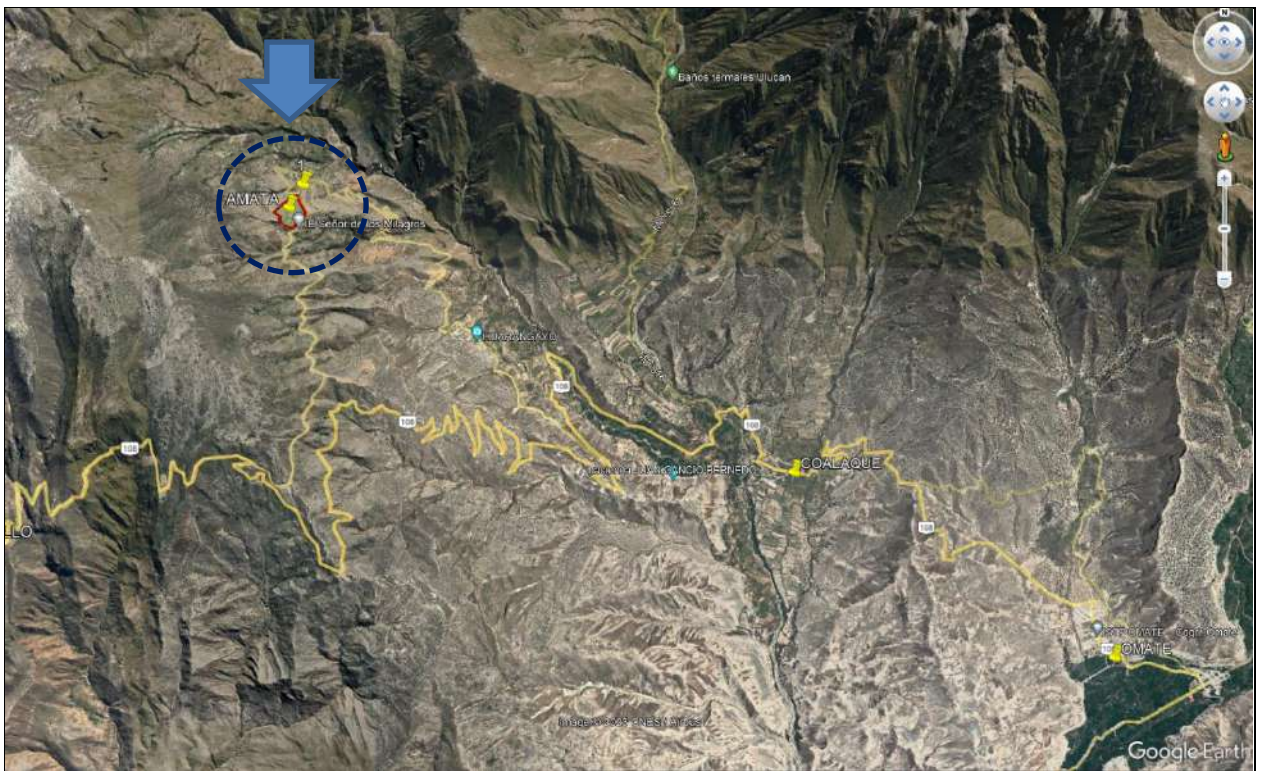
La zona de estudio se localiza en la margen derecha del río Amarillo y se encuentra a 24 km al oeste del cráter del volcán Huaynaputina.

La zona es accesible desde Arequipa por la carretera asfaltada de Characato, luego se continúa por una carretera afirmada hasta Coalaque, pasando por Pocsi, Polobaya y Puquina. A unos 20 km antes de llegar a Coalaque, se toma un desvío en trocha de 7 km hacia el poblado de Amata.

CUADRO 7: VIAS DE ACCESO

Tramo		Km.	Tipo de vía	Duración (h)
Characato	Coalaque	107	afirmada	3.03
Coalaque	Amata	7	trocha	0.3

MAPA 10: Vías de acceso al Centro Poblado Amata distrito de Coalaque.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARON ERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

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 4 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 peligros para la zona de estudio. Los trabajos culminaron con la redacción del informe técnico de evaluación de riesgo.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



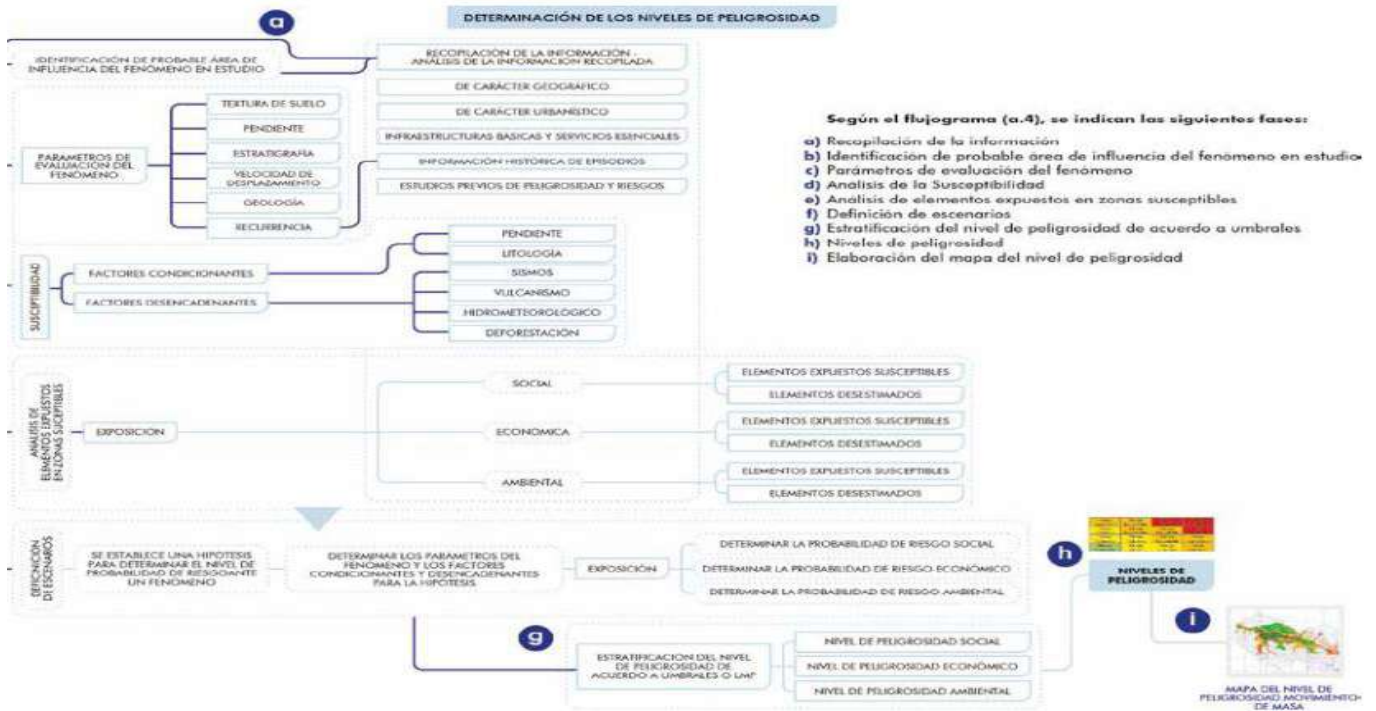
ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.

3.1 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 reubicación del Centro Poblado Amata, distrito de Coalaque, provincia de General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua, se utilizó la siguiente metodología descrita en el siguiente gráfico:

Gráfico 1: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Las condiciones de peligrosidad en el Centro Poblado de Amata se basan en la dinámica de eventos hidrometeorológicos, es en ese sentido que se identifican aspectos basados en este factor determinante que permitan explicar el comportamiento actual del peligro y su influencia en este Centro Poblado. La configuración geológica, geomorfológica y topográfica, hacen del Centro Poblado de Amata una zona accidentada, con zonas de movimientos en masa y desplazamiento de rocas, a lo cual se añade la ocurrencia de eventos climáticos extremos como el fenómeno del niño del año 2005, 2001 y 1986.



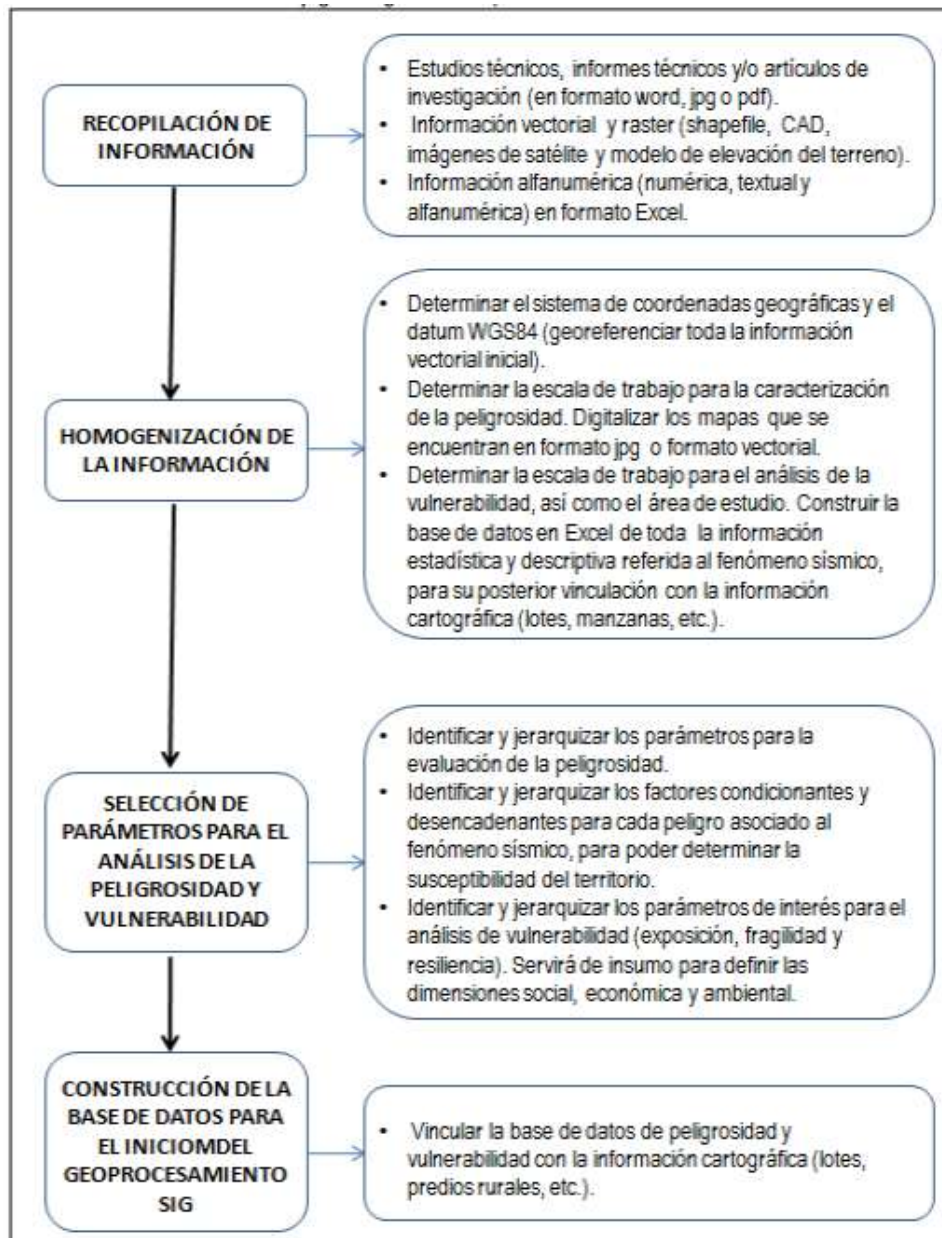

DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

3.2 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 terreno de reubicación del Centro Poblado Amata en el distrito de Coalaque, provincia de General Sánchez Cerro, 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 2: Flujoograma general del proceso de análisis de información.



Fuente: CENEPRED - INGEMMET




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

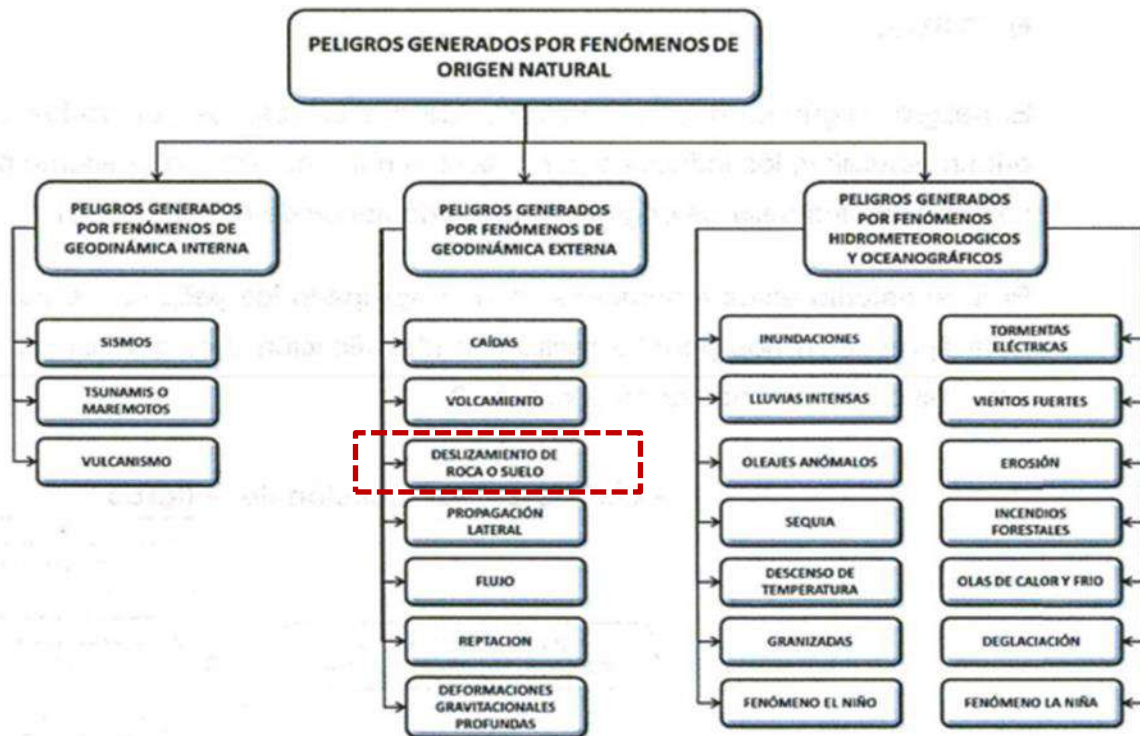
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

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 3: 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 reubicación del Centro Poblado de Amata.**

El Centro Poblado posee un relieve de pendientes pronunciadas, caracterizado por ubicarse cerca a los contrafuertes andinos.

El movimiento en masa – deslizamiento de tierra, fue propiciada por la alta precipitación ocurrida.

El fenómeno meteorológico del niño podría generar factores desencadenantes.




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. C.O.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

3.3.1 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 (Ver Figura 2). La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes. Ver Figura 3.

FIGURA 8: ETAPAS DE EROSIÓN DEL SUELO



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




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. CO.P. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

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, ver cuadro 16.

CUADRO 8: 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
Reptación	Deslizamiento por flujo o deslizamiento por licuación (de arena, limo, detritos, roca fracturada)
	Reptación de suelos
Deformaciones gravitacionales profundas	Soliflucción, geliflucción (en permafrost)

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

c. Deslizamientos en inmediaciones del sector de la reubicación de Amata

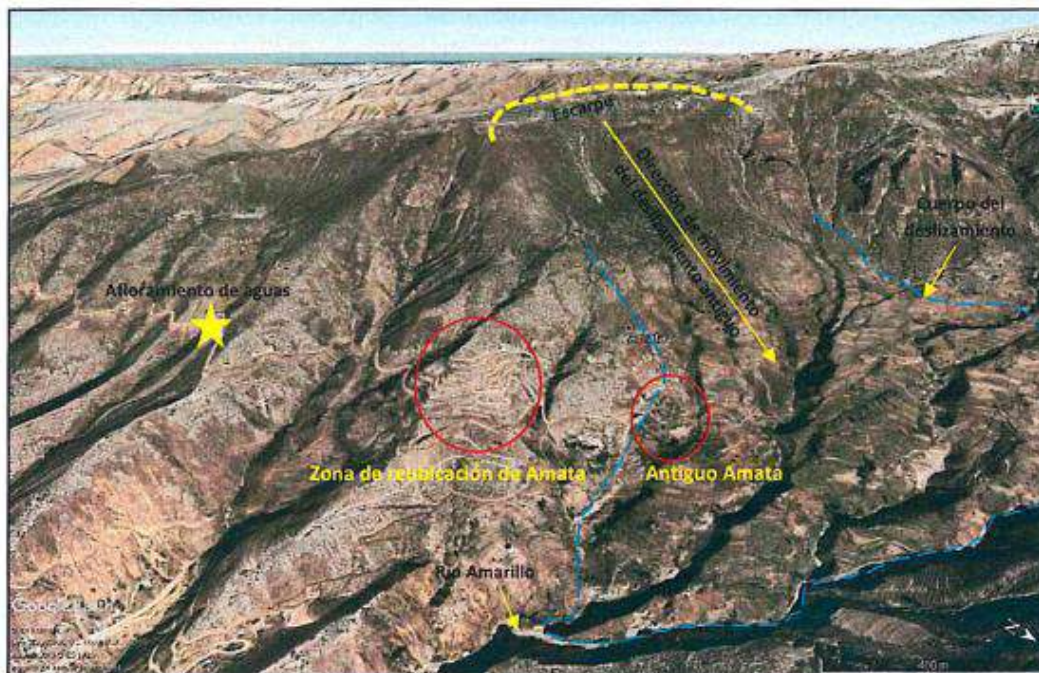
Al oeste de la zona de reubicación de Amata, aproximadamente a 2 km en línea recta se evidencian una depresión con forma de herradura correspondiente a un deslizamiento antiguo (figura 9). La corona y el escarpe de este deslizamiento no se observa nítidamente debido a la intensa erosión que afecta este sector. La masa desplazada del deslizamiento llegó hasta el cauce del río Amarillo (río que cruza la parte baja del sector). En el cuerpo de los deslizamientos se aprecian lomeríos y pequeñas quebradas, estas últimas generadas por la acción erosiva del agua. La zona de reubicación del Centro Poblado de Amata se encuentra a una distancia aproximada de 500 m al sureste del cuerpo del deslizamiento antiguo.




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CE/NEPRED/1

FIGURA 9: MUESTRA EL DESLIZAMIENTO ANTIGUO A 500 METROS DE LA ZONA DE REUBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE AMATA.



La dirección del desplazamiento de la masa deslizada es hacia el este, es decir hacia el valle del río Amarillo. A lo largo de los deslizamientos se distinguen una serie de estructuras cóncavas y convexas de tipo lomeríos, los cuales son evidencia de empuje del terreno (figura 9). En la zona de reubicación del Centro Poblado Amata, no se ha encontrado indicios de asentamiento de terrenos que indiquen la formación de un deslizamiento; pero si se ha encontrado afloramientos de agua de infiltración que provienen de las partes altas (figura 10). La infiltración de agua es uno de los principales factores desencadenantes de deslizamientos.

FIGURA 10: AFLORAMIENTO DE AGUAS PROVENIENTES DE INFILTRACIÓN. LA FOTO FUE TOMADA A 1 KM, AL SUR DE LA ZONA DE REUBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE AMATA.




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


AROY ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

3.3.2 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LOS PELIGROS

Para el presente caso, el ámbito de estudio se encuentra en el área de influencia del terreno de reubicación del Centro Poblado de Amata, para ello se ha considerado como parámetros de evaluación: "Geomorfología", "Geología" y "Pendiente", 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 9: 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.




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

3.3.3 PELIGROS IDENTIFICADOS EN EL AMBITO DE ESTUDIO

Según el Informe de Evaluación de peligros geológicos de la zona propuesta para reubicación en el sector de Amata, elaborado por la Dirección de Geología Ambiental y riesgo Geológico del INGEMET. En el cual permitió identificar en la zona de reubicación del Centro Poblado Amata los siguientes peligros geológicos, que a continuación se mencionan de manera jerárquica:

- a) Peligros por erosión de laderas (Cárcavas), cuya condicionante principal es el tipo de roca.
- b) Peligros por caída o desprendimiento de rocas, este tipo de peligros se presenta de manera puntual en la parte baja de la zona de reubicación del Centro Poblado de Amata.
- c) Peligros por deslizamientos, cabe mencionar que este tipo de peligros se incluye únicamente debido a que, a menos de 500 m al noreste de la zona de reubicación, se observa un gran deslizamiento antiguo. Además, este deslizamiento ha presentado reactivación en la parte baja de su cuerpo.
- d) Peligro volcánico, por caída de lapilli pómez y ceniza, debido a la proximidad de la zona de estudio hacia el volcán Huaynaputina.

- De acuerdo al mapa por movimientos en masa, la zona de reubicación del Centro Poblado de Amata viene siendo afectado principalmente por erosión de ladera (cárcavas). Este fenómeno se intensifica en suelos sueltos poco compactos, que en este caso está representado por depósitos caída de lapilli pómez y ceniza, depositados durante la erupción del volcán Huaynaputina en el año 1600.
- Desde el punto de vista de peligros volcánicos, la zona de reubicación del Centro Poblado de Amata podría ser afectada por caída de ceniza del Huaynaputina, ante una eventual reactivación de este volcán. Según los mapas de isópacas, la zona de reubicación se encuentra en la zona proximal de afectación por caída de cenizas y/o tefras del volcán Huaynaputina.

Por lo antes expuesto se ha priorizado la evaluación del riesgo originado por Movimiento en Masa y deslizamiento de tierras, en el área de influencia del terreno de reubicación del Centro Poblado de Amata del distrito de Coalaque, por ser de posible recurrencia y mayor influencia en el ámbito de estudio.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

3.3.4 CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro se priorizo la información disponible dada por las instituciones técnico científicas, por lo cual la configuración actual del ámbito de estudio es importante señalar lo siguiente:

- El área de influencia del Centro Poblado de Amata posee un relieve de pendientes pronunciadas caracterizado por ubicarse cerca a los contrafuertes andinos. Los peligros geológicos identificados en la zona evaluada están condicionados por la naturaleza litológica de la zona, la pendiente de las laderas, la configuración geomorfológica y la proximidad de la zona a centros volcánicos.
- El movimiento en masa – deslizamiento de tierras, podría ser propiciada por probabilidad de altas precipitación durante el fenómeno del niño y otros eventos extraordinarios.
- Los procesos de denudación incluyen los movimientos en masa que configuran la morfología terrestre. Su punto de inicio obedece a una gran diversidad de procesos geológicos, geomorfológicos, hidrometeorológicos, químicos y mecánicos que se dan en la superficie de la tierra como parte de la geodinámica externa.
- La meteorización, las lluvias, los sismos y otros eventos (incluyendo la actividad antrópica) inciden sobre las laderas desestabilizándolas y cambian el relieve a una condición más plana (Proyecto Multinacional Andino, PMA: GCA, 2007).
- En la localidad de Amata del distrito de Coalaque, se encuentra próximo a una zona de deslizamiento anterior como es la antigua Comunidad Campesina de Amata, que afecto todo el casco urbano incluido viviendas, equipamiento, vías de comunicación y medios de vida como son los cultivos; por esta razón se priorizo la evaluación del área de influencia donde se emplaza el nuevo Centro Poblado de Amata.


3.3.5 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 10: NIVELES DE PELIGRO

Niveles de Peligro	Rangos		
MUY ALTO	0.257	< P ≤	0.466
ALTO	0.144	< P ≤	0.257
MEDIO	0.097	< P ≤	0.144
BAJO	0.059	< P ≤	0.097




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

3.3.6 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 del Centro Poblado de Amata comprenden elementos expuestos susceptibles (Población, vivienda, institución educativa, 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 el área de influencia del Centro Poblado de Amata, considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto de un evento por Movimiento en Masa.

CUADRO 11: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS A NIVEL SOCIAL.

Población Urbana	Habitantes	Porcentaje (%)
Total, habitantes	260	87.84
Hombres	36	12.16
Mujeres	296	100.00

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL ECONÓMICO:

Vivienda: El área de influencia del Centro Poblado de Amata asciende a 119 lotes de uso residencial, la mayoría de material precario de madera y/o drywall y pocas viviendas de ladrillo, techos estructurados por vigas de madera cubierta de calamina que es el 100%, lo que hace susceptible ante Movimientos en masa y/o deslizamiento.

CUADRO 12: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS DE NIVEL ECONOMICO

DESCRIPCION	TIPO	Unidad	Porcentaje (%)
Infraestructura precaria de viviendas	inmueble	119	100%
Vías precarias	metros	2950 mts. (aprox.)	100%
Sistema de abastecimiento de servicio de electrificación y agua potable	Metros	2300 mts (aprox.)	100%

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Educación: El Centro Poblado de Amata cuenta con un establecimiento educativo de nivel primaria, la misma que es modular con las siguientes características:

CUADRO 13: CUANTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXPUESTOS INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

UBICACION	NIVEL	NOMBRE
I.E. SEÑOR DE LOS MILAGROS DEL C.P. DE AMATA	PRIMARIO	N° 43088

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

ELEMENTOS EXPUESTOS A NIVEL AMBIENTAL:

CUADRO 14: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS

UBICACION	TIPO	Unidad	Porcentaje (%)
CC.PP. AMATA	Tn	2	100%

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

3.3.7 DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Se ha considerado el escenario más alto con la anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; se ubica geográficamente en el Centro Poblado de Amata, en zonas con pendientes extremadamente empinado a escarpado de 45° a más, que se encuentran geomorfológicamente sobre ladera de montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me), y formado geológicamente por depósitos coluviales (Qh-co), que originaria posibilidades deslizamiento de suelo poco cohesionado, con un parámetro de evaluación con un área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 0 a 1 m aprox. , ocasionando severos daños de los elementos expuestos en sus dimensiones social (población) y económica (infraestructura pública y privada).




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

3.3.8 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE LOS PELIGROS

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del C.P. Amata del distrito de Coalaque de la provincia de General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua, se consideraron los siguientes factores:

CUADRO 15: FACTORES DE SUCEPTIBILIDAD

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Anomalías de Precipitaciones	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas	Pendiente del terreno

Fuente: Elaboración propia Equipo Técnico

3.1.1.1 FACTOR DESENCADENANTE.

Para la obtención de los pesos ponderados del factor desencadenante, se utilizará 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. Este proceso se realizará para los descriptores que corresponde al parámetro de precipitación.

A. PRECIPITACIONES

Los puntos críticos climáticos suponen un punto de partida para los fenómenos naturales y la implicancia en la determinación de los niveles de riesgo en el área de estudio. La Planificación urbana y del territorio se proyectan evidenciando la potencialidad extrema de la precipitación en cada zona geográfica. Es por tanto indispensable identificar los aspectos temporales como los patrones espaciales de la acumulación de precipitación, así como su probabilidad de acontecer.

Las lluvias son un factor desencadenante del fenómeno de Movimiento en Masa en laderas, los cuales 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.

CUADRO 16: CARACTERIZACIÓN DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales de Precipitación estación PUQUINA
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR/día>30.5mm
95p<RR/día≤99p	Muy lluvioso	18.2mm<RR/día≤30.5mm
90p<RR/día≤95p	Lluvioso	14.0mm<RR/día≤18.2mm
75p<RR/día≤90p	Moderadamente lluvioso	7.0mm<RR/día≤14.0mm
RR/día≤75p	Poca lluvia	RR/día≤7.0mm

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/pdf/clim/umbrales-precipitaciones-absol.pdf>

A continuación, se describe el factor desencadenante precipitación y sus descriptores ponderados, el cual fue utilizado para la caracterización del peligro por Movimiento en Masa.




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

ANOMALIAS DE PRECIPITACIÓN	RR/día>30.5mm	18.2mm<RR/día≤30.5mm	14.0mm<RR/día≤18.2mm	7.0mm<RR/día≤14.0mm	RR/día≤7.0mm
RR/día>30.5mm	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
18.2mm<RR/día≤30.5mm	0.33	1.00	2.00	4.00	8.00
14.0mm<RR/día≤18.2mm	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
7.0mm<RR/día≤14.0mm	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
RR/día≤7.0mm	0.11	0.13	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.84	4.88	7.75	14.50	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.13	0.07	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

ANOMALIAS DE PRECIPITACIÓN	RR/día>30.5mm	18.2mm<RR/día≤30.5mm	14.0mm<RR/día≤18.2mm	7.0mm<RR/día≤14.0mm	RR/día≤7.0mm	Vector priorización
RR/día>30.5mm	0.544	0.615	0.516	0.483	0.375	0.507
18.2mm<RR/día≤30.5mm	0.181	0.205	0.258	0.276	0.333	0.251
14.0mm<RR/día≤18.2mm	0.136	0.103	0.129	0.138	0.167	0.134
7.0mm<RR/día≤14.0mm	0.078	0.051	0.065	0.069	0.083	0.069
RR/día≤7.0mm	0.060	0.026	0.032	0.034	0.042	0.039



PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
50.671
25.076
13.445
6.917
3.890
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.507	0.752	0.538	0.484	0.350	2.631




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

0.169	0.251	0.269	0.277	0.311	1.276
0.127	0.125	0.134	0.138	0.156	0.680
0.072	0.063	0.067	0.069	0.078	0.349
0.056	0.031	0.034	0.035	0.039	0.195

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.193
	5.090
	5.061
	5.050
	5.006
SUMA	25.400
PROMEDIO	5.080

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.020
RC	0.018




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

3.1.1.2 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 17: ANALISIS DE FACTORES CONDICIONANTES

PARAMETROS	P	Nº DE PARAMETROS
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	P1	3
PENDIENTE DEL TERRENO	P2	
UNIDADES GEOLOGICAS	P3	

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE	UNIDADES GEOLOGICAS
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	1.00	1.50	2.50
PENDIENTE	0.67	1.00	3.00
UNIDADES GEOLOGICAS	0.40	0.33	1.00
SUMA	2.07	2.83	6.50
1/SUMA	0.48	0.35	0.15


MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	PENDIENTE	UNIDADES GEOLOGICAS	Vector Priorización
UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	0.484	0.529	0.385	0.466
PENDIENTE	0.323	0.353	0.462	0.379
UNIDADES GEOLOGICAS	0.194	0.118	0.154	0.155
	1.000	1.000	1.000	1.000

Porcentaje (%)

46.597
37.902
15.501




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geologo
CIP N° 308334


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

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.466	0.569	0.388	1.422
0.311	0.379	0.465	1.155
0.186	0.126	0.155	0.468

HALLANDO EL λ_{max}

PESO PONDERADO DE LOS PARÁMETROS	Vector Suma Ponderado/Vector Priorización
	3.052
	3.047
	3.017
SUMA	9.116
PROMEDIO	3.039

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04
(*)

IC	0.019
RC	0.037

A. GEOMORFOLOGIA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Ladera de Montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me)	Ladera de montaña estruct. roca sedimentaria extrem. empinada (Lmers-ee) y Relieve erosional ladera montaña roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee)	Ladera de Montaña Estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me) y Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me)	Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e) y Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe)	Ladera de montaña estructural roca volvanica sedimentaria empinada (Lmervs-e)
Ladera de Montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me)	1.00	4.00	5.00	7.00	8.00
Ladera de montaña estruct. roca sedimentaria extrem. empinada (Lmers-ee) y Relieve erosional ladera montaña roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee)	0.25	1.00	3.00	5.00	6.00




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Ladera de Montaña Estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me) y Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me)	0.20	0.33	1.00	2.00	2.00
Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e) y Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe)	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Ladera de montaña estructural roca volcánica sedimentaria empinada (Lmersv-e)	0.13	0.17	0.50	0.50	1.00
SUMA	1.72	5.70	10.00	15.50	19.00
1/SUMA	0.58	0.18	0.10	0.06	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACION

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Ladera de Montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me)	Ladera de montaña estruct. roca sedimentaria extrem. empinada (Lmers-ee) y Relieve erosional ladera montaña roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee)	Ladera de Montaña Estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me) y Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me)	Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e) y Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe)	Ladera de montaña estructural roca volvanica sedimentaria empinada (Lmersv-e)	Vector Priorizacion
Ladera de Montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me)	0.582	0.702	0.500	0.452	0.421	0.531
Ladera de montaña estruct. roca sedimentaria extrem. empinada (Lmers-ee) y Relieve erosional ladera montaña roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee)	0.146	0.175	0.300	0.323	0.316	0.252
Ladera de Montaña Estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me) y Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me)	0.116	0.058	0.100	0.129	0.105	0.102




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geologo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e) y Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe)	0.083	0.035	0.050	0.065	0.105	0.068
Ladera de montaña estructural roca volcánica sedimentaria empinada (Lmervs-e)	0.073	0.029	0.050	0.032	0.053	0.047

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)
53.131
25.187
10.184
6.761
4.738
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.531	1.007	0.509	0.473	0.379	2.900
0.133	0.252	0.306	0.338	0.284	1.313
0.106	0.084	0.102	0.135	0.095	0.522
0.076	0.050	0.051	0.068	0.095	0.340
0.066	0.042	0.051	0.034	0.047	0.240

HALLANDO EL λ_{max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
	5.459
	5.211
	5.126
	5.023
	5.076
SUMA	25.894
PROMEDIO	5.179

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

IC	0.045
RC	0.040




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geologo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

B. 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	3.00	3.00	4.00	9.00
25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	0.33	1.00	2.00	3.00	7.00
15° - 25° (Empinado)	0.33	0.50	1.00	2.00	6.00
5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0.25	0.33	0.50	1.00	5.00
0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0.11	0.14	0.17	0.20	1.00
SUMA	2.03	4.98	6.67	10.20	28.00
1/SUMA	0.49	0.20	0.15	0.10	0.04

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 Priorizacion
45° a más (Extremadamente empinado a escarpado)	0.493	0.603	0.450	0.392	0.321	0.452
25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	0.164	0.201	0.300	0.294	0.250	0.242
15° - 25° (Empinado)	0.164	0.100	0.150	0.196	0.214	0.165
5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0.123	0.067	0.075	0.098	0.179	0.108
0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0.055	0.029	0.025	0.020	0.036	0.033

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**

Porcentaje (%)

45.192
24.189
16.505
10.838
3.276
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.452	0.726	0.495	0.434	0.295	2.401
0.151	0.242	0.330	0.325	0.229	1.277
0.151	0.121	0.165	0.217	0.197	0.850
0.113	0.081	0.083	0.108	0.164	0.548




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geologo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

0.050	0.035	0.028	0.022	0.033	0.167
-------	-------	-------	-------	-------	-------

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.313
	5.280
	5.150
	5.060
	5.088
SUMA	25.891
PROMEDIO	5.178

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA
< 0.1 (*)

IC	0.045
RC	0.040

C. GEOLOGIA

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

UNIDADES GEOLOGICAS	Deposito Coluvial (Qh-co)	Deposito Coluvial-1 (Qh-co) y Grupo Yura Formacion Cachios-1 (Jm-ca1)	Depositos fluvio aluviales (Qh-fa)	Grupo Yura Formacion Cachios (Jm-ca)	Grupo Maure (Nm-ma) y Superunidad Yarabamba
Deposito Coluvial (Qh-co)	1.00	3.00	4.00	5.00	8.00
Deposito Coluvial-1 (Qh-co) y Grupo Yura Formacion Cachios-1 (Jm-ca1)	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Depositos fluvio aluviales (Qh-fa)	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Grupo Yura Formacion Cachios (Jm-ca)	0.20	0.17	0.33	1.00	3.00
Grupo Maure (Nm-ma) y Superunidad Yarabamba	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.91	4.64	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.52	0.22	0.12	0.07	0.04




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geologo
 CIP N° 308334


ARQ. ERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CE/NEPRED/1

MATRIZ DE NORMALIZACION

UNIDADES GEOLOGICAS	Deposito Coluvial (Qh-co)	Deposito Coluvial-1 (Qh-co) y Grupo Yura Formacion Cachios-1 (Jm-ca1)	Depositos fluvio aluviales (Qh-fa)	Grupo Yura Formacion Cachios (Jm-ca)	Grupo Maure (Nm-ma) y Superunidad Yarabamba	Vector Priorizacion
Deposito Coluvial (Qh-co)	0.524	0.646	0.469	0.326	0.333	0.460
Deposito Coluvial-1 (Qh-co) y Grupo Yura Formacion Cachios-1 (Jm-ca1)	0.175	0.215	0.352	0.391	0.292	0.285
Depósitos fluvio aluviales (Qh-fa)	0.131	0.072	0.117	0.196	0.208	0.145
Grupo Yura Formacion Cachios (Jm-ca)	0.105	0.036	0.039	0.065	0.125	0.074
Grupo Maure (Nm-ma) y Superunidad Yarabamba	0.066	0.031	0.023	0.022	0.042	0.037

PESO PONDERADO DE LOS PARAMETROS

Porcentaje (%)

45.967
28.492
14.479
7.400
3.662
100.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.460	0.855	0.579	0.370	0.293	2.557
0.153	0.285	0.434	0.444	0.256	1.573
0.115	0.095	0.145	0.222	0.183	0.760
0.092	0.047	0.048	0.074	0.110	0.372
0.057	0.041	0.029	0.025	0.037	0.188

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.562
	5.520
	5.247
	5.021
	5.145
SUMA	26.495
PROMEDIO	5.299
IC	0.075
RC	0.067



INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE
CONSISTENCIA < 0.1 (*)


DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRD/J

D. PARAMETRO DE EVALUACION

Se identifico 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 con presencia taludes tecnogénicos. Así mismo se verifico la carencia de elementos estructurales de contención ante posibles deslizamientos en zonas de uso residencial.

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

AREA DE AFECTACIÓN DE POSIBLE DESLIZAMIENTO	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 1 (ancho entre 0 a 1 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 2 (ancho entre 1 a 2 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 3 (ancho entre 2 a 3 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 4 (ancho entre 3 a 4 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 5 (ancho entre 4 a 5 m)
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 1 (ancho entre 0 a 1 m)	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 2 (ancho entre 1 a 2 m)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 3 (ancho entre 2 a 3 m)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 4 (ancho entre 3 a 4 m)	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 5 (ancho entre 4 a 5 m)	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.99	3.68	9.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.10	0.06	0.04

MATRIZ DE NORMALIZACION

AREA DE AFECTACIÓN DE POSIBLE DESLIZAMIENTO	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 1 (ancho entre 0 a 1 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 2 (ancho entre 1 a 2 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 3 (ancho entre 2 a 3 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 4 (ancho entre 3 a 4 m)	ZONA PRÓXIMA AL TALUD 5 (ancho entre 4 a 5 m)	Vector Priorizacion
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 1 (ancho entre 0 a 1 m)	0.502	0.544	0.524	0.387	0.348	0.461
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 2 (ancho entre 1 a 2 m)	0.251	0.272	0.315	0.323	0.304	0.293
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 3 (ancho entre 2 a 3 m)	0.100	0.091	0.105	0.194	0.217	0.141
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 4 (ancho entre 3 a 4 m)	0.084	0.054	0.035	0.065	0.087	0.065
ZONA PRÓXIMA AL TALUD 5 (ancho entre 4 a 5 m)	0.063	0.039	0.021	0.032	0.043	0.040




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CE/NEPRED/1

**PESO PONDERADO DE LOS
PARAMETROS**

Porcentaje (%)

46.111
29.294
14.139
6.490
3.967
100.000

Paso: 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
0.461	0.586	0.707	0.389	0.317	2.461
0.231	0.293	0.424	0.325	0.278	1.550
0.092	0.098	0.141	0.195	0.198	0.724
0.077	0.059	0.047	0.065	0.079	0.327
0.058	0.042	0.028	0.032	0.040	0.200

HALLANDO EL λ_{max}


	Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion
	5.336
	5.291
	5.123
	5.035
	5.039
SUMA	25.824
PROMEDIO	5.165

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1
(*)

IC	0.041
RC	0.037




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geologo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI


3.3.9 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 18: PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

PESO	1.0	0.9						
	PARAMETRO DE EVALUACIÓN	FACTORES CONDICIONANTES						
PESO	1	0.466		0.379		0.155		
	AREA DE AFECTACIÓN DE POSIBLE DESLIZAMIENTO	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS		PENDIENTE		UNIDADES GEOLOGICAS		VALOR
Descriptor 1	0.461	Ladera de Montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me)	0.531	45° a más (Extremadamente empinado a escarpado)	0.452	Deposito Coluvial (Qh-co)	0.460	0.490
Descriptor 2	0.293	Ladera de montaña estruct. roca sedimentaria extrem. empinada (Lmers-ee) y Relieve erosional ladera montaña roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee)	0.252	25° - 45° (Muy empinado a abrupto)	0.242	Deposito Coluvial-1 (Qh-co) y Grupo Yura Formación Cachios-1 (Jm-ca1)	0.285	0.253
Descriptor 3	0.141	Ladera de Montaña Estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me) y Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me)	0.102	15° - 25° (Empinado)	0.165	Depósitos fluvio aluviales (Qh-fa)	0.145	0.132
Descriptor 4	0.065	Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e) y Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe)	0.068	5° - 15° (Fuertemente inclinado a moderadamente empinado)	0.108	Grupo Yura Formación Cachios (Jm-ca)	0.074	0.084
Descriptor 5	0.040	Ladera de montaña estructural roca volcánica sedimentaria empinada (Lmervs-e)	0.047	0° - 5° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0.033	Grupo Maure (Nm-ma) y Superunidad Yarabamba	0.037	0.040




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO ERICK DAYZA AMISTA
 N° REG. CAR. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

0.1	0.8							
FACTOR DESENCADENANTE								
1								
ANOMALIAS DE PRECIPITACIÓN	SUCEPTIBILIDAD	Niveles de Peligro	Rangos			VALOR PELIGRO		
0.507	0.466	MUY ALTO	0.257	$< P \leq$	0.466	0.466		VP1
0.251	0.253	ALTO	0.144	$< P \leq$	0.257	0.257		VP2
0.134	0.144	MEDIO	0.097	$< P \leq$	0.144	0.144		VP3
0.069	0.101	BAJO	0.059	$< P \leq$	0.097	0.097		VP4
0.039	0.061					0.059		VP5




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geologo
 CIP N° 308334


 AROJ. ERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CARP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRD/J

3.3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

CUADRO 19: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

NIVELES DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 0 a 1 m; presenta una geomorfología de Ladera de Montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me), con una geología de depósito coluvial (Qh-co), con una pendiente 45° a más (Extremadamente empinado a escarpado).	0.257 < P ≤ 0.466
ALTA	Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 1 a 2 m; presenta una geomorfología de Ladera de montaña estruct. roca sedimentaria extrem. empinada (Lmers-ee) y Relieve erosional ladera montaña roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee), con una geología de depósito Coluvial-1 (Qh-co) y Grupo Yura Formación Cachios-1 (Jm-ca1), con una pendiente de 25° - 45° (Muy empinado a abrupto).	0.144 < P ≤ 0.257
MEDIA	Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 2 a 3 m; presenta una geomorfología de Ladera de Montaña Estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me) y Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me), con una geología de Depósitos fluvio aluviales (Qh-fa), con una pendiente de 15° - 25° (Empinado)	0.097 < P ≤ 0.144
BAJA	Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 3 a 5 m; presenta una geomorfología de Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e) y Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe), Ladera de montaña estructural roca volcánica sedimentaria empinada (Lmervs-e)), con una geología del Grupo Yura Formación Cachios (Jm-ca) y Grupo Maure (Nm-ma) y Superunidad Yarabamba , con una pendiente de 0° - 15° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado)	0.059 < P ≤ 0.097

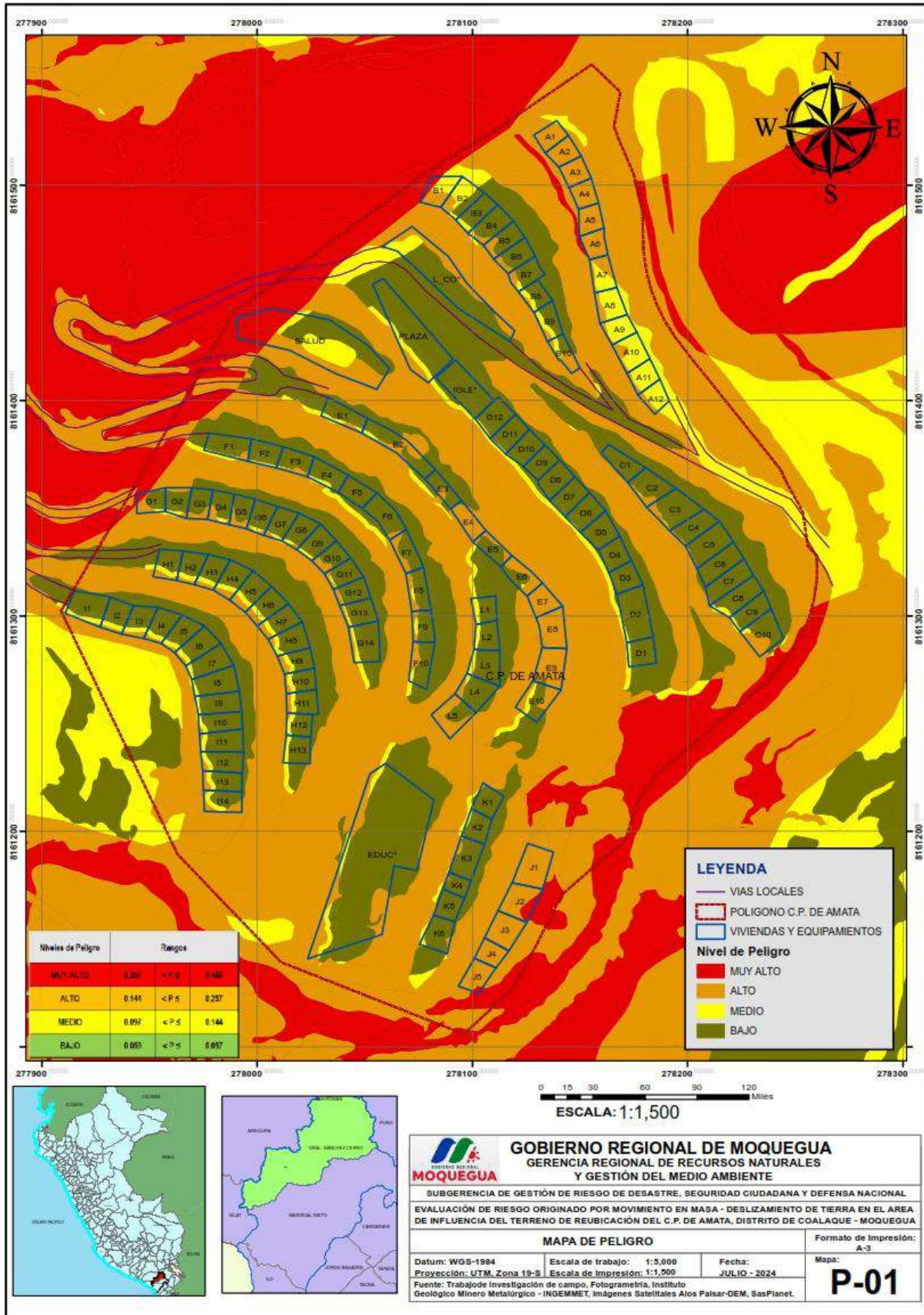



 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

3.3.11 MAPAS DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

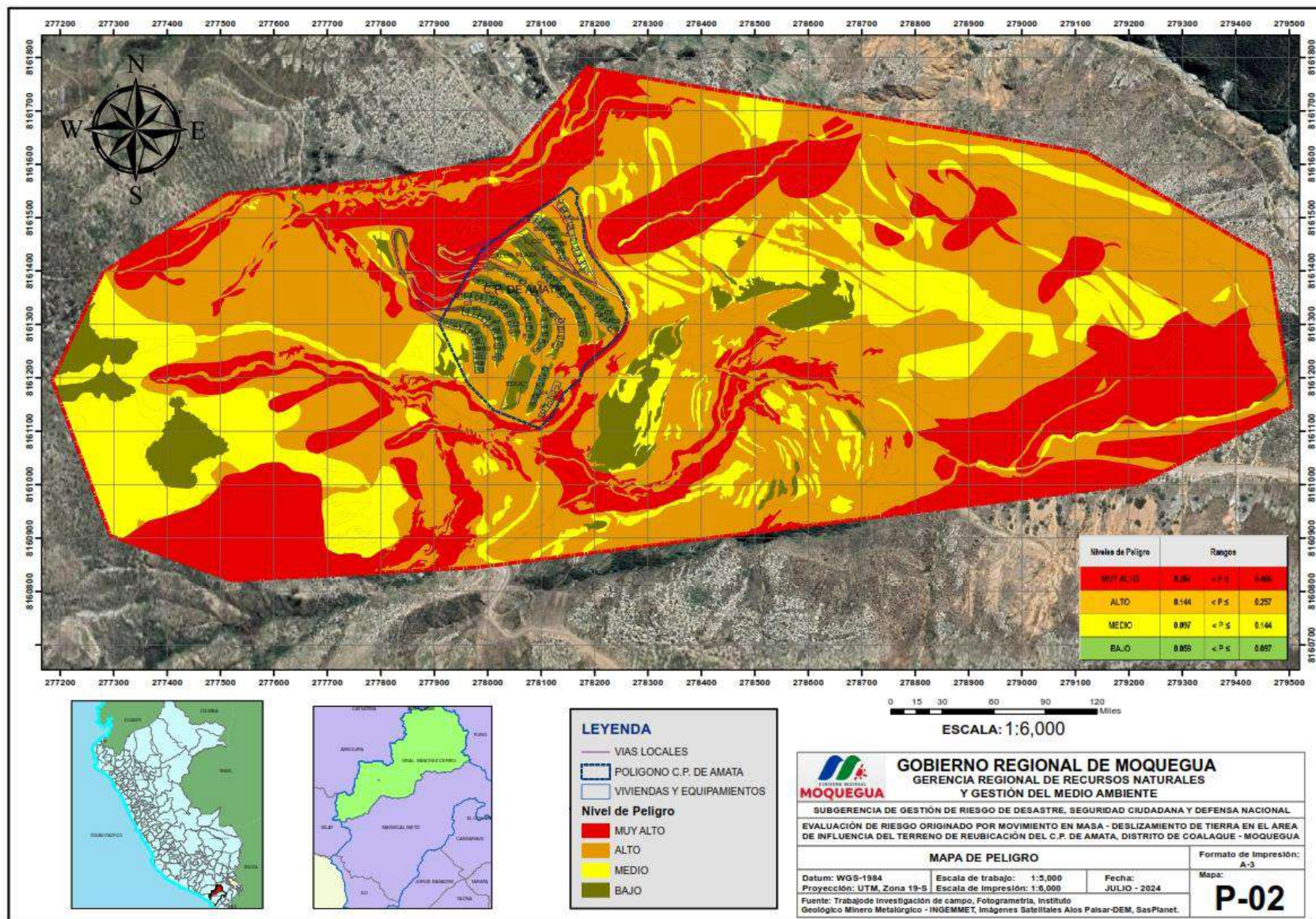
CUADRO 20: MAPA DE PELIGRO C.P. DE AMATA



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

[Signature]
 AROJERICK DAYZA AGUIA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDII

CUADRO 21: MAPA DE PELIGRO C.P. DE AMATA CON SU ENTORNO INMEDIATO)



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

ARQ. ERICK LDAYZA AMISTA
 N° REG. CAR. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPROD/I

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

4.1 ANALISIS DE LOS FACTORES DE LA VULNERABILIDAD

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 1: FACTORES DE LA VULNERABILIDAD: EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA



Fuente: CAN (2014)

Para determinar los niveles de Vulnerabilidad en el Centro Poblado Amata, distrito de Coalaque, provincia General Sánchez Cerro y departamento de Moquegua y el impacto que en ellas se generara, se consideró la dimensión Social, Económica y Ambiental, considerando las futuras viviendas a consolidarse.

EXPOSICION:

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.



Fuente: Peru21 (2014)

RESILIENCIA

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).



Fuente: Peru21 (2014)




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

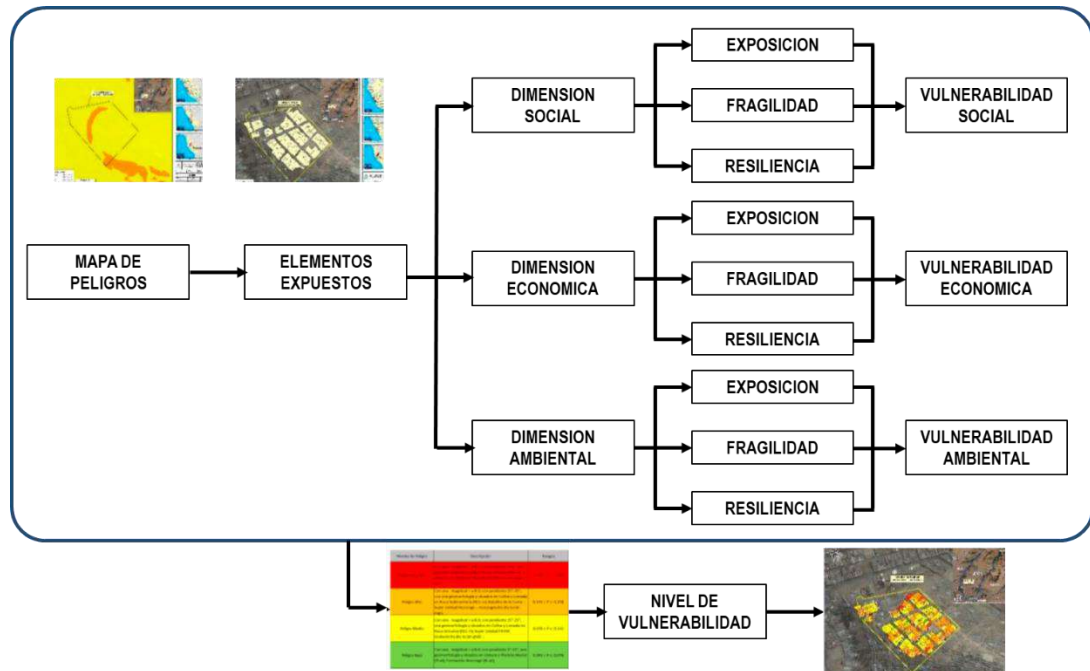
FRAGILIDAD:

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



Fuente: CENEPRED 2015

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el ámbito de estudio donde se ejecutará la obra, se ha considerado realizar el análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, no se ha utilizado la vulnerabilidad ambiental porque no se ha identificado una problemática ambiental en el ámbito de estudio.




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CO.P. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

4.2 ANALISIS DE LOS ELEMENTOS EXPUESTO SOCIALES, ECONOMICOS Y AMBIENTALES

4.2.1 ELEMENTOS EXPUESTOS 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 del centro poblado Amata comprende elementos expuestos susceptibles (Población, vivienda, institución educativa, 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.

4.2.2 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD:

4.2.2.1 Análisis del componente de la exposición:

4.2.2.1.1 Exposición social:

- Cantidad de personas que radican en el centro poblado Amata.

4.2.2.1.2 Exposición económica:

- Niveles de edificación.

4.2.2.1.3 Exposición ambiental:

- Localización de centros poblados a quebradas.

4.2.2.2 Ponderación de los parámetros de exposición:


4.2.2.2.1 Ponderación de la Exposición 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 vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad social.

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

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
- Cantidad de personas que radican en el centro poblado Amata	- Nivel Educativo - Grupo Etario - Afiliación a un seguro de salud	- Actitud frente al riesgo - Capacidad en gestión de riesgos de desastres




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. C.O.P. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES			
Vulnerabilidad SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	2.00	4.00
FRAGILIDAD	0.50	1.00	3.00
RESILIENCIA	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
V - SOCIAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.571	0.600	0.500	0.557
FRAGILIDAD	0.286	0.300	0.375	0.320
RESILIENCIA	0.143	0.100	0.125	0.123

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.009
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.017

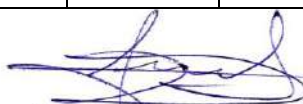
Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ Ponderación del Análisis de Exposición Social:

➤ CANTIDAD DE PERSONAS

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
CANTIDAD DE PERSONAS QUE RADICAN EN EL CENTRO POBLADO AMATA	Más de 250 personas	101 a 250 personas	51 a 100 personas	26 a 50 personas	0 a 25 personas
Más de 250 personas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
101 a 250 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
51 a 100 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
26 a 50 personas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
0 a 25 personas	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
CANTIDAD DE PERSONAS QUE RADICAN EN EL CENTRO POBLADO AMATA	Más de 250 personas	101 a 250 personas	51 a 100 personas	26 a 50 personas	0 a 25 personas	Vector Priorización
Más de 250 personas	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
101 a 250 personas	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
51 a 100 personas	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
26 a 50 personas	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
0 a 25 personas	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.011

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión


4.2.2.2 Ponderación de la Exposición Económico:

Para el análisis de la dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros y descriptores:

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
- Niveles de edificación	- Material de construcción predominante en pared - Estado de conservación de la edificación	- Ingreso promedio familiar - Ocupación principal

COMPARACIÓN DE PARES			
V - ECONOMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	3.00	4.00
FRAGILIDAD	0.33	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
V - ECONOMICA	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.632	0.667	0.571	0.6232
FRAGILIDAD	0.211	0.222	0.286	0.2395
RESILIENCIA	0.158	0.111	0.143	0.1373

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.009
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.017

Fuente: GENEPRD / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ **Ponderación del Análisis de Exposición Económico:**

➤ **NIVELES DE EDIFICACION**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
NIVELES DE EDIFICACIÓN	Mas de Tres niveles	Tres Niveles	Dos Niveles	Un Nivel	Sin Construcción
Mas de Tres niveles	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Tres Niveles	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Dos Niveles	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Un Nivel	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Sin Construcción	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.06




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-GENEPRED/1

MATRIZ DE NORMALIZACION						
NIVELES DE EDIFICACIÓN	Mas de Tres niveles	Tres Niveles	Dos Niveles	Un Nivel	Sin Construcción	Vector Priorización
Mas de Tres niveles	0.478	0.496	0.511	0.435	0.389	0.4616
Tres Niveles	0.239	0.248	0.255	0.261	0.278	0.2562
Dos Niveles	0.119	0.124	0.128	0.174	0.167	0.1423
Un Nivel	0.096	0.083	0.064	0.087	0.111	0.0880
Sin Construcción	0.068	0.050	0.043	0.043	0.056	0.0519
	0.478	0.496	0.511	0.435	0.389	0.4616

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.010
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.009

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión


4.2.2.2.3 Ponderación Exposición Ambiental:

Para el análisis de la dimensión Ambiental, se evaluaron los siguientes parámetros y descriptores:

EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
- LOCALIZACION DE CENTROS POBLADOS A QUEBRADAS	- GRADO DE CONTAMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	- CAPACITACIONES EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

COMPARACIÓN DE PARES			
V - AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
EXPOSICIÓN	1.00	3.00	4.00
FRAGILIDAD	0.33	1.00	2.00
RESILIENCIA	0.25	0.50	1.00




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN				
V - AMBIENTAL	EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA	Vector Priorización
EXPOSICIÓN	0.632	0.667	0.571	0.6232
FRAGILIDAD	0.211	0.222	0.286	0.2395
RESILIENCIA	0.158	0.111	0.143	0.1373

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.009
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.017

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ **Ponderación del Análisis de Exposición Ambiental:**

➤ **LOCALIZACION DE CENTROS POBLADOS A QUEBRADAS**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
LOCALIZACION DE CENTROS POBLADOS A QUEBRADAS	Muy cercana 0 km – 0.2 km	Cercana 0.2 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 3 km	Alejada 3 – 5 km	Muy alejada > 5 km
Muy cercana 0 km – 0.2 km	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Cercana 0.2 km – 1 km	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Medianamente cerca 1 – 3 km	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Alejada 3 – 5 km	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy alejada > 5 km	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. C.O.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

MATRIZ DE NORMALIZACION						
LOCALIZACION DE CENTROS POBLADOS A QUEBRADAS	Muy cercana 0 km – 0.2 km	Cercana 0.2 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 3 km	Alejada 3 – 5 km	Muy alejada > 5 km	Vector Priorización
Muy cercana 0 km – 0.2 km	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.4650
Cercana 0.2 km – 1 km	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.2471
Medianamente cerca 1 – 3 km	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.1440
Alejada 3 – 5 km	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.0891
Muy alejada > 5 km	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.0549

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.011

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

4.2.2.3 Análisis del componente de Fragilidad:

4.2.2.3.1 Fragilidad Social:

- Nivel Educativo
- Grupo Etario
- Afiliación a un seguro de salud

4.2.2.3.2 Fragilidad Económico:

- Material de construcción predominante en pared
- Estado de conservación de la edificación

4.2.2.3.3 Fragilidad Ambiental:

- Nivel de Contaminación Ambiental




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

4.2.2.4 Ponderación de los parámetros de Fragilidad:

4.2.2.4.1 Fragilidad Social:

➤ Nivel Educativo:

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
Nivel Educativo	Ningún Nivel	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior universitario y/o Post grado u Otro similar
Ningún Nivel	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Secudaria	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Superior no Universitario	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Superior universitario y/o Post grado u Otro similar	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.50	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
SERVICIO BÁSICOS	Ningún Nivel	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior universitario y/o Post grado u Otro similar	Vector Priorización
Ningún Nivel	0.444	0.496	0.444	0.381	0.333	0.420
Primaria	0.222	0.248	0.296	0.286	0.278	0.266
Secundaria	0.148	0.124	0.148	0.190	0.222	0.167
Superior no Universitario	0.111	0.083	0.074	0.095	0.111	0.095
Superior universitario y/o Post grado u Otro similar	0.074	0.050	0.037	0.048	0.056	0.053




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.014

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ **Grupo Etario:**

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	De 13 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 13 a 15 años y de 50 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 15 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
De 30 a 50 años	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 NORMALIZACIÓN						
GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	De 13 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
De 5 a 12 años y de 61 a 65 años	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 13 a 15 años y de 50 a 60 años	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

De 15 a 30 años	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
De 30 a 50 años	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.007
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.006

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ **Afiliación a un Seguro de Salud:**

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES					
AFIPLICACION A UN SEGURO DE SALUD	Ningun tipo de Seguro	Si, Pero no utiliza el Servicio	Si, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente	Si, Utiliza el servicio Permanentemente	Posee el Seguro de salud Privado y utiliza el seguro permanentemente
Ningún tipo de Seguro	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Si, Pero no utiliza el Servicio	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Si, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Si, Utiliza el servicio Permanentemente	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Posee el Seguro de salud Privado y utiliza el seguro permanentemente	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN						
AFIPLICACION A UN SEGURO DE SALUD	Ningún tipo de Seguro	Si, Pero no utiliza el Servicio	Si, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente	Si, Utiliza el servicio Permanentemente	Posee el Seguro de salud Privado y utiliza el seguro permanentemente	Vector Priorización
Ningún tipo de Seguro	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

Si, Pero no utiliza el Servicio	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Si, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Si, Utiliza el servicio Permanentemente	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Posee el Seguro de salud Privado y utiliza el seguro permanentemente	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.080
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.072

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

4.2.2.4.2 Fragilidad Económico:


➤ Material de construcción predominante en pared:

MATERIAL DE CONSTRUCCION PREDOMINANTE EN PARED	Estera	Madera / drywall	Adobe	Albañilería de ladrillo o bloqueta	Concreto Armado
Estera	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Madera / drywall	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Adobe	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Albañilería de ladrillo o bloqueta	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Concreto Armado	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.33	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACION

MATERIAL DE CONSTRUCCION PREDOMINANTE EN PARED	Estera	Madera / drywall	Adobe	Albañilería de ladrillo o bloqueta	Concreto Armado	Vector Priorización
Estera	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.4133




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. C.A.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

Madera / drywall	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.2594
Adobe	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.1592
Albañilería de ladrillo o bloqueta	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.1097
Concreto Armado	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.0585

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.032
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.029

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ Estado de Conservación:

ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
REGULAR	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
BUENO	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
MUY BUENO	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACION						
ESTADO DE CONSERVACION DE LA EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.4470
MALO	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.2527
REGULAR	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.1545
BUENO	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.0903
MUY BUENO	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.0556




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.009
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.008

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

4.2.2.4.3 Fragilidad Ambiental:

➤ Grado de Contaminación de Residuos Sólidos:

GRADO DE CONTAMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Critico	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo
Critico	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Muy Alto	0.50	1.00	2.00	4.00	4.00
Alto	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Moderado	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Bajo	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.00	7.83	12.50	16.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACION

GRADO DE CONTAMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Critico	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Vector Priorización
Critico	0.472	0.500	0.511	0.400	0.375	0.452
Muy Alto	0.236	0.250	0.255	0.320	0.250	0.262
Alto	0.118	0.125	0.128	0.160	0.188	0.144
Moderado	0.094	0.063	0.064	0.080	0.125	0.085
Bajo	0.079	0.063	0.043	0.040	0.063	0.057

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.020
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.018

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. O.A.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

4.2.2.5 Análisis del componente de Resiliencia:

4.2.2.5.1 Resiliencia Social:

- Actitud Frente al Riesgo
- Capacidad en Gestión de Riesgos de Desastres

4.2.2.5.2 Resiliencia Económico:

- Ingreso Promedio Familiar
- Ocupación Principal – Jefe de Hogar

4.2.2.5.3 Resiliencia Ambiental:

- Capacitaciones en temas de conservación ambiental

4.2.2.6 Ponderación de los parámetros de Resiliencia:

4.2.2.6.1 Resiliencia social:

➤ Actitud frente al Riesgo:

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud fatalista, desidia de la población	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor, sin implementación de medidas	Actitud parcialmente previsor con implementación de medidas	Actitud previsor de todo el sector
Actitud fatalista, desidia de la población	1.00	3.00	5.00	4.00	7.00
Actitud escasamente previsor	0.33	1.00	3.00	3.00	6.00
Actitud parcialmente previsor, sin implementación de medidas	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Actitud parcialmente previsor con implementación de medidas	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Actitud previsor de todo el sector	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.83	9.70	10.33	22.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.10	0.10	0.05




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CE/NEPRED/II

MATRIZ DE NORMALIZACION						
ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Actitud fatalista, desidia de la población	Actitud escasamente previsor	Actitud parcialmente previsor, sin implementación de medidas	Actitud parcialmente previsor con implementación de medidas	Actitud previsor de todo el sector	Vector Priorización
Actitud fatalista, desidia de la población	0.519	0.621	0.515	0.387	0.318	0.472
Actitud escasamente previsor	0.173	0.207	0.309	0.290	0.273	0.250
Actitud parcialmente previsor, sin implementación de medidas	0.104	0.069	0.103	0.194	0.227	0.139
Actitud parcialmente previsor con implementación de medidas	0.130	0.069	0.052	0.097	0.136	0.097
Actitud previsor de todo el sector	0.074	0.034	0.021	0.032	0.045	0.041


INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.064
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.057

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ **Capacidad en Gestión de Riesgos de Desastres:**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
CAPACIDAD EN GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES	La totalidad no recibe ningún tipo de programa de capacitación en tema de Gestión de Riesgo.	Escasa Capacitación	Capacitación con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	Capacitación constante en temas concernientes a Gestion	Capacitación constante en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose y participando en Simulacros, siendo su difusión y cobertura total.




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

La totalidad no recibe ningún tipo de programa de capacitación en tema de Gestión de Riesgo.	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Escasa Capacitación	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Capacitación con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Capacitación constante en temas concernientes a Gestión	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Capacitación constante en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose y participando en Simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	3.95	6.83	12.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACION

CAPACIDAD EN GESTION DE RIESGOS DE DESASTRES	La totalidad no recibe ningún tipo de programa de capacitación en tema de Gestión de Riesgo.	Escasa Capacitación	Capacitación con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.	Capacitación constante en temas concernientes a Gestión	Capacitación constante en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose y participando en Simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	Vector Priorización
La totalidad no recibe ningún tipo de programa de capacitación en tema de Gestión de Riesgo.	0.455	0.506	0.439	0.400	0.353	0.431
Escasa Capacitación	0.227	0.253	0.293	0.320	0.294	0.277
Capacitación con regular frecuencia en temas	0.152	0.127	0.146	0.160	0.176	0.152




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDI

concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria.						
Capacitación constante en temas concernientes a Gestión	0.091	0.063	0.073	0.080	0.118	0.085
Capacitación constante en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose y participando en Simulacros, siendo su difusión y cobertura total.	0.076	0.051	0.049	0.040	0.059	0.055

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.014
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.012

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

4.2.2.6.2 Resiliencia Económico:

➤ Ingreso Promedio Familiar:

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor al sueldo mínimo	De 1025 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor al sueldo mínimo	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 1025 a 1500 soles	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 2201 a 2860 soles	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. OAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

MATRIZ DE NORMALIZACION						
INGRESO PROMEDIO FAMILIAR	Menor al sueldo mínimo	De 1025 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor al sueldo mínimo	0.444	0.496	0.439	0.381	0.353	0.4226
De 1025 a 1500 soles	0.222	0.248	0.293	0.286	0.294	0.2685
De 1501 a 2200 soles	0.148	0.124	0.146	0.190	0.176	0.1571
De 2201 a 2860 soles	0.111	0.083	0.073	0.095	0.118	0.0960
Mayor a 2860 soles	0.074	0.050	0.049	0.048	0.059	0.0558

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.010

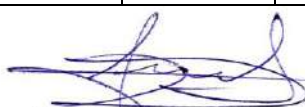
Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

➤ **Ocupación principal:**

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del Hogar)	Agricultor	Trabajador familiar no remunerado	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Agricultor	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Trabajador familiar no remunerado	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Empleado	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Trabajador independiente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.09	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACION						
OCUPACION PRINCIPAL (Jefe del Hogar)	AGRICULTOR	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO TFNR	EMPLEADO	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	EMPLEADOR	Vector Priorización
Agricultor	0.478	0.496	0.511	0.435	0.389	0.4616




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

Trabajador familiar no remunerado	0.239	0.248	0.255	0.261	0.278	0.2562
Empleado	0.119	0.124	0.128	0.174	0.167	0.1423
Trabajador independiente	0.096	0.083	0.064	0.087	0.111	0.0880
Empleador	0.068	0.050	0.043	0.043	0.056	0.0519

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.010
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.009

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión

4.2.2.6.3 Resiliencia Ambiental:

➤ CAPACITACIONES EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
CAPACITACIONES EN TEMAS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental parcialmente	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental parcialmente	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


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

Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.08	7.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.47	0.24	0.13	0.09	0.06

MATRIZ DE NORMALIZACION

	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	Vector Priorización
Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	0.472	0.490	0.511	0.435	0.375	0.4565
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental	0.236	0.245	0.255	0.261	0.250	0.2495
Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	0.118	0.122	0.128	0.174	0.188	0.1459




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

de conservación cumpliéndola parcialmente						
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.094	0.082	0.064	0.087	0.125	0.0904
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.079	0.061	0.043	0.043	0.063	0.0577

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.014

Fuente: CENEPRED / Manual Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 02 Versión




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

4.3 DETERMINACION DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD:

CUADRO 22: VULNERABILIDAD SOCIAL

VULNERABILIDAD SOCIAL			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.2601	≤	0.4366
ALTO	0.1554	≤	0.2601
MEDIO	0.0934	≤	0.1554
BAJO	0.0544	≤	0.0934

Fuente: Equipo Técnico

CUADRO 23: VULNERABILIDAD ECONÓMICA

VULNERABILIDAD ECONÓMICA			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.2570	<	0.4514
ALTO	0.1468	<	0.2570
MEDIO	0.0914	<	0.1468
BAJO	0.0534	≤	0.0914

Fuente: Equipo Técnico

CUADRO 24: VULNERABILIDAD AMBIENTAL

VULNERABILIDAD AMBIENTAL			
NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.2536	<	0.2565
ALTO	0.1514	<	0.1480
MEDIO	0.0971	<	0.0935
BAJO	0.0581	≤	0.0540


Fuente: Equipo Técnico

CUADRO 25: NIVELES DE VULNERABILIDAD

SÍNTESIS DE VULNERABILIDAD					
NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.2591	<	V	≤	0.4476
ALTO	0.1509	<	V	≤	0.2591
MEDIO	0.0893	<	V	≤	0.1509
BAJO	0.0531	≤	V	≤	0.0893

Fuente: Equipo Técnico




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

4.3.1 ANÁLISIS DE LA ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD:

CUADRO 26: ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

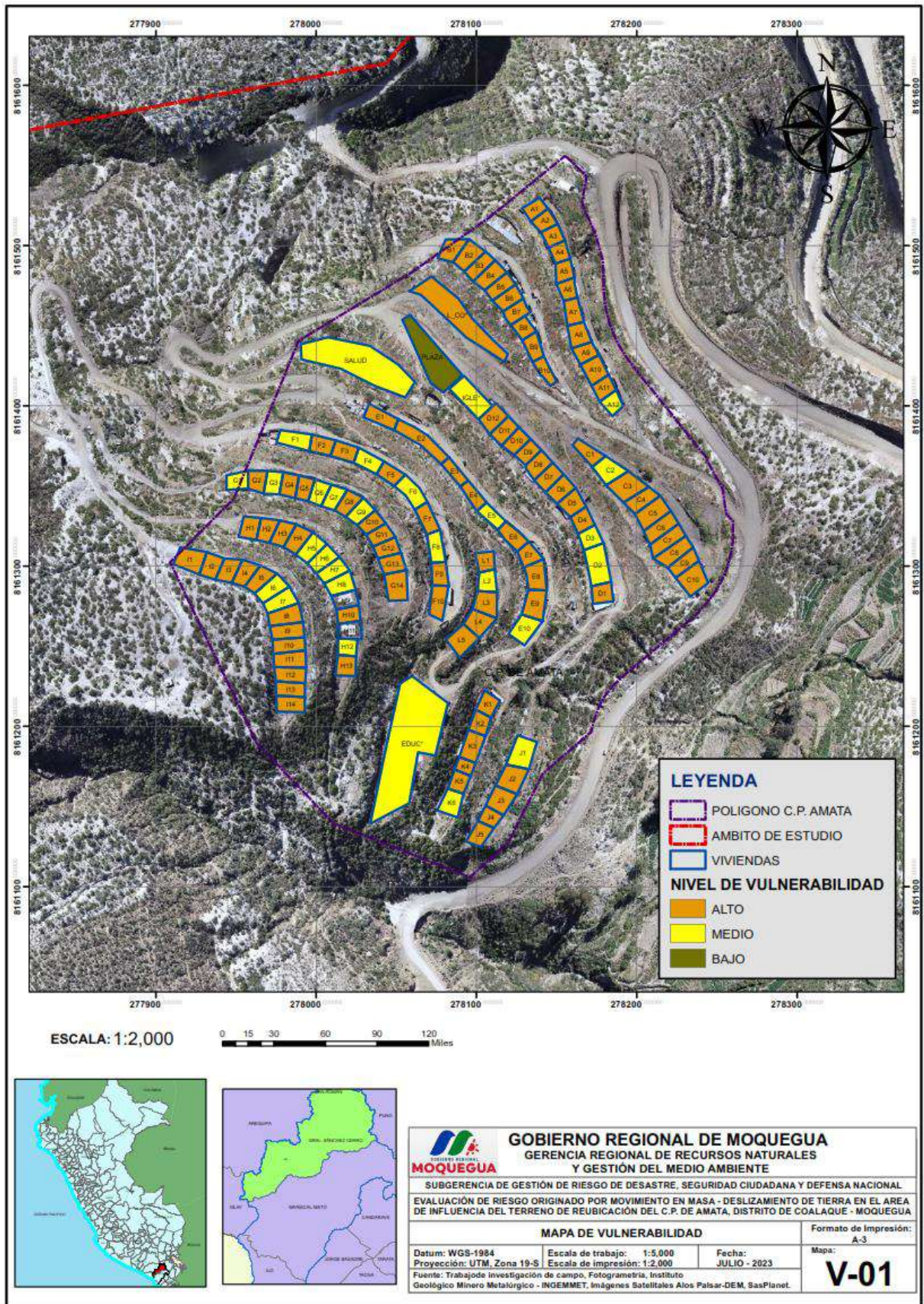
NIVEL DE VULNERAB.	DESCRIPCION	RANGOS
MUY ALTA	A nivel de exposición social de 51 a 100 habitantes radican en el CCPP, población con nivel educativo secundaria, según Grupo etario de 5 a 12 años y de 61 a 65 y de 13 a 15 años y de 50 a 60 años, Si se encuentra afiliado a un seguro, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente, Actitud parcialmente previsora, sin implementación de medidas, La totalidad de la población recibe escasa capacitación en tema de gestión de Riesgo, a nivel de exposición económica en viviendas de 3 niveles, material de construcción predominante en pared es de madera o drywall, esta se Encuentra en estado de conservación es malo, presenta un Ingreso promedio familiar de 1025.00 a 1500.00 Soles, Ocupación principal del jefe del hogar: Trabajador familiar no remunerado, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados medianamente cercana a quebradas de 1 km – 3 km, presenta nivel de contaminación ambiental muy alto, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental: Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conversación	$0.2588 < V \leq 0.4422$
ALTA	A nivel de exposición social de 26 a 50 habitantes radican en el CCPP, población con nivel educativo superior no universitario y población con nivel educativo primaria, según Grupo etario de 15 a 30 años, Si se encuentra afiliado a un seguro, Utiliza el servicio Permanentemente, Actitud parcialmente previsora con implementación de medidas, La totalidad de la población recibe capacitación con regular frecuencia en temas concernientes a gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura a mayoritaria, a nivel de exposición económica en viviendas de 2 niveles, material de construcción predominante en pared es de albañilería de ladrillo o bloqueta, esta se encuentra en estado de conservación Regular, presenta un Ingreso promedio familiar de 1501.00 a 2200.00 Soles, Ocupación principal del jefe de hogar empleado y trabajador independiente, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados alejados a quebradas de 3 km – 5 km, presenta nivel de contaminación ambiental alto, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental: Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas ambientales.	$0.1521 < V \leq 0.2588$
MEDIA	A nivel de exposición social de 0 a 25 habitantes radican en el CCPP población con nivel educativo superior universitario, según Grupo etario de 30 a 50 años, Posee el Seguro de salud Privado y utiliza el seguro permanentemente, Actitud previsora de todo el sector, Población con Capacitación constante en temas concernientes a gestión de riesgos, a nivel de exposición económica en viviendas sin construcción, material de construcción predominante en pared es de concreto armado, esta se encuentra en estado de conservación muy Bueno, presenta un Ingreso promedio familiar de 2201 a 2860.00 Soles y mayor a 2860 sol, Ocupación principal del jefe del hogar: Empleador, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados muy alejados a quebradas mayor a 5 km, presenta nivel de contaminación ambiental moderado, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental:Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	$0.0929 < V \leq 0.1521$
BAJA	A nivel de exposición social de 51 a 100 habitantes radican en el CCPP, población con nivel educativo secundaria, según Grupo etario de 5 a 12 años y de 61 a 65 y de 13 a 15 años y de 50 a 60 años, Si se encuentra afiliado a un seguro, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente, Actitud parcialmente previsora, sin implementación de medidas, La totalidad de la población recibe escasa capacitación en tema de gestión de Riesgo, a nivel de exposición económica en viviendas de 3 niveles, material de construcción predominante en pared es de madera o drywall, esta se Encuentra en estado de conservación es malo, presenta un Ingreso promedio familiar de 1025.00 a 1500.00 Soles, Ocupación principal del jefe del hogar: Trabajador familiar no remunerado, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados medianamente cercana a quebradas de 1 km – 3 km, presenta nivel de contaminación ambiental muy alto, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental: Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conversación.	$0.0541 < V \leq 0.0929$




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geologo
 CIP N° 308334


ARISTO ERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

4.4 MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD



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

[Signature]
ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

4.5 CÁLCULO DE RIESGOS

De la integración de ambos conocimientos tanto del peligro como de la vulnerabilidad resultara el cálculo o determinación de los niveles de riesgo. Con los niveles de peligros identificados y el análisis de vulnerabilidad, se interrelacionarán ambos niveles, por un lado (vertical), el valor y nivel estimado del peligro; y otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad.

La matriz de riesgo se detalla a continuación:

CUADRO 27: MATRIZ DE NIVEL DE RIESGO

PMA	0.4657	0.043	0.071	0.120	0.206
PA	0.2570	0.024	0.039	0.066	0.114
PM	0.1440	0.013	0.022	0.037	0.064
PB	0.0971	0.009	0.015	0.025	0.043
		0.0929	0.1522	0.2581	0.4425
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia


4.5.1 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

Los niveles de riesgo por Movimiento en Masa – Deslizamiento de tierra en el área de influencia del terreno de reubicación del Centro Poblado de Amata distrito de Coalaque, se detallan a continuación.

CUADRO 28: CUADRO DE PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.4657	0.4425	0.2060
0.2570	0.2581	0.0663
0.1440	0.1522	0.0219
0.0971	0.0929	0.0090
0.0591	0.0543	0.0032




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

CUADRO 29: NIVELES DE RIESGO


NIVELES DE RIESGO	RANGO
MUY ALTO	$0.0663 < R \leq 0.206$
ALTO	$0.0219 < R \leq 0.0663$
MEDIO	$0.009 < R \leq 0.0219$
BAJO	$0.0032 < R \leq 0.009$

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 30: ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

NIVELES DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	<p>Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 0 a 1 m; presenta una geomorfología de Ladera de Montaña deslizada - empinada a muy empinada (Lmd-eme) y Relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada (Relmrs-me), con una geología de depósito coluvial (Qh-co), con una pendiente 45° a más (Extremadamente empinado a escarpado).</p> <p>A nivel de exposición social de 51 a 100 habitantes radican en el CCPP, población con nivel educativo secundaria, según Grupo etario de 5 a 12 años y de 61 a 65 y de 13 a 15 años y de 50 a 60 años, Si se encuentra afiliado a un seguro, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente, Actitud parcialmente previsora, sin implementación de medidas, La totalidad de la población recibe escasa capacitación en tema de gestión de Riesgo, a nivel de exposición económica en viviendas de 3 niveles, material de construcción predominante en pared es de madera o drywall, esta se Encuentra en estado de conservación es malo, presenta un Ingreso promedio familiar de 1025.00 a 1500.00 Soles, Ocupación principal del jefe del hogar: Trabajador familiar no remunerado, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados medianamente cercana a quebradas de 1 km – 3 km, presenta nivel de contaminación ambiental muy alto, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental: Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conversación</p>	$0.0663 < R \leq 0.206$
ALTA	<p>Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 1 a 2 m; presenta una geomorfología de Ladera de montaña estruct. roca sedimentaria extrem. empinada (Lmers-ee) y Relieve erosional ladera montaña roca sedimentaria extremadamente empinada (Relmrs-ee), con una geología de depósito Coluvial-1 (Qh-co) y Grupo Yura Formación Cachios-1 (Jm-ca1), con una pendiente de 25° - 45° (Muy empinado a abrupto).</p> <p>A nivel de exposición social de 26 a 50 habitantes radican en el CCPP, población con nivel educativo superior no universitario y población con nivel educativo primaria, según Grupo etario de 15 a 30 años, Si se encuentra afiliado a un seguro, Utiliza el servicio Permanentemente, Actitud parcialmente previsora con implementación de medidas, La totalidad de la población recibe capacitación con regular frecuencia en temas concernientes a gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura a mayoritaria, a nivel de exposición económica en viviendas de 2 niveles, material de construcción predominante en pared es de albañilería de ladrillo o bloqueta, esta se encuentra en estado de conservación Regular, presenta un Ingreso promedio familiar de 1501.00 a 2200.00 Soles, Ocupación principal del jefe de hogar empleado y trabajador independiente, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados alejados a quebradas de 3 km – 5 km, presenta nivel de contaminación ambiental alto, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental: Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en temas ambientales.</p>	$0.0219 < R \leq 0.0663$




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

MEDIA	<p>Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 2 a 3 m; presenta una geomorfología de Ladera de Montaña Estructural en roca sedimentaria muy empinada (Lmers-me) y Fondo de quebrada muy empinada (Fq-me), con una geología de Depósitos fluvio aluviales (Qh-fa), con una pendiente de 15° - 25° (Empinado)</p> <p>A nivel de exposición social de 0 a 25 habitantes radican en el CCPP población con nivel educativo superior universitario, según Grupo etario de 30 a 50 años, Posee el Seguro de salud Privado y utiliza el seguro permanentemente, Actitud previsor de todo el sector, Población con Capacitación constante en temas concernientes a gestión de riesgos, a nivel de exposición económica en viviendas sin construcción, material de construcción predominante en pared es de concreto armado, esta se encuentra en estado de conservación muy Bueno, presenta un Ingreso promedio familiar de 2201 a 2860.00 Soles y mayor a 2860 sol, Ocupación principal del jefe del hogar: Empleador, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados muy alejados a quebradas mayor a 5 km, presenta nivel de contaminación ambiental moderado, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental. Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.</p>	0.009 < R ≤ 0.0219
BAJO	<p>Anomalía de precipitación del umbral extremadamente lluvioso RR/día>30.5mm; con un Área de afectación de posible deslizamiento con una sección entre 3 a 5 m; presenta una geomorfología de Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada (Lmers-e) y Ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada (Lmers-moe), Ladera de montaña estructural roca volcánica sedimentaria empinada (Lmervs-e)), con una geología del Grupo Yura Formación Cachios (Jm-ca) y Grupo Maure (Nm-ma) y Superunidad Yarabamba con una pendiente de 0° - 15° (Plano a ligeramente y moderadamente inclinado).</p> <p>A nivel de exposición social de 51 a 100 habitantes radican en el CCPP, población con nivel educativo secundaria, según Grupo etario de 5 a 12 años y de 61 a 65 y de 13 a 15 años y de 50 a 60 años, Si se encuentra afiliado a un seguro, Pero utiliza el Servicio Esporádicamente, Actitud parcialmente previsor, sin implementación de medidas, La totalidad de la población recibe escasa capacitación en tema de gestión de Riesgo, a nivel de exposición económica en viviendas de 3 niveles, material de construcción predominante en pared es de madera o drywall, esta se Encuentra en estado de conservación es malo, presenta un Ingreso promedio familiar de 1025.00 a 1500.00 Soles, Ocupación principal del jefe del hogar: Trabajador familiar no remunerado, a nivel de exposición ambiental CCPP localizados medianamente cercana a quebradas de 1 km – 3 km, presenta nivel de contaminación ambiental muy alto, conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental: Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conversaci</p>	0.0032 < R ≤ 0.009

Fuente: Elaboración propia





DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334



ARON ERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

4.5.2 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

Como parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que se podrían generar en el área de influencia del evento analizado en el Centro Poblado de Amata, a consecuencia de la ocurrencia de un movimiento en masa tipo deslizamiento de tierra.

Se han identificado 55 predios con riesgo alto, 64 predios con riesgo medio, así también 1,113 ml de vía vehicular y peatonal afirmada, esto debido a que se encuentran dentro del área de incidencia indirecta de influencia del movimiento en masa. Así mismo, postes de alumbrado público y redes de suministro de agua potable que serían afectados por el fenómeno natural.

Realizando un cálculo referencial de los efectos probables en el C.P. de Amata, se tiene un monto que asciende a S/.2,842,800.00, incluido las perdidas probables. El cálculo se realiza teniendo en cuenta la exposición de los predios al peligro.

CUADRO 31: CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

	DESCRIPCION	UND	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS	PERDIDAS
DAÑOS	EDIFICACIONES (SEGÚN CALCULOS)	GLB					
	VIVIENDAS DE MADERA CON TECHO CALAMINA + SSHH TIPO SILO INC. LOSA DE CONCRETO	Und.	55	12,000.00	660,000.00	660,000.00	
	POSTES DE ALUMBRADO PUBLICO	Und.	21	1,500.00	31,500.00	31,500.00	
	VIAS AFIRMADAS DE ACCESO	ml	1,113	350.00	389,550.00	389,550.00	
PERDIDAS	CARPAS DE EMERGENCIA PARA 2 FAM. POR CARPA	Und.	55	1,500.00	82,500.00		82,500.00
	MODULOS DE VIVIENDA	Und.	55	30,000.00	1,650,000.00		1,650,000.00
	GASTOS DE ATENCION DE EMERGENCIA	atención	65	450	29,250.00		29,250.00
(S/3.70 x \$/1) al 09/08/2023				EN S/.	2,842,800.00	1,081,050.00	1,761,750.00
				EN \$	768,324.32	292,175.68	476,148.65

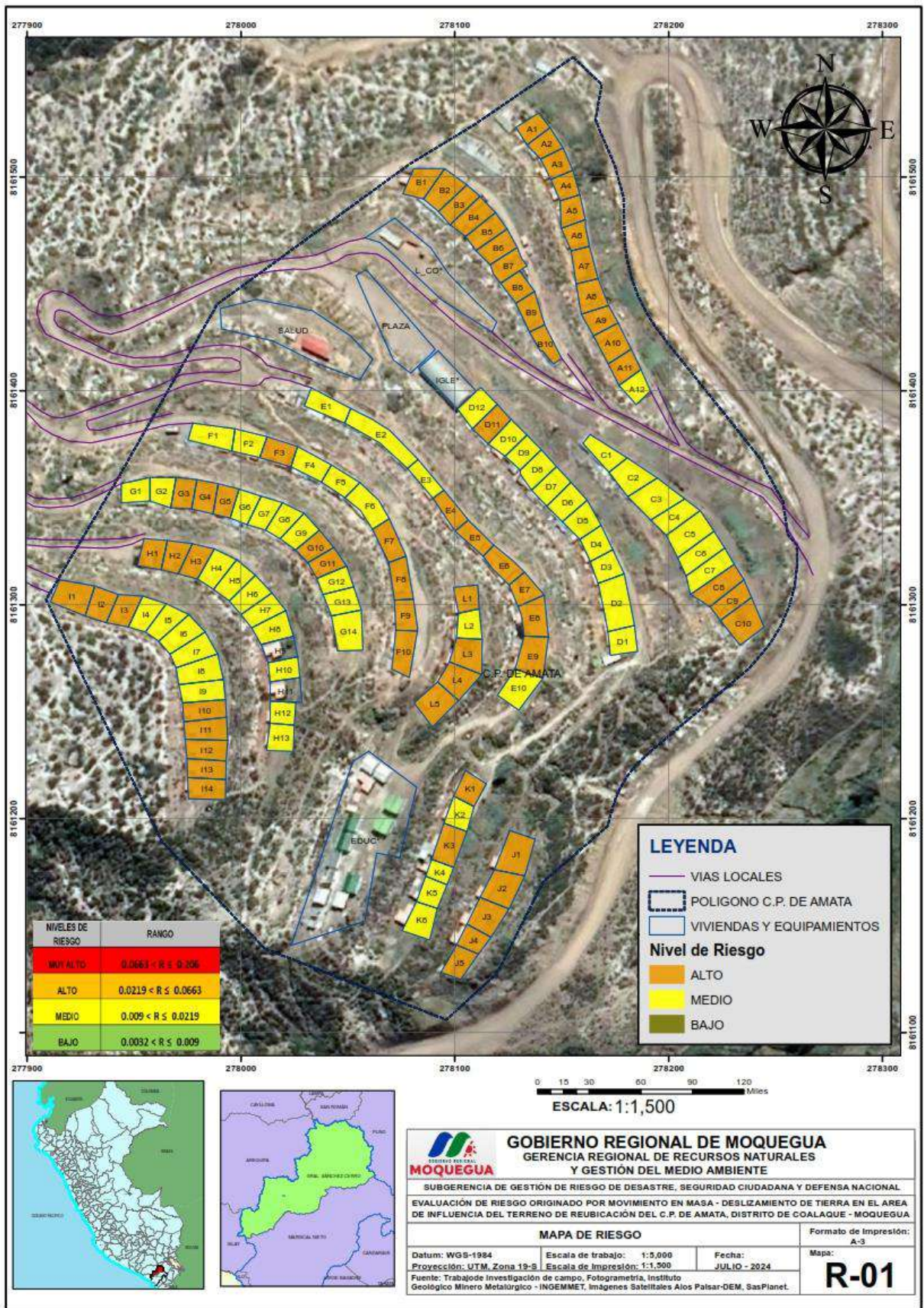
Fuente: Elaboración propia




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. C.A.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

4.5.3 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS.



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

[Signature]
 ARO I ERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI/J

4.5.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

4.5.4.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- Construir sistemas de protección como muros de contención en los taludes colindantes con las vías de acceso perimetrales del C.P. de Amata.
- Gestionar la implementación de la pavimentación asfáltica de las vías de acceso perimetrales entre el Centro Poblado de Amata, el distrito de Coalaque y la vía interdepartamental con Arequipa.

4.5.4.2 DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

- Elaborar un Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres antes los diversos fenómenos que puedan identificarse en el C.P. de Amata.
- Fortalecer las capacidades de la población de Amata en las dimensiones prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.

4.5.5 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES)

4.5.5.1 DE ORDEN ESTRUCTURAL

- En la Mz A, en su lado Este, que colinda con las vías de acceso, se deberá implementar un muro de contención de concreto armado con finalidad de estabilizar el talud existente.
- En la Mz B, C y J en el lado Este, se deberá implementar un muro de contención con la finalidad de evitar el deslizamiento del talud.
- Las Manzana D, E, F, G, H, I y K presentan un talud en su parte posterior, los cuales deberán implementar un sistema de protección y estabilización mediante un muro seco, ciclópeo o gaviones para evitar posibles deslizamientos.
- En la Infraestructura educativa, en el lado Oeste, deberá implementarse un muro de contención en la parte inferior del talud, con la finalidad de estabilizar el talud y brindar mejores condiciones de seguridad a las actividades educativas.
- En la Infraestructura de salud y otros usos, en el lado Noreste, deberá implementarse un muro de contención en la parte inferior del talud, con la finalidad de estabilizar el talud y brindar mejores condiciones de seguridad.
- Todos los taludes del Centro Poblado deberán ser impermeabilizados mediante sistemas físicos (shotcrete, empedrado, etc) o químicos mediante aditivos, con la finalidad de evitar la excesiva filtración de humedad en temporadas de altas precipitaciones pluviales.
- Se deberá desarrollar un sistema de alcantarillado con acometidas domiciliarias y una planta de tratamiento de aguas residuales (en un área distante del C.P.) para todo el Centro Poblado de





DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



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

Amata con la finalidad de evitar el uso de letrinas o silos, ya que estos equipamientos precarios generan un humedecimiento del subsuelo de las viviendas, lo cual no es favorable para prevenir el riesgo por deslizamiento.

- Las vías de acceso locales al Centro Poblado deberán ser pavimentadas para generar su impermeabilización y evitar la filtración de agua de origen pluvial o domiciliario. Así mismo se deberá implementar un sistema de drenaje pluvial mediante cunetas y/o obras de arte que permitan la evacuación de volúmenes de agua pluvial.
- Eliminar o estabilizar piedras sueltas, las cuales están ubicadas en las partes altas de los cerros, a fin de prevenir emergencias o desastres por deslizamiento de rocas ocasionados por lluvias intensas.
- Construir lugares de refugio comunal en caso de movimientos de masa – deslizamiento de tierra ocasionado por lluvias intensas.
- Los tramos de carretera que cruzan cauces de quebradas, en donde se producen flujos, deben de ser protegidos por medio de gaviones para evitar los efectos de los huaycos y el socavamiento producido por avenidas en las quebradas. Los gaviones deben ser construidos teniendo en cuenta los caudales máximos de las quebradas y deben ser cimentados a una profundidad de 1 m como mínimo.

4.5.5.2 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.
- Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante movimientos en masa – deslizamiento de tierras ocasionado por lluvias intensas.
- 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 C.P. de Amata, como medida de seguridad.
- 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.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

- La Municipalidad distrital de Coalaque deberá elaborar y/o promover el saneamiento físico legal mediante la Habilitación Urbana del Centro Poblado de Amata con la finalidad de independizar las áreas de aporte y/o equipamiento urbano, para facilitar la implementación de Proyectos de Inversión Pública en el sector Educación, Salud, Seguridad Ciudadana 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 del C. P. de Amata con la finalidad accedan a Programas de Vivienda del Estado y mejoren su calidad de vida, reduciendo sus condiciones de vulnerabilidad.
- Capacitar a la población en riego tecnificado, técnicas agrícolas, etc que permitan mejorar su productividad agropecuaria y de esta manera mejorar sus ingresos económicos, reduciendo su vulnerabilidad y aumentando su resiliencia.

4.6 DEL CONTROL DE RIESGOS

4.6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

4.6.1.1 ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

CUADRO 32: TIPO DE FENÓMENO NATURAL, PELIGRO Y ELEMENTOS EXPUESTOS

FENÓMENO	PELIGRO	ELEMENTOS EXPUESTOS
Movimientos en masa	Deslizamiento de tierra	Población del Centro Poblado de Amata

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:




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COA.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

A. VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS

CUADRO 33: 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 los capítulos III y IV podemos concluir que las consecuencias del impacto de este fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles. Por tanto, según el cuadro anterior de niveles de consecuencia, **posee el nivel 2 – Medio.**

B. VALORACIÓN DE FRECUENCIAS

CUADRO 34: 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 circunstancias excepcionales. Por tanto, según el cuadro anterior de niveles de frecuencia, **posee el nivel 1 – Bajo.**




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. C.A.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

C. NIVEL DE DAÑOS

CUADRO 35: 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 MEDIA y frecuencia BAJA el nivel de daños que posee este fenómeno natural es **nivel 2 – MEDIO**.

D. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA

CUADRO 36: 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 de riesgos
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 2 - Tolerante**




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

E. PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

CUADRO 37: 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 Tolerante, entonces la prioridad de intervención que le correspondería es **nivel III – Tolerante**, por lo que se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo. Todo esto vinculado a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

4.6.1.2 CONTROL DE RIESGOS

- El Centro Poblado de Amata se encuentra predominantemente en zona de riesgo medio y alto ante la ocurrencia de movimiento en masa – deslizamiento de tierra, con una frecuencia de evento con un periodo de retorno de 100 años, considerando el umbral máximo, tomando en cuenta la anomalía de precipitación pluvial que superan la normal climática.
- Los niveles de vulnerabilidad en el C.P. de Amata predominantemente es 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 Tolerable por las condiciones de vulnerabilidad de las viviendas del Centro Poblado.
- Se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas que asciende a S/. 2'842,800.00 soles.

4.7 CONCLUSIONES

- Se identificaron los niveles de PELIGRO por movimiento en masa – deslizamiento de tierra, ALTO, MEDIO Y BAJO.
- Se identificaron 94 viviendas con vulnerabilidad ALTA y 25 con vulnerabilidad MEDIA.
- El Centro Poblado de Amata se identificaron 63 viviendas con RIESGO ALTO y 56 viviendas con RIESGO MEDIO.
- Se identificaron 119 predios en riesgo, así también 1,113 ml de vía vehicular y peatonal afirmada, esto debido a que se encuentran dentro del área de incidencia indirecta de influencia del movimiento en masa. Así mismo, postes de alumbrado público y redes de suministro de agua potable que serían afectados por el fenómeno natural.
- Los efectos probables del impacto en el Centro Poblado de Amata por movimiento en masa – deslizamiento de tierra asciende a S/.2,842,800.00 (Dos millones ochocientos cuarenta y dos mil ochocientos con 00/100 Soles).
- Se caracterizó siete (07) unidades geológicas como: grupo Yura - formación Cachios, formación Cachios-1, super unidad Yarabamba, grupo Maure, deposito Coluvial-1 , deposito Coluvial, y finalmente deposito fluvio aluvial, resultando un mapa temático geológico.
- De han determinado 09 unidades geomorfológicas como: ladera de montaña deslizada - empinada a muy empinada, ladera de montaña estructural en roca sedimentaria empinada, ladera de montaña estructural en roca sedimentaria moderadamente empinada, ladera de montaña estructural en roca sedimentaria muy empinada, ladera de montaña estructural en roca volcánica-sedimentaria empinada, ladera de montaña estructural en roca sedimentaria extremadamente empinada, relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria extremadamente empinada, relieve erosional de ladera de montaña en roca sedimentaria muy empinada, y fondo de quebrada muy empinada, resultando un mapa temático geomorfológico.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK DAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

- Así mismo también se determinaron 5 rangos de pendientes del terreno resultando mapas temáticos de pendientes.
- Los datos de precipitación fueron obtenidos a partir de la estación climatológica de Puquina, que se encuentra a una altitud de 3,085.00 msnm. El periodo de evaluación de data climatológica para la estación de Puquina es de 27 años, siendo la máxima precipitación de 48.60mm.
- Para el Raster de Precipitación se obtuvo a partir de data grillada del producto PISCO del SENAMHI.
- Se ejecuto el Estudio Geofísico de Refracción Sísmica distribuidas en 2 líneas TRS-01, TRS02, de una longitud de 400.00 ml para determinar la estratigrafía del subsuelo en forma indirecta, basándose en el cambio de las propiedades dinámicas de los materiales que la conforman.
- De acuerdo a la Tomografía de refracción sísmica, se identificaron tres estratos sísmicos que presentan en promedio:
 - El primer estrato presenta valores de velocidad de ondas P (Vp) entre 640 m/s y 980 m/s, con un espesor variable de 0 m. a 25 m. Estratigráficamente está conformado por suelo Intemperizado Coluvial.
 - El segundo estrato presenta velocidades de propagación de ondas P (Vp) entre 980 m/s a 1800 m/s, con un espesor variable de 5 m a 25m. Dichas velocidades corresponderían estratigráficamente a la presencia de lutitas de la formación Cachios del Grupo Yura.
 - El Tercer Estrato presenta velocidades de propagación de ondas P (Vp) entre 1800 m/s a 2680 m/s, con un espesor mayor de a 15m. Dichas velocidades corresponderían estratigráficamente a la presencia de arenisca de la formación Cachios del Grupo Yura.
- Cuenta con un sistema vial, que forma parte del sistema vial departamental, la carretera de acceso principal es de categoría Departamental, así mismo presenta un sistema vial local, que se encuentra en estado afirmado, y en temporada de precipitaciones estas se vuelven defectuosas, imposibilitando el acceso al CCPP Amata.
- A nivel de equipamiento urbano, estas no se encuentran implementados adecuadamente, existen suelos asignados usos complementarios que requiere este centro poblado, solo a la fecha se viene implementando parcialmente mediante infraestructura prefabricadas modulares tanto para el servicio de salud y educación, a nivel de recreación, no cuentan con equipamiento recreativo como tampoco para fine comunales, solo un módulo de madera en estado precario.
- A nivel de servicios básicos, se cuenta con el servicio de electricidad y agua potable domiciliario, en tanto al servicio de alcantarillado es inexistente, disponen sus desagües en letrinas y/o pozos sépticos.
- No se realiza servicio de limpieza pública, estas se autosostienen mediante los propios propietarios.
- No existen infraestructura vial, y en cuanto a la conectividad hacia la carretera nacional se encuentra en estado regular y es afirmado.
- 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, razón de ello se evidencia la construcción de módulos de viviendas de ladrillos o bloqueta sin sistema estructural, más aun siendo Moquegua un departamento altamente sísmico.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. CAP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

- No se cuenta con ningún tipo de sistema de transporte, lo que dificulta el desplazamiento desde el centro poblado hacia la ciudad de Moquegua, y esto repercute a la exportación de productos hacia los mercados recurrentes como son Arequipa y Tacna, según declaraciones de los propietarios.

4.8 RECOMENDACIONES

- Implementar un sistema de alerta temprana, en temporadas de precipitaciones pluviales intensas y/o extraordinarias para informar a la población involucrada de las zonas que pueden resultar afectadas.
- La Municipalidad deberá monitorear el crecimiento urbano del Centro Poblado con la finalidad de evitar construcciones en zonas de riesgo sin tomar las medidas preventivas del caso.
- La Municipalidad distrital de Coalaque deberá implementar un Esquema de Acondicionamiento Urbano - EU para el C.P. de Amata en cumplimiento del Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Planificación Urbana del Desarrollo Urbano Sostenible aprobado con D.S. N°012-2022-VIV, con la finalidad de asignar zonificaciones e insertarlo en la dinámica urbana y económica de la provincia de General Sánchez Cerro.
- Se recomienda aplicar el método de Nakamura o Microtrepidaciones para determinar el periodo fundamental del suelo, elaborar mapas isoperiodos y hacer la microzonificación Sísmica del C.P. de Amata.
- Se recomienda cumplir lo establecido en la CE.020 estabilización de suelos y taludes.
- Implementar campañas de recojo de residuos sólidos en las zonas periféricas al proyecto urbanístico con el fin de preservar el medio ambiente.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/I

4.9 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.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET. “Reactivación del deslizamiento de Amata”, Informe técnico N°A6447, Marzo 2011.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET, Evaluación de peligros Geológicos de la Zona propuesta para reubicación en el sector de Amata, Informe Técnico N°A6935, Setiembre 2019.
- FAO (1967) - La erosión del suelo por el agua. Cuadernos de fomento agropecuario. Nº 81 Roma. 207 p.
- Farrar, E. & Noble, D.C. (1976) - Timing of late Tertiary deformation in the Andes of Peru. Bull. Geol. Soc. Am., 87(9): 1247-1250.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007) -Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. Servicio Nacional de Geología y Minería, Publicación Geológica Multinacional, No. 4, 432 p., 1 CD-ROM.
- Suárez, J. (1998) - Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales. Publicaciones UIS. Capítulos 2-3. Universidad Industrial de Santander, 550 p.
- Boletín de la Sociedad Geológica del Perú SGP, dominios geotectónicos y metalogénesis del Perú, (2009).
- 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).
- Gonzales A. R. Zonificación Ecológica Económica, Memoria Descriptiva Geología, región Moquegua, (2018).
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET. “Geología del Cuadrángulo de Puquina”, Boletín N° 29, hoja: 34-t, de la carta geológica nacional (1978).
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. Guía metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos a escala 1:100.000, (2013), Colombia.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI, Estaciones Meteorológicas de Puquina y Omate.



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARO J. ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/J

4.10 PANEL FOTOGRÁFICO

FOTO 24: Primera Reunión coordinación con el Presidente del C.P. de Amata



FOTO 25: Visita de campo y recorrido de todo el ámbito de influencia en el C.P. de Amata




DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDII

FOTO 26: Inspección de las unidades Geológicas y Geomorfológicas de todo el ámbito de estudio en el C.P. de Amata



FOTO 27: Vista de las filtraciones de agua en una quebrada muy próxima al C.P. de Amata.





DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

FOTO 28: Vista de la ceniza volcánica o lapilli pómez en el lado oeste a la zona del C.P. de Amata



FOTO 29: Toma de muestras litológicas en los taludes existentes por parte del equipo técnico.




DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334


ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

FOTO 30: Visita de campo en la zona de acceso al C.P. de Amata.



FOTO 31: Visita de campo quebrada a lado Oeste del C.P. de Amata




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geologo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

FOTO 32: Visita de campo en el lado sur del ámbito de estudio



FOTO 33: Segunda reunión de coordinación con el Presidente del C.P. de Amata




 DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARON ERICK LDAYZA ARISTA
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPRED/1

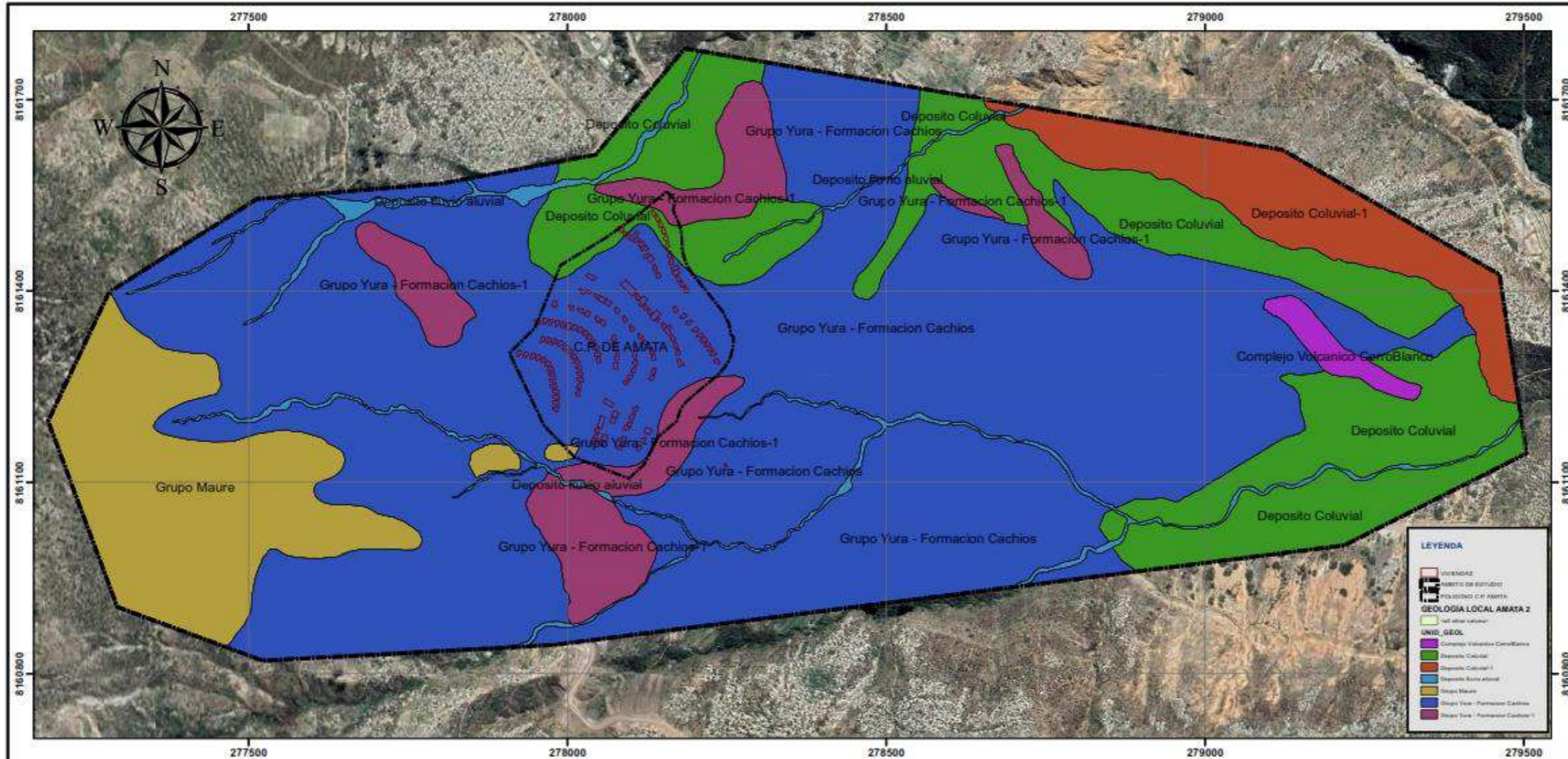
4.11 ANEXOS



DEIVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334



ARON ERICK LDAYZA ARISTA
N° REG. COP. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI



ESCALA: 1:6,000



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
 EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR MOVIMIENTO EN MASA - DESLIZAMIENTO DE TIERRA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL TERRENO DE REUBICACIÓN DEL C.P. DE AMATA, DISTRITO DE COALAUQUE - MOQUEGUA

MAPA DE UNIDADES GEOLOGICAS

Formato de Impresión:
A-3

Datum: WGS-1984

Escala de trabajo: 1:5,000

Fecha:

Proyección: UTM, Zona 19-S

Escala de impresión: 1:6,000

JULIO - 2023

Fuente: Trabajo de investigación de campo, Fotogrametría, Instituto Geológico Minero Metalúrgico - INGEMMET, Imágenes Satelitales Alos Palsar-DEM, SasPlanet.

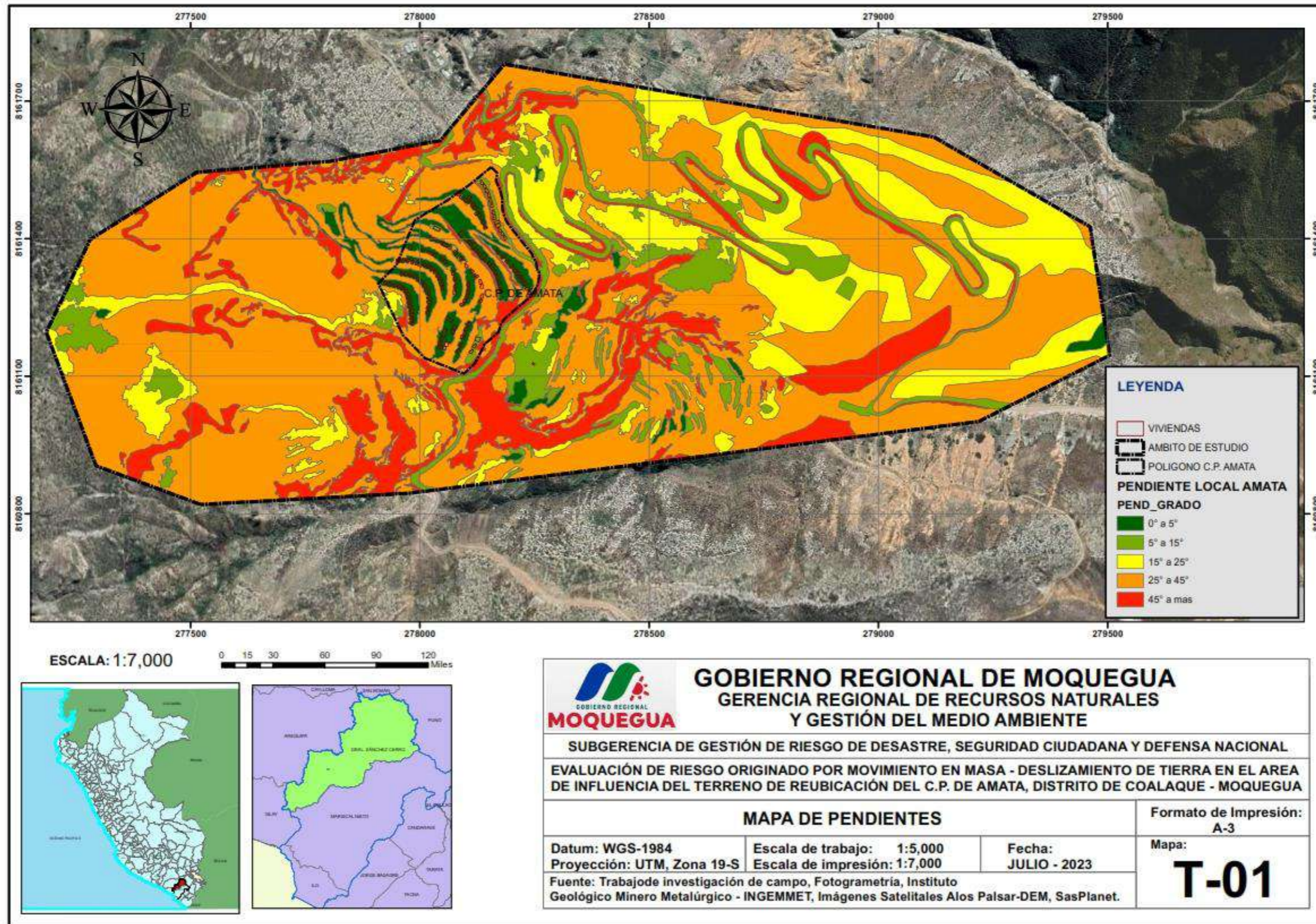
Mapa:

G-01

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

[Signature]
 ABO. J. ERICK LÓPEZ ARISTA
 N° REG. COG. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

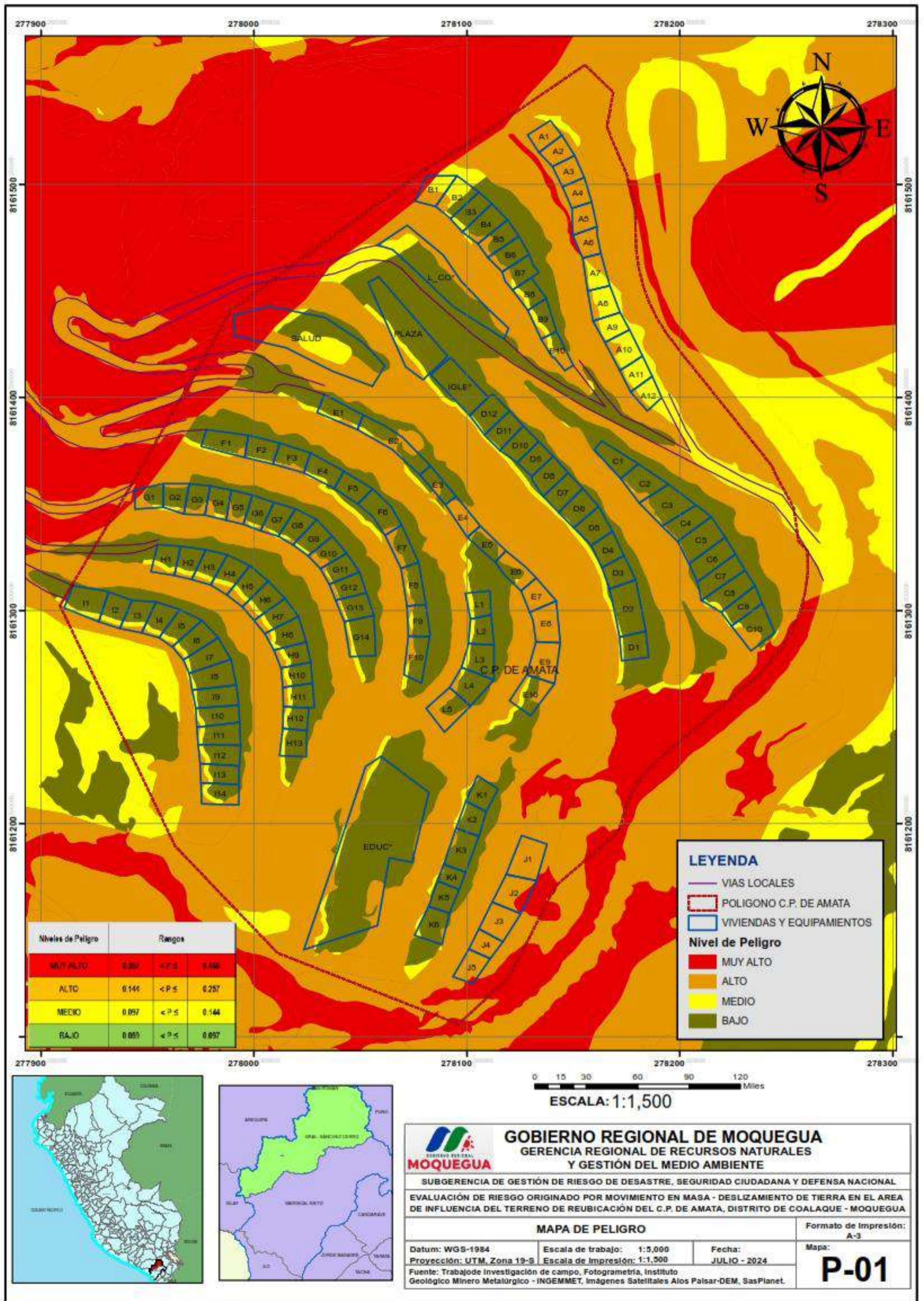
MAPA 13: MAPA DE PENDIENTES



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

[Signature]
 AROJERICK DAYZA ARISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L. N° 137-2022-CENEPROD/1

MAPA 14: MAPA DE PELIGRO P-01



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

EVALUACIÓN DE RIESGO ORIGINADO POR MOVIMIENTO EN MASA - DESLIZAMIENTO DE TIERRA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL TERRENO DE REUBICACIÓN DEL C.P. DE AMATA, DISTRITO DE COALAQUE - MOQUEGUA

MAPA DE PELIGRO

Datum: WGS-1984 Escala de trabajo: 1:5,000 Fecha: JULIO - 2024
 Proyección: UTM, Zona 19-B Escala de Impresión: 1:1,500

Fuente: Trabajo de Investigación de campo, Fotogrametría, Instituto Geológico Minero Metalúrgico - INGEMMET, Imágenes Satelitales Alos Palsar-DEM, SasPlanet.

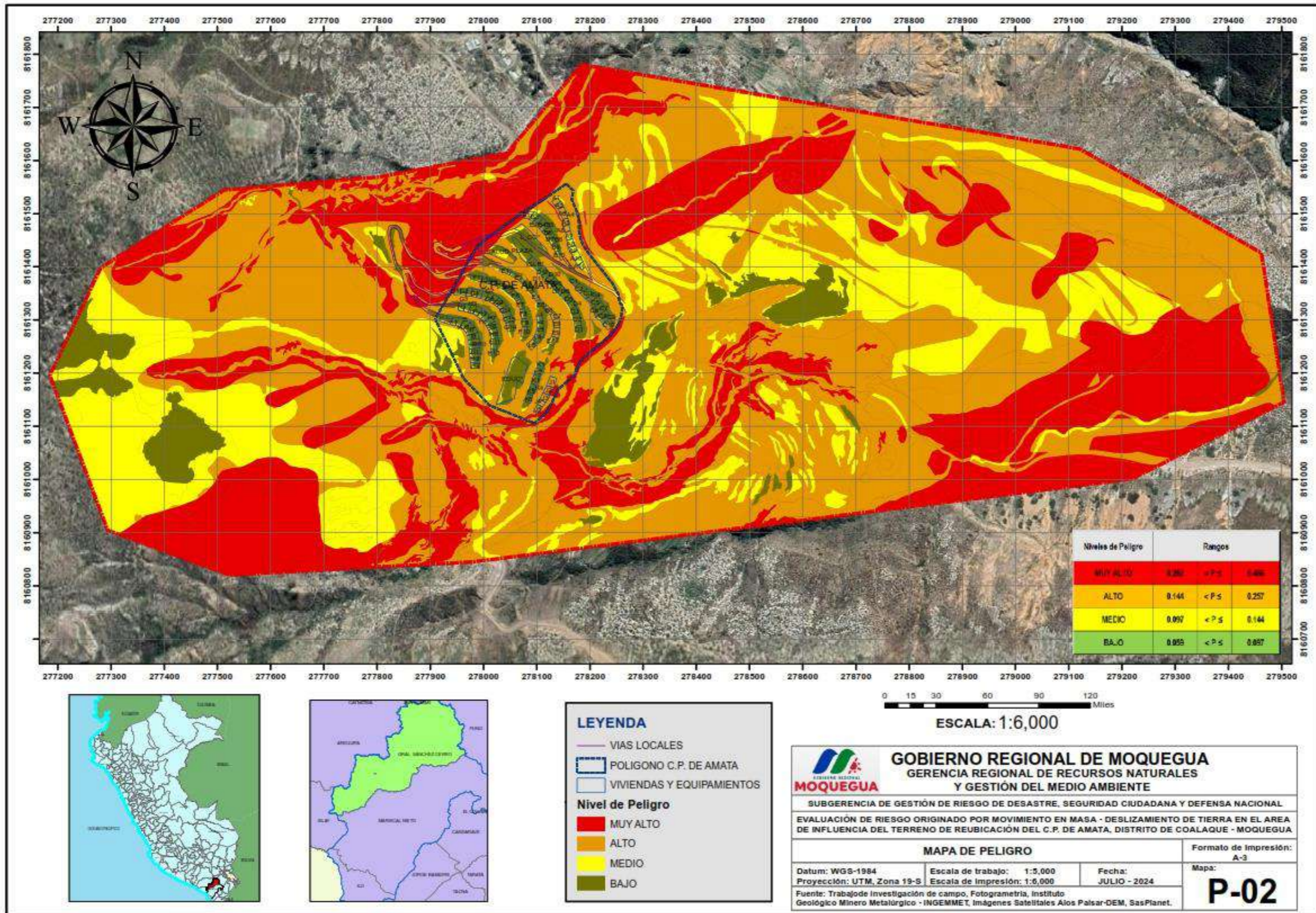
Formato de Impresión: A-3
 Mapa: **P-01**



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

[Signature]
 AROJ. ERICK LOAYZA ARIAS
 N° REG. COP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137.2022-CEWEPRED/I

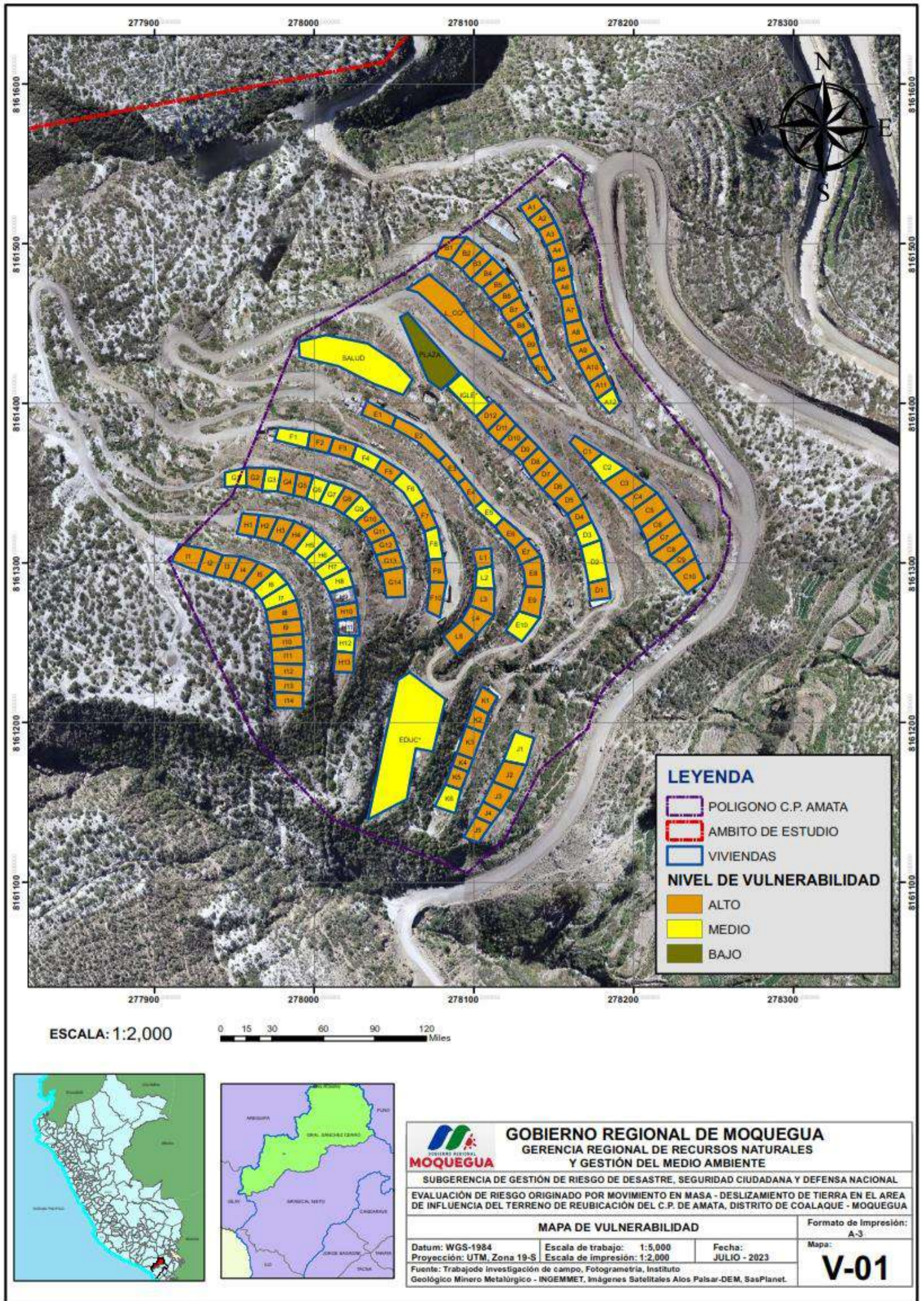
MAPA 15: MAPA DE PELIGRO P-02




 DEVIS BLADIMIR RUELAS ALVAREZ
 Ingeniero Geólogo
 CIP N° 308334


 ARO ERICK DAYZA AHISTA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

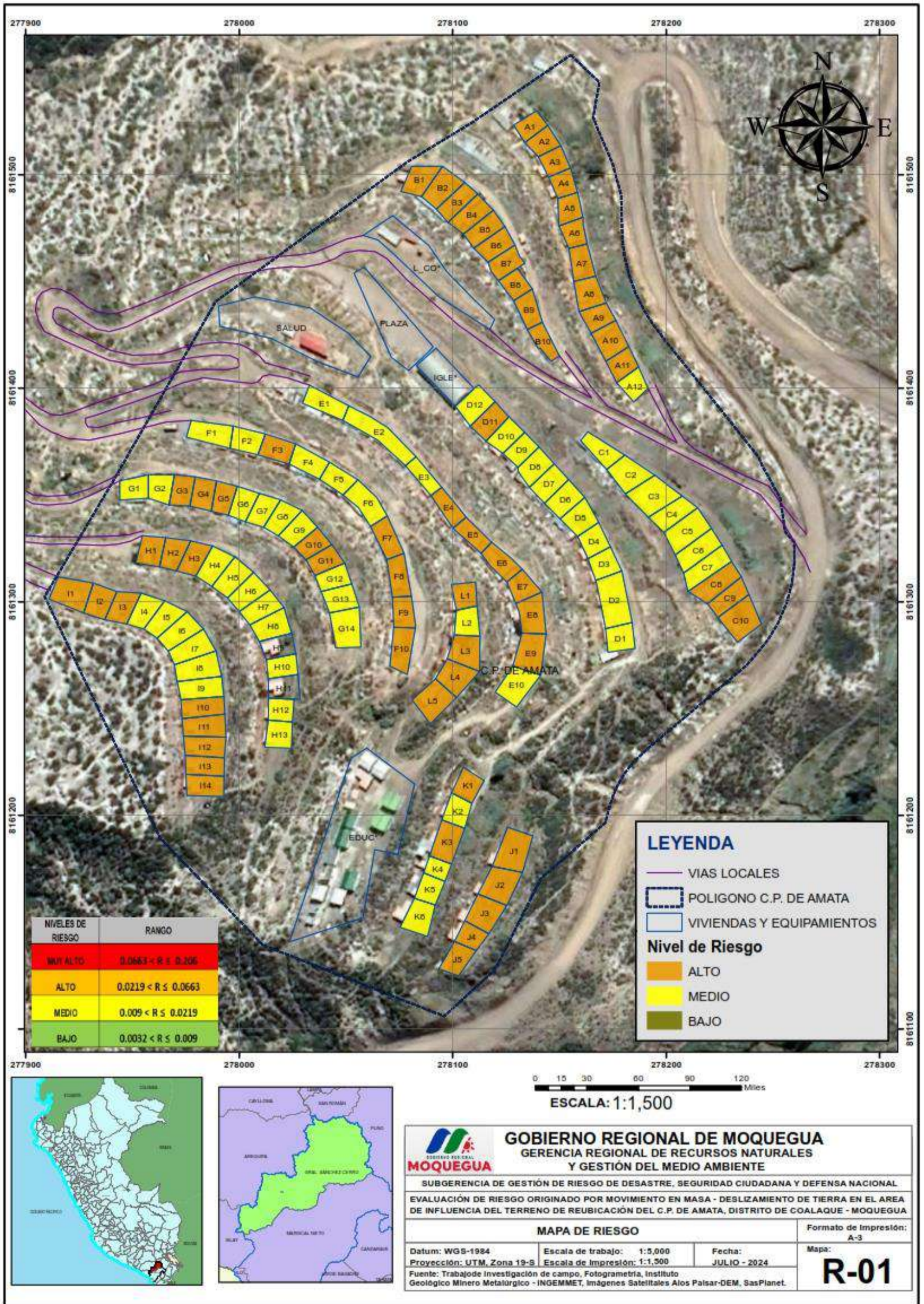
MAPA 16: MAPA DE VULNERABILIDAD



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

[Signature]
 AROJ. ERICK LOAYZA ARIAS
 N° REAL. C.A.P. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CE/ENPRED/1

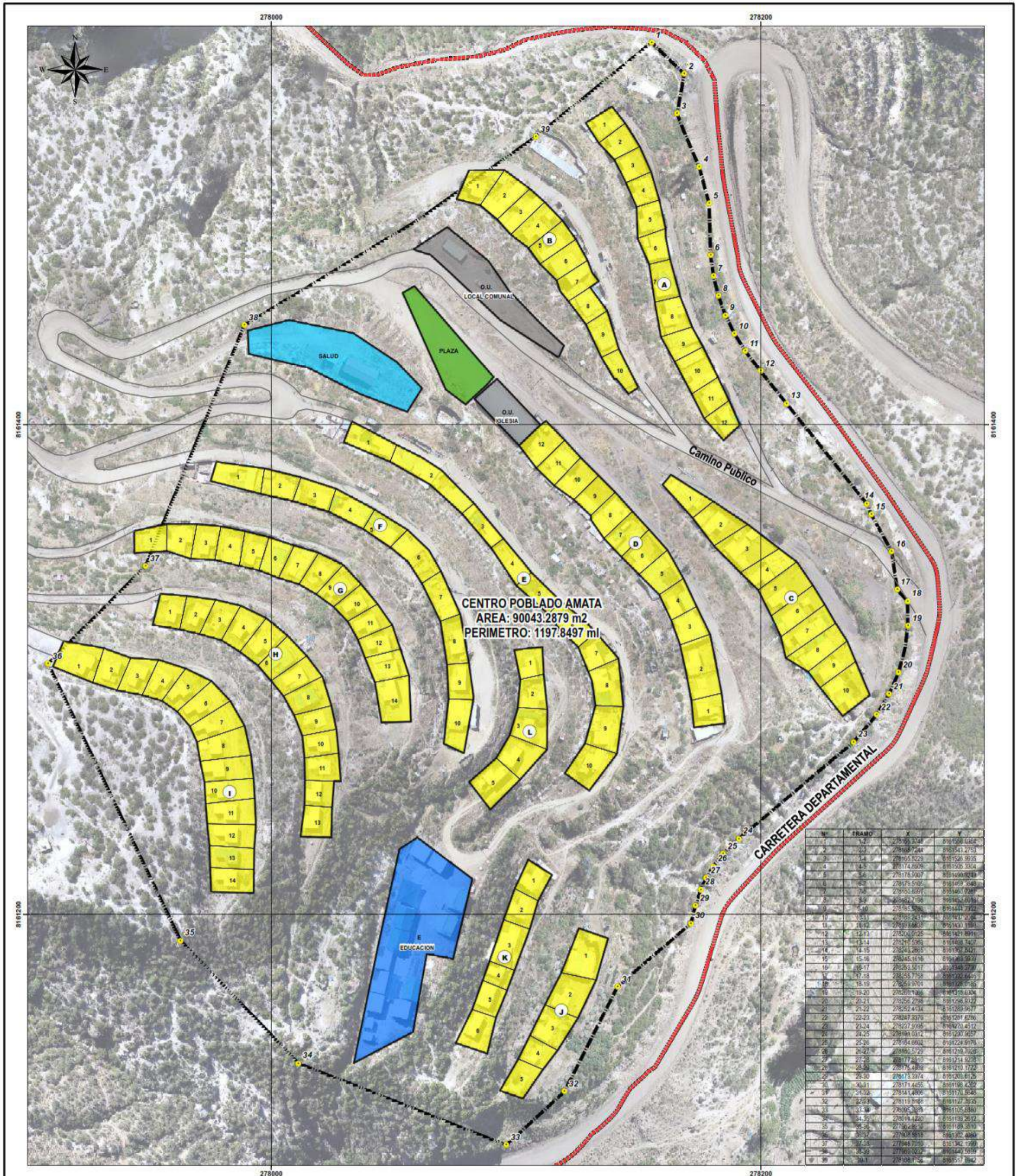
MAPA 17: MAPA DE RIESGO



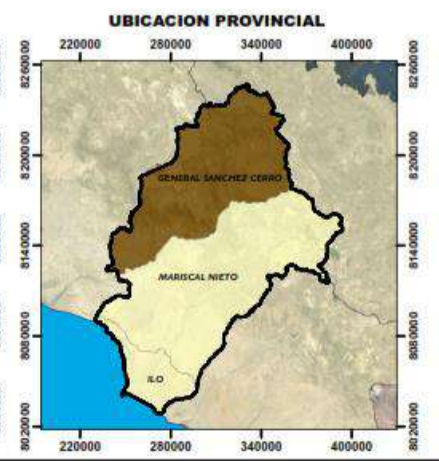
[Firma]
DEIVIS BLADIM RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geólogo
CIP N° 308334

[Firma]
ARQ. ERICK LAYZA AGUIA
N° REG. CAR. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CEWEPREDII

MAPA 18: MAPA DE USO DE SUELO

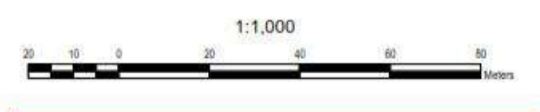


N	TRAMO	X	Y
1	1-2	278165.3749	8161558.1652
2	2-3	278168.7244	8161543.2793
3	3-4	278165.8229	8161526.9935
4	4-5	278174.6529	8161505.3304
5	5-6	278178.5907	8161490.8284
6	6-7	278175.5105	8161479.3048
7	7-8	278150.8891	8161463.9287
8	8-9	278162.7158	8161452.9161
9	9-10	278165.5763	8161444.7225
10	10-11	278155.2417	8161424.3045
11	11-12	278163.8682	8161433.1385
12	12-13	278204.0125	8161428.9916
13	13-14	278211.5983	8161428.7407
14	14-15	278243.2655	8161421.8421
15	15-16	278245.1616	8161418.8837
16	16-17	278235.5017	8161398.2787
17	17-18	278235.7758	8161392.8445
18	18-19	278235.9701	8161387.9186
19	19-20	278235.9286	8161378.0286
20	20-21	278235.2738	8161368.6127
21	21-22	278232.4134	8161359.9177
22	22-23	278247.3079	8161351.8286
23	23-24	278227.9395	8161342.4512
24	24-25	278194.0312	8161330.6257
25	25-26	278184.6662	8161324.9175
26	26-27	278180.5729	8161318.7028
27	27-28	278177.8913	8161314.9238
28	28-29	278176.4898	8161310.7123
29	29-30	278173.5974	8161306.9785
30	30-31	278171.4253	8161303.0286
31	31-32	278144.8976	8161293.9245
32	32-33	278119.8188	8161287.3055
33	33-34	278095.3359	8161280.0380
34	34-35	278114.1220	8161278.2612
35	35-36	277136.2810	8161188.3810
36	36-37	277908.8819	8161202.4889
37	37-38	277884.7050	8161194.1989
38	38-39	277870.0232	8161184.5959
39	39-1	277838.1736	8161157.8842



LEYENDA

- VERTICES
- Via Local
- LOTES
- MZ
- USO DEL SUELO
- EDUCACION
- OTROS USOS (IGLESIA)
- OTROS USOS (LOCAL COMUNAL)
- RECREACION (PLAZA CIVICA)
- RESIDENCIAL
- SALUD
- Area de Intervencion
- Via Departamental
- SAT.TIF
- RGB
- Red: Band_1
- Green: Band_2
- Blue: Band_3



PLANO USO DEL SUELO

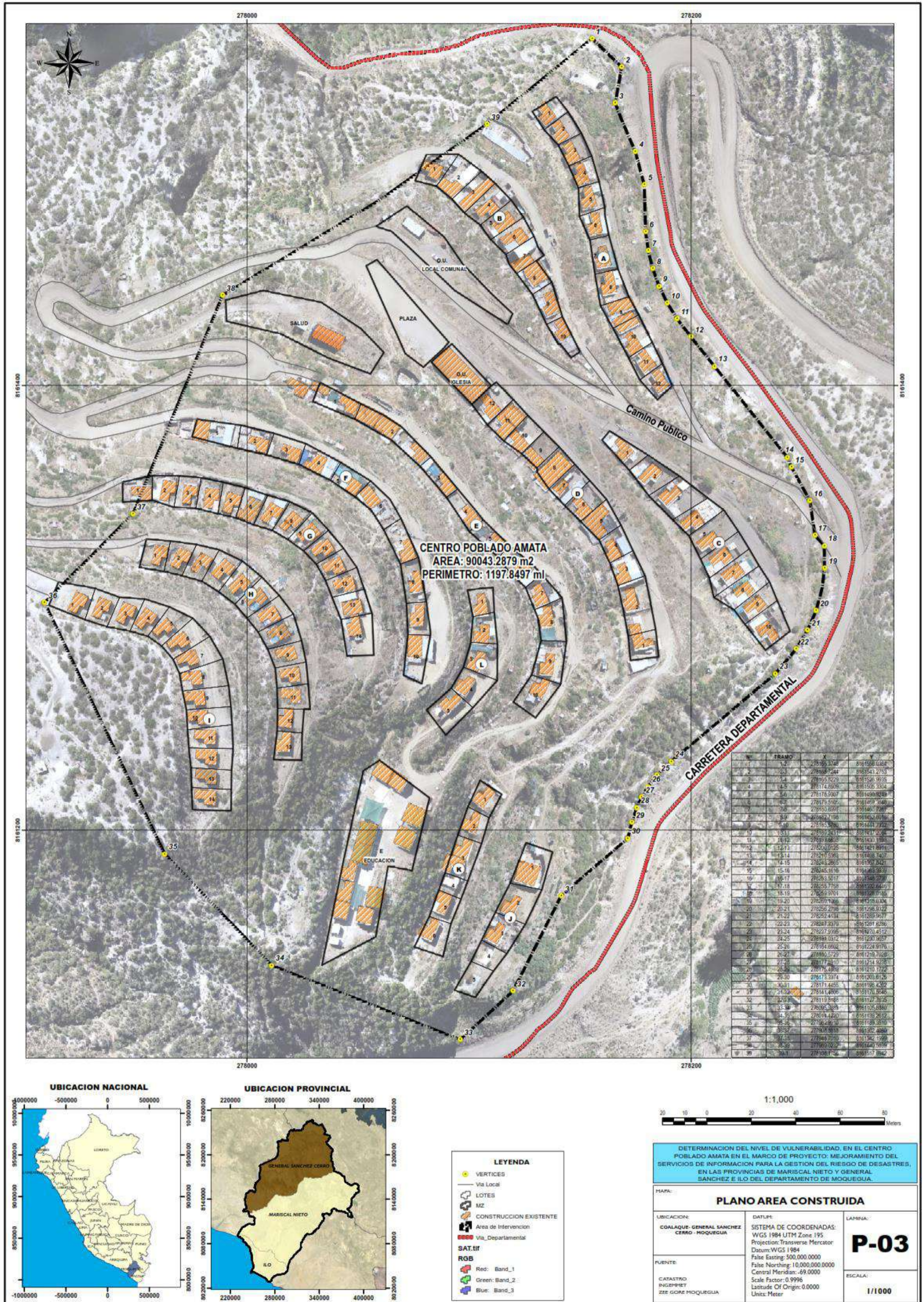
DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD, EN EL CENTRO POBLADO AMATA EN EL MARCO DE PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO Y GENERAL SANCHEZ E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.		
MAPA:	PLANO USO DEL SUELO	
UBICACION: COALAQUE- GENERAL SANCHEZ CERRO - MOQUEGUA	DATUM: SISTEMA DE COORDENADAS: 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	LAMINA: P-02 ESCALA: 1/1000
FUENTE: CATASTRO INGGPIPET ZEE GORE MOQUEGUA		



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

[Signature]
ARQ. ERICK LOAYZA AHUISA
 N° REG. CAP. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CEWEPRED/I

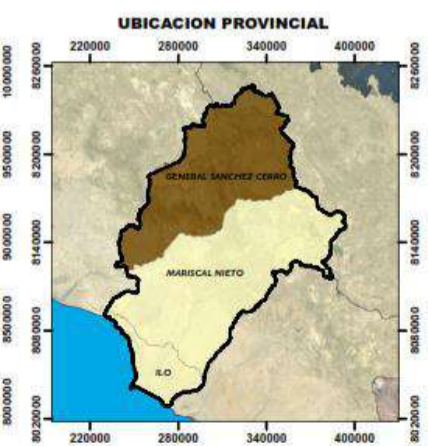
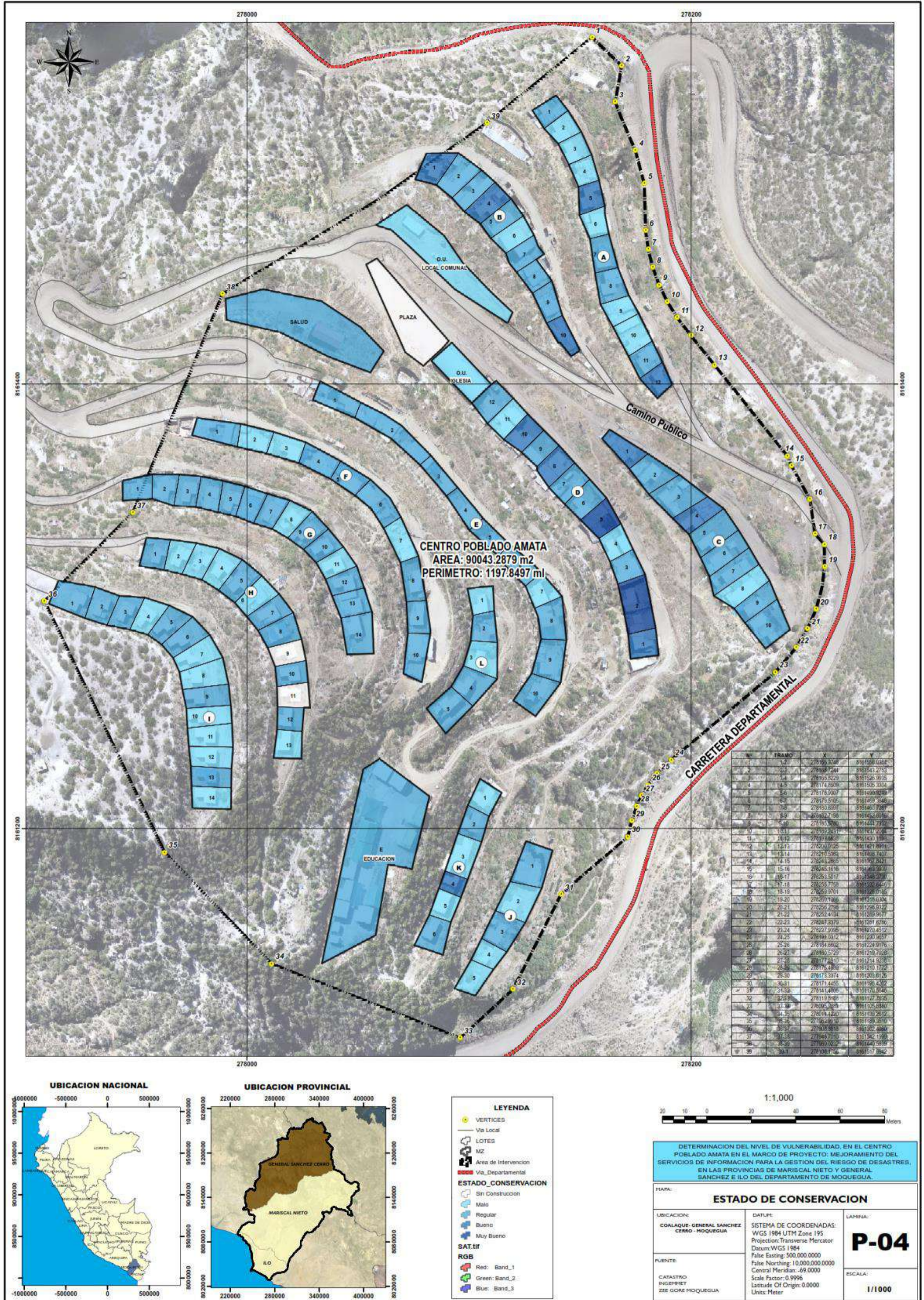
MAPA 19: MAPA DE AREA CONSTRUIDA



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

[Signature]
AROY ERICK LAYZA ARISTA
 N° REG. CAR. 11320
 EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
 ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.J. N° 137-2022-CE/NEPREDI

MAPA 20: MAPA DE ESTADO DE CONSERVACION



LEYENDA

- VERTICES
- Via Local
- LOTES
- MZ
- Area de Intervencion
- Via Departamental

ESTADO CONSERVACION

- Sin Construccion
- Malo
- Regular
- Buena
- Muy Buena

SAT.IF

- Red: Band_1
- Green: Band_2
- Blue: Band_3



DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD, EN EL CENTRO POBLADO AMATA EN EL MARCO DE PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO Y GENERAL SANCHEZ E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

ESTADO DE CONSERVACION

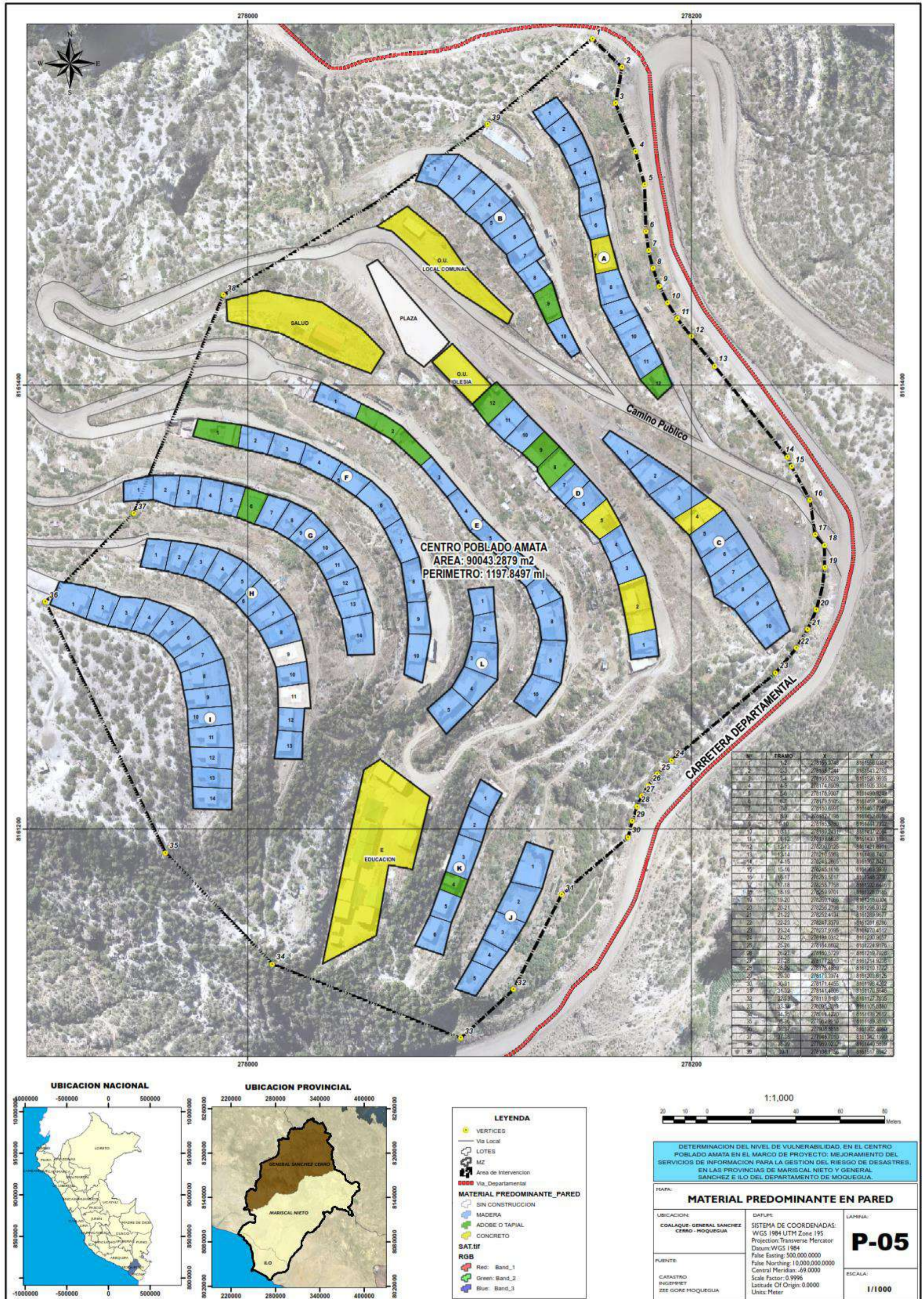
UBICACION: COALAQUE - GENERAL SANCHEZ CERRO - MOQUEGUA	DATE: SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter	LAMINA: P-04
FUENTE: CATASTRO INGENIET ZEE GORE MOQUEGUA		ESCALA: 1/1000



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

[Signature]
AROY ERICK LDAYZA AGUIA
N° REG. CAR. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/REPREDI

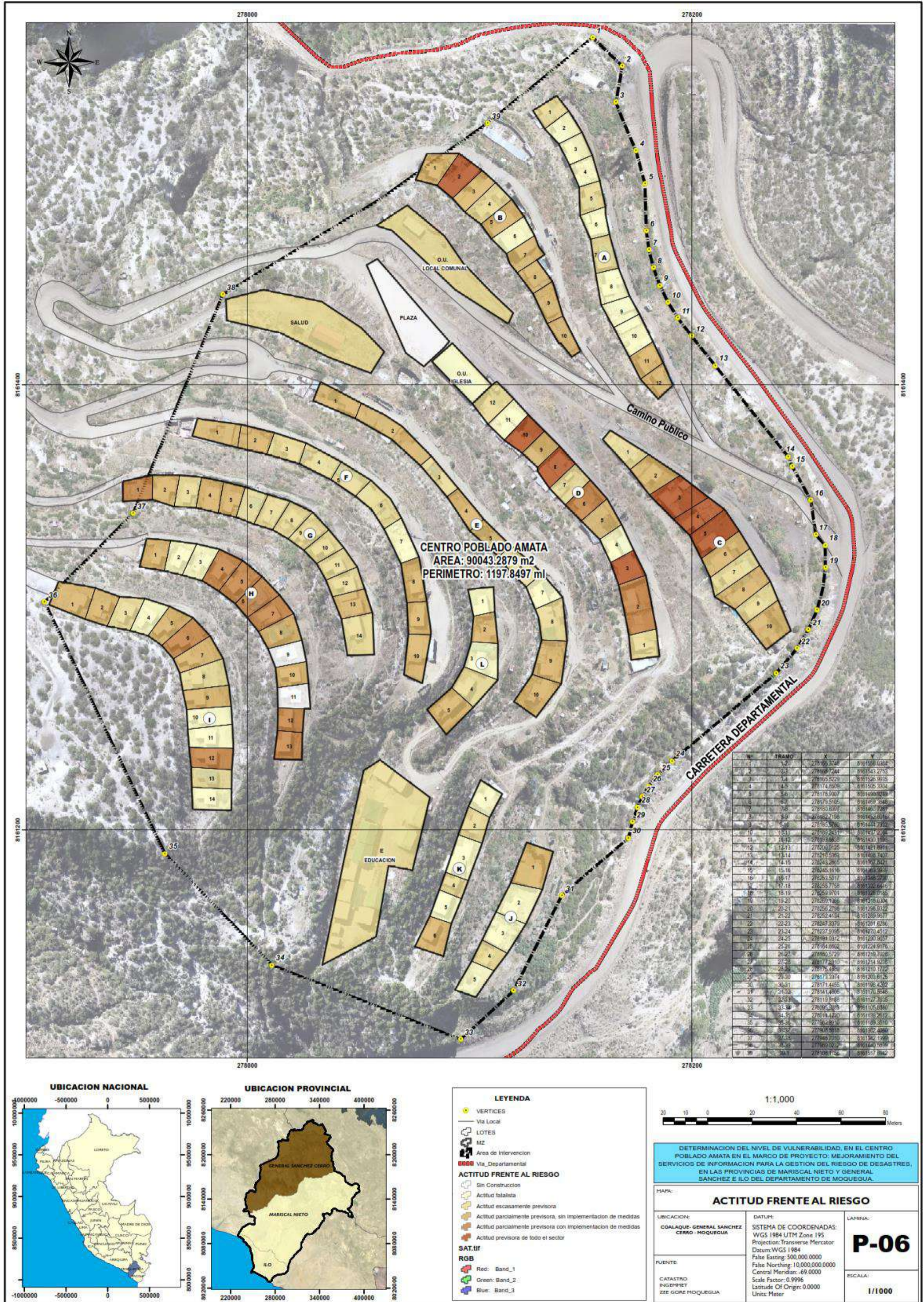
MAPA 21: MAPA DE MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED



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

[Signature]
ARQ. ERICK LDAYZA AGUIA
N° REG. CAR. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/REPREDI

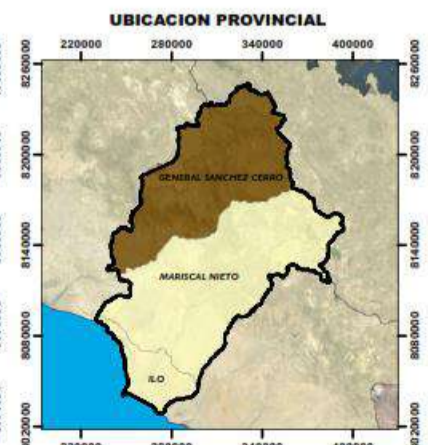
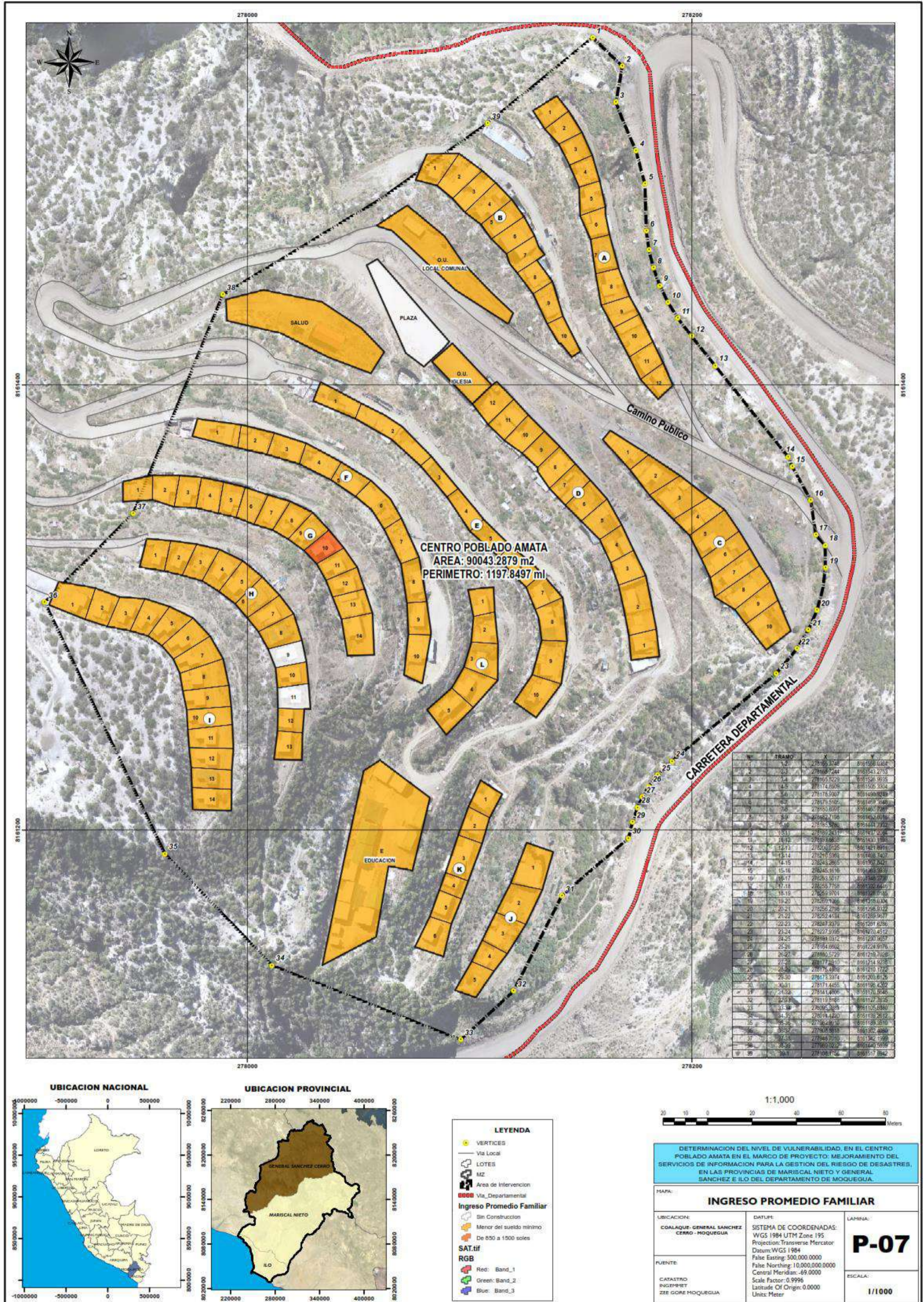
MAPA 22: MAPA DE ACTITUD FRENTE AL RIESGO



[Signature]
DEIVIS BLADIM RUELAS ALVAREZ
Ingeniero Geologo
CIP N° 308334

[Signature]
ARQ. ERICK LAYZA AGUIA
N° REG. CAR. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CEMOPREDI.I

MAPA 23: MAPA DE INGRESO FAMILIAR PROMEDIO



LEYENDA

- VERTICES
- Via Local
- LOTES
- MZ
- Area de Intervencion
- Via Departamental
- Ingreso Promedio Familiar
 - Sin Construcción
 - Menor del sueldo mínimo
 - De 850 a 1500 soles
- SAT.tif
 - RGB
 - Red: Band_1
 - Green: Band_2
 - Blue: Band_3



DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD, EN EL CENTRO POBLADO AMATA EN EL MARCO DE PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIOS DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO Y GENERAL SANCHEZ E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

MAPA: **INGRESO PROMEDIO FAMILIAR**

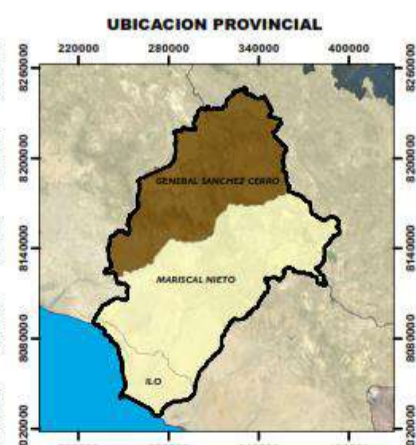
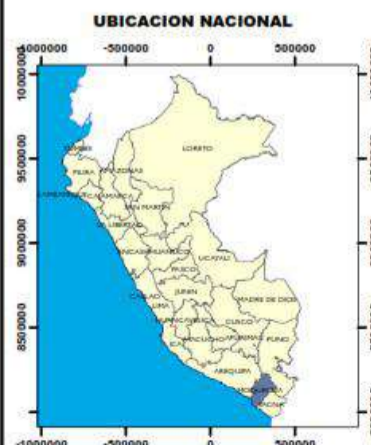
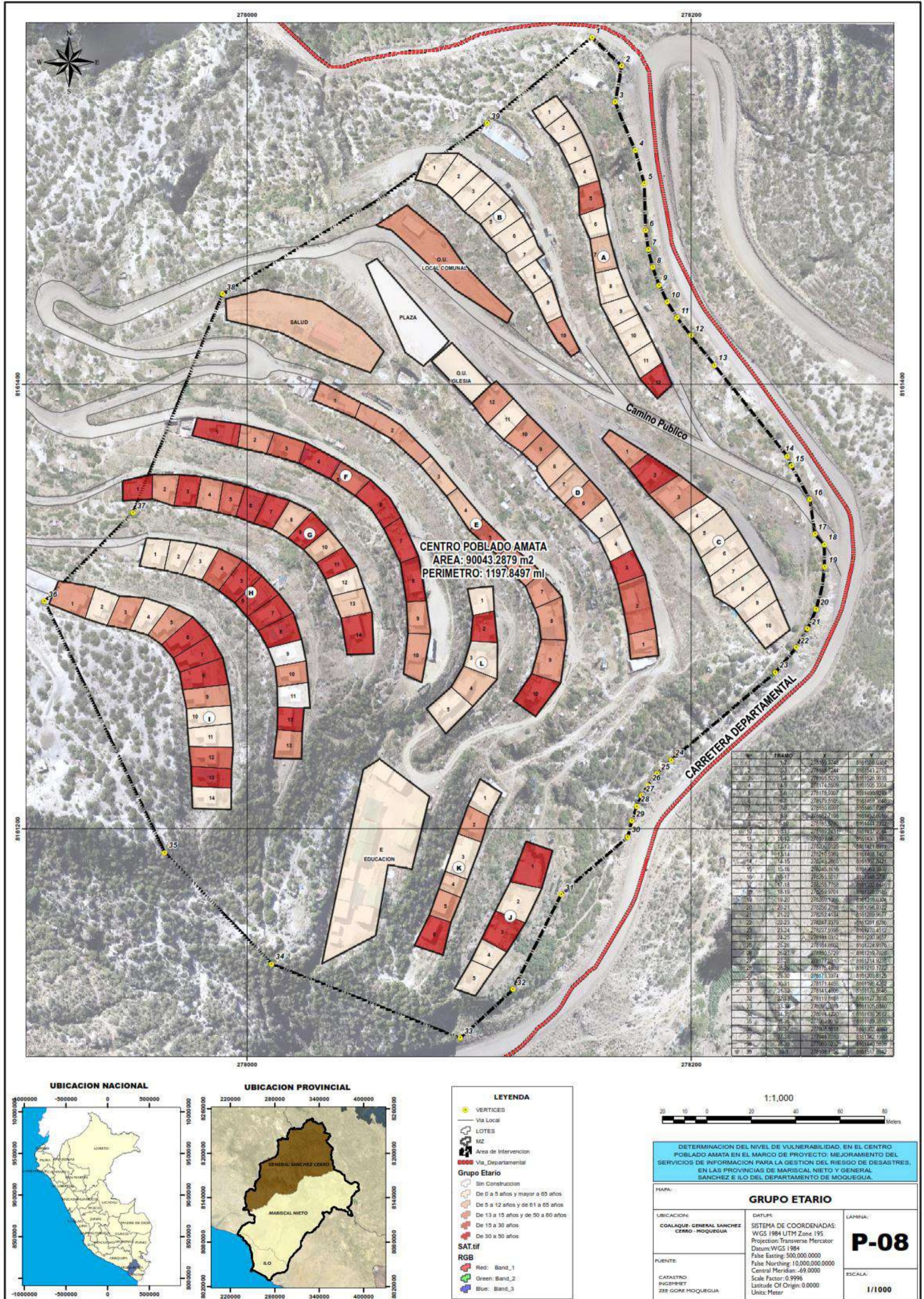
UBICACION: COALAQUE-GENERAL SANCHEZ CERRO- MOQUEGUA	DATUM: SISTEMA DE COORDENADAS: WGS 1984 UTM Zone 19S Projection: Transverse Mercator Datum: WGS 1984 False Easting: 500,000.0000 False Northing: 10,000,000.0000 Central Meridian: -69.0000 Scale Factor: 0.9996 Latitude Of Origin: 0.0000 Units: Meter	LAMINA: P-07
FUENTE: CATASTRO INGENIERO ZEE GOME MOQUEGUA	ESCALA: 1/1000	



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

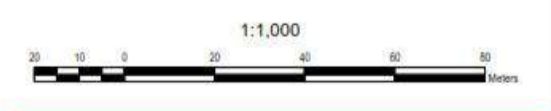
[Signature]
ARO J. ERICK LAYZA AGUIA
N° REG. CAR. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CENEPREDI

MAPA 24: MAPA DE GRUPO ETAREO



LEYENDA

- VERTICES
- Via Local
- ▭ LOTES
- ▭ MZ
- ▭ Area de Intervención
- ▭ Via Departamental
- Grupo Etario**
- ▭ Sin Construcción
- ▭ De 0 a 5 años y mayor a 65 años
- ▭ De 5 a 12 años y de 61 a 65 años
- ▭ De 13 a 15 años y de 50 a 60 años
- ▭ De 16 a 30 años
- ▭ De 30 a 50 años
- SAT.tif**
- ▭ Red: Band_1
- ▭ Green: Band_2
- ▭ Blue: Band_3



DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD, EN EL CENTRO POBLADO AMATA EN EL MARCO DE PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE INFORMACION PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES, EN LAS PROVINCIAS DE MARISCAL NIETO Y GENERAL SANCHEZ E ILO DEL DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA.

GRUPO ETARIO		
MAPA:	DATUM:	LAMINA:
UBICACION: COALAQUE - GENERAL SANCHEZ CERRO - MOQUEGUA	SISTEMA DE COORDENADAS: 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	P-08
FUENTE:	Scale Factor: 0.9996 Latitude CT Origin: 0.0000 Unice: Meter	ESCALA: 1/1000
CATASTRO: INGENPREF ZEE GORE MOQUEGUA		



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

[Signature]
AROY ERICK LDAYZA AGUIA
N° REG. CAR. 11320
EVALUADOR DE RIESGOS DE DESASTRES
ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.J. N° 137-2022-CE/REPREDI.I