

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

COMUNIDAD CAMPESINA DE AQUIA

Preparado para:



Elaborado por:



Calle Alexander Fleming 187 Higuera, Surco, Lima, Perú
Teléfono: 448 0808, Fax: 448 0808 Anexo 330
E-mail: postmast@walshp.com.pe
<http://www.walshp.com.pe>

Diciembre, 2023


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


Luis Alberto JIMÉNEZ DEL PERÚ
INGENIERO EN GEOLÓGIA
CIP 222559

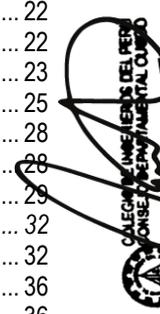

INGRID LINARES YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N° 139-2010-CENEPREDU

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES Y OBJETIVOS.....	2
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.3 FINALIDAD.....	2
1.4 JUSTIFICACIÓN	2
1.5 ANTECEDENTES	3
1.6 MARCO NORMATIVO	3
CAPÍTULO II CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	5
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
2.2 VÍAS DE ACCESO	6
2.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	7
2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	7
2.3.1.1 METODOLOGÍA.....	7
2.3.1.2 DEMOGRAFÍA	9
2.3.1.3 VIVIENDA.....	13
2.3.1.4 SERVICIOS BÁSICOS.....	15
2.3.1.5 EDUCACIÓN.....	16
2.3.1.6 SALUD	18
2.3.1.7 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL	19
2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS.....	22
2.3.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.....	22
2.3.2.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	22
2.3.2.3 ACTIVIDAD AGRÍCOLA.....	23
2.3.2.4 ACTIVIDAD PECUARIA.....	25
2.3.2.5 ACTIVIDAD FORESTAL	28
2.3.2.6 NEGOCIOS INDEPENDIENTES	28
2.3.2.7 INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA	29
2.3.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES.....	32
2.3.3.1 RECURSOS NATURALES	32
2.3.3.2 ELEMENTOS DEGRADADOS O CONTAMINADOS	36
2.3.3.3 ZONAS INTANGIBLES O DE AMORTIGUAMIENTO.....	36
2.3.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	37
2.3.4.1 TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE.....	37
2.3.4.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS.....	42
2.3.4.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS	46
2.3.4.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	51
CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS	57
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	57
3.1.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD	57
3.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	58
3.1.3 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	58
3.1.4 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	58
3.1.5 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	61
3.1.6 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD POR CAÍDA DE ROCAS.....	73
3.1.7 MATRICES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	75
3.1.8 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE EL PELIGRO.....	78
3.1.8.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	79
3.1.8.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES.....	80
3.1.9 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	85
3.1.10 DEFINICIÓN DE ESCENARIO.....	85
3.1.11 NIVELES DE PELIGRO	86
3.1.12 ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	86
3.1.13 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	87


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

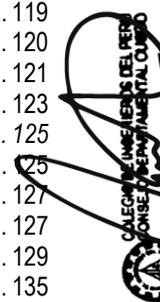

CARLOS ENRIQUE DEL REAL
CONSEJERO MUNICIPAL
Ing. Luis Ángel Alpínez Bieca
Ingeniero Geólogo
R. U. N. 182-2010-CE-REPRECU
CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. U. N. 182-2010-CE-REPRECU

3.1.14	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ÁREAS SUSCEPTIBLES.....	88
3.1.14.1	DIMENSIÓN SOCIAL.....	88
3.1.14.2	DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	88
3.1.14.3	DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	91
3.2.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	92
3.2.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	92
3.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	93
3.2.2.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN.....	95
3.2.2.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	97
3.2.2.3	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	100
3.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	103
3.2.3.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN.....	104
3.2.3.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	105
3.2.3.3	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	109
3.2.4	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	110
3.2.4.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	110
3.2.4.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	111
3.2.5	MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD.....	113
3.2.6	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	116
3.2.7	ZONIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	116
3.2.8	MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	118
3.3.	CÁLCULO DEL RIESGO.....	119
3.3.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.....	119
3.3.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO.....	119
3.3.2.1	MATRIZ DE RIESGO.....	119
3.3.2.2	NIVELES DE RIESGO.....	119
3.3.2.3	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	120
3.3.2.4	SÍNTESIS DEL RIESGO.....	121
3.3.2.5	MAPA DEL RIESGO POR CAÍDA DE ROCA.....	123
3.3.3	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA).....	125
3.3.3.1	MARCO CONCEPTUAL.....	125
3.3.3.2	CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....	127
3.3.3.3	EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	127
3.3.3.4	EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	129
3.3.3.5	EFECTOS PROBABLES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	135
3.3.3.6	PÉRDIDA PROBABLES TOTALES.....	137
CAPÍTULO IV DEL CONTROL DE RIESGOS.....		138
4.1	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD.....	138
4.1.1	VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS.....	138
4.1.2	VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	138
4.1.3	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ).....	139
4.1.4	MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO.....	139
4.1.5	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA.....	140
4.1.6	MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA.....	141
4.1.7	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	141
4.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DESASTRES (RIESGOS FUTUROS).....	142
4.2.1	MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	142
4.2.2	MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	159
4.3	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES).....	160
4.3.1	MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	160
4.3.2	MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	160
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		162
5.1	CONCLUSIONES.....	162
5.2	RECOMENDACIONES.....	163
BIBLIOGRAFÍA.....		165


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CARLOS ALVARADO
INGENIERO EN RIESGOS DEL RIESGO
CONSEJO REGULADOR DEL RIESGO
Ing. Luis Angel Alvarado
Ingeniero en Riesgos del RIESGO
CIP 222658

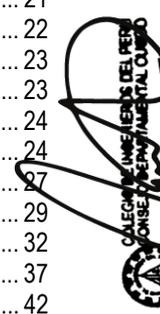

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CE/REPREDU

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1	COORDENADAS REFERENCIALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	5
CUADRO 2	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE INFORMACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA APLICADOS.....	7
CUADRO 3	NÚMERO DE ENCUESTAS EN LOS CENTROS POBLADOS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	9
CUADRO 4	DATOS DE ENTREVISTADOS	9
CUADRO 5	POBLACIÓN TOTAL	9
CUADRO 6	NÚMERO DE HOGARES POR NÚMERO DE INTEGRANTES EN EL POBLADO DE PACARENCA.....	10
CUADRO 7	POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD.....	11
CUADRO 8	POBLACIÓN POR CICLOS DE VIDA	11
CUADRO 9	POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD 2017-2023	12
CUADRO 10	POBLACIÓN CON DISCAPACIDADES	13
CUADRO 11	CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA	13
CUADRO 12	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS	14
CUADRO 13	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS.....	14
CUADRO 14	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS.....	14
CUADRO 15	TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS VIVIENDAS.....	15
CUADRO 16	TIPO DE DESAGÜE DE LAS VIVIENDAS.....	15
CUADRO 17	TIPO DE SERVICIO ELÉCTRICO DE LAS VIVIENDAS.....	16
CUADRO 18	NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS A MÁS EN EL POBLADO PACARENCA.....	17
CUADRO 19	INDICADORES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS	17
CUADRO 20	POBLACIÓN POR TIPO DE SEGURO	19
CUADRO 21	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL.....	21
CUADRO 22	PEA EN EL CASERÍO PACARENCA.....	22
CUADRO 23	PEA POR PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL CASERÍO PACARENCA.....	23
CUADRO 24	TIPO DE USO DEL SUELO EN EL CASERÍO PACARENCA.....	23
CUADRO 25	SUPERFICIE AGRÍCOLA BAJO RIEGO EN EL CASERÍO PACARENCA.....	24
CUADRO 26	PRINCIPALES CULTIVOS EN EL CASERÍO PACARENCA	24
CUADRO 27	PRINCIPALES TIPOS DE GANADO EN EL POBLADO PACARENCA.....	27
CUADRO 28	INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA.....	29
CUADRO 29	UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA	32
CUADRO 30	PENDIENTES LOCALES DEL TERRENO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	37
CUADRO 31	PRINCIPALES UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS LOCALES.....	42
CUADRO 32	UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES.....	46
CUADRO 33	ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	51
CUADRO 34	CUADRO RESUMEN DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV KOLMOGOROV	54
CUADRO 35	PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM) A DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO (T).....	55
CUADRO 36	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN CHIQUIÁN	55
CUADRO 37	CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA LOCAL Y FRECUENCIA DE PRESENCIA DE BLOQUES DE ROCA.....	74
CUADRO 38	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE CAÍDA DE BLOQUES.....	75
CUADRO 39	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE CAÍDA DE ROCAS.....	76
CUADRO 40	OPERACIÓN DE MATRICES: VECTOR SUMA PONDERADA.....	76
CUADRO 41	HALLANDO EL λ MAX.....	77
CUADRO 42	PESOS PONDERADOS POR PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	78
CUADRO 43	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN - FACTOR DE INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN	79
CUADRO 44	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	79
CUADRO 45	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	80
CUADRO 46	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN.....	80
CUADRO 47	VECTOR DE PRIORIZACIÓN DEL FACTOR CONDICIONANTE.....	80
CUADRO 48	DESCRIPTORES DE LA PENDIENTE DEL TERRENO.....	81
CUADRO 49	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO	81
CUADRO 50	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO.....	81
CUADRO 51	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	81


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


ING. LUIS ANGEL ALPÍNEZ BLACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 199-2010-CEPREDECJ


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 199-2010-CEPREDECJ

CUADRO 52	DESCRIPTORES DE UNIDAD GEOLÓGICA LOCAL	82
CUADRO 53	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO	82
CUADRO 54	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO	82
CUADRO 55	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	83
CUADRO 56	DESCRIPTORES DE GEOMORFOLOGÍA	83
CUADRO 57	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO	83
CUADRO 58	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO	84
CUADRO 59	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC)	84
CUADRO 60	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES CONDICIONANTES Y DESENCADENANTES	85
CUADRO 61	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD. PONDERACIÓN DEL VALOR DE PELIGRO	85
CUADRO 62	NIVEL DE PELIGROSIDAD	86
CUADRO 63	ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD A CAÍDA DE ROCAS	86
CUADRO 64	ÁREAS AGRÍCOLAS, ESTANCIAS Y CORRALES EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGRO ...	88
CUADRO 65	CANAL DE RIEGO EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGRO	89
CUADRO 66	INFRAESTRUCTURA EN ÁREA DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HIDRANDINA POR EL NIVEL DE PELIGRO	89
CUADRO 67	INFRAESTRUCTURA LINEAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HIDRANDINA POR EL NIVEL DE PELIGRO	89
CUADRO 68	RED VIAL EXPUESTA POR NIVEL DE PELIGRO	90
CUADRO 69	CUNETAS EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGRO	90
CUADRO 70	MINERODUCTO POR EL NIVEL DE PELIGRO	90
CUADRO 71	ÁREA NATURAL PROTEGIDA EXPUESTA POR NIVEL DE PELIGRO	91
CUADRO 72	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	94
CUADRO 73	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES	94
CUADRO 74	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN	94
CUADRO 75	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	94
CUADRO 76	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA	95
CUADRO 77	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA	95
CUADRO 78	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA	95
CUADRO 79	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO	96
CUADRO 80	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO	96
CUADRO 81	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO GRUPO ETARIO	96
CUADRO 82	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA ..	97
CUADRO 83	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA	97
CUADRO 84	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA	97
CUADRO 85	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO	98
CUADRO 86	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO	98
CUADRO 87	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO	98
CUADRO 88	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA	99
CUADRO 89	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA	99
CUADRO 90	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA	99
CUADRO 91	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRADO DE INSTRUCCIÓN ...	100
CUADRO 92	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GRADO DE INSTRUCCIÓN	100
CUADRO 93	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL GRADO DE INSTRUCCIÓN ..	100
CUADRO 94	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO	101
CUADRO 95	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO	101
CUADRO 96	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO	101
CUADRO 97	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS	102


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


Luis Angel Alavez Blaca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.UM. 189-2010-CE/REPREDU


INGRID YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.UM. 189-2010-CE/REPREDU

CUADRO 98	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	102
CUADRO 99	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ACTITUD ANTE EL RIESGO.....	102
CUADRO 100	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	103
CUADRO 101	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES	103
CUADRO 102	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	103
CUADRO 103	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) EN LA DIMENSIÓN SOCIAL	103
CUADRO 104	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO O INFRAESTRUCTURA RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO.....	104
CUADRO 105	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO	104
CUADRO 106	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO.....	104
CUADRO 107	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES.....	105
CUADRO 108	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	105
CUADRO 109	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES.....	105
CUADRO 110	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	106
CUADRO 111	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	106
CUADRO 112	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	106
CUADRO 113	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS.....	107
CUADRO 114	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS.....	107
CUADRO 115	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS.....	107
CUADRO 116	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN	108
CUADRO 117	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	108
CUADRO 118	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	108
CUADRO 119	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL.....	109
CUADRO 120	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL	109
CUADRO 121	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL	109
CUADRO 122	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	110
CUADRO 123	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL	110
CUADRO 124	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL.....	111
CUADRO 125	(IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL	111
CUADRO 126	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO	111
CUADRO 127	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO.....	112
CUADRO 128	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO	112
CUADRO 129	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	113
CUADRO 130	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	113
CUADRO 131	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	114
CUADRO 132	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	114
CUADRO 133	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	115


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

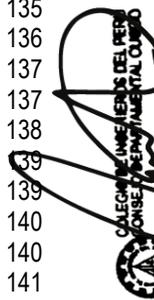

Luis Angel Alavez Blaca
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 222658

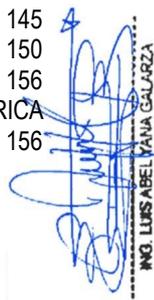

Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. M. N° 180-2010-CE/REPREDU

CUADRO 134	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	116
CUADRO 135	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	117
CUADRO 136	MATRIZ DE RIESGO.....	119
CUADRO 137	NIVELES DE RIESGO.....	119
CUADRO 138	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO.....	120
CUADRO 139	ÁREAS AGRÍCOLAS, ÁREAS FORESTALES Y CORRALES EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA.....	121
CUADRO 140	CANAL DE RIEGO EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA	122
CUADRO 141	RED VIAL EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO DE CAÍDA DE ROCA	122
CUADRO 142	CUNETAS EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA	122
CUADRO 143	COMPONENTES DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HIDRANDINA EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA.....	123
CUADRO 144	INFRAESTRUCTURA LINEAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HIDRANDINA EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA	123
CUADRO 145	CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS SEGÚN TIPO DE VALOR	127
CUADRO 146	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE (NIVEL DE RIESGO ALTO)	131
CUADRO 147	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS HÍDRICAS (NIVEL DE RIESGO ALTO)	132
CUADRO 148	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS HÍDRICA (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO)	132
CUADRO 149	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS HÍDRICAS- C.H. HIDRANDINA (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	133
CUADRO 150	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURA HÍDRICA- C.H. HIDRANDINA (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO).....	134
CUADRO 151	COSTO DE REPOSICIÓN AGROPECUARIA (NIVEL DE RIESGO ALTO)	135
CUADRO 152	CÁLCULO POR LIMPIEZA DE SUELO (NIVEL DE RIESGO ALTO)	136
CUADRO 153	CÁLCULO POR LIMPIEZA DE SUELO - TRANSPORTE (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO)....	137
CUADRO 154	TOTAL DE PÉRDIDAS PROBABLES	137
CUADRO 155	VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS	138
CUADRO 156	VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	139
CUADRO 157	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	139
CUADRO 158	MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO	140
CUADRO 159	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA	140
CUADRO 160	NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO	141
CUADRO 161	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	141
CUADRO 162	ÁREAS DONDE SE RECOMIENDA EL DESQUINCHE DE TALUDES.....	145
CUADRO 163	ÁREAS POR EVALUAR PARA LA COLOCACIÓN DE CORTINAS DE GUIADO	150
CUADRO 164	LONGITUD DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES PARA LA INFRAESTRUCTURA VIAL	156
CUADRO 165	LONGITUD DE LAS MEDIDAS ESTRUCTURALES PARA LA INFRAESTRUCTURA HÍDRICA	156


LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


Luis Angel Alvarez Blaca
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 222655

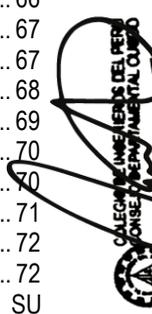

Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 2010-CEPREDEJ

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	VÍAS DE ACCESO A ÁREA DE ESTUDIO	6
FIGURA 2	POBLACIÓN POR SEXOS EN EL CASERÍO DE PACARENCA.....	10
FIGURA 3	POBLACIÓN POR CICLOS DE VIDA EN EL CASERÍO DE PACARENCA	12
FIGURA 4	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA EN EL CASERÍO PACARENCA.....	31
FIGURA 5	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y DE USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	34
FIGURA 6	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS RESPECTO AL ÁREA DE ESTUDIO.....	36
FIGURA 7	MAPA DE PENDIENTES DEL TERRENO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	41
FIGURA 8	MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	45
FIGURA 9	MAPA DE SUBUNIDADES GEOLÓGICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	50
FIGURA 10	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	52
FIGURA 11	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN MILPO	53
FIGURA 12	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN CHAVÍN	53
FIGURA 13	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN CHIQUIÁN	54
FIGURA 14	MAPA DE PRECIPITACIÓN CON PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS	56
FIGURA 15	FLUJOGRAMA DE LA SECUENCIA METODOLÓGICA PARA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD (FUENTE: CENEPRED)	57
FIGURA 16	MAPA DE GEODINÁMICA EXTERNA	59
FIGURA 17	SIMULACIÓN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 1	62
FIGURA 18	MODELO PROMEDIO DE 100 BLOQUES – ZONA 1	63
FIGURA 19	SIMULACIÓN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 2	64
FIGURA 20	MODELO PROMEDIO DE 29 BLOQUES – ZONA 2	64
FIGURA 21	SIMULACIÓN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 3	65
FIGURA 22	MODELO PROMEDIO DE 169 BLOQUES – ZONA 3	66
FIGURA 23	SIMULACIÓN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 4	67
FIGURA 24	MODELO PROMEDIO DE 140 BLOQUES – ZONA 4	67
FIGURA 25	SIMULACIÓN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 5	68
FIGURA 26	MODELO PROMEDIO DE 100 BLOQUES – ZONA 5	69
FIGURA 27	SIMULACIÓN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 6	70
FIGURA 28	MODELO DE CAÍDA DE ROCAS – ZONA 6.....	70
FIGURA 29	MODELO DE LA CAÍDA DE ROCAS 109 BLOQUES – ZONA 6.....	71
FIGURA 30	SIMULACIÓN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 7	72
FIGURA 31	MODELO PROMEDIO DE 99 BLOQUES – ZONA 7	72
FIGURA 32	DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE PENDIENTES MEDIDAS (PUNTOS) Y SU DESCOMPOSICIÓN EM-GDMUS CALCULADA (CURVAS DE TRAZO CONTINUO) Y ACUMULADA (ENVOLVENTE TRAZO CONTINUO)	73
FIGURA 33	CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA EN ZONAS DE CAÍDAS DE ROCAS (MODIFICADO DE WIECZOREK ET AL., 2016).....	74
FIGURA 34	DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD	78
FIGURA 35	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL PELIGRO	87
FIGURA 36	MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	91
FIGURA 37	METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO	92
FIGURA 38	FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	93
FIGURA 39	MAPA DE NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	118
FIGURA 40	MAPA DE NIVELES DE RIESGO POR PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS.....	124
FIGURA 41	EFFECTO QUE OCASIONARÍA EL IMPACTO DEL PELIGRO	126
FIGURA 42	ÁREAS PARA DESQUINCHE DE TALUDES	144
FIGURA 43	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES UTILIZANDO VEGETACIÓN	146
FIGURA 44	DETALLE REFERENCIAL DE UN SISTEMA DE CORTINAS DE GUIADO	148
FIGURA 45	CORTINAS DE GUIADO PROPUESTO.....	149
FIGURA 46	ESQUEMA DE TALUD REVESTIDO CON MORTERO PROYECTADO.....	151
FIGURA 47	ESQUEMA DE BANQUETAS EN TALUD NATURAL	153
FIGURA 48	ESQUEMAS CONCEPTUALES DE MURO DE SUJECIÓN.....	154
FIGURA 49	ESQUEMAS CONCEPTUALES DE ANCLAJES MEDIANTE PERNOS.....	155
FIGURA 50	MEDIDAS ESTRUCTURALES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL.....	157
FIGURA 51	MEDIDAS ESTRUCTURALES EN LA INFRAESTRUCTURA HÍDRICA.....	158


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


Luis Angel Alpínez Blaca
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 189-2010-CENEPRED


Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 189-2010-CENEPRED

LISTA DE MAPAS

MAPA 01	MAPA DE UBICACIÓN
MAPA 02	MAPA BASE Y DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA
MAPA 03	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL
MAPA 04	MAPA DE PENDIENTES
MAPA 05	MAPA GEOLÓGICO
MAPA 06	MAPA GEOMORFOLÓGICO
MAPA 07	MAPA GEODINÁMICO
MAPA 08	MAPA DE PRECIPITACIÓN CON PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS
MAPA 09	MAPA DE ENERGÍA CINÉTICA EN ZONA DE CAÍDA DE ROCAS
MAPA 10	MAPA DE NIVELES DE PELIGROS
MAPA 11	MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS
MAPA 12	MAPA DE NIVELES DE VULNERABILIDAD
MAPA 13	MAPA DE NIVELES DE RIESGO



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 024-2023-MDA/A
ANEXO 2	EVALUACIÓN DE PELIGRO NATURAL
ANEXO 2.1	FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE PELIGROS
ANEXO 2.2	MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICOS
ANEXO 2.3	PANEL FOTOGRAFICO DE LA EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS NATURALES
ANEXO 2.4	PANEL DE MODELAMIENTO DE CAÍDA DE ROCAS
ANEXO 3	EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD
ANEXO 3.1	FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD
ANEXO 3.2	PANEL FOTOGRAFICO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD
ANEXO 4	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA
ANEXO 4.1	EVIDENCIAS DEL TALLER DE EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA – TERP
ANEXO 4.2	REGISTRO FOTOGRAFICO DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA
ANEXO 4.3	INSTRUMENTOS DE RECOJO DE INFORMACIÓN SOCIAL
ANEXO 5	PRECIPITACIÓN: BONDAD DE AJUSTE DE LOS DATOS HISTÓRICOS DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 H



CALEGON UNIVERES DEL PERU
CONSEJO REGIONAL ANCASH
Ing. Carlos Alvarado
Ingeniero Geólogo
Reg. CIP 222658



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEPREDEJ

INTRODUCCIÓN

La Compañía Minera Antamina S.A. (ANTAMINA) asumió el compromiso de ser parte del Equipo Técnico encargado de la elaboración de instrumentos técnicos en los procesos de estimación, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción, de la Municipalidad Distrital de Aquia, en atención a la solicitud de este ente administrativo. Dicho compromiso se plasma en el Acta de Reunión sobre “Asistencia técnica para la gestión de riesgo de desastres del distrito de Aquia”, de fecha 16 de febrero del 2023, donde participaron el Alcalde Apolinario William Ramos Rojas, la Ing. Rosa Rodríguez como representante del CENEPRED, el Ing. Silvestre Quito como representante de INDECI, colaboradores de la Compañía Minera Antamina y la Ing. Nuria Valladares Ramírez como responsable del Área de Gestión de Riesgo y Desastres de la Municipalidad Distrital de Aquia.

ANTAMINA, cumpliendo el compromiso asumido con la Municipalidad Distrital de Aquia está financiando el presente estudio de Evaluación de Riesgos (EVAR) originados por el peligro de caída de rocas en el caserío de Pacarenca, Distrito de Aquia, Provincia Bolognesi y Departamento de Ancash.

El EVAR es un instrumento técnico que permite evaluar los riesgos originados por fenómenos naturales a través de la identificación y caracterización de los peligros naturales, el análisis de la vulnerabilidad, cálculo del riesgo, control de riesgos, y propuesta de medidas estructurales y no estructurales para prevenir y reducir los riesgos.

En este contexto, el presente EVAR desarrolla: i) Aspectos generales y objetivos, ii) Características Generales del Área de Estudio, iii) Evaluación de Riesgos, iv) Control de Riesgos, y v) Conclusiones y Recomendaciones.

Finalmente, el EVAR se desarrolla siguiendo las recomendaciones establecidas en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales - 02 versión. CENEPRED 2014.



LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
Ing. Luis Ángel Alpiñez Blaca
INGENIERO CIVIL - CIP 222858



ING. LUIS YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2010-CENEPRED/J

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES Y OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar y definir el nivel de riesgo por caída de rocas en el caserío de Pacarenca, del distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y departamento de Ancash, perteneciente a la Comunidad Campesina de Aquia.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los niveles del peligro de caída de rocas.
- Analizar e identificar los niveles de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles de riesgo.
- Desarrollar los mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgos.
- Identificar las medidas de control del riesgo.


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

1.3 FINALIDAD

El presente documento tiene por finalidad zonificar los niveles de riesgo por caída de rocas en el caserío de Pacarenca, que permita la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de caída de rocas, contribuyendo con la adecuada ocupación territorial en el centro poblado.


ING. Angel Alpinéz Blaca
INGENIERO CIVIL
CIP 222858

1.4 JUSTIFICACIÓN

El presente Estudio de Evaluación de Riesgos – EVAR por el peligro de caída de rocas en el caserío de Pacarenca, del distrito de Aquia, provincia Bolognesi y departamento de Ancash, situado dentro del ámbito de la Comunidad Campesina de Aquia, se justifica en virtud a que este se encuentra expuesto a caída de rocas en ciertas áreas comprendidos por el asentamiento poblacional y territorios donde la población realiza sus actividades económicas como es la agricultura y ganadería, principales fuentes de subsistencia de la población, situación que se convierte en una amenaza para la población y sus medios de vida, siendo necesario y pertinente implementar medidas de control de riesgo que permitan prevenir y mitigar los riesgos ante un fenómeno natural por caída de rocas.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2010-CEPREDECJ

1.5 ANTECEDENTES

Mediante Resolución de Alcaldía N° 024-2023-MDA/A de fecha 08.02.2023, de la Municipalidad Distrital de Aquia, se conforma el Equipo Técnico encargado de la elaboración de instrumentos técnicos en los procesos de estimación, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de la Municipalidad Distrital de Aquia. Ver anexo 1.

Mediante Acta de Reunión sobre “Asistencia técnica para la gestión de riesgo de desastres del distrito de Aquia”, de fecha 16 de febrero del 2023, con participación del Alcalde Apolinario William Ramos Rojas, la Ing. Rosa Rodríguez como representante del CENEPRED, el Ing. Silvestre Quito como representante de INDECI, representantes de la Compañía Minera Antamina S.A. y la Ing. Nuria Valladares Ramírez como responsable del Área de Gestión de Riesgo y Desastres de la Municipalidad Distrital de Aquia; ANTAMINA se comprometió en formar parte del Equipo Técnico¹ a solicitud de la Municipalidad Distrital de Aquia, donde se acordó:

- Que la Municipalidad Distrital de Aquia solicita la asistencia técnica a CENEPRED, para elaborar 12 evaluaciones de riesgo correspondiente a los peligros de deslizamiento e inundación; priorizando 9 sectores críticos que son Villanueva, San Miguel, Racrachaca, Uranyacu, Pacarenca, Suyan, Pachapaqui, Aquia y sector Aquia Cruz.

Con fecha 28 de marzo de 2023, mediante la carta N° 43-RC-CMA/OEA-23, ANTAMINA presenta al equipo profesional técnico que Walsh Perú S.A. conformados por evaluadores acreditados por CENEPRED y al equipo multidisciplinario.

Con fecha 21 de marzo del 2023, mediante la carta N° 39-RC-CMA/OEA-23, se presentó el Plan de Trabajo de Campo de Walsh Perú S.A., a los representantes de la Municipalidad Distrital de Aquia, en la cual se da la viabilidad para el inicio de las labores del Equipo Técnico de Walsh Perú S.A.

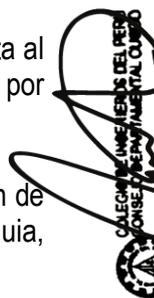
1.6 MARCO NORMATIVO

- Marco del Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022 – 2030.
- Política de Estado N° 32 del Acuerdo Nacional – Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Decreto Supremo N° 035-2023-PCM. Declara el Estado de Emergencia en varios distritos de algunas provincias de los departamentos de Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cusco,

¹ El Equipo Técnico se conformó Mediante la Resolución de Alcaldía N° 024-2023-MDA/A.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


Luis Angel Alpínez Blaca
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 222858


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2010-CENEPRED

Huancavelica, Huánuco, Ica, Junín, Lima, Moquegua, Puno y Tacna; y de la Provincia Constitucional del Callao, por peligro inminente ante intensas precipitaciones pluviales.

- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión 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, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres de las entidades del estado en los tres niveles de gobierno.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, segunda versión”.



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGIONAL AUCAS
Ing. Luis Ángel Alpinéz Blaca
INGENIERO CIVIL - CIP 222858



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 182-2018-CENEPREDJ

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de evaluación involucra principalmente el territorio del caserío de Pacarenca y de manera secundaria, los caseríos de Uranyacu y San Miguel, ubicados en el distrito de Aquia, provincia de Bolognesi, departamento de Ancash. El área de estudio pertenece a la comunidad campesina de Aquia, que fue reconocida el 9 de diciembre de 1930 y titulada el 23 de junio de 1989, su territorio comprende 50,017.18 hectáreas².

Geopolíticamente, el área de estudio pertenece al Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash. En el siguiente cuadro se presentan coordenadas referenciales de ubicación, ver Mapa de Ubicación - Mapa 01.

Cuadro 1 Coordenadas referenciales del área de estudio

Localidad	Coordenadas UTM aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – Zona 18S)	
	Este	Norte
Caserío Pacarenca	265 997	8 888 069

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


ING. LUIS ANGEL ALPINÉZ BLACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2010-CE/REPREDU

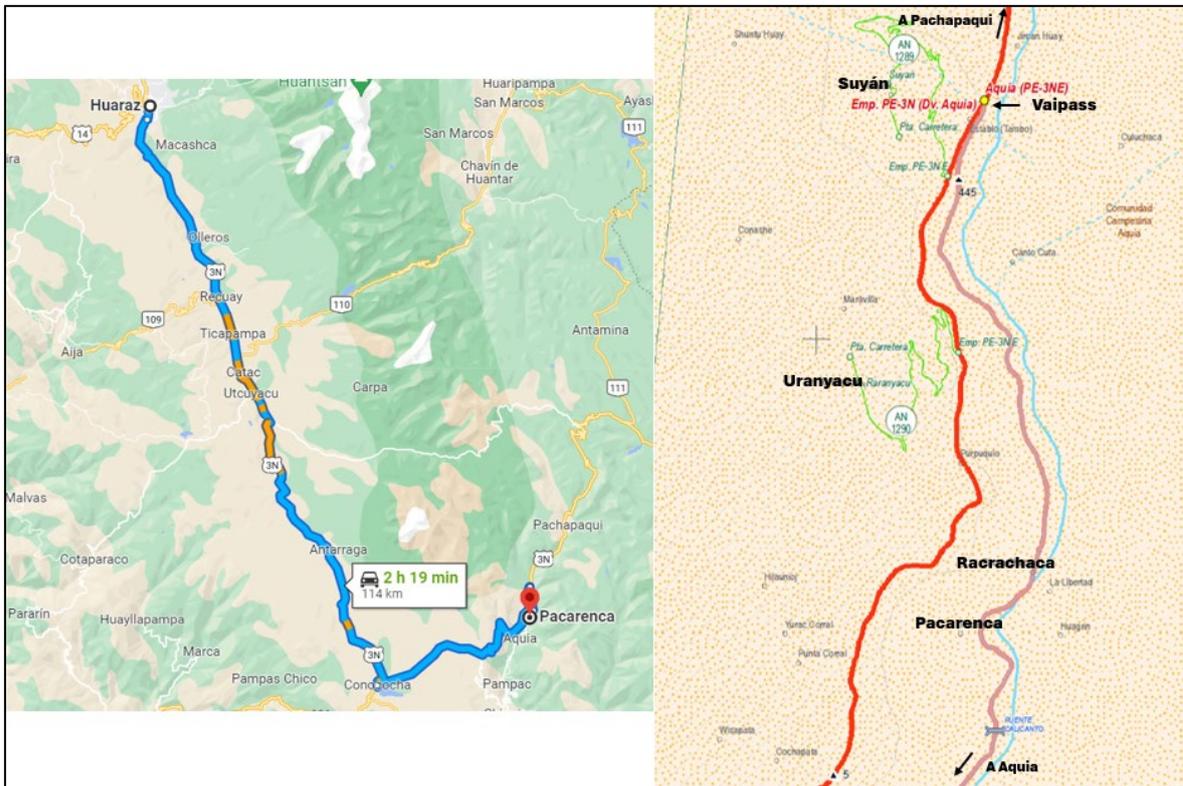

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2010-CE/REPREDU

² Las Comunidades Campesinas en la Región Ancash

2.2 VÍAS DE ACCESO

Para acceder al caserío Pacarenca, desde Huaraz se sigue la vía asfaltada PE-3N en dirección a Huánuco, a la altura del km 28 hasta llegar a la intersección con la vía PE-3NE desvío al pueblo de Aquia en la zona conocida como “Vaipass”, se gira a la derecha en dirección al pueblo de Aquia, en este trayecto se encuentra ubicado el caserío Pacarenca. El tramo total es de 114 km aproximadamente, con un tiempo estimado de 2h 20 min en auto.

Figura 1 Vías de acceso a Área de estudio



Fuente: Google Earth.
 Mapa Vial del Distrito de Huasta, Provincia Bolognesi, Departamento de Ancash. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2017.

[Signature]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

[Signature]
ING. Luis Angel Alvarado Blaca
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 222658

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 199-2010-CEPREDECJ

2.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La caracterización social y económica del caserío de Pacarenca contempló un enfoque metodológico plural, que combinó el análisis documental (búsqueda, selección y sistematización de información secundaria) y el uso de metodologías cualitativas y cuantitativas diseñadas para obtener información primaria. Este enfoque metodológico buscó que la recolección de información tenga un carácter participativo que contribuya a una mayor credibilidad en el mismo por parte de la población, en tal sentido, se trabajó con un equipo de encuestadores locales en concordancia con los principios de buenas prácticas sociales con las comunidades, así como la normativa nacional para este tipo de estudios.

2.3.1.1 METODOLOGÍA

METODOLOGÍA CUANTITATIVA

La información cuantitativa se recogió a través de la aplicación de una Encuesta Socioeconómica con una muestra representativa de hogares del caserío Pacarenca, la cual recoge información de carácter demográfico (población total, por sexo, por grupos de edad, etc.), de salud (morbilidad, lugares de atención para la salud, etc.), de educación (nivel educativo, analfabetismo, etc.), de vivienda y servicios básicos (características de las viviendas y servicios con los que cuentan) y de la economía familiar (PEA, ocupación, principales actividades económicas, ingresos, etc.). Ver anexo 4.3, Instrumentos de recojo de información.

Los instrumentos utilizados en campo fueron:

Cuadro 2 Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información primaria y secundaria aplicados

Fuente	Métodos	Técnica	N° aplicado	Fecha aplicada
Primaria	Cualitativos	Entrevista semiestructurada	4	30/03/2023 - 01/04/2023
		Ficha de diagnóstico poblacional	1	01/04/2023
		Taller Rurales Participativos (TERP)	1	01/04/2023
	Cuantitativos	Encuesta	32	01/04/2023 - 02/04/2023
Secundaria	Fuentes:		Enlaces:	
	<ul style="list-style-type: none"> Censo 2017, Instituto Nacional de Estadística e Informática ESCALE- Ministerio de Educación. 2021 Ministerio de Salud, 2021 		<ul style="list-style-type: none"> https://censo2017.inei.gob.pe/ https://escale.minedu.gob.pe/ https://geominsa.minsa.gob.pe/geominsaportal/apps/webappviewer/index.html?id=7358ce1c142846e2bc5df45964303bcd 	

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

INFORMACIÓN PRIMARIA

La información primaria se obtuvo aplicando técnicas de investigación social cualitativas y cuantitativas, de acuerdo con el diseño metodológico. El trabajo de campo se realizó entre el 30 de marzo y el 1 de abril del año 2023. Profesionales de las ciencias sociales, con la suficiente experiencia,


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


ING. Angel Alpinéz Blaca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPRECU


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPRECU

calificación y entrenamiento, se encargaron de aplicar en las diversas localidades las técnicas de investigación, interactuando con funcionarios, dirigentes y pobladores.

INFORMACIÓN CUANTITATIVA

La información cuantitativa se recogió a través de la aplicación de una Encuesta Socioeconómica en una muestra representativa de hogares del caserío Pacarenca, la cual recoge información de carácter demográfico (población total, por sexo, por grupos de edad, etc.), de salud (morbilidad, lugares de atención para la salud, etc.), de educación (nivel educativo, analfabetismo, etc.), de vivienda y servicios básicos (características de las viviendas y servicios con los que cuentan) y de la economía familiar (PEA, ocupación, principales actividades económicas, ingresos, etc.). Ver anexo 4.3, Instrumentos de recojo de información.

Los aspectos y criterios técnicos contemplados para el diseño y realización del componente cuantitativo del trabajo de campo fueron los siguientes:

a) Universo

El universo de estudio identificado para la caracterización socioeconómica del caserío Pacarenca lo constituyó el conjunto de 62 viviendas registradas por el INEI como el número de viviendas contabilizadas dentro del caserío durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

b) Tamaño Muestral

La muestra representativa requerida para la presente caracterización socioeconómica se determinó en base a la fórmula estadística estandarizada de cálculo de tamaño de muestra³ que se utiliza normalmente para este tipo de estudios como se detalla a continuación:

$$n = \frac{(Z^2) * p * q * N}{((e^2) * (N - 1)) + ((Z^2) * p * q)}$$

Los componentes de la fórmula utilizada se desglosan de la siguiente forma:

- n: Tamaño de muestra.
- Z: Constante que depende del nivel de confianza. Para 90% de confianza considerado en el presente estudio, Z=1.65.
- p: Probabilidad de ocurrencia para la característica de estudio. Para dato desconocido p=q=0.5.
- q: Probabilidad de no ocurrencia para la característica de estudio (q=1-p=0.5).
- e: Error muestral deseado. Para la presente evaluación se ha considerado un valor de 10%.
- N: Número de hogares total o universo muestral.

En base al cálculo hecho para la obtención del tamaño de muestra se determinó una muestra representativa mínima de 32 viviendas en las cuales aplicar las encuestas. En la tabla que sigue a continuación se brinda el detalle del número de viviendas finalmente encuestadas y la cantidad de población ocupante en dichas viviendas.

³ Fuente: Técnicas de Investigación Social: Teoría y Ejercicios, Restituto Sierra Bravo, Ediciones Paraninfo S.A., 2001.



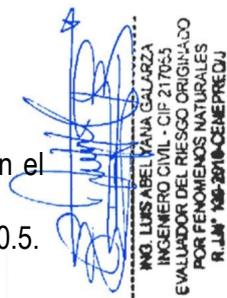
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL
ING. Luis Angel Alavez Blaca
INGENIERO CIVIL
INFORMÁTICO
Reg. CIP 222658



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDU

Cuadro 3 Número de encuestas en los centros poblados del área de estudio

Localidad	Viviendas 2017*	Muestra representativa aplicada	Población ocupante encuestada
Caserío Pacarenca	62	32	112

*Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

INFORMACIÓN CUALITATIVA

Dentro de los diferentes técnicos se aplicó entrevistas semiestructuradas a las siguientes autoridades:

Cuadro 4 Datos de entrevistados

Nombre	Cargo	Institución
Quispe Moreno Aida	Directora IEP 86935	IEP 86935
Gamarra Lazo Santiago	Vicepresidente de JASS	JASS
Robles Reyer Betuel	Presidente Base	Municipalidad del Caserío de Pacarenca
Rivera Rodríguez Pedro Nicolás	Presidente de comité de riego	Comité de Riesgo

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

2.3.1.2 DEMOGRAFÍA

De acuerdo con los datos recabados en el trabajo de campo realizado entre marzo y abril de 2023, donde se efectuó un conteo rápido de viviendas y población, se estimó que aproximadamente 182 habitantes residen en el caserío, distribuidos en 50 de las 68 viviendas identificadas. Cabe destacar que las 18 viviendas restantes se utilizan de manera ocasional o se encuentran en estado de abandono.

Para el desarrollo de las siguientes secciones, se utilizó una muestra representativa de 32 viviendas. Esta muestra se calculó basándose en la información del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2017 proporcionada por el INEI, que registró 62 viviendas y 102 habitantes en la zona. Es importante mencionar que el número de viviendas ocupadas identificadas durante el trabajo de campo, que asciende a 50, es similar al registrado en dicho censo.

Cuadro 5 Población total

	Censo (INEI - 2017) (*)	Trabajo de campo – 2023(**)
Población total	102 habitantes	182 habitantes

(*) Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI.

(**) Cantidad estimada en base a un conteo rápido de viviendas realizado en el trabajo de campo en marzo-abril del 2023

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Hogares por vivienda

El trabajo de campo registró solo 1 hogar por vivienda en cada una de las 32 viviendas de la muestra, para totalizar 32 hogares encuestados que cuentan con un total de 112 habitantes.

Tamaño de los hogares

En el análisis del tamaño de los hogares, se encontraron 6.3% de hogares con un solo integrante, 21.9% de hogares con 2 integrantes, 28.1% de hogares con 3 integrantes, 18.8% de hogares con 4


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 88066


CARLOS ALVARADO
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEPREDEJ


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEPREDEJ

integrantes, 12.5% de hogares con 5 integrantes, 9.4% de hogares con 6 integrantes y 3.1% de hogares con 7 integrantes.

Cuadro 6 Número de hogares por número de integrantes en el poblado de Pacarenca

N° personas por hogar	Caserío Pacarenca	
	Hogares	
	Casos	%
1 persona	2	6.3
2 personas	7	21.9
3 personas	9	28.1
4 personas	6	18.8
5 personas	4	12.5
6 personas	3	9.4
7 personas	1	3.1
Total	32	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

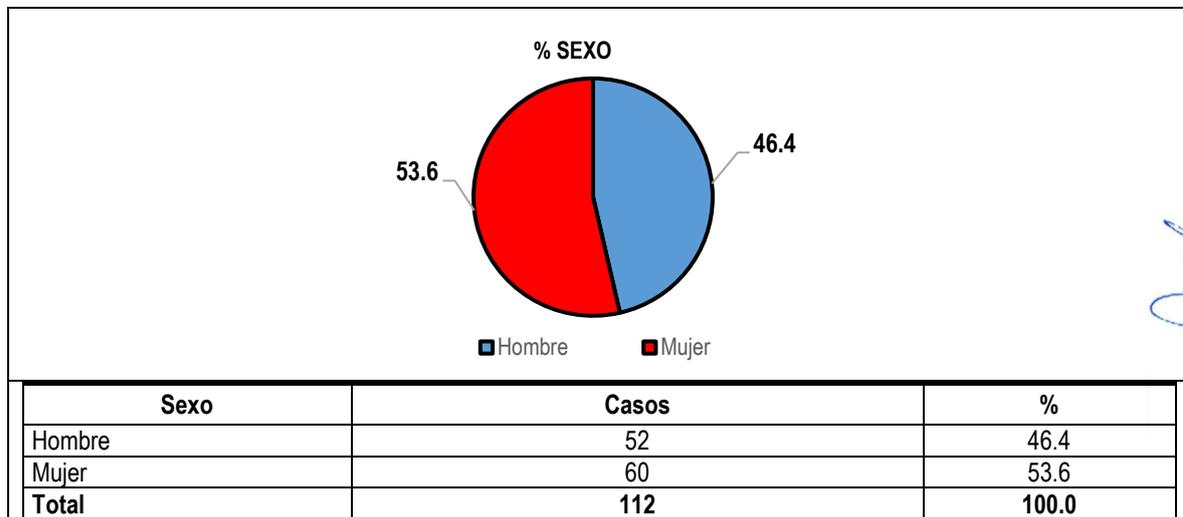
LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

Población según sexo

A partir de los datos obtenidos de la muestra tomada en el trabajo de campo se ha estimado que en el Caserío Pacarenca la población femenina es significativamente mayor que la masculina, con 53.6% de mujeres frente a 46.4% de hombres (índice de masculinidad de 87 hombres por cada 100 mujeres).

Figura 2 Población por sexos en el Caserío de Pacarenca



Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Ángel Alpínez Bieca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CE/REPREDU

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CE/REPREDU

Este resultado obtenido a partir de la muestra trabajada en campo corrobora la distribución observada durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, el cual también registró entonces una mayor proporción de población femenina, con 62 mujeres representando 60.8% de la población frente a 40 hombres representando el otro 39.2% del total. Los datos de la muestra trabajada indican entonces una reducción de la diferencia a favor de la población de mujeres en la localidad.

Población por grandes grupos de edad y ciclos de vida

Para el análisis de la estructura etaria por los 3 grandes grupos de edad y con los datos de la muestra representativa se puede estimar que 25.9% de la población pertenece al grupo entre 0 y 14 años, 61.6% pertenece al grupo entre 15 y 64 años y 12.5% son los mayores de 64 años.

Entre los grupos de menores de 15 años y mayores de 64 años totalizan 38.4% de toda la población, una proporción que remite a una relación de dependencia demográfica media de 62 personas dependientes por cada 100 personas en edad activa.

Cuadro 7 Población por grupos de edad

Grupos de edad	Caserío Pacarenca	
	Casos	%
De 0 a 14 años	29	25.9
De 15 a 64 años	69	61.6
De 65 años a más	14	12.5
Total	112	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

El análisis de la estructura etaria por los denominados ciclos de vida (7 ciclos según criterios del INEI) en base a la muestra representativa registró 8% de niños en la etapa de primera infancia (0-5 años) y 17% de adultos mayores de 60 y más años, sumando entre ambos grupos un total de 25% de población considerada particularmente vulnerable.

El grupo poblacional en etapa de niñez (6—11 años) representa 12.5% de la población y el grupo de los adolescentes (12-17 años) representan otro 13.4%. Los jóvenes entre 18 y 29 años constituyen 13.4% y los adultos jóvenes entre 30 y 44 años comprenden otro 23.2% mientras que los adultos entre 45 y 59 años representan 12.5%.

Cuadro 8 Población por ciclos de vida

Categoría de ciclos de vida	Caserío Pacarenca	
	Casos	%
Primera infancia (0 - 5 años)	9	8.0
Niñez (6 - 11 años)	14	12.5
Adolescencia (12 - 17 años)	15	13.4
Jóvenes (18 - 29 años)	15	13.4
Adultos/as jóvenes (30 - 44 años)	26	23.2
Adultos/as (45 - 59 años)	14	12.5
Adultos/as mayores (60 y más años)	19	17.0
Total	112	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


ING. LUIS ANGEL ALPINEZ BLACA
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CEPREDEJ

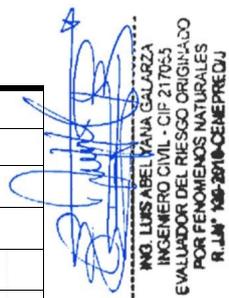
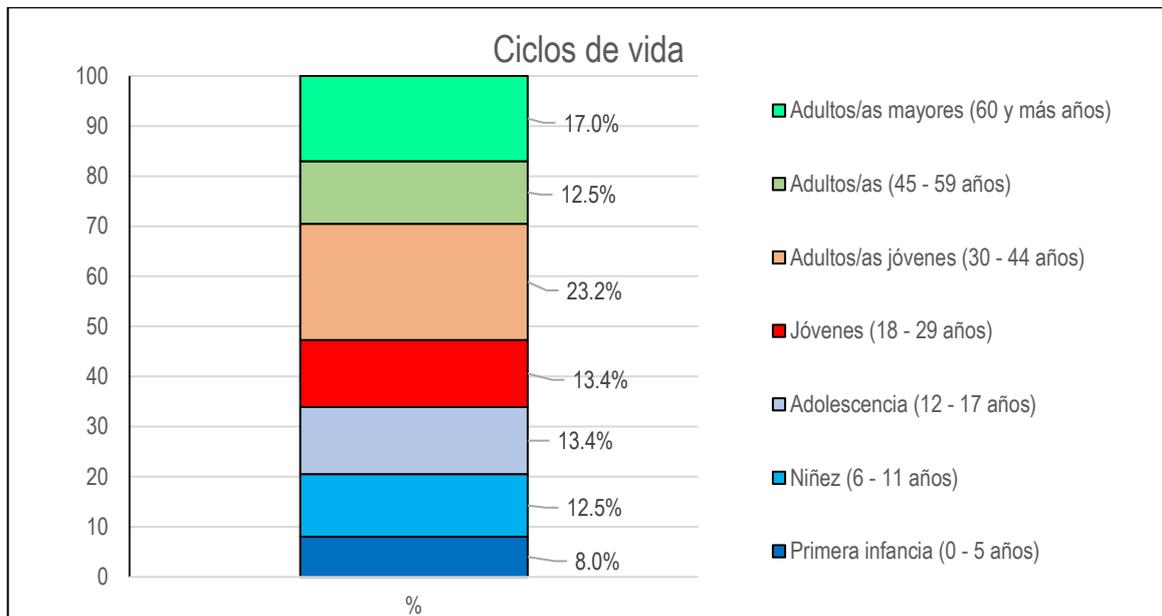

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CEPREDEJ

Figura 3 Población por ciclos de vida en el Caserío de Pacarenca



Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Lucia Verónica Paredes Solano
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Flor Karina Suelto Nieto
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

Por otra parte, la distribución de población registrada durante el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017 al medirse por los grupos de 0 a 17 años (menores de edad), de 18 a 59 años y los adultos mayores a partir de 60 años fue ligeramente diferente a la distribución registrada con la muestra trabajada en campo (2023): el grupo de los menores de edad representó 40.2% de la población en 2017 y representan un tercio de la población (33.9%) en 2023, los adultos entre 18 y 59 años representaron otro 40.2% en 2017 y representan casi la mitad (49.1%) en 2023, mientras que los adultos mayores a partir de 60 años representaron porcentajes similares en ambos años.

Ing. Luis Ángel Alpínez Bieca
Luis Ángel Alpínez Bieca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. U. N.º 189-2010-CE/REPREDU

Cuadro 9 Población por grupos de edad 2017-2023

Rangos de edad	Caserío Pacarenca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	Población	%	Casos	%
De 0 a 17 años	41	40.2%	38	33.9%
De 18 a 59 años	41	40.2%	55	49.1%
De 60 a más años	20	19.6%	19	17.0%
Totales	102	100	112	100

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI;
Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Abel Yana Galarza
Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. U. N.º 189-2010-CE/REPREDU

Población con algún tipo de discapacidad

Un grupo poblacional considerado también particularmente vulnerable es la población que sufre algún tipo de discapacidad física, sensorial, intelectual o mental. El trabajo de campo registró un grupo de 12.5% de pobladores de la muestra censada (14 de 112) que sufrían de algún o algunos de estos tipos de discapacidad. Al respecto 8% de este grupo tienen problemas para ver, 5.4% tienen problemas para oír, 0.9% tienen dificultades en el habla, 1.8% sufren de discapacidad en los brazos,

5.4% sufren de discapacidad en las piernas, 0.9% tienen problemas para aprender/entender (Síndrome de Down) y 0.9% tienen problemas para relacionarse con los demás (autismo).

Cuadro 10 Población con discapacidades

Tipo de Discapacidad	Caserío Pacarencia	
	Casos	%
Ninguna	98	87.5
Ver, aun usando lentes	9	8.0
Oír, aun usando audífonos	6	5.4
Dificultades en el habla	1	0.9
Usar brazos y manos / manipular	2	1.8
Usar piernas y pies / caminar y usar escaleras	6	5.4
Entender / aprender (Síndrome de Down)	1	0.9
Relacionarse con los demás debido a problemas naturales o de nervios (Autismo)	1	0.9
Total	112	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

2.3.1.3 VIVIENDA

Durante el trabajo de campo, realizado entre marzo y abril de 2023, se realizó un conteo rápido, identificando aproximadamente 68 viviendas. De estas, 50 estaban ocupadas de manera permanente, 6 se utilizaban de manera ocasional y 12 se encontraban en estado de abandono.

En contraste, en el Censo Nacional de 2017, se registraron 61 viviendas ocupadas y 1 desocupada. De las viviendas ocupadas, 32 tenían ocupantes presentes durante el censo.

Cuadro 11 Condición de ocupación de la vivienda

	Censo (INEI - 2017)	Trabajo de campo 2023
Viviendas ocupadas	60	50
Viviendas desocupadas	1	18
Viviendas totales	61	68

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI;
Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

CARLOS ALVARADO
INGENIERO EN SISTEMAS DE RIESGO DEL RIESGO
CONSEJO REGULADOR NACIONAL DE RIESGO

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDU

Material de construcción predominante en las viviendas

Material predominante en las paredes:

Casi todas las viviendas de la muestra, 96.9%, cuentan con paredes hechas a base de adobe o tapia y solo una vivienda (3.1%) contaba con paredes construidas de material noble. Este resultado coincide en gran medida con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 100.0% de viviendas con paredes de adobe o tapia entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

Cuadro 12 Material predominante en las paredes de las viviendas

Tipo de material	Caserío Pacarencia			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Adobe o tapia	32	100.0	31	96.9
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.0	1	3.1
Total	32	100.0	32	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI;
Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Material predominante en los pisos de las viviendas

De las viviendas de la muestra, 65.6% tienen pisos de tierra, mientras que 31.3% de viviendas contaban con pisos de cemento y 3.1% tenían pisos de madera.

Este resultado muestra cierta diferencia con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 78.1% de viviendas con pisos de tierra y 21.9% con pisos de cemento entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

Cuadro 13 Material predominante en los pisos de las viviendas

Tipo de material	Caserío Pacarencia			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Tierra	25	78.1	21	65.6
Cemento	7	21.9	10	31.3
Madera (pona, tornillo, etc.)	0	0.0	1	3.1
Total	32	100.0	32	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI;
Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Material predominante en los techos de las viviendas

Todas las 32 viviendas de la muestra trabajada contaban con techos de planchas de calamina. En la data obtenida en el Censo 2017 se había registrado 93.8% de viviendas con techos de calamina entre las viviendas ocupadas con personas presentes y 6.2% con techos de tejas o pajas.

Cuadro 14 Material predominante en los techos de las viviendas

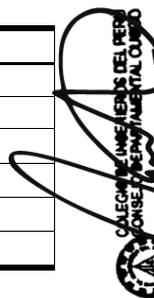
Tipo de material	Caserío Pacarencia			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Planchas de calamina, eternit	30	93.8	32	100.0
Concreto armado	0	0.0	0	0.0
Otros (madera, pajas, tejas)	2	6.2	0	0.0
Total	32	100.0	32	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI;
Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


Luis Angel Alpinés Blaca
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CE/REPREDJ

2.3.1.4 SERVICIOS BÁSICOS

Abastecimiento de agua en las viviendas

Casi todas las viviendas (93.8%) de la muestra cuentan con el servicio de agua disponible dentro de la edificación desde la red pública y 1 vivienda (3.1%) dependía de una vivienda vecina que le compartía su agua. El servicio de agua lo maneja el JASS local (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento), es del tipo de agua entubada y tiene un costo anual de s/5 por hogar.

Este resultado muestra cierta diferencia con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 84.4% de viviendas con abastecimiento de agua de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

Cuadro 15 Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas

Tipo de servicio de agua	Caserío Pacarenca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	27	84.4	30	93.8
Red pública fuera de la vivienda	4	12.5	1	3.1
Río, manantial o similar	1	3.1	1	3.1
Total	32	100.0	32	100.0

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

Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Desagüe en las viviendas

En la muestra trabajada se ha registrado que la mayoría de las viviendas (68.8%) cuentan con el servicio de desagüe disponible dentro de la edificación desde la red pública mientras que en 28.1% de viviendas (9 de 32) contaban con pozos ciegos o letrinas y en una sola vivienda (3.1%) no contaba con ninguna instalación y utilizaban el campo abierto.

Este resultado muestra cierta diferencia con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 43.8% de viviendas con servicio de desagüe de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

Cuadro 16 Tipo de desagüe de las viviendas

Tipo de desagüe	Caserío Pacarenca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	14	43.8	22	68.8
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	4	12.4	0	0.0
Pozo ciego o negro/letrina	14	43.8	9	28.1
No tiene, campo abierto	0	0.0	1	3.1
Total	32	100.0	32	100.0

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

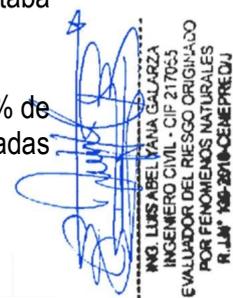
Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


ING. LUIS ANGEL ALPÍNEZ BLACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEPREDEJ


ING. LUIS YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEPREDEJ

Servicio eléctrico en las viviendas

En la muestra trabajada se ha registrado que casi todas las viviendas (90.6%) cuentan con el servicio de electricidad desde la red pública para su alumbrado, 2 viviendas (6.3%) usaban velas y solo 1 vivienda (3.1%) usaba mecheros.

Este resultado muestra cierta diferencia con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 78.1% de viviendas con servicio de electricidad de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

Cuadro 17 Tipo de servicio eléctrico de las viviendas

Tipo de servicio eléctrico	Caserío Pacarenca			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Electricidad	25	78.1	29	90.6
Sin electricidad (velas, mecheros)	7	21.9	3	9.4
Total	32	100.0	32	100.0

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI; Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

Eliminación de residuos sólidos en los hogares

Casi todos los hogares (96.9%) de la muestra eliminan los residuos sólidos producidos en la vivienda a través del camión municipal de basura que opera la Municipalidad distrital, el cual pasa por el centro poblado cada 15 días en promedio. Solo en 1 hogar indicaron que dejan su basura en un contenedor en la calle.

2.3.1.5 EDUCACIÓN

Nivel Educativo de la población

Con respecto al nivel educativo de la población de 15 años a más, una cuarta parte, 24.1% contaban con secundaria completa mientras que 18.1% no llegó a terminar la secundaria, además otro 24.1% contaban con primaria completa y 9.6% no llegó a terminar la primaria. Solo 1.2% ha terminado una carrera universitaria y 4.8% tienen algunos estudios universitarios inconclusos mientras que 9.6% culminó estudios técnicos y 3.6% no terminaron sus estudios técnicos. Finalmente 2.4% solo tuvo educación inicial y 1.2% no cuentan con ningún estudio.

Los datos obtenidos muestran diferencias por género en niveles educativos alcanzados, como el hecho que 10% de hombres fueron a la universidad (2.5% la terminaron) frente a solo 2.3% de las mujeres (ninguna terminó su carrera), y 12.5% de hombres con estudios técnicos completos frente a 7% de mujeres con los mismos estudios completos. Por otra parte, solo se encuentran mujeres en el grupo con falta total de estudios o solo nivel inicial.


CARLOS ANGELO ALPAIZ BLACA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. M. N° 28710-CE/REPREDJ

Cuadro 18 Nivel educativo de la población de 3 años a más en el poblado Pacarenca

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sin nivel	0	0.0	1	2.3	1	1.2
Inicial Incompleta	0	0.0	2	4.7	2	2.4
Inicial Completa	0	0.0	1	2.3	1	1.2
Primaria Incompleta	5	12.5	3	7.0	8	9.6
Primaria Completa	9	22.5	11	25.6	20	24.1
Secundaria Incompleta	7	17.5	8	18.6	15	18.1
Secundaria Completa	9	22.5	11	25.6	20	24.1
Técnica Incompleta	1	2.5	2	4.7	3	3.6
Técnica Completa	5	12.5	3	7.0	8	9.6
Universitaria Incompleta	3	7.5	1	2.3	4	4.8
Universitaria Completa	1	2.5	0	0.0	1	1.2
Total	40	100.0	43	100.0	83	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Oferta educativa

El caserío Pacarenca solo cuenta con 1 institución educativa que atiende los niveles Inicial y Primaria. En general la infraestructura es básica (los techos son de Eternit y los pisos de madera, apenas tiene 2 aulas, una por nivel, y un depósito), si bien sí cuenta con los servicios básicos (luz, agua, desagüe) como se describe en el siguiente Cuadro.

Cuadro 19 Indicadores de Instituciones educativas

Características	Caserío Pacarenca	
	I.E. N° 86935	I.E. N° 86935
Nombre de la I.E.	I.E. N° 86935	I.E. N° 86935
UGEL de pertenencia (*)	UGEL Bolognesi	UGEL Bolognesi
Nombre del director (a) y/o responsable (*)	Quispe Moreno Aida Dominga	Quispe Moreno Aida Dominga
Módulo (*)	Inicial – Jardín	Primaria
Turno (*)	Mañana	Mañana
Total de población estudiantil asignada (**) 2023	9 alumnos	2 alumnos
Total de docentes (**) 2023	1 docentes	1 docentes
Distancia de la institución educativa a la comunidad (**)	Se encuentra en la misma comunidad.	Se encuentra en la misma comunidad.
Tiempo de recorrido de la institución educativa a la comunidad (**)	Se encuentra en la misma comunidad.	Se encuentra en la misma comunidad.
Medios de acceso de la institución educativa a la comunidad (**)	A pie	A pie
Características del techo de la institución educativa (**)	Eternit	Eternit
Características del piso de la institución educativa (**)	Madera	Cemento
Características de la pared de la institución educativa (**)	Ladrillo	Ladrillo



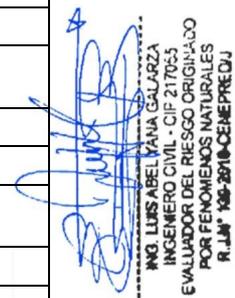
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



ING. LUIS ANGEL ALPINÉZ BLACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDUJ



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDUJ

Características	Caserío Pacarenca	
Servicio de agua (**)	Si cuenta	Si cuenta
Servicio higiénico (**)	Si cuenta	Si cuenta
Alumbrado interno (**)	Si cuenta	Si cuenta
Alumbrado externo (**)	No refiere	No refiere
Acceso a teléfono fijo (**)	No refiere	No refiere
Ambientes de la institución (**)	- 1 aula - 1 ambiente de depósito - 1 pequeño campo deportivo	- 1 aula - 1 ambiente de depósito - 1 pequeño campo deportivo

Fuente: (*) Estadística de la calidad educativa – ESCALE, MINEDU.

(**) Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Foto 1. I. E. Inicial y Primaria N° 86935



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

ING. LUIS ANGEL ALPINEZ BLACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDU

2.3.1.6 SALUD

El caserío no cuenta con ningún establecimiento de salud del MINSA, la población se dirige al Puesto de Salud de Racrachaca para atenderse de sus problemas de salud.

De acuerdo con los datos obtenidos por la encuesta, 72.3% de la población de la muestra está asegurada con el Seguro Integral de Salud (SIS), 8% cuentan con ESSALUD y 9.8% no cuenta con ningún tipo de seguro.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDU

Cuadro 20 Población por tipo de seguro

Tipo de seguro	Caserío Pacarencia					
	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
SIS	36	69.2	45	75.0	81	72.3
EsSalud	6	11.5	5	8.3	11	9.8
No cuenta con seguro	6	11.5	3	5.0	9	8.0
Seguro privado	0	0.0	0	0.0	0	0.0
No sabe	4	7.7	7	11.7	11	9.8
Total	52	100.0	60	100.0	112	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

2.3.1.7 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL

No se cuenta con infraestructura específica para las instituciones de la administración pública como una agencia municipal representando a la Municipalidad del Distrito en el sector. Los delegados y representantes de los diferentes niveles del Estado, generalmente personas elegidas del mismo sector para asumir dicha función se suelen reunir en sus propias viviendas o en otros locales comunales para las coordinaciones e implementación de las políticas públicas en la localidad.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

No se cuenta con infraestructura específica para las organizaciones de apoyo social como Vaso de Leche u otros programas sociales nacionales presentes en el sector. Los representantes de estos programas, personas elegidas del mismo sector que sirven como delegados o enlaces del programa nacional respectivo, se suelen reunir para las coordinaciones y acciones locales del programa en sus propias viviendas o en otros locales comunales.

ING. Angel Alpinéz Blaca
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
Reg. CIP. N° 222658

Se cuenta con un local comunal ubicado a pocos metros de la plaza principal del Caserío, es una construcción de 2 niveles de paredes y pisos de material noble y techo de teja andina. Este local es utilizado por la directiva de la base comunal para todas sus actividades, así mismo, sirve como local multiusos, para las reuniones de otras organizaciones como JASS y Comité de Regantes.

Foto 2. Local comunal



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28710-CE/REPREDU

Se cuenta con un estadio y una loza deportivos.

Se cuenta con una iglesia católica ubicada se encuentra en la plaza principal del caserío cuya construcción data del año 1948. En los últimos años, la infraestructura de la edificación se ha deteriorado continuamente, aún no han realizado trabajos de mantenimiento. Antiguamente se realizaba la celebración de San Martín de Porres, pero actualmente la celebración principal es el Nacimiento del Niño Jesús.

Foto 3. Iglesia Católica



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

También se encuentra una iglesia adventista ubicada a unos 150 metros de la plaza principal, es una construcción de pared de tapial y techo de calamina. La concurrencia es de pobladores tanto de Pacarencia como de Racrachaca que profesan esta fe y cuyas reuniones de culto son los sábados.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 CALLE CALLE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL QUERO
 Ing. Luis Angel Alpinéz Blaca
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 222658

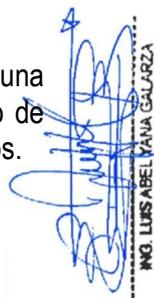

 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. M. N° 189-2010-CE/REPREL/DJ

Foto 4. Iglesia Adventista del Séptimo día



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

[Signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

En el cuadro siguiente se lista la infraestructura pública y comunal identificada en el área de estudio.

Cuadro 21 Infraestructura pública y comunal

Localidad	Nombre de la infraestructura pública / comunal	Coordenadas UTM aprox. (Datum WGS 84 – Zona 18S)	
		Este	Norte
Pacarenca	Biohuerto	265813	8887935
	Campo deportivo	266056	8887816
	Cementerio	265747	8887677
	Central Hidroeléctrica Hidrandina	266106	8888275
	IE N° 86935 Inicial-Primaria	265931	8888137
	Iglesia adventista	266083	8888023
	Iglesia católica	265885	8888119
	Local comunal	265939	8888079
Plaza de Armas	265917	8888113	

Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDU

2.3.2 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.3.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Un primer nivel de análisis de la fuerza laboral presente en el Caserío Pacarenca es la cuantificación de la Población en Edad de Trabajar (PET) definida en el Perú por la población de 14 años y más de la población total. En la muestra representativa trabajada para el CP Pacarenca se ha registrado 75% de personas que conforman la PET.

La Población Económicamente Activa (PEA) está conformada por las personas de la PET que se encuentran trabajando o activamente buscando trabajo; con este criterio se deja de lado a las personas que no se encuentran trabajando por decisión propia (amas de casa, estudiantes) o por que terminaron su vida laboral activa (jubilados y cesantes) quienes conforman la Población Económicamente Inactiva (PEI).

En la muestra representativa trabajada para el Caserío Pacarenca se ha registrado que 71.4% de personas de la PET conforman la PEA. De acuerdo con lo manifestado por los integrantes de esta PEA, todos se encuentran ocupados trabajando.

Cuadro 22 PEA en el caserío Pacarenca

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Población Económicamente Activa (PEA)	34	85.0	26	59.1	60	71.4
Población Económicamente Inactiva (PEI)	6	15.0	18	40.9	24	28.6
Total	40	100.0	44	100.0	84	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

2.3.2.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Los datos obtenidos con la muestra aplicada indican que la mitad de la PEA (51.7%) se dedica a la agricultura como su ocupación principal y un 28.3% de la PEA se dedica a la ganadería. Por otra parte 6.7% se dedican al transporte, 3.3% se dedican al comercio, 3.3% a los servicios, 3.3% a la enseñanza, 1.7% a la minería y 1.7% a la administración pública.

El análisis de la ocupación en actividades económicas por género indica una mayor participación de los hombres en la agricultura con respecto a las mujeres (64.7% de la PEA masculina y 34.6% de la PEA femenina en agricultura) y una mayor participación de las mujeres en la ganadería con respecto a los hombres (57.5% de la PEA femenina y 5.9% de la PEA masculina en ganadería). También se registra participación similar de hombres y mujeres en los servicios y la enseñanza. Por otra parte, solo los hombres se dedican al transporte, al comercio, la minería y la administración pública.

En el siguiente cuadro se presenta las actividades económicas en Pacarenca.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 88066


ING. LUIS ANGEL ALPINEZ BLACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. M. N° 002-2010-CE/REPREDU


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. M. N° 002-2010-CE/REPREDU

Cuadro 23 PEA por principales actividades económicas en el caserío Pacarenca

Actividad económica	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Agricultura	22	64.7	9	34.6	31	51.7
Pecuaria	2	5.9	15	57.7	17	28.3
Transporte	4	11.8	0	0.0	4	6.7
Comercio	2	5.9	0	0.0	2	3.3
Servicios	1	2.9	1	3.8	2	3.3
Enseñanza	1	2.9	1	3.8	2	3.3
Minería	1	2.9	0	0.0	1	1.7
Administración pública	1	2.9	0	0.0	1	1.7
Total	34	100.0	26	100.0	60	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

2.3.2.3 ACTIVIDAD AGRÍCOLA

El registro del área de las parcelas de los hogares encuestados permitió determinar el tipo de uso productivo que se le da al suelo en Pacarenca. Los datos obtenidos indican que 8.2% de la superficie de las parcelas se destina a los cultivos de campaña y 29.7% a los cultivos permanentes, confirmando la superficie destinada a la agricultura. Los pastos naturales ocupan 23.7% de la superficie mientras que 12.5% son tierras en descanso y 25.9% se destina a otros usos.

Cuadro 24 Tipo de uso del suelo en el caserío Pacarenca

Tipo de uso	Área aproximada (ha)	%
Cultivos de campaña	0.60	8.2
Cultivos permanentes	2.17	29.7
Pastos naturales	1.73	23.7
Montes/bosques	0	0
Barbecho	0	0
Descanso	0.92	12.5
Otros usos	1.89	25.9
Área total (Ha)	7.30	100.00%

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Un 36.8% de las parcelas se trabajan con régimen de secano, se cultivan solo con la lluvia de estación, mientras el resto de las parcelas cuentan con una o dos modalidades de riego: 52.6% cuentan con riego por aspersión, 10.5% se riegan por gravedad y 5.3% cuentan con riego por goteo.


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


Luis Ángel Alpínez Blaca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. M. N° 189-2010-CE/REPREDU


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. M. N° 189-2010-CE/REPREDU

Cuadro 25 Superficie agrícola bajo riego en el caserío Pacarenca

Tipo de riego*	N° parcelas	%
Tecnificado por aspersión	10	52.6
Secano	7	36.8
NS/NR	3	15.8
Por gravedad	2	10.5
Tecnificado por goteo	1	5.3
Total	19	100.0

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

(*) Por respuesta múltiple.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Ninguno de los hogares agricultores de la muestra cuenta con maquinaria agrícola moderna para sus labores (p.ej. tractores) y solo utilizan instrumentos tradicionales como arado de palo de tracción animal y mayormente el arado de palo de tracción humana (chaquitacla).

Las variedades de papa fueron los cultivos más sembrados de la localidad por número de familias productoras, seguidas por la alfalfa. Sin embargo, la superficie de producción agrícola durante los últimos 12 meses de los hogares encuestados estuvo dominada por el cultivo de alfalfa para el ganado con 3.4 Ha sembradas que representaron 75% de la superficie sembrada.

La producción de alfalfa y papa son las más altas en volumen entre los principales cultivos, con casi 11.5 mil kilos de alfalfa y casi 5.5 mil kilos de papa producidos en los últimos 12 meses, cifras que significan rendimientos de 3764 kilos de alfalfa por hectárea y 9890 kilos de papa por hectárea. Con respecto a la producción de los otros cultivos, no se supera los 1000 kilos de cosecha en ningún producto durante los últimos 12 meses.

El principal subproducto agrícola producido por las familias agricultoras en la localidad es el tocosh (elaborado a partir de papa fermentada), el cual fue producido por 10 hogares durante el último año por un volumen total de 216 kilos. También se ha registrado 2 hogares que produjeron papa seca (elaborada a partir del secado al sol de papa cocida y trozada) en pequeñas cantidades (8 kilos).

Cuadro 26 Principales cultivos en el caserío Pacarenca

Tipo de cultivo	N° de hogares
Alfalfa	10
Papa blanca	14
Papa color	5
Papa Nativa	1
Habas	2
Maíz	1
Oca	2
Cebada	4
Trigo	1

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



ING. LUIS ANGEL ALPINEZ BLACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CE/REPREDU



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CE/REPREDU

2.3.2.4 ACTIVIDAD PECUARIA

Según los dirigentes entrevistados la mayoría de las familias del caserío son dueñas de ganado, pero solo unas 10 familias poseen espacio suficiente en el territorio del caserío para criar animales, puesto que ya no se cuenta con pastos naturales en la parte alta del caserío donde era la zona natural de pastoreo. El resto de las familias tienen sus animales en terrenos de Racrachaca o Aquia, bajo diferentes modalidades como alquiler, terrenos heredados, posesiones de familiares entre otros.

Principales tipos de ganado

Los principales tipos de ganado registrados con el trabajo de campo en Pacarenca fueron el ganado vacuno y el ovino, seguido por los porcinos y equinos. Se contó con información proveniente de una submuestra de 10 hogares ganaderos que contaban con la mayoría de sus animales dentro del territorio de Pacarenca (ya sea en parcelas propias o de terceros).

Con respecto al ganado vacuno todas las 10 familias de esta submuestra poseían cabezas de ganado criollo, con 50 cabezas en total para un promedio de 5 cabezas por familia, mientras que 30% de familias de la submuestra (3 de 10) poseían ganado de raza Brown Swiss, con 20 cabezas en total para un promedio de 6.7 cabezas por familia. Según los dirigentes locales entrevistados, hasta 70% de los hogares tendrían ganado vacuno en alguna cantidad, ellos estimaron un aproximado de 120 cabezas de ganado vacuno entre todas las familias del Caserío Pacarenca. Los pobladores y dirigentes entrevistados explicaron que la cantidad de cabezas de vacuno ha disminuido en los últimos años por la falta de pastos naturales y de infraestructura adecuada como cobertizos, pero por otro lado se ha incrementado la calidad genética y priorizado la cría de razas por sobre el ganado criollo.

Foto 5. Ganado vacuno



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


COLEGIO INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL QUITO
Ing. Luis Angel Alpinéz Blaca
Ingeniero Civil
CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/REPREDU

En cuanto al ganado ovino, se encontraron 60% de familias de la submuestra (6 de 10) que poseían 43 cabezas de ganado criollo para un promedio de 7.1 cabezas por familia. Según lo manifestado por los dirigentes locales entrevistados la crianza de ovinos ha sido relegado por la de vacunos en los últimos años por ser cada vez menos rentable y por eso cada vez menos familias tienen ovinos en alguna cantidad, y estiman que la cantidad de cabezas en todo el centro poblado puede superar los 300 animales cuando hace 10 años contaban con el doble o más de cabezas de ovino.

Foto 6. Ganado ovino



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

Respecto a la cría de porcinos, se encontraron 30% de las familias de la muestra (3 de 10) que poseían un total de 20 cerdos para un promedio de 6.7 cabezas por familia. La crianza de porcinos es una actividad minoritaria según los pobladores y dirigentes entrevistados, solo unas cuantas familias se dedican a la cría de porcinos, una situación en gran parte producto de una ordenanza municipal de Aquia, que prohíbe la crianza de este animal dentro de la zona urbana para evitar enfermedades y que ordena que solamente se puede tener cerdos en corrales fuera del radio urbano.

En lo que respecta a la crianza de equinos (caballos y burros), se encontró solo 1 familia con 1 solo burro en propiedad y también 7 familias (70% de familias de la muestra) con 8 caballos a un promedio de 1.1 cabezas por familia. Una de las particularidades de la localidad es que el desplazamiento y traslado de carga se realiza en equinos, por tal razón, en una decisión tomada a nivel de toda la comunidad en una asamblea acordaron tener como máximo dos equinos por comunero, con la finalidad de no proliferar ya que uno de los limitantes que se tiene es la alimentación de los animales.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


ING. Angel Alpinéz Blaca
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 222855


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. M. N° 189-2010-CE/REPRE-DJ

Cuadro 27 Principales tipos de ganado en el poblado Pacarenca

Tipo de ganado	N° de hogares	%	Cantidad de cabezas*
Vacunos criollos	10	100.0	50
Vacunos Brown Swiss	3	30.0	20
Ovino	6	60.0	43
Cerdos	3	30.0	20
Burro	1	10.0	1
Caballo	7	70.0	8

Fuente: Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

(*) Por respuesta múltiple.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

Ingresos por ventas de ganado: promedio por hogar

Las ventas de ganado varían mucho de acuerdo con la disponibilidad de cabezas y las necesidades de la familia por lo que no es posible determinar un ingreso anual promedio por este rubro. En el caso del ganado vacuno se prioriza además la venta de leche y queso más que la venta de animal vivo o carne. El precio referencial del ganado vacuno según indicaron en el TERP es de S/3500 a S/4000 para un ganado vacuno de raza Brown Swiss, y el precio del ganado criollo oscila alrededor de S/800 a S/900, mientras que la tarifa para el camal va de S/ 1200 a S/ 1500.


 FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

Con respecto a los ovinos, los criollos (chuscos), se venden a S/250 en promedio mientras que las razas Corriedalle se valorizan hasta S/500 por cabeza. El precio del porcino varía de acuerdo con el peso, según refieren el precio promedio es de S/16 el kilogramo mientras que un burro puede cotizarse en s/ 600 y un caballo hasta s/ 1200.


 CALLEGON LUIS FERRER DEL PERU
 CONSEJO REGIONAL ANCASH
 Ing. Carlos Alavez Blaca
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP 222658

Principales subproductos pecuarios por número de hogares y volumen producido

La producción de leche y queso son los principales subprocesos económicos derivados de la crianza de ganado vacuno, tanto dirigentes como hogares ganaderos indicaron que al menos el 90% de la producción de leche está orientado para la comercialización mientras que el restante 10% se destina para el autoconsumo.

La producción de leche por vaca es variable por familia en función a la cantidad de ganado y calidad del pasto o forraje disponible, sin embargo, la producción podría fluctuar entre 20 a 30 litros en promedio por vaca, el precio de la leche según indican los participantes del TERP se cotiza en S/1.80 soles por litro a la fecha. De acuerdo con los datos obtenidos a partir de una muestra de 8 hogares ganaderos que brindaron información sobre su producción y venta de leche en los últimos 12 meses, el precio promedio por que recibieron por litro de leche fue de S/ 1.9 y el ingreso promedio estimado por venta de leche entre los hogares que la venden fue de S/ 10049 por hogar.


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. M. N° 28710-CE/REPREDU

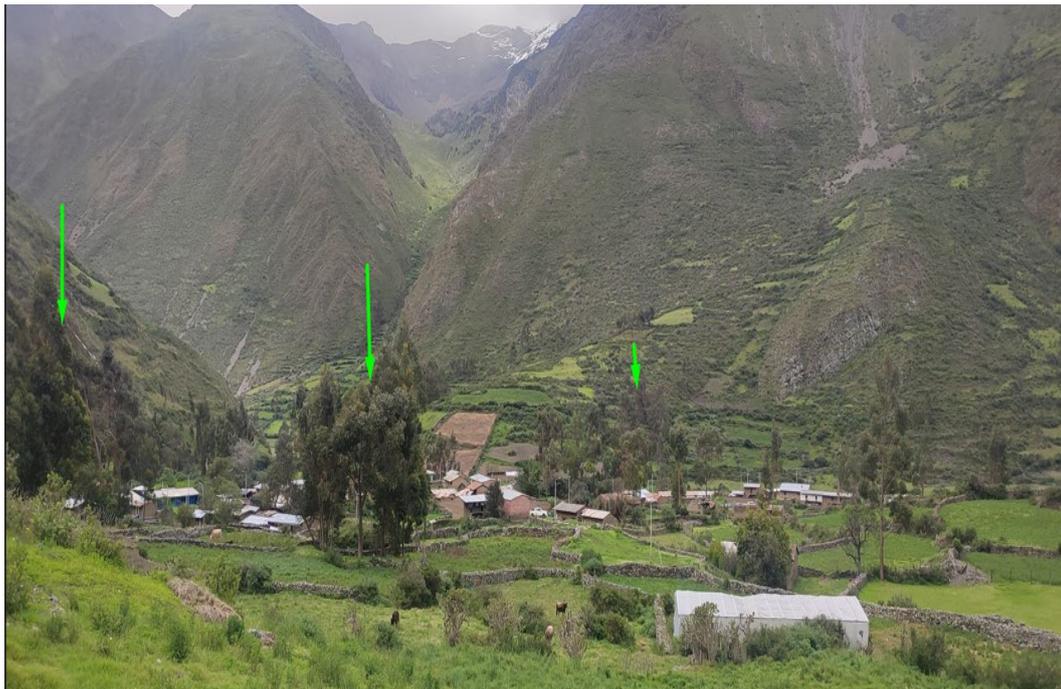
En menor medida también se registra un poco de producción de cuero y de la crianza de ovejas también se deriva la producción de lana, subproductos elaborados por pocas familias y que representan ingresos menores.

2.3.2.5 ACTIVIDAD FORESTAL

En los alrededores del centro poblado se cuenta con recursos forestales dispersos, especialmente el eucalipto, que se usan como leña y también para fabricar listones o vigas que se usan en la construcción de viviendas de tapial, la mayor parte pertenece a la administración comunal.

No se encontraron familias de la muestra trabajada que contaran con árboles en sus parcelas en cantidades suficientes para desarrollar actividad forestal propia.

Foto 7. Zona forestal



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CALEGON INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
Ing. Luis Angel Alpinéz Blaca
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 222658

2.3.2.6 NEGOCIOS INDEPENDIENTES

Solo se encontraron 3 de los 32 hogares de la muestra trabajada que contaban con negocios independientes en sus viviendas; en total manejan 3 negocios (1 por hogar) de los cuales 2 son comercios y 1 es un negocio de servicios.

En los 3 hogares el manejo del negocio representa la ocupación principal del jefe de hogar o su cónyuge y son atendidos en el día a día por las mismas familias (jefe de hogar, cónyuge e hijos van rotando en la atención) como Trabajadores Familiares No Remunerados; solo en 1 de los 3 negocios indicaron emplear ocasionalmente 1 tercero remunerado. Los principales clientes de los negocios son los mismos pobladores del centro poblado. De los 3 negocios, 2 son recientes con menos de 5 años y 1 tiene más de 5 años.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CENEPREDU

2.3.2.7 INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA

Red pública de agua y desagüe

Realizan su captación de un ojo de agua llamado "Hajun Ocu" que se lleva a un reservorio desde el cual distribuyen el agua por tuberías subterráneas a un aproximado de 40 viviendas del caserío. La infraestructura se instaló desde el año 2008 y el servicio es manejado actualmente por el JASS, que se encarga del proceso de cloración del agua para que sea apta para consumo doméstico. Las autoridades refieren que se aplica racionalización en las épocas de sequía.

Según las autoridades toda la población urbana cuenta con servicio de desagüe que actualmente viene funcionando con normalidad. Este servicio es complementario al servicio de agua potable administrado por el JASS y cuentan con una planta de percolación en la parte baja del caserío

Por otro lado, también se han identificado otras infraestructuras económicas en el caserío Pacarenca, las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 28 Infraestructura económica pública y privada

Localidad	Nombre de la infraestructura económica	Coordenadas UTM aprox. (Datum WGS 84 – Zona 18S)	
		Este	Norte
Pacarenca	Pozo séptico	266155	8887548
	Puesto de control-C.H. Hidrandina	266013	8888501
	Pozo de sedimentación - C.H. Hidrandina	266030	8888518
	Pozo de canal	264163	8887679
	Reservorio de agua para consumo	265723	8887921
	Reservorio de agua para riego	265770	8888289
	Antena de comunicación (Claro)	265978	8887835

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CATEGORÍA INGENIEROS DEL RIESGO
CONSEJO PROFESIONAL DEL RIESGO
Ing. Luis Angel Alavez Blaca
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CEPREDEJ
CIP 222658

Empresas eléctricas

El suministro de energía eléctrica es proporcionado por la empresa Hidrandina S.A.C., la energía se genera en la Central Hidroeléctrica Pacarenca. Se cuenta con abastecimiento de energía eléctrica en todas las viviendas de la zona urbana, con un medidor propio por vivienda, y también cuentan con alumbrado público en parte del caserío; sin embargo, indicaron que sufren de cortes eventuales.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 189-2010-CEPREDEJ

Vías de comunicación

Las vías de comunicación principal que interconecta el Caserío Pacarenca es la carretera Chiquián – Aquia – Pacarenca – Racrachaca – Vaipass. El tramo culmina empalmado con la carretera Antamina, el cual interconecta con distintas rutas como Lima-Huaraz. La carretera Antamina es asfaltada de dos carriles, mientras que la carretera vecinal Chiquián – Vaipass también se encuentra con asfalto básico de un solo carril.

Empresas de transporte

Hay dos empresas de transporte que cubren la Pacarenca-Chiquián con salidas a cada hora, el pasaje es de S/10 soles Pacarenca - Chiquián o viceversa. La población toma estos servicios desde el mismo centro poblado teniendo como paradero el acceso de ingreso al poblado.

La población para desplazarse hacia Huaraz, Barranca o Lima se traslada principalmente al lugar denominado Vaipass que es la intersección de la vía local con la carretera Antamina-Conococha, y la otra forma es desde Chiquián, de donde hay servicios de transporte diarios para Ancash y Lima.

Grifos

No se cuenta con grifos.

Mercados

No existe un mercado, ni feria comercial en la zona, la población para realizar sus actividades comerciales se desplaza hacia la localidad de Chiquián o Huaraz. También llegan comerciantes itinerantes de abarrotes y verduras que se establecen con una frecuencia semanal, quincenal o mensual en la Plaza del centro poblado.

Telecomunicaciones

Solo se cuenta con una antena de telefonía móvil del operador Claro con cobertura 4G que también permite conexión por internet y algunos hogares cuentan con antenas de DIRECTV. Por otra parte, se cuentan con recepción radial, y la emisora con mayor audiencia es Radio Satélite de Chiquián con frecuencia FM.

En la siguiente figura se presenta el cartografiado de la infraestructura pública y privada existente en el caserío Pacarenca. Ver Mapa 02.



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

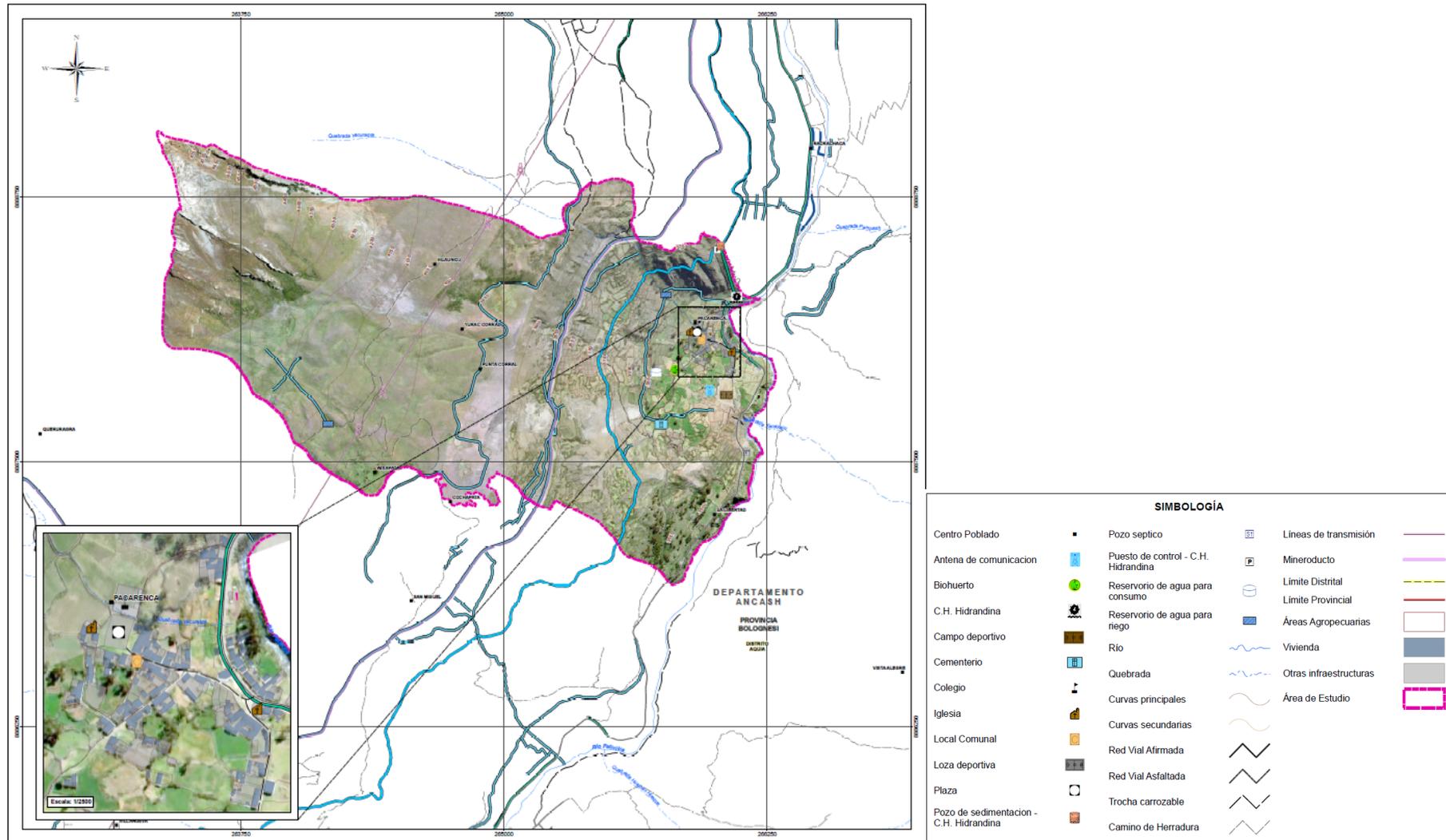


CALEGONIA UNIVERESIDAD DEL PERU
CONSEJO REGIONAL HUANCAYO
Ing. Luis Ángel Alpínez Blaca
INGENIERO CIVIL - CIP 222658



ING. LUIS YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 189-28710-CEBEPREDJ

Figura 4 Infraestructura pública y privada en el caserío Pacarencia



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

ING. LUIS ABEL XANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. JUN 108-2010-CEMOPREDU

ING. LUIS ABEL XANA GALAZZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. JUN 108-2010-CEMOPREDU

2.3.3 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

2.3.3.1 RECURSOS NATURALES

- Cobertura vegetal y uso actual

En el área de estudio se han identificado en total ocho unidades de cobertura vegetal y uso actual de la tierra, donde la unidad más predominante es el pajonal andino, seguido por las áreas de terrenos agrícolas.

Cuadro 29 Unidades de cobertura vegetal y uso de la tierra

Descripción cobertura vegetal	Símbolo
Bosques	
Bosque relicto altoandino	Br-al
Plantación forestal	Pfr
Vegetación herbácea y/o arbustiva	
Matorral Arbustivo	Ma
Pajonal andino	Pj
Terrenos agrícolas	
Agricultura andina	Agr
Otras áreas relacionadas al uso ganadero	
Corral	Cr
Estancias	Es
Áreas urbanas y/o instalaciones privadas	
Centro poblado - urbano rural	Au

Fuente: Interpretación de imágenes de satélite Lidar (resolución 15 cm, 2018), levantamiento fotogramétrico con dron (resolución 3 cm, abril 2023), trabajo de campo – abril 2023.

Memoria Descriptiva del Mapa Nacional de Cobertura Vegetal – MINAM (2015).

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Bosques

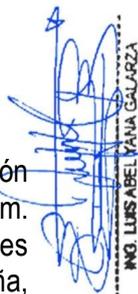
Bosque relicto altoandino

Este tipo de bosque se denomina relicto debido a su poca representatividad, elevada fragmentación y poca accesibilidad debido al terreno agreste, se encuentran en altitudes entre 3 500 – 4 900 msnm. A nivel de flora está representado por los queñuales o quinales y sus diferentes especies, los árboles son bajos con altura entre los 2.5 m – 10 m. Usualmente estos bosques son usados como leña, carbón, cercos, entre otros.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arce Alavez Baca
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 222858


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

Plantación forestal

Según refieren los pobladores, entre las principales especies sembradas destacan los eucaliptos.

Foto 8. Área Forestal del caserío Pacarenca



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

Vegetación herbácea y/o arbustiva

Matorral arbustivo

Los matorrales se clasifican en subtipos debido a sus condiciones climáticas, humedad del suelo, y rangos altitudinales, respecto a los rangos altitudinales el área de estudio se encuentra entre los 2000 - 3500 msnm que representan la zona central y los valles interandinos, y el rango de los 3500 - 3800 msnm que corresponden a la zona occidental. En las zonas de menor temperatura y mayor humedad propician el desarrollo de plantas como el chocho, manzanita, tayanco, tola, mutuy, etc.

Pajonal andino

En su mayoría está conformado por herbazales, se ubican en la parte superior de la cordillera de los andes, entre los 3800 y 4800 msnm, asimismo estos se encuentran sobre terrenos empinados. A nivel de flora esta conformado por 3 tipos de subunidades: pajonal (hierbas como manojos de 80 cm de alto), césped (hierbas hasta menores a los 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1.20 m de alto).

Terrenos agrícolas

Agricultura andina

Entre los principales productos se tiene el cultivo de pastos mejorados para el ganado, la papa, oca, olluco, mashua, quinua, habas, arvejas. En algunas zonas se ha implementado el riego por aspersión y en su mayoría el riego es al seco.

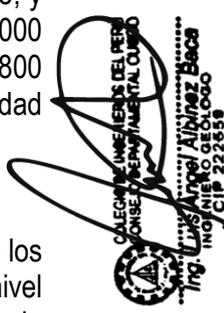
Otras áreas relacionadas al uso ganadero

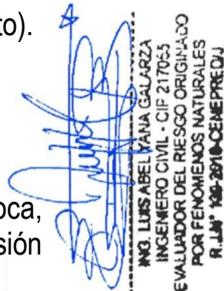
Estancias

Son aquellas viviendas de tapial que se encuentran en las zonas de pastoreo en forma dispersa y alejadas del centro poblado, a estas áreas la población las denomina manadas.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


 CALLE SAN JERÓNIMO DEL PERU
 N° 1000 - 10000
 ING. Luis Arce Alvaroz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 R. L. N° 100-2010-CEHREPREQU


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. L. N° 100-2010-CEHREPREQU

Corrales

Son cercos donde los pobladores crían o guardan su ganado.

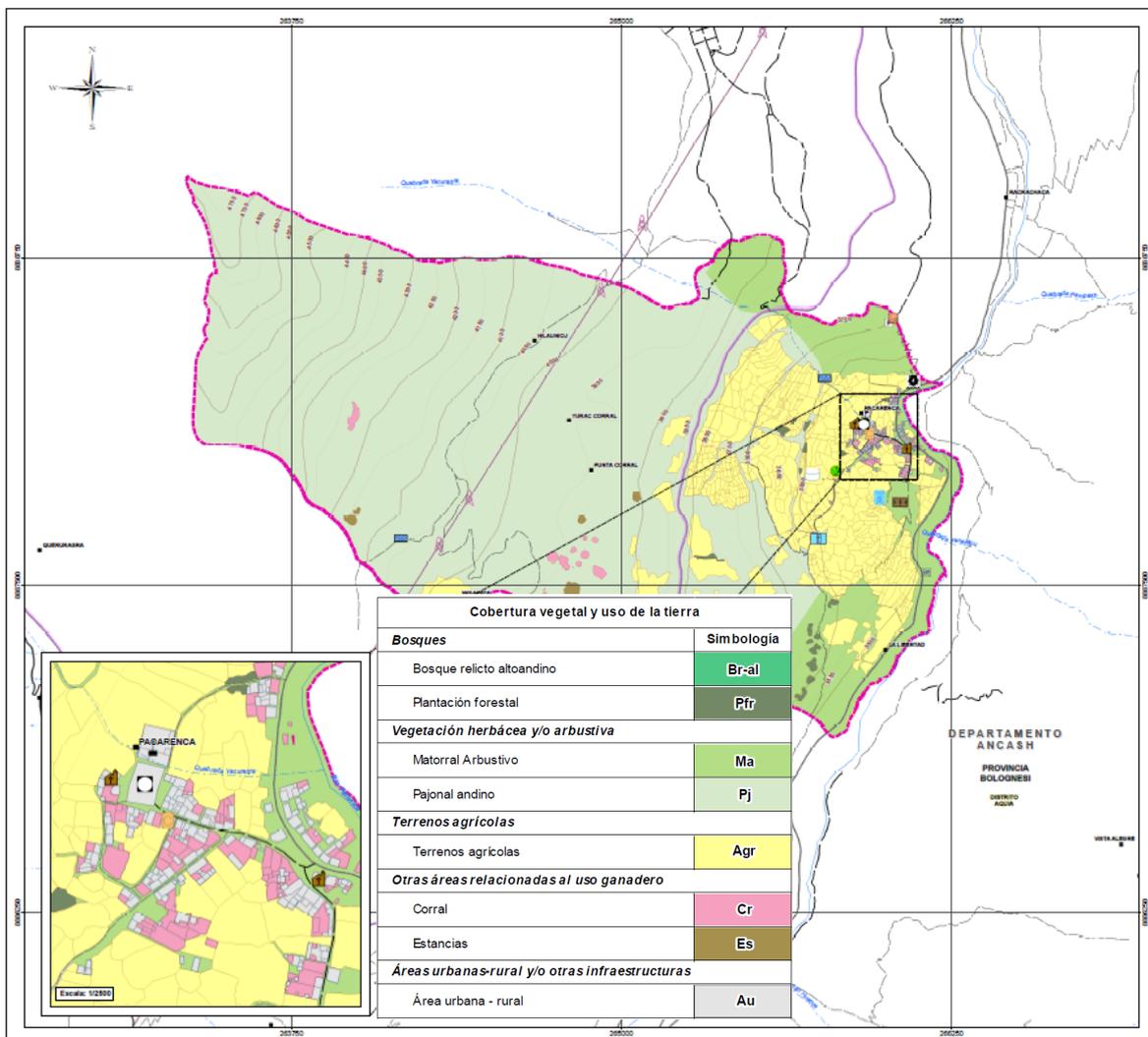
Áreas urbanas y/o otras infraestructuras

Centro poblado urbano - rural

El área de estudio comprende principalmente el caserío Pacarenca. En esta unidad cartográfica se encuentran las principales edificaciones como: viviendas, comercios, centros educativos, local comunal, entre otros.

En la siguiente figura se presenta el mapa de cobertura vegetal y de uso actual de la tierra. Ver Mapa 03.

Figura 5 Mapa de cobertura vegetal y de uso actual de la tierra



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Firma]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Firma]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Firma]
CALEGOS INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO REGISTRADO Nº 000000000
Ing. Luis Ángel Alvaroz Baca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858

[Firma]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDU

- Fauna⁴

Entre algunas especies de fauna silvestre que se encuentran en el ámbito de estudio se tienen: águila, gorrión, zorzal, patos silvestres, jilguero, picaflor, lechuza, búho, lorito, tuco, paloma, pájaro carpintero, paca paca, tortola, etc. Entre otras especies de la fauna local son los mamíferos: la vicuña, zorro, zorrillo, vizcacha y venado.

- Cuerpos de Agua

A nivel hidrográfico, el caserío Pacarenca se ubica en la microcuenca de la quebrada Yacuraqra la cual es de forma encañonada tipo "V", y que a su vez de tributario del río Pativilca en su margen derecha.

El río Pativilca tiene una superficie total de 4836 km² y una longitud de 164 km aproximadamente, su altitud máxima es de 5 000 msnm.

De acuerdo con la información obtenida en los Talleres de Evaluación Rural Participativa (TERP), los pobladores quienes participaron indicaron que en la zona existen varios manantiales como Berropuquio, Cochapuqui, Estanque y Hatun Puquio.

Foto 9. Quebrada Yacuraqra en el caserío Pacarenca



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066

CALEGAL INGENIEROS DEL PERU
INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA
Ing. Luis Angel Alvarez Baca
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP 222858

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2010-CE/REPREDU

⁴ Fuente: Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Aquea 2021. Municipalidad Distrital de Aquea, 2014.

2.3.3.2 ELEMENTOS DEGRADADOS O CONTAMINADOS

- Residuos Sólidos⁵

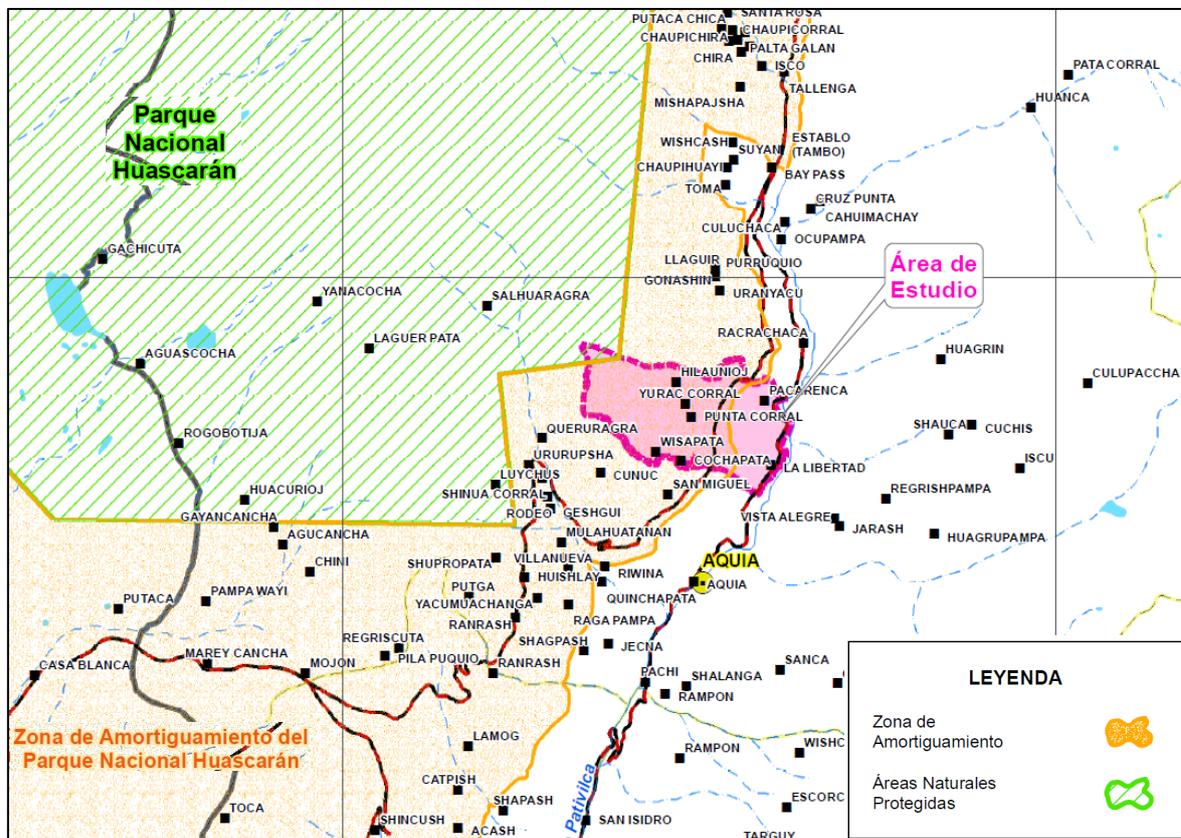
Según refiere la población del caserío de Pacarenca el recojo de los residuos sólidos se realiza cada 15 días aproximadamente y está a cargo de la municipalidad distrital de Aquia.

2.3.3.3 ZONAS INTANGIBLES O DE AMORTIGUAMIENTO

El área de estudio se encuentra dentro del Área Natural Protegida (ANP) del Parque Nacional Huascarán y en su Área de Amortiguamiento.

En la siguiente figura se muestra el área de estudio respecto a las ANP.

Figura 6 Áreas Naturales Protegidas respecto al área de estudio



Fuente: Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas del Perú.

[Signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
CALEX INGENIEROS DEL PERU
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION
Ing. Luis Arroyo Alvarado Baza
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION
Reg. CIP. N° 222858

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEHEPREQU

⁵ Entrevistas realizadas en abril del 2023. Trabajo de campo, Walsh Perú S.A.

2.3.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.3.4.1 TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE

La topografía del área de estudio se caracterizó en base al análisis integrado de las ortofotos de alta precisión (imágenes lidar – 2018, e imágenes fotogramétricas tomadas con dron – abril 2023), que sirvieron para generar un modelo de elevación digital (*DEM*, por sus siglas en inglés) y curvas de nivel con variaciones de cotas de 1 m y 0.5 m, permitiendo obtener una diversidad de pendientes del relieve.

Con la información mencionada, utilizando el proceso fotogramétrico, se generó un Modelo de Elevación Digital (*DEM*) y se desarrolló la topografía a detalle para el sector Pacarenca donde se observan diversos relieves fisiográficos que han permitido determinar los cambios de altitud, pendiente y variaciones de superficie, así como, identificar los peligros naturales referidos a caída de rocas que fueron registrados a nivel local.

Las curvas de nivel generadas para el desarrollo del presente estudio se encuentran con variaciones de cota cada 0.5 m., alcanzando detalles de relieves menores que permitió un mapeo detallado.

Para la categorización de la pendiente, se adaptó la propuesta realizada por (Serrano et al., 2004 & Zhang y Ding, 2019) considerando cinco rangos o grados: terrenos según la siguiente clasificación, llanos (menor a 5°, muy baja), inclinados con pendiente suave (5°-15°, baja), pendiente moderada (15°-25, media), pendiente fuerte (25°-45°), pendiente muy fuerte o escarpado (>45°, abrupta). Ver siguiente cuadro.

Cuadro 30 Pendientes locales del terreno en el área de estudio

Rango	Unidad de pendiente
<5°	Terrenos llanos
5°-15°	Pendiente moderada
15°-25°	Pendiente fuerte
25°-45°	Pendiente muy fuerte o escarpado
>45°	Pendiente muy escarpada

Fuente: Clasificación adaptada a la propuesta realizada por Serrano et al., 2004.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

- **Terrenos llanos (<5°)**

Esta unidad de pendiente se emplaza la población de Pacarenca y alrededores, presentando relieves suaves aprovechado para los campos de cultivo. Está unidad también está presente en otras terrazas fluviales al sur de Pacarenca y las mesetas encima de la vía Huaraz-Uranyacu.

- **Pendiente moderada (5°-15°)**

Se emplaza en la zona de la población de Pacarenca y alrededores, también se observa en mesetas ubicadas encima de la vía PE-3NE. Representa relieves suaves, casi uniformes, cuya geoforma de estas han sido por varias sucesiones de erosión hídrica, movimientos geodinámicos y la tectónica.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


Luis Arce Alvaroz Baca
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP. N° 222858


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. M. N° 100-2010-CENEPREDU

Foto 10. Vista de la zona sur del caserío Pacarenca emplazado en una terraza fluvial con pendiente baja (266137 E, 8888031 N)




LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

Foto 11. Vista del ingreso al caserío Pacarenca, al norte del mismo, donde se observa algunas viviendas en pendiente moderada (266049 E, 8888183 N)




Luis Angel Alvarez Baca
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 222858


LUIS ABEL YANA GALGARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEHEPREDU

Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

- **Pendiente fuerte (15°-25°)**

La presente unidad se observa en gran medida en las laderas del cerro Shullupacanga, al noroeste de Pacarenca. El mismo que presenta relieves con modificaciones considerables por causas de la constante erosión superficial, movimientos de la geodinámica externa y tectónica andina.

- **Pendiente muy fuerte o escarpado (25°-45°)**

Esta unidad es la más frecuente en el área de estudio, sin embargo, se extiende con mayor densidad en las partes medias y altas de laderas de los cerros Shullupacanga y Quicash ubicados en márgenes opuestas del río Pativilca. Representa relieves muy variados, con modificaciones considerables por causas de la constante erosión glaciár (procesos de gelifracción), erosión superficial, movimientos de la geodinámica externa y tectónica andina.

Foto 12. Vista de las laderas del cerro Quicash, ubicado en la margen izquierda del río Pativilca, al frente del C.P. Pacarenca. Se observa relieves con pendiente muy fuerte (266117 E, 8887668 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

- **Pendiente muy escarpada (≥45°)**

Se emplaza con mayor densidad en el norte del caserío Pacarenca, donde está ubicado la subestación de electricidad de Pacarenca. También se observa estas pendientes en las partes altas de los cerros Shullupacanga y Quicash. Representando relieves muy variados, con modificaciones considerables por causas de la constante erosión glaciár (procesos de gelifracción), movimientos de la geodinámica externa y tectónica andina.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
UNION PROFESIONAL
ING. Luis Arce Alvaroz Baza
INGENIERO CIVIL - CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. UN 100-2010-CEMHPREDU

Foto 13. Vista de los afloramientos rocosos donde se ubica la subestación Pacarenca con una pendiente muy escarpada (265929 E, 8888456 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se presenta el mapa de pendientes del área de estudio. Ver detalle en el Mapa 04.

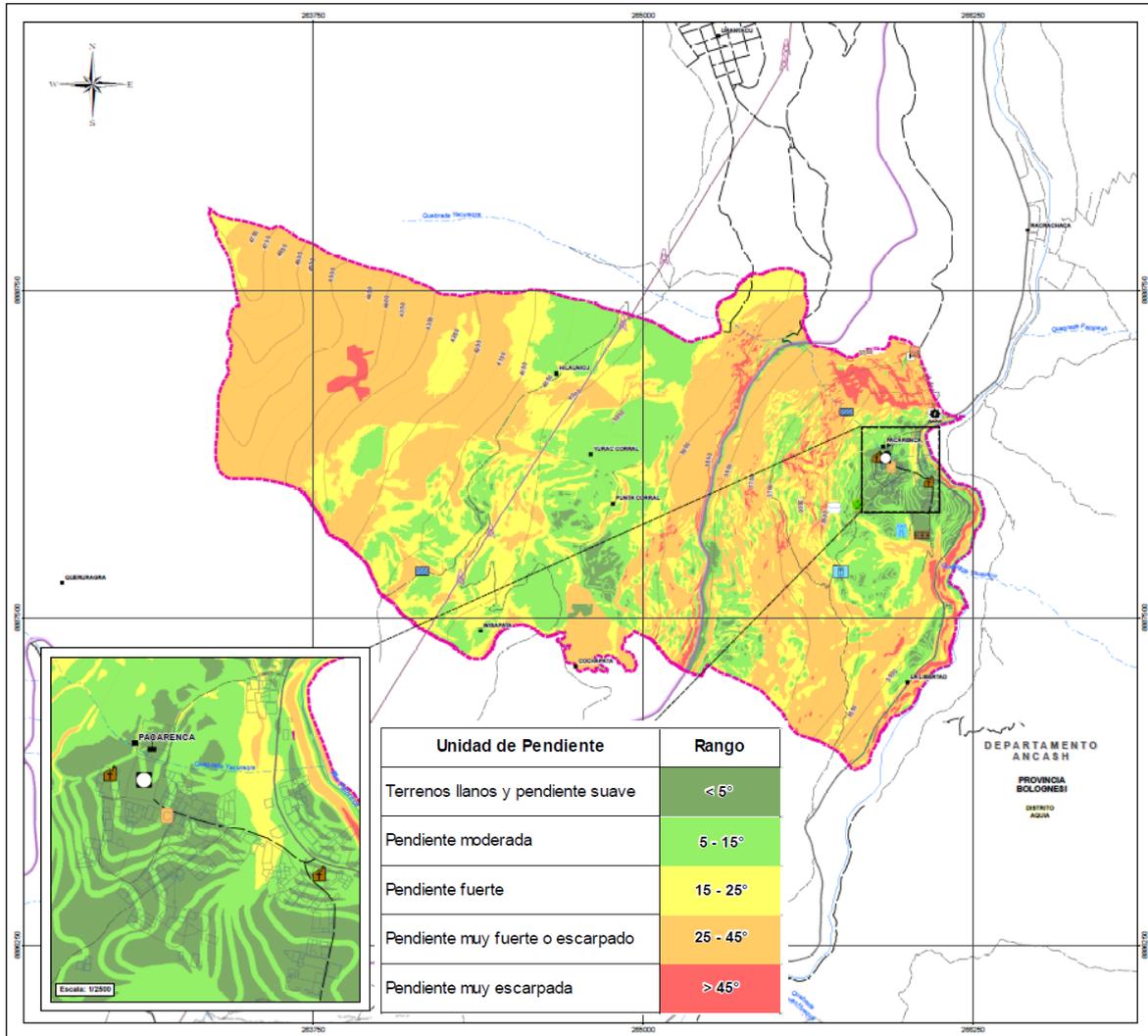

 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


 COLEGIO INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL OCHO
 Ing. Luis Arce Alvaroz Baca
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 222858


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.LM 100-2010-CE/REPRE/01

Figura 7 Mapa de pendientes del terreno en el área de estudio



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Luis Angel Alvarez Baca
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 Reg. CIP 222858

Luis Abel YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMEREPECDJ

2.3.4.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

La geomorfología del sector de Pacarenca es variada y se registraron cinco unidades locales (INGEMMET), diferenciados por su génesis estructural, litológico e hidrológico. A continuación, se describen las principales unidades identificadas en el área de estudio.

Cuadro 31 Principales unidades geomorfológicas locales.

Origen	Tipo de paisaje	Unidad geomorfológica	Símbolo	Características principales
Sedimentario	Coluvial	Vertiente coluvial	V-co	Superficies con pendientes de 15-45%, relacionadas a la acumulación de depósitos no consolidados en laderas de montañas o colinas.
	Coluvial-deluvial	Vertiente coluvio-deluvial	V-cd	Superficies planas con pendientes de 15-45%, relacionados a acumulaciones de laderas originadas por movimientos en masa y afectados por escorrentía superficial.
	Aluvial	Piedemonte aluviotorrencial	P-at	Superficies con relieves suaves a moderados con pendientes de 0-15%, relacionados a planicies inclinadas que se encuentran al pie de las montañas.
	Montañas	Montaña en roca sedimentaria	RM-rs	Superficies empinadas con pendientes superiores a 45%, cubierta por roca sedimentaria.
	Fluvial	Cauce	c	Cauces de ríos

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

- Vertiente coluvio-deluvial (V-cd)**

Esta unidad geomorfológica es el más predominante en el área de trabajo, se presenta en ambos márgenes del río Pativilca, principalmente en las zonas de ladera.

La génesis de esta geoforma está ligada a la ocurrencia de grandes deslizamientos antiguos afectados por escorrentía superficial.

- Vertiente coluvial (V-co)**

Esta unidad geomorfológica se presenta en algunos sectores, principalmente en las márgenes del río Pativilca, en la parte alta del cerro Quicash y próximo al talud de carretera de la vía PE-3EN.

Esta unidad consiste en superficies relacionadas a la acumulación de depósitos inconsolidados en laderas de montañas o colinas.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arroyo Alvaroz Baca
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 222858


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 186-2018-CENEPREDU

Foto 14. Vista de una ladera coluvio-deluvial en la parte alta de Pacarenca, al oeste del caserío (265480 E, 8887879 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 98066

Foto 15. Vista de depósitos coluviales en la margen izquierda del río Pativilca (266106 E, 8887631 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


 CALIFICACIONES DEL PERU
 CONSEJO NACIONAL DEL INGENIERO
 Ing. Luis Alberto Alvarado
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 222858


 ING. LUIS ABEL YANA GALGARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU

- **Piedemonte aluvio torrencial (P-at)**

Se registra en las partes llanas próximos al caserío Pacarenca, en terrazas aluviales en ambas márgenes del río Pativilca.

Estas unidades tienen como característica presentarse en superficies con relieves suaves a moderados, relacionados a planicies inclinadas que se encuentran al pie de las montañas.

- **Montaña en roca sedimentaria (RM-rs)**

Esta unidad geomorfológica se registra alrededor en la parte alta de Pacarenca, en las partes altas de los cerros Shullupacanga y Quicash. Esta unidad consiste en superficies erosionados de areniscas y calizas.

Foto 16. Montaña en roca sedimentaria- calizas (265791 E, 8888402 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se muestra el mapa de geomorfología local, ver detalle en el Mapa 06.

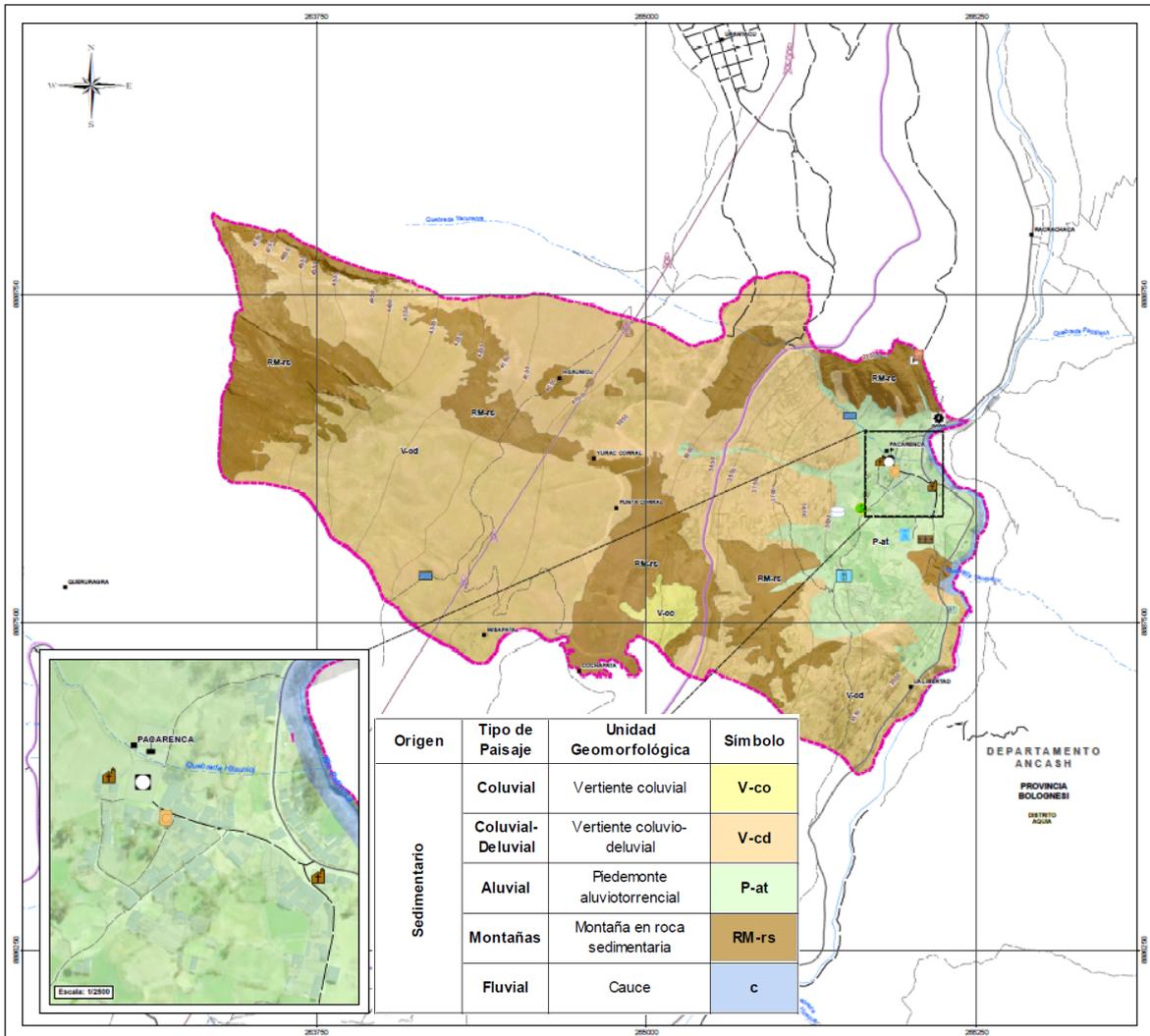

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
UNION DE INGENIEROS GEÓLOGOS
ING. Luis Arce Alvaroz Baca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

Figura 8 Mapa de unidades geomorfológicas en el área de estudio



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

ING. Luis Arce Alvaréz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 222858

ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/REPREQU

2.3.4.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS

Para la realización del mapa geológico se utilizó como base el mapa a escala 1/50000 del cuadrángulo Chiquián (21-i) del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET y cartografiado de campo en el caserío de Pacarenca, teniendo como base 46 puntos de observación geológica (ver mapa con ubicación de puntos en el anexo 2.2); considerando la base bibliográfica descrita en (INGEMMET, 2021), (Zavala Carrión et al., 2009), (Chirif Rivera et al., 2008,), (Romero Fernández, 2008), (Zavala Carrión, 2007), (Dill et al., 1997), (Cobbing et al., 1996), (Chirif Rivera et al., 2008) y (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET, 1985); se han identificado las siguientes unidades lito estratigráficas locales: Grupo. Goyllarisquizga conformado por las Formaciones de Chimú y Santa; y Formación Oyón. Además, se presentan depósitos cuaternarios como: glaciario, fluvial, coluvial y aluvial, cuya secuencia en orden cronológico se muestra a continuación:

Cuadro 32 Unidades geológicas locales

Sistema	Serie	Unidad	Descripción litológica	Rocas plutónicas y sub volcánicas	Símbolo
Cuaternario	Holoceno	Depósito Aluvial	Acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición.		Qh-al
		Deposito Coluvial	Clastos subredondeados a angulosos con matriz arenosa y limosa.		Qh-cl
		Deposito Fluvial	Acumulaciones de arenas, limos y clastos redondeados		Qh-fl
		Depósito glaciario	Acumulaciones de cantos y bloques subangulosos a angulosos consolidados en una matriz limosa.		Qh-gl
Cretáceo	Inferior	Gpo. Goyllarisquizga Formación Santa	Calizas gris azulinas a gris oscuras, mudstone con intercalaciones de pequeños niveles de lutitas negras hacia la base.	-	Ki-s3
		Formación Chimú	Cuarzoarenita de grano medio a grueso, laminaciones horizontal y cruzada, intercalada con niveles de limolita negras.		Ki-chi3
		Formación Oyón	Limoarcillitas gris oscuras intercaladas con areniscas y abundantes niveles de carbón	-	Ki-oy

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

- Formación Oyón (Mesozoico, Cretáceo inferior)**

Descrito por Harrison (1960) inicialmente y definido con su nombre actual por Wilson (1963) por su presencia al noroeste de Oyón, cerca de la laguna Suracasa.

Esta unidad corresponde lutitas de color gris oscuras, con niveles gruesos a manera de horizontes de areniscas y capas de carbón, éste constituye una antracita de buena calidad, sin embargo, no se le puede explotar debido a su estructura que es muy complicada. El espesor estimado es de 400 metros.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


Luis Arce Alvarado
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.UM 100-2010-CEMPEPREDU


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.UM 100-2010-CEMPEPREDU

Esta unidad aflora en ambos lados de la carretera PE-3EN y en las zonas medias y altas del cerro Quicash.

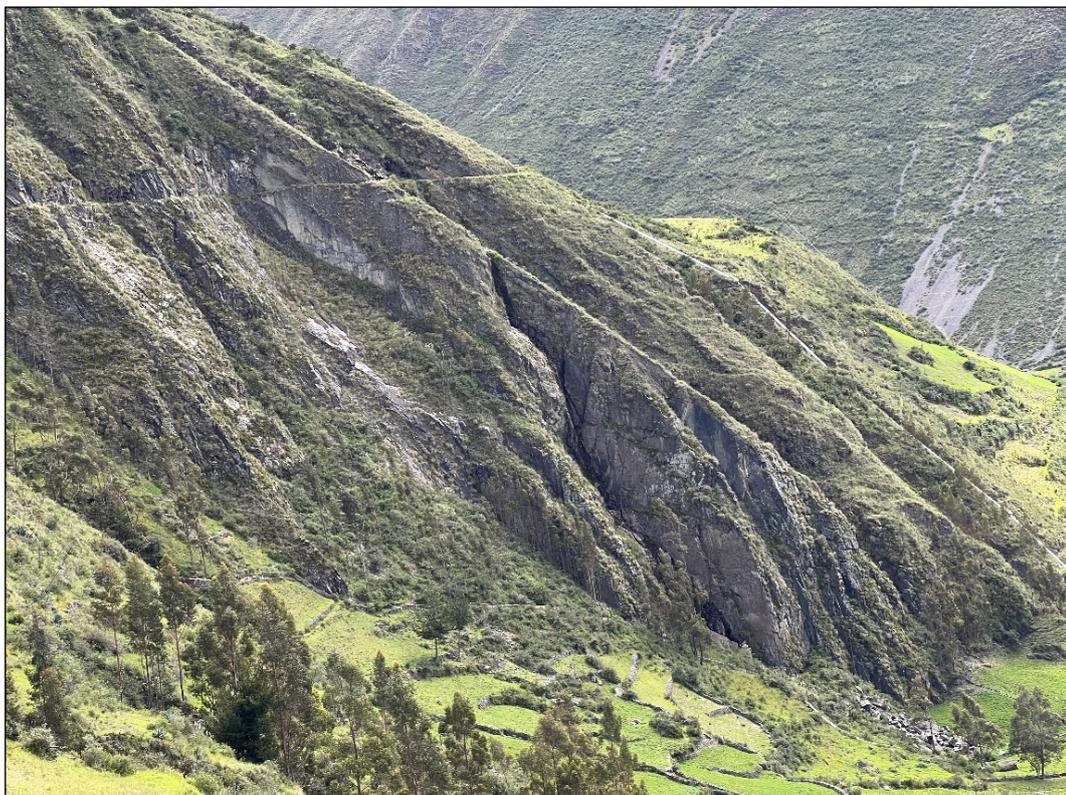
• **Formación Chimú (Mesozoico, Cretáceo inferior)**

Según (Benavides-Cáceres, 1956) Stappenbeck (1929) fue el primero en reconocer esta formación y se refirió a ella como las "cuarcitas carboníferas inferiores del Wealdiano "La formación Chimú se formó en un ambiente de ríos entrelazados de arena, comprende de capas muy gruesas, macizas, duras, fuertemente cruzadas, de grano fino a medio, bien seleccionadas, muy limpias, de areniscas de cuarzo de color blanco a gris claro. (Machaca Sardon et al., 2021); Cobbing et al., 1996; Benavides-Cáceres, 1956).

La formación Chimú pertenece a la era del Mesozoico del Cretáceo inferior, muestra algunos afloramientos al norte, oeste y sur del C.P. Pacarenca.

Litológicamente la formación Chimú está conformada por las cuarzoarenita de grano medio a grueso, laminaciones horizontal y cruzada, intercalada con niveles de limolita negras. Con planos de estratificación que presenta buzamientos mayores a 75° con dirección al norte este. En efecto en las laderas de Pacarenca (UTM: 265825 E- 8888421 N) se puede apreciar que los estratos de las cuarzoarenitas presentan dirección de NW – SE y presenta planos de estratificación con buzamientos entre 86 a 89° al noreste.

Foto 17. Vista de areniscas de la formación Chimú en la zona de Pacarenca (265527 E, 8887937 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


CALEGAL INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL
ING. Luis Arce Alvaréz BACA
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEHEPREDU

• **Formación Santa (Mesozoico, Cretáceo inferior)**

La Formación Santa fue estudiada por Stappenbeck (1929) en el curso superior del río Chicama con la denominación de "Lutitas Medias" o "Lutitas Pallares", que cubre sus "Cuarzitas inferiores del Wealdiano" o Areniscas Chimú. Steinmann (1930) estudió rocas similares en la región de Huallanca (Dos de Mayo) en el valle del Santa con el nombre de "Calizas inferiores del Barremiano", luego Benavides (1956) en su trabajo "Cretaceous System in Northern Perú" menciona que las "Lutitas Pallares" fueron divididas en dos unidades, haciendo referencia al Miembro Inferior como Formación Santa. Posteriormente diferentes autores como: Wilson et al. (1963, 1964, 1967), Cossio et al. (1964, 1967), Reyes (1980), Sánchez et al. (1995), entre otros, hacen referencia a esta unidad.

La formación Santa reposa sobre la Formación Chimú, pertenece a la era del Mesozoico del Cretáceo inferior, aflora oeste del C.P. Pacarenca, específicamente en las partes altas del cerro Shullupacanga, específicamente en las Montañas estructurales en roca sedimentaria de Pacarenca.

La formación Santa está conformada por las Calizas gris azulinas a gris oscuras, mudstone con intercalaciones de pequeños niveles de lutitas negras hacia la base.

Para este estudio la formación Santa ha sido dividida en dos miembros, esto con relación a sus características hidrogeológicas, es así como se ha reconocido secuencias con características de acuitardo y secuencias con comportamiento de acuícludo.

Foto 18. Afloramientos de calizas de la formación Santa (264396 E, 8889964 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

• **Depósitos Cuaternarios**

Depósito glaciar: Acumulaciones de cantos y bloques subangulosos a angulosos consolidados en una matriz limosa. Estos depósitos se ubican al oeste del caserío de Pacarenca, en lo alto del cerro Shullupacanga.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGONIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. LUIS ARCE ALAVEZ BACA
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU

Deposito Fluvial: Está constituido por acumulaciones de arenas, limos y clastos redondeados. Estos afloramientos se encuentran distribuidos en las llanuras de inundación y cauce del rio Pativilca.

Deposito coluvial: Estos depósitos se ubican en los cuerpos de los movimientos en masa, las cuales están distribuidos en toda el área de trabajo. Están constituidos por suelos no consolidados de granulometría caótica, incluso se observan bloques de rocas areniscas y calizas con formas angulosas que están suspendidos en una matriz areno limosa con arcilla.

Depósito Aluvial: Está constituido por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subangulosos a angulosos de diferente composición. Estos depósitos se encuentran principalmente en las quebradas que descienden de los cerros Shullupacanga y Quicash.

Foto 19. Depósitos coluviales en el caserío de Pacarenca (266166 E, 8888194 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

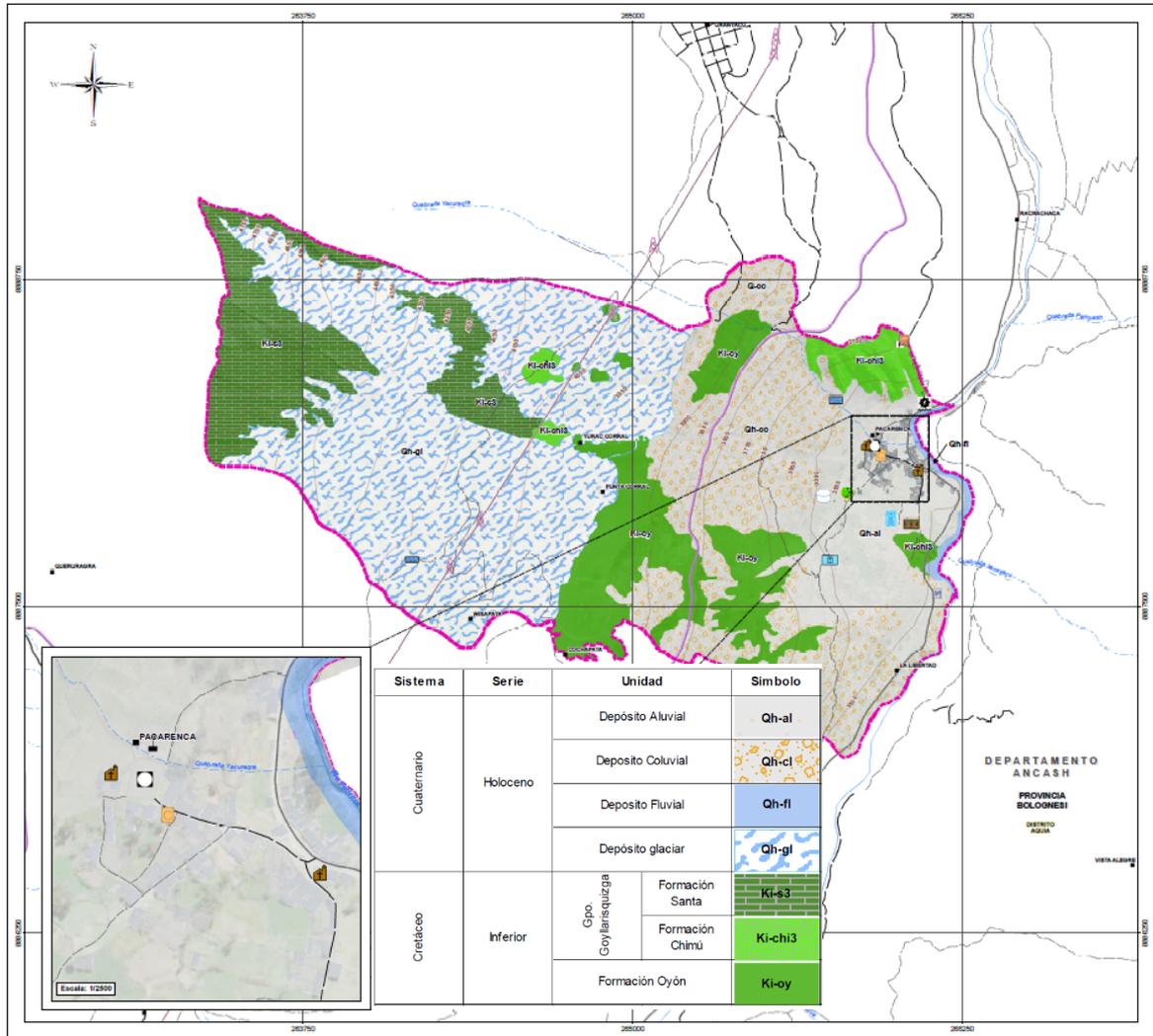

 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


 CALIFICACIONES DEL PERU
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 Ing. Luis Angel Alvarez Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 222858


 INGENIERO EN RIESGO DEL RIESGO ORIGINAL
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU

En la siguiente figura se presentan las unidades geológicas del área de estudio, ver detalle en el Mapa 05.

Figura 9 Mapa de subunidades geológicas en el área de estudio



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Ing. Luis Arce Alvaroz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 222858

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/REPREQU

2.3.4.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para la determinación de las precipitaciones se recopiló información histórica de precipitación máxima en 24 horas de 3 estaciones meteorológicas del SENAMHI, con las que se realizó el análisis pluviométrico que definirá la tormenta de diseño para el periodo de retorno de 100 años, las cuales se encuentran distribuidas en las provincias de Recuay (Estación Milpo), Huari (Estación Chavín) y Bolognesi (Estación Chiquián), del departamento de Ancash. Asimismo, los umbrales de precipitación utilizados en el análisis de clasificación son los percentiles calculados por el SENAMHI para la Estación Chiquián.

Estaciones meteorológicas

En el cuadro líneas abajo se listan las estaciones meteorológicas disponibles con información de precipitación diaria y máxima en 24 h para la caracterización del área de estudio. Las estaciones Milpo, Chavín y Chiquián son administradas por el SENAMHI y cuentan con periodos que varían en general de año 1964 hasta 2022, mientras que, las estaciones de Pachapaqui, Km 28 y PMS3 son administradas por ANTAMINA y cuentan con registro del 2019 hasta 2023. Los datos seleccionados para la evaluación corresponden a las estaciones de Chavín, Milpo y Chiquián, debido a que cuentan con un registro más amplio de datos históricos de la variable de precipitación máxima en 24 h.

Cuadro 33 Estaciones Meteorológicas

Estación	Coordenadas UTM Datum WGS 84 – 18S		Altitud (msnm)	Periodo	Años de Información	Variable
	Este	Norte				
Milpo	255091.13	8906666.96	4400	1980 - 2010	31	Precipitación Máxima en 24 h
Chavín	262192.90	8939906.24	3140	1969 - 2022	51	Precipitación Máxima en 24 h
Chiquián	264414.13	8879067.70	3414	1964 - 2022	35	Precipitación Máxima en 24 h
PMS3	260665.83	8883826.30	4291	2020 - 2023	4	Precipitación Diaria
Pachapaqui	269978.48	8898668.59	3942	2020 - 2023	4	Precipitación Diaria
Km 28	265865.47	8890167.22	3638	2019 - 2023	5	Precipitación Diaria

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se presenta la ubicación de las estaciones pluviométricas que han sido utilizadas para la determinación de umbrales de precipitación en el ámbito de estudio.

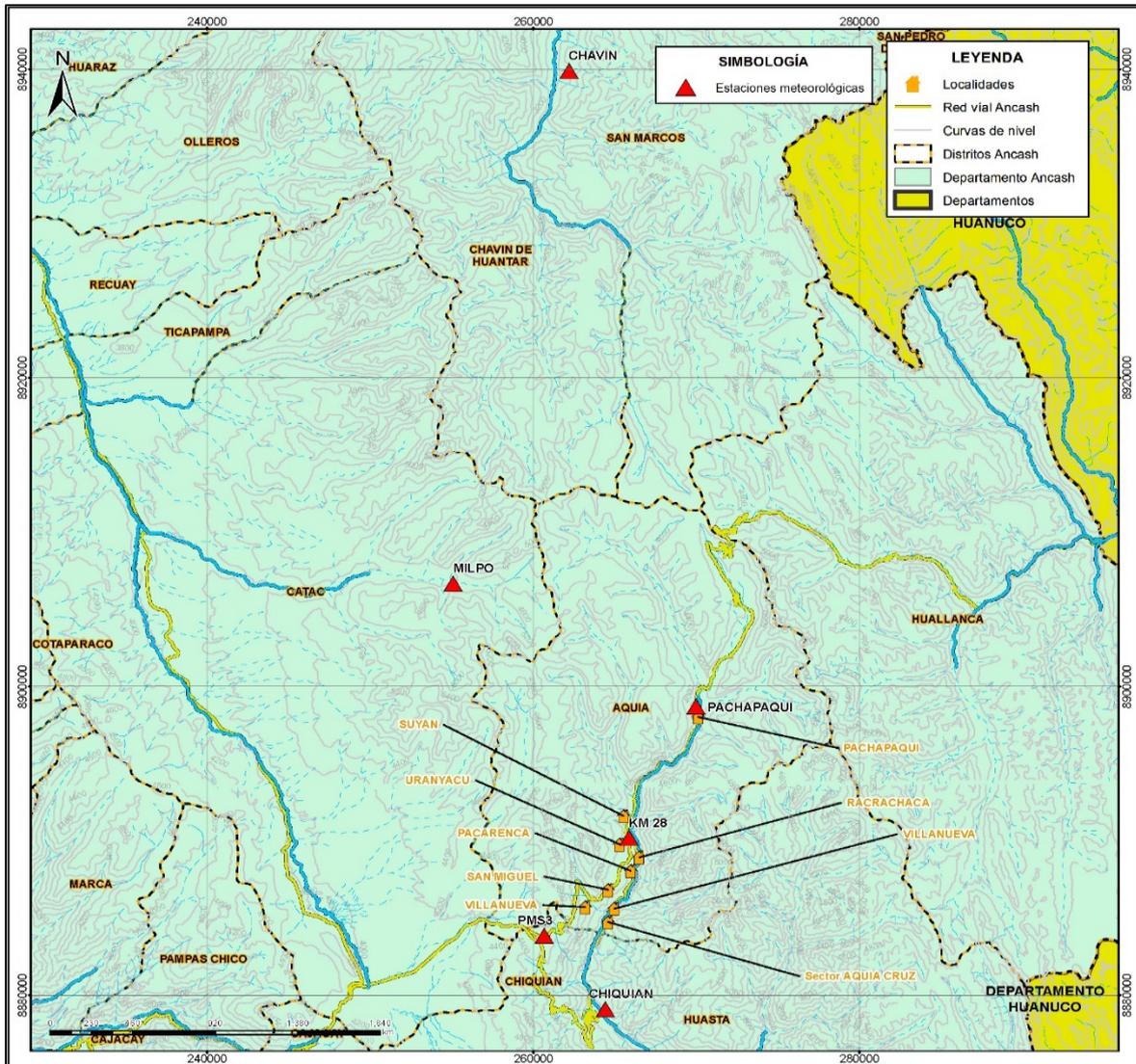

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


Luis Arce Alvaréz Baca
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP 222858


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.UM* 100-2010-CEMHPREDU

Figura 10 Ubicación de las Estaciones Meteorológicas



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

▪ **Precipitación máxima de 24 horas**

En el análisis de la información pluviométrica de la precipitación máxima de 24 horas de las 3 estaciones meteorológicas empleadas, se hizo una prueba de datos dudosos por el método del Water Resources Council (1981), siendo solo la estación Chiquián la que cuenta con un dato dudoso en el umbral mínimo, el cual, fue descartado en el análisis.

Con la información sometida al análisis de datos dudosos, se realizó el análisis probabilístico de la serie de datos de cada estación meteorológica, empleando el programa Hydrognomon 4. Luego, mediante la prueba de bondad de ajuste Smirnov Kolmogorov con un nivel de significancia del 5%, se determinó el mejor ajuste de las distribuciones por el método gráfico. Los resultados se muestran en los gráficos siguientes.

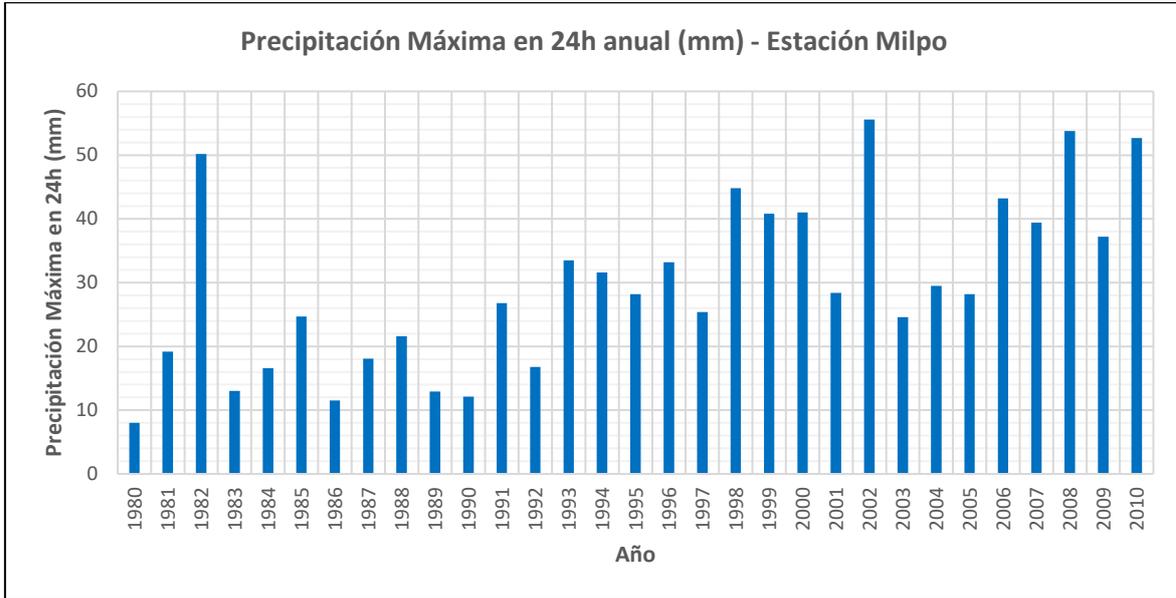
[Signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
CALEGAL INGENIEROS DEL PERU
INGENIERO EN GEOMATICA
Ing. Luis Angel Alvarez Baca
INGENIERO EN GEOMATICA
Reg. CIP 222858

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDJ

Figura 11 Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Milpo

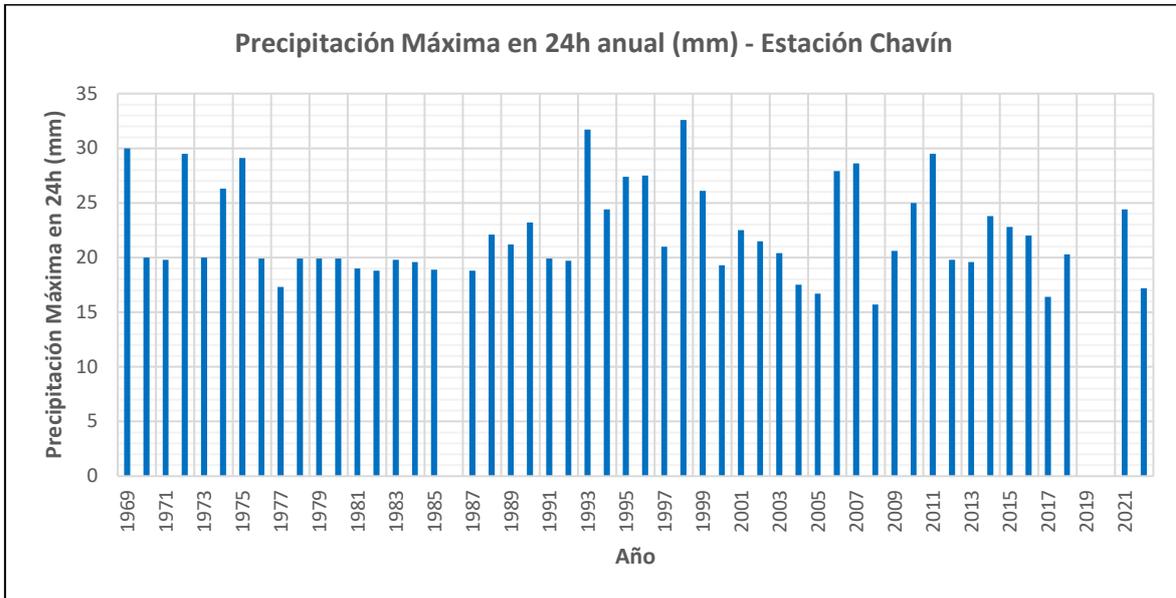


Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Figura 12 Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chavín

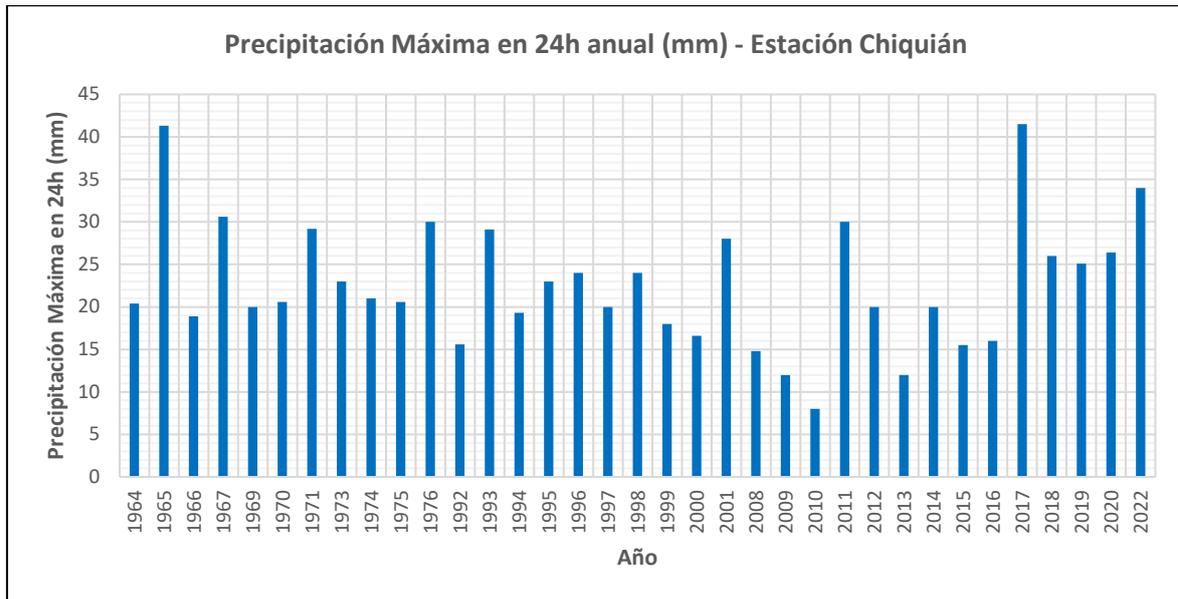


Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Arce Alvaréz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 222858

ING. INÉS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J.M. 100-2010-CE/REPREDU

Figura 13 Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chiquián



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 34 Cuadro resumen de la prueba de bondad de ajuste Smirnov Kolmogorov

Nº	Estación Meteorológica	Delta tabular	Delta teórico	Mejor distribución
1	Milpo	0.2443	0.0508	GEV-Min
2	Chavín	0.1904	0.0849	Exponencial
3	Chiquián	0.2332	0.0707	EV1-Max (Gumbel, L-Moments)

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Ver anexo 5.

Del análisis de los histogramas de precipitaciones máximas en 24h anual:

- La estación Chiquián registra dos picos de 41.3 mm (año 1965) y 41.7 mm (año 2017), los cuales son eventos de El Niño. Asimismo, los datos se consideran consistentes debido a la recurrencia de este tipo de valores extremos, aunque en menor magnitud.
- La estación Chavín registra precipitaciones máximas en diferentes años con variaciones normales, presenta un máximo de 32.6 mm (año 1998). También, esta estación mantiene similitud de variaciones de precipitación máxima con la estación Chiquián.
- La estación Milpo registra precipitaciones máximas en diferentes años, presenta un máximo de 55.6 mm (año 2002).

▪ **Periodo de retorno de la precipitación**

Para el presente estudio se realizaron los cálculos de precipitación máxima en 24 horas para el periodo de retorno de 100 años, teniendo como base el artículo 9 de la Resolución Jefatural N° 153-2016-ANA, Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos Naturales y Artificiales, en la que indica: La determinación de los caudales

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Luis Arroyo Alvaroz Baca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDUJ

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDUJ

máximos se establecen con un periodo de retorno de 100 (cien) años en cauces naturales de agua colindantes a asentamientos poblacionales.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados para el periodo de retorno de 100 años de las precipitaciones máximas en 24 horas.

Cuadro 35 Precipitaciones Máximas en 24 horas (mm) a Distintos Periodos de Retorno (T)

Periodo de Retorno (T)	Estación Milpo	Estación Chavín	Estación Chiquián
	PP Max	PP Max	PP Max
100	71.5	42.5	52.4

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Para determinar las precipitaciones en la zona de estudio se empleó el método de isoyetas para el periodo de retorno de 100 años.

▪ **Umbral de precipitación**

Los umbrales de precipitación que se emplearon fueron los calculados por en SENAMHI para la Estación Meteorológica Chiquián en el estudio de Umbrales y Precipitaciones Absolutas, en la que realizaron una caracterización de lluvias extremas de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI, utilizando datos de precipitación diaria con control de calidad básico, realizado por la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica, considerando el periodo base de 1964-2014.

En el siguiente cuadro se presenta los resultados de umbrales de precipitación de la estación Chiquián. Tomando en cuenta que la precipitación promedio máxima es de 22.7 mm, la precipitación con característica de ligeramente lluvioso son aquellas que no sobrepasan los 8.3 mm, el cual tiene una probabilidad de ocurrencia de 75%; el umbral máximo de precipitación tiene una característica de extremadamente lluvioso y son aquellas que sobrepasan las columnas de agua mayores a 24.0 mm.

Cuadro 36 Umbrales de Precipitación – Estación Chiquián

Caracterización de Lluvias extremas	Umbrales de Precipitación	Umbral de Precipitación calculado (mm)
Extremadamente lluvioso	PP/día > 99p	PP/día > 24.0 mm
Muy lluvioso	95p < PP/día ≤ 99p	16.0 mm < PP/día ≤ 24.0 mm
Lluvioso	90p < PP/día ≤ 95p	12.3 mm < PP/día ≤ 16.0 mm
Moderadamente lluvioso	75p < PP/día ≤ 90p	8.3 mm < PP/día ≤ 12.3 mm
Ligeramente lluvioso	PP/día ≤ 75p	PP/día ≤ 8.3 mm

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023. Tomado del estudio de Umbrales y Precipitaciones Absolutas del SENAMHI, 2014.

En el Mapa 08 se presenta el Mapa de Precipitación con periodo de retorno de 100 años.

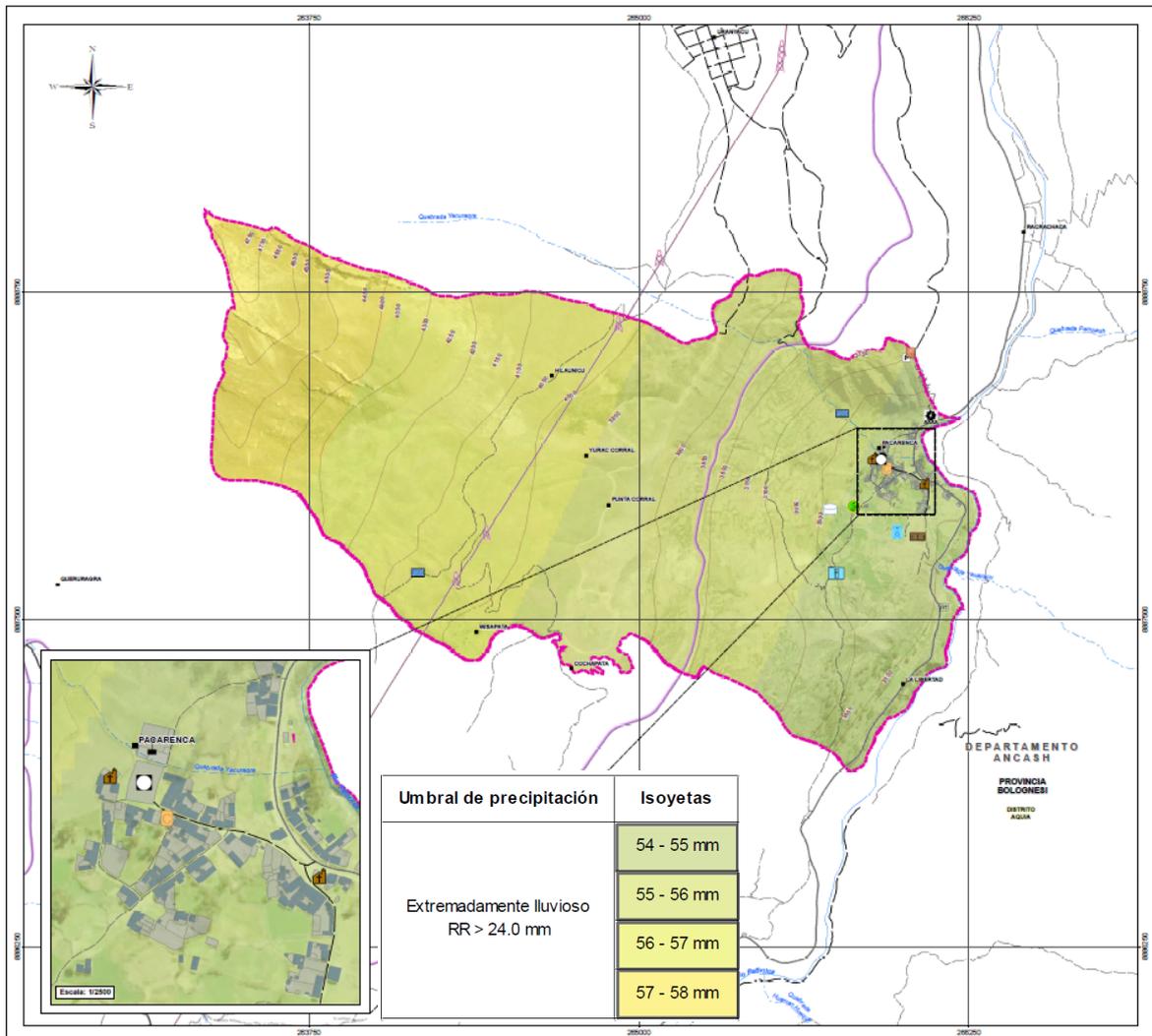

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGRIANNE PEREZ DEL PERU
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Figura 14 Mapa de precipitación con periodo de retorno de 100 años



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGIONAL TUMBES
ING. Luis Angel Alvarez Baca
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP 222858

ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDU

CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS

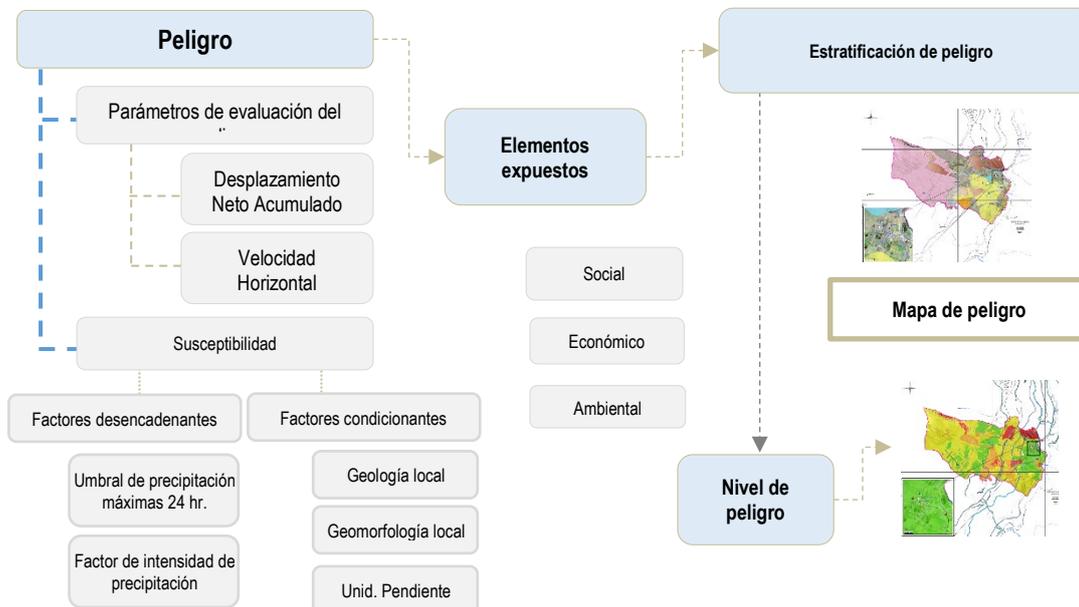
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD

Para determinar el nivel de peligro por caída de rocas, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR versión 2 (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad en función de los parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes y los elementos expuestos. Su determinación considera los parámetros y para cada parámetro sus descriptores, ponderándolos mediante el método propuesto por Thomas L. Saaty (1980).

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

Figura 15 Flujograma de la secuencia metodológica para determinación del nivel de peligrosidad (Fuente: CENEPRED)



Fuente: CENEPRED. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 02 versión.

[Signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066

[Signature]
CALEGRIANNE FERRELL DEL PERU
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 222858
Ing. Luis Arroyo Alvarado Baca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 222858

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.UM 100-2010-CENEPRED

3.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La zona de estudio corresponde al caserío de Pacarenca de configuración heterogénea emplazada en el piedemonte del cerro Shullupacanga, donde aflora rocas sedimentarias del Grupo Goyllarisquizga, específicamente las formaciones geológicas Chimú y Santa, así como la formación Oyón. La zona de estudio presenta pendientes fuertes a escarpadas que elevan el nivel de susceptibilidad a caída de rocas que fueron activados anteriormente por las precipitaciones pluviales; este fenómeno se manifiesta principalmente en la zona noroeste del asentamiento de Pacarenca.

3.1.3 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible como son los estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET, Autoridad Nacional del Agua – ANA, servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, Biblioteca del SIGRID, e información de estudio de peligros, topografía, geología, monitoreos geotécnicos, existentes en la zona. En la sección de bibliografía se detallan la lista de información secundaria recopilada y empleada en el presente estudio.

También se realizó la evaluación en campo, las evidencias se muestran en los anexos 2.1 Fichas de campo, anexo 2.2 Puntos de observación y anexo 2.3 Panel fotográfico

3.1.4 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

La identificación de las zonas con peligro de caída de rocas se cartografió mediante la interpretación de imágenes generados a partir de información lidar proporcionada por la Compañía Minera Antamina y verificadas con las actividades en campo a escalas locales, donde se tomaron 46 puntos de observación (ver anexo 2.2), En la siguiente figura y en el Mapa 07 se presenta las áreas cartografiadas de los eventos geodinámicos donde se muestra las zonas de caída de rocas y detritos en el área de estudio y objeto de la presente evaluación.



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

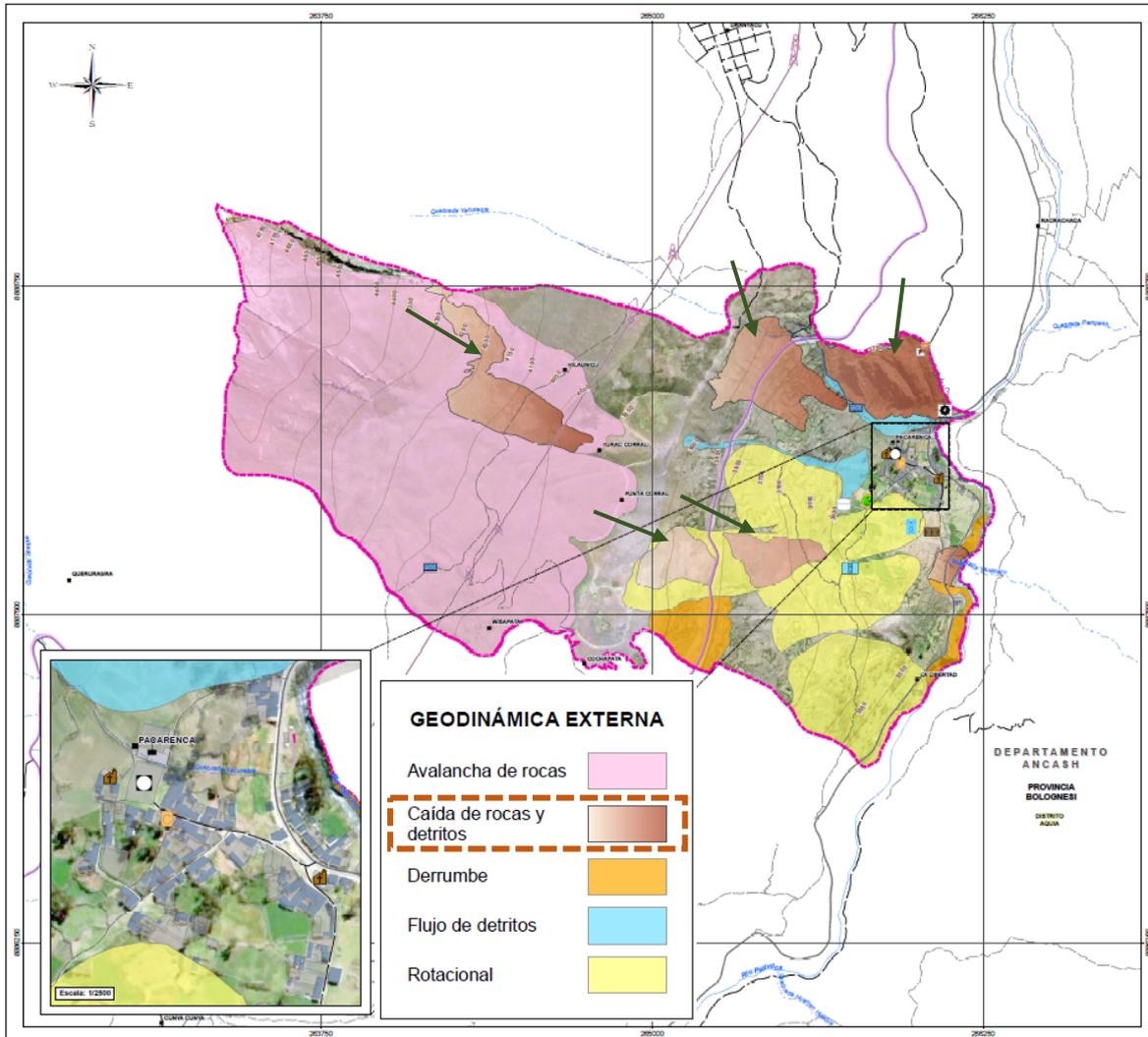


CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA
ING. Luis Arce Alvaroz Bascá
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. I.M. 100-2010-CENEPREDU

Figura 16 Mapa de geodinámica externa



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Teniendo en cuenta los elementos expuestos, en el sector Pacarenca, a continuación, se describe el peligro:

▪ **Caída de rocas en Pacarenca**

Para el cartografiado de este fenómeno se utilizó ortofotos creados a partir de información Lidar, productos (DEM y ortofoto) que permiten tener mayor precisión al momento de cartografiar los detalles locales a menor escala. Las caídas de rocas se observaron en la zona de la subestación hidroeléctrica de Pacarenca, así como en la parte alta del cerro Quicash y a altura del kilómetro 25 de la carretera PE-3EN.

[Signature]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
ING. LUIS ANGEL ALVAREZ BACA
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 Reg. CIP. N° 222858

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L.M. 100-2010-CE/REPREUJ

Foto 20. Zona de caída de rocas en la parte alta de Pacarenca. (265997 E, 8888262 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N°92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Foto 21. Zona de caída de rocas en la vía PE-3EN (km 25). Se puede observar también las caídas de rocas en el cerro Quicash (flecha roja). (265224 E, 8887821 N)



Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.


 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS
 Ing. Luis Abel Yana Galzarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU
 CIP 222858


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU

3.1.5 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

Acorde a los lineamientos de CENEPRED, 2015, el tipo de peligro a caracterizar en la zona de estudio está definido por el origen natural, dentro de los peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.

La litología, geomorfología y pendientes, así como la precipitación en sus avenidas máximas, tienen una relación directa en la génesis de los movimientos en masa, especialmente caídas de rocas en el sector de Pacarenca.

Este fenómeno geodinámico se ha identificado en siete zonas del territorio del caserío de Pacarenca. El proceso geodinámico de caída de rocas está directamente relacionado a la presencia de afloramientos rocosos de las formaciones Chimú, Santa (acuitardo), Oyón, así como depósitos glaciares y coluviales con pendientes muy fuertes a escarpadas. Geomorfológicamente las caídas de rocas se encuentran en zonas de montaña sedimentaria.

CARACTERIZACIÓN Y MODELAMIENTO DE CAÍDAS DE ROCAS

Con la finalidad de conocer mejor el proceso geodinámico de las siete zonas que presentan caídas de rocas y su relación con el grado de peligrosidad, se realizó la caracterización y el modelamiento de cada zona, a continuación, se presenta los detalles.



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGIONAL MANTALLO
Ing. Luis Arce Alvaroz Bascas
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222858



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.UM* 100-2010-CENEPRED/J

a) ZONA 1

Ubicada en la parte norte de Pacarenca, en el sector se ubica la subestación hidroeléctrica de Pacarenca. Las caídas de rocas se originan en la zona alta del cerro a lo largo de 350 metros aproximadamente. La distancia vertical entre la zona de arranque de las caídas de bloques y la zona de acumulación de bloques al pie del cerro es de 215 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

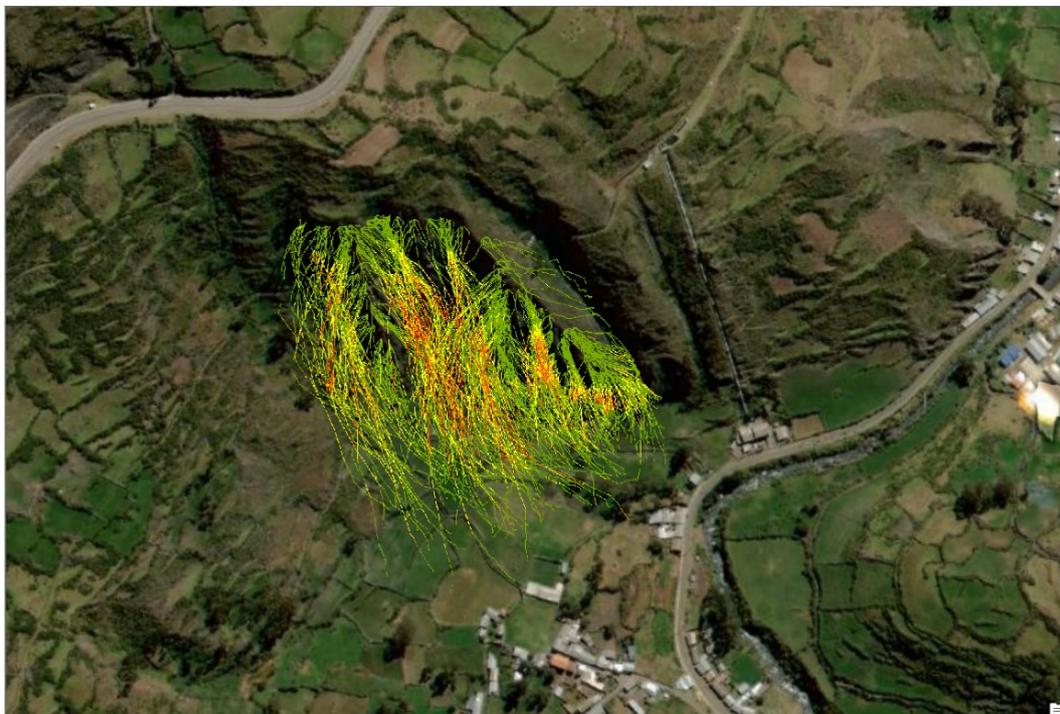
En el pie del cerro Pacarenca se observan bloques de hasta 7 m de largo por 3 m de ancho. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en las laderas. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 37 m³. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2700 kg/m³. La forma de los bloques es tabular, alargados en un eje.

Modelamiento de caídas de rocas

En base a los parámetros físicos antes mencionados, con el objetivo de conocer el nivel de peligrosidad se realizó un modelamiento o simulación utilizando el software RAMMS, especialmente con su módulo Rockfall.

En la siguiente figura se observa la zona de origen de los bloques desde los farallones con mayor probabilidad de caída de rocas por su alta pendiente. Los resultados muestran un comportamiento coherente a las evidencias de campo.

Figura 17 Simulación de caída de rocas en la Zona 1



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

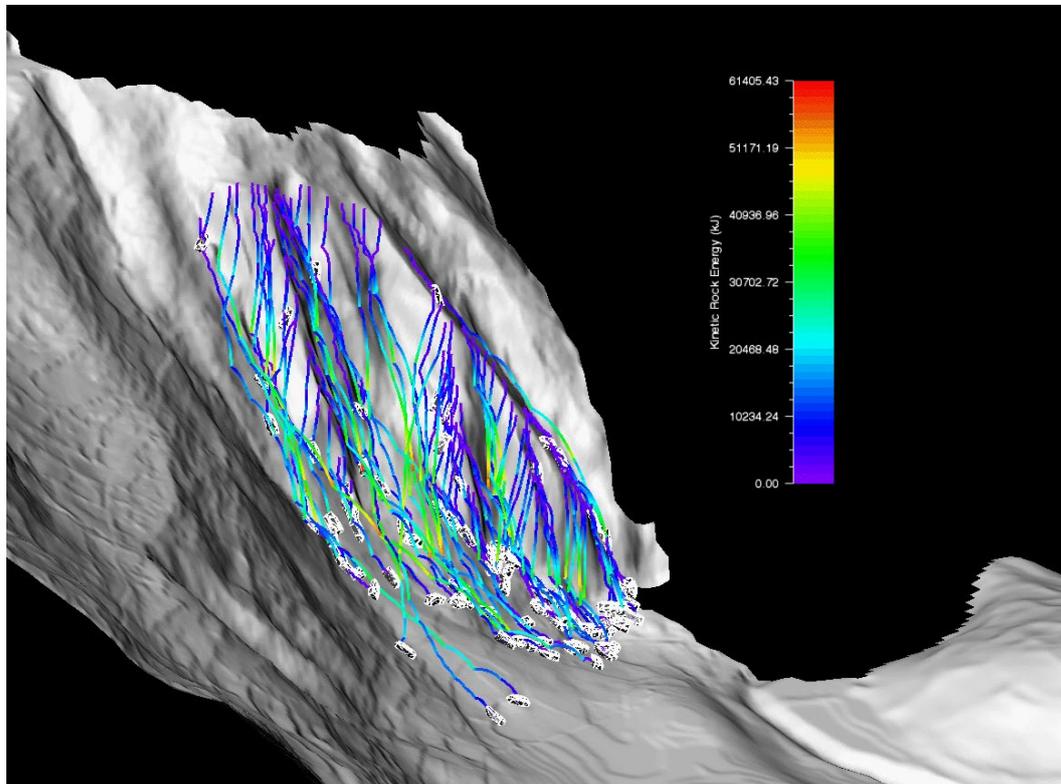

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 98066


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 188-2018-CENEPREDU


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

En la siguiente figura se muestra el resultado del modelo promedio de 100 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 61 405.43 Kj. También se observa el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final (vista 3d).

Figura 18 Modelo promedio de 100 bloques – Zona 1



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


Luis Arroyo Alvaroz Bacca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222858

b) ZONA 2

Ubicada en la ladera del flanco sur del cerro Shullupacanga, al nor-oeste de Pacarenca. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 120 metros aproximadamente. La distancia vertical entre la zona de arranque de las caídas de bloques y la zona de acumulación de bloques al pie del cerro es de 248 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques de hasta 4 m de largo por 3 m de ancho. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en las laderas. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 12.5 m³. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2200 kg/m³. La forma de los bloques es subredondeada.

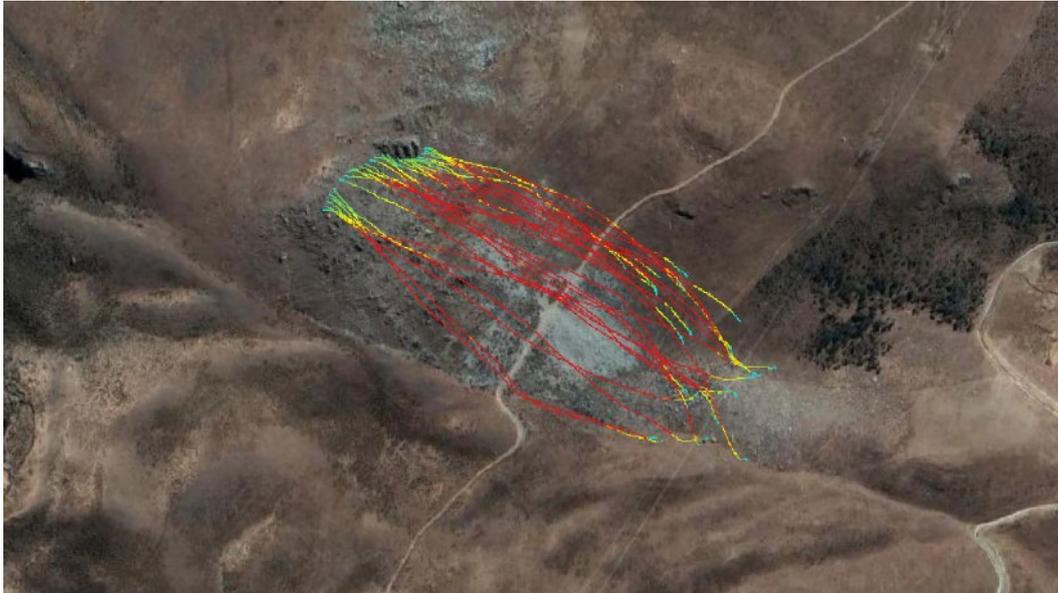
Modelamiento de caídas de rocas

En base a los parámetros físicos antes mencionados, con el objetivo de conocer el nivel de peligrosidad se realizó un modelamiento o simulación utilizando el software RAMMS, especialmente con su módulo Rockfall.


Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDU

En la siguiente figura se muestra la simulación de caída de rocas para la Zona 2, donde se observa la zona de origen de los bloques desde los afloramientos rocosos con mayor probabilidad de caída de rocas por su alta pendiente. Los resultados muestran un comportamiento coherente a las evidencias de campo.

Figura 19 Simulación de caída de rocas en la Zona 2



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

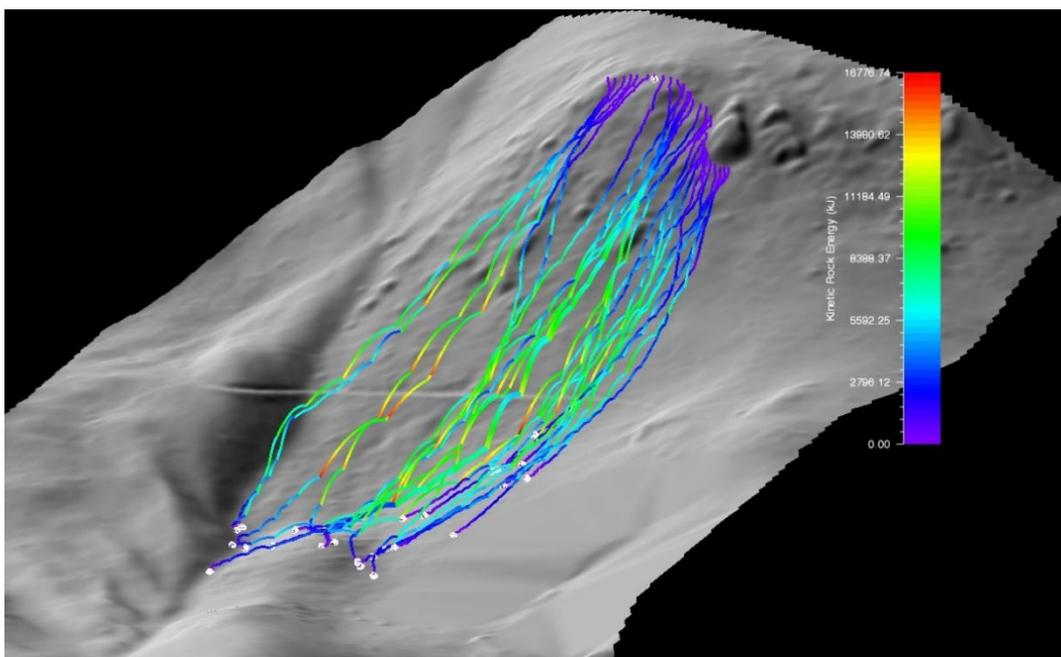
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL ORO
Ing. Luis Alberto Alvarez Baca
INGENIERO CIVIL - CIP 222858

En la siguiente figura se observa el modelo promedio de 29 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 16776.74 KJ. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final (vista 3d).

Figura 20 Modelo promedio de 29 bloques – Zona 2



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPREDECJ

c) ZONA 3

Ubicada en la ladera del flanco este del cerro Shullupacanga, al nor-oeste de Pacarenca. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 300 metros aproximadamente. La distancia vertical entre la zona de arranque de las caídas de bloques y la zona de acumulación de bloques al pie del cerro es de 288 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

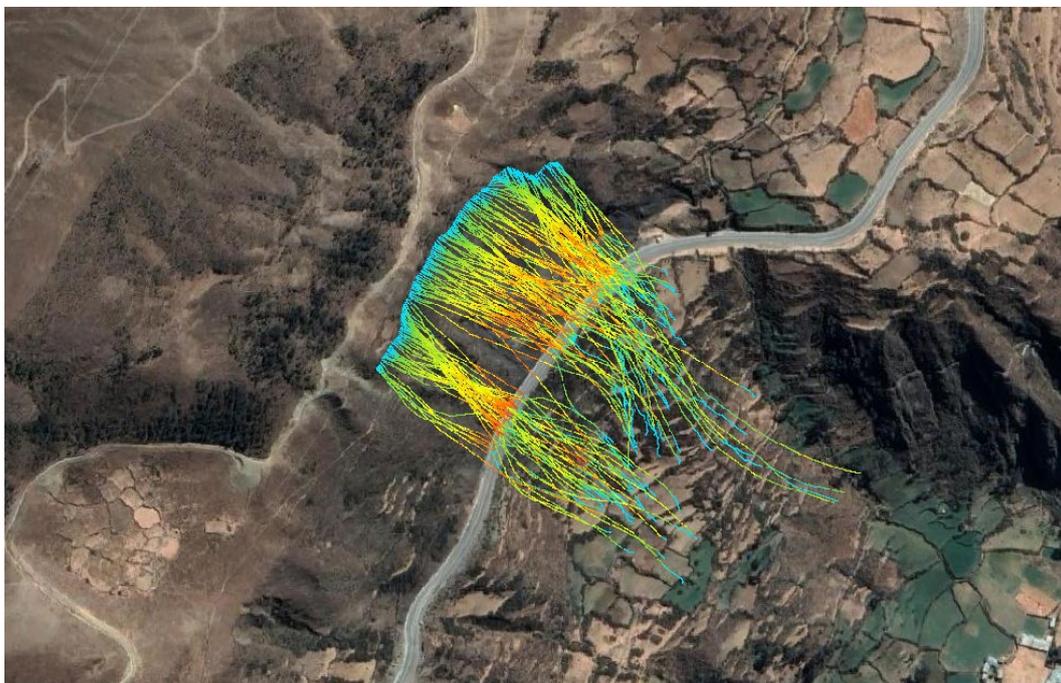
Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 1.5 x 1.8 x 1.0 m. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en la zona media del fenómeno. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 1.62 m³. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 3561.1 kg/m³. La forma de los bloques es subredondeada.

Modelamiento de caídas de rocas

En base a los parámetros físicos antes mencionados, con el objetivo de conocer el nivel de peligrosidad se realizó un modelamiento o simulación utilizando el software RAMMS, especialmente con su módulo Rockfall.

La figura siguiente muestra la simulación donde se observa la zona de origen de los bloques desde los afloramientos rocosos con mayor probabilidad de caída de rocas por su alta pendiente. Los resultados muestran un comportamiento coherente a las evidencias de campo.

Figura 21 Simulación de caída de rocas en la Zona 3



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

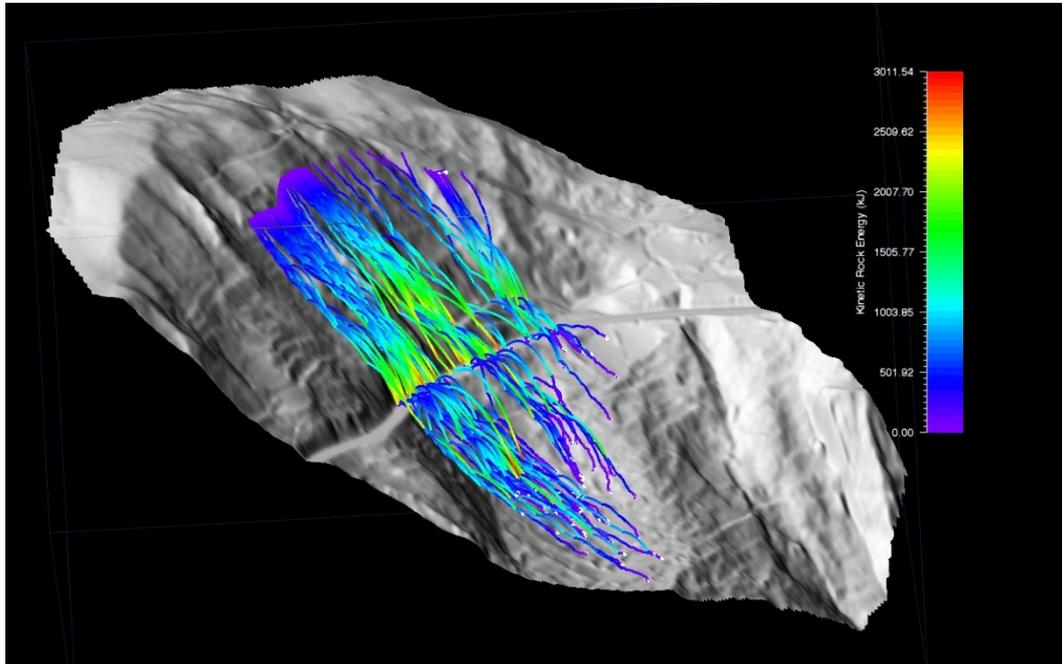

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 98066


CALECION INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGIONAL TUMBES
Ing. Luis Abel Yana Galzarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU


ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU

En la siguiente figura se presenta el modelo promedio de 169 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 3011.54 Kj. La figura también se muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final (vista 3d).

Figura 22 Modelo promedio de 169 bloques – Zona 3



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGARIAS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
Ing. Luis Arce Alvaroz Bacca
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222858

d) ZONA 4

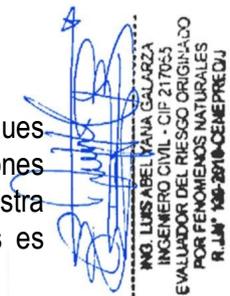
Ubicada en el talud de la carretera 3N a la altura del kilómetro 25, al oeste de Pacarenca. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 270 metros aproximadamente. La distancia vertical entre la zona de arranque de las caídas de bloques y la zona de acumulación de bloques al pie del cerro es de 128 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 1.2 x 0.8 x 1.0 m. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en la zona media del fenómeno. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 0.58 m³. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 1266.2 kg/m³. La forma de los bloques es subredondeada.

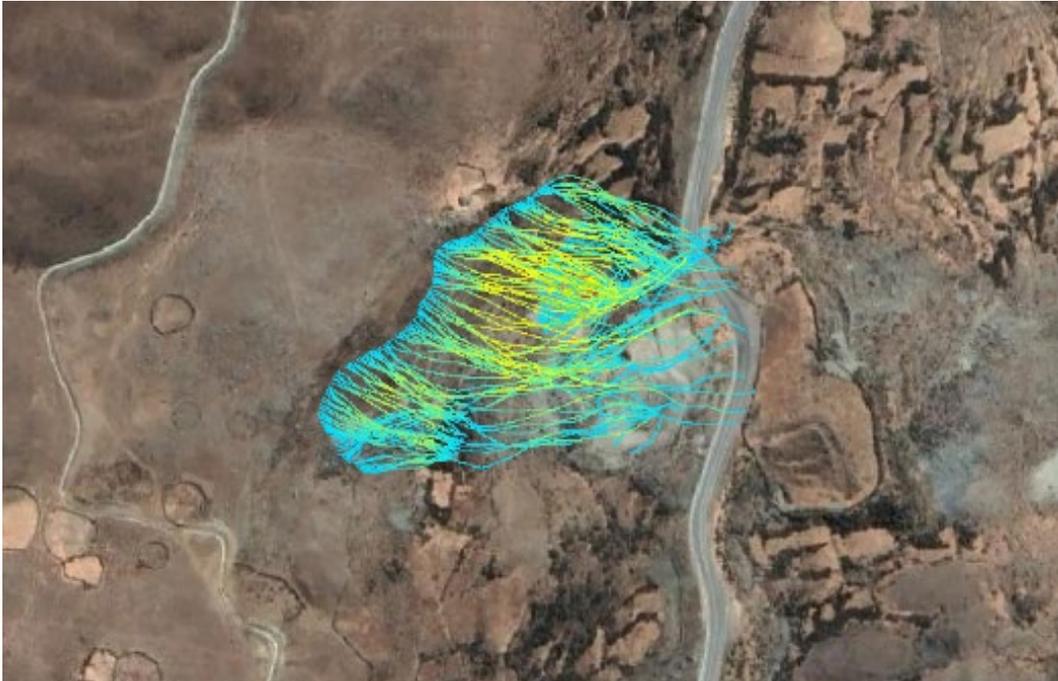
Modelamiento de caídas de rocas

En base a los parámetros físicos antes mencionados, con el objetivo de conocer el nivel de peligrosidad se realizó un modelamiento o simulación utilizando el software RAMMS, especialmente con su módulo Rockfall.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. I.M. 100-2010-CE/REPREDU

La figura siguiente muestra el resultado de la simulación donde se observa la zona de origen de los bloques desde los afloramientos rocosos con mayor probabilidad de caída de rocas por su alta pendiente. Los resultados muestran un comportamiento coherente a las evidencias de campo.

Figura 23 Simulación de caída de rocas en la Zona 4



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

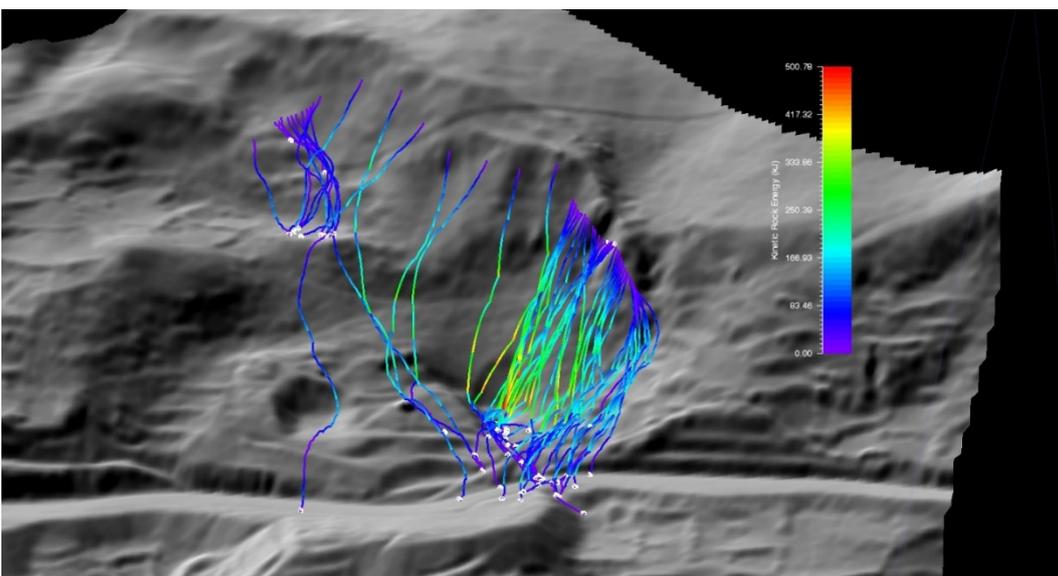

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


Luis Arroyo Alvaroz Bacca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP. 222858

En la siguiente figura se muestra el modelo promedio de 140 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 500.78 KJ. La figura también se muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la carretera.

Figura 24 Modelo promedio de 140 bloques – Zona 4



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 188-2010-CE/REPREDU

e) ZONA 5

Ubicada debajo de la carretera 3N a la altura del kilómetro 25 al suroeste de Pacarenca. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 178 metros aproximadamente. La distancia vertical entre la zona de arranque de las caídas de bloques y la zona de acumulación de bloques al pie del cerro es de 231 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 1.2 x 0.8 x 1.0 m. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en la zona media del fenómeno. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 0.58 m³. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 1266.2 kg/m³. La forma de los bloques es subredondeada.

Modelamiento de caídas de rocas

En base a los parámetros físicos antes mencionados, con el objetivo de conocer el nivel de peligrosidad se realizó un modelamiento o simulación utilizando el software RAMMS, especialmente con su módulo Rockfall. A continuación, se muestran los resultados:

En la figura siguiente se presenta el resultado de la simulación donde se observa la zona de origen de los bloques desde los afloramientos rocosos con mayor probabilidad de caída de rocas por su alta pendiente. Los resultados muestran un comportamiento coherente a las evidencias de campo.

Figura 25 Simulación de caída de rocas en la Zona 5



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se muestra el modelo promedio de 100 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 1013.80 Kj. En la figura también se observa el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la carretera.

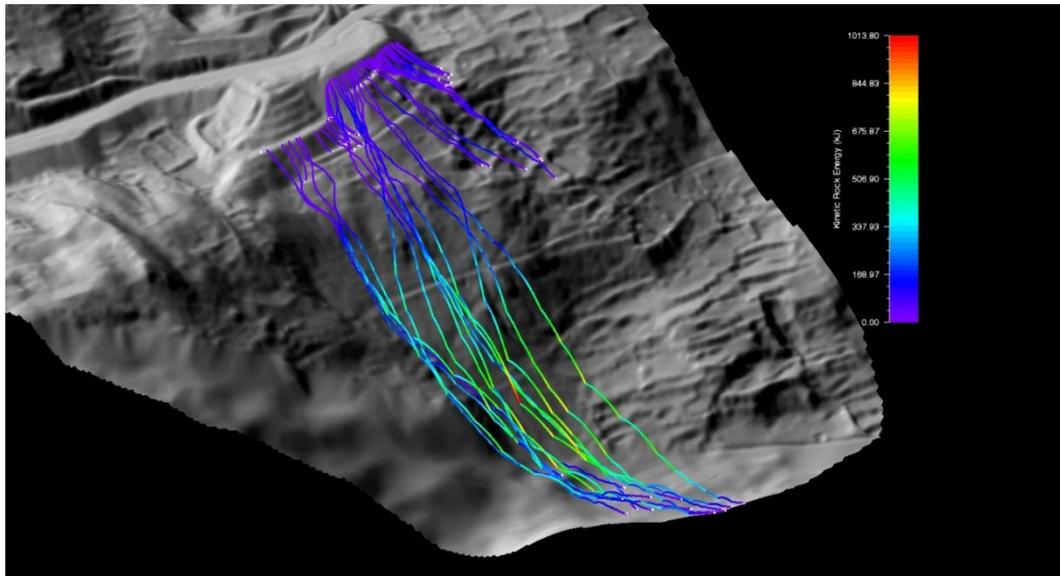

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGONIA INGENIEROS DEL PERU
INGENIERIA CIVIL
Ing. Luis Arce Alvaroz Baca
INGENIERO CIVIL - CIP 222858
INFORMACIONES GEOLOGICAS


ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDJ

Figura 26 Modelo promedio de 100 bloques – Zona 5



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

f) ZONA 6

Ubicada debajo de la carretera 3N a la altura del kilómetro 24, al suroeste de Pacarenca. Las caídas de rocas se originan en dos escarpes rocosos, el escarpe superior presenta un escarpe de 96 m el escarpe inferior muestra un escarpe de 126 metros. La distancia vertical entre la zona de arranque de las caídas de bloques y la zona de acumulación de bloques al pie del cerro es de 69 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 0.5 x 0.8 x 1.0 m. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en la zona media del fenómeno. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 0.24 m³. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 527.6 kg/m³. La forma de los bloques es subredondeada.

Modelamiento de caídas de rocas

En base a los parámetros físicos antes mencionados, con el objetivo de conocer el nivel de peligrosidad se realizó un modelamiento o simulación utilizando el software RAMMS, especialmente con su módulo Rockfall. A continuación, se muestran los resultados:

En la siguiente figura se presenta el resultado de la simulación donde se observa la zona de origen de los bloques desde los afloramientos rocosos con mayor probabilidad de caída de rocas por su alta pendiente. Los resultados muestran un comportamiento coherente a las evidencias de campo.


Ing. Luis Arce Alvaroz Bacca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP. N° 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDUJ

Figura 27 Simulación de caída de rocas en la Zona 6



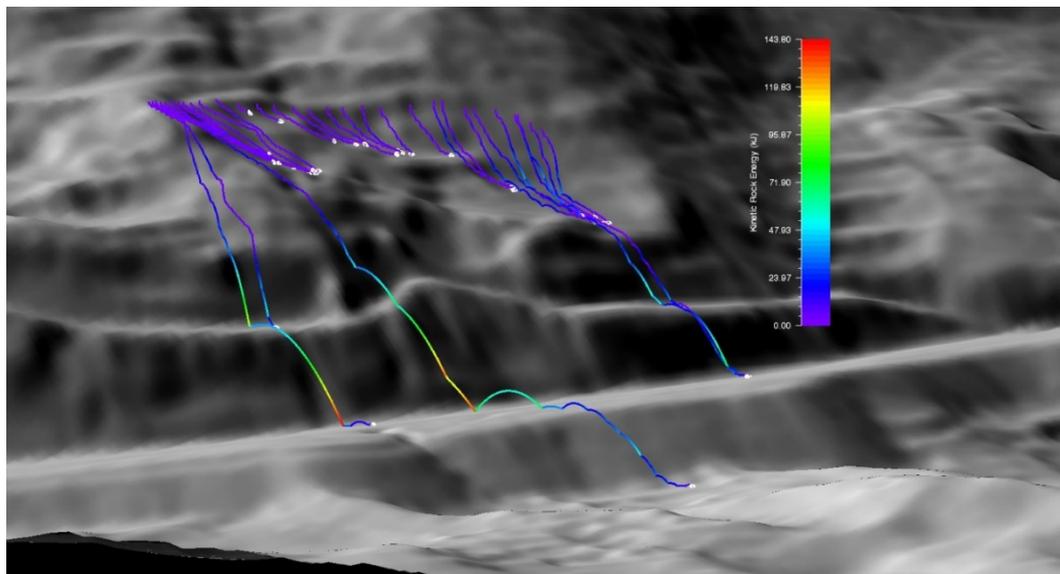
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

En la siguiente figura se observa el modelo de la caída de rocas del escarpe superior simulando la caída de 31 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 143.80 Kj. La figura muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la carretera.

Figura 28 Modelo de caída de rocas – Zona 6



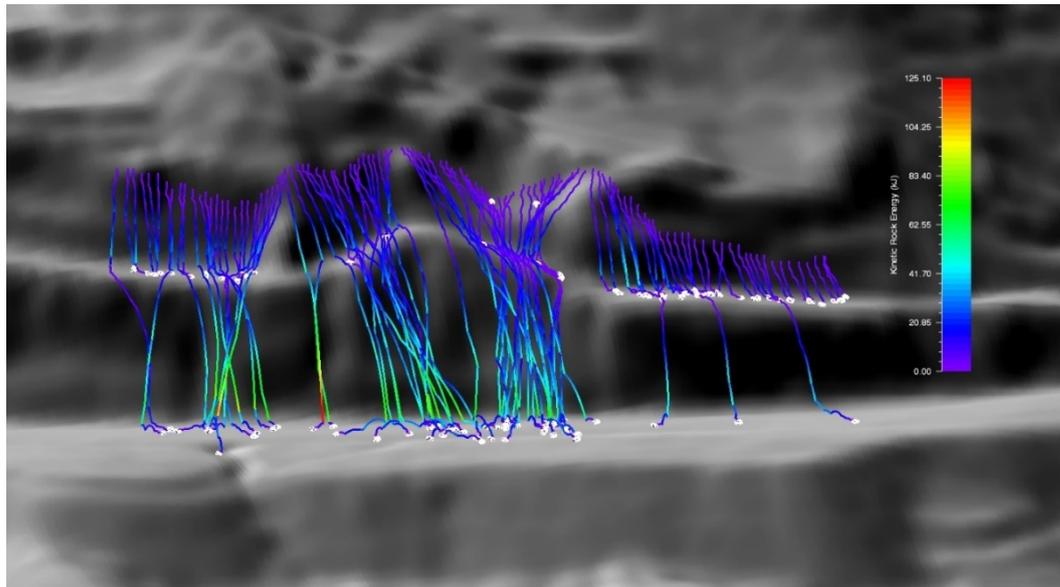
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGIONAL AUCASCAN
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMEREPEQU
CIP 222858

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMEREPEQU

En la siguiente figura se muestra el modelo de la caída de rocas del escarpe inferior simulando la caída de 109 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 125.1 Kj. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la carretera.

Figura 29 Modelo de la caída de rocas 109 bloques – Zona 6



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


**LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO**
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

g) ZONA 7

Ubicada en la parte superior del talud de la carretera Pacarenca-Aquia, al sur de Pacarenca. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 108 metros aproximadamente. La distancia vertical entre la zona de arranque de las caídas de bloques y la zona de acumulación de bloques al pie del cerro es de 42 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 0.6 x 0.8 x 1.0 m. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en la zona media del fenómeno. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 0.29 m³. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 633.1 kg/m³. La forma de los bloques es subredondeada.

Modelamiento de caídas de rocas

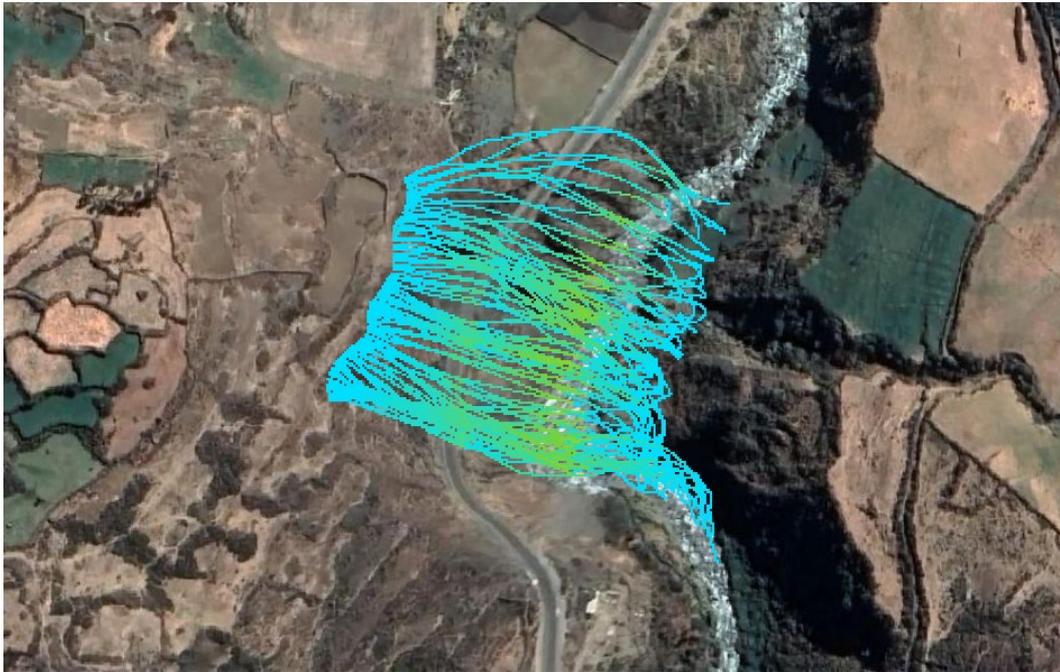
En base a los parámetros físicos antes mencionados, con el objetivo de conocer el nivel de peligrosidad se realizó un modelamiento o simulación utilizando el software RAMMS, especialmente con su módulo Rockfall.

En la siguiente figura se presenta el resultado de la simulación de caída de rocas donde se observa la zona de origen de los bloques desde los afloramientos rocosos con mayor probabilidad de caída de rocas por su alta pendiente. Los resultados muestran un comportamiento coherente a las evidencias de campo.


**CALECERAMINEROS DEL PERU
 CONSEJO REGISTRADO**
Ing. Carlos Arce Alvaroz Bacca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP. N° 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Figura 30 Simulación de caída de rocas en la Zona 7



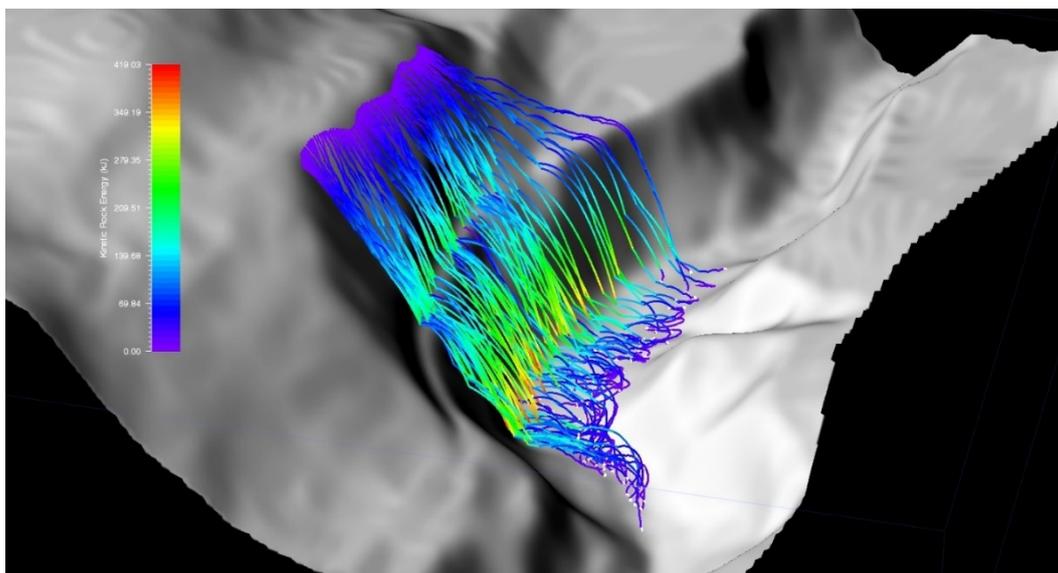
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

En la siguiente figura se observa el resultado del modelo promedio de 99 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 419.03 KJ. La figura muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la carretera.

Figura 31 Modelo promedio de 99 bloques – Zona 7



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

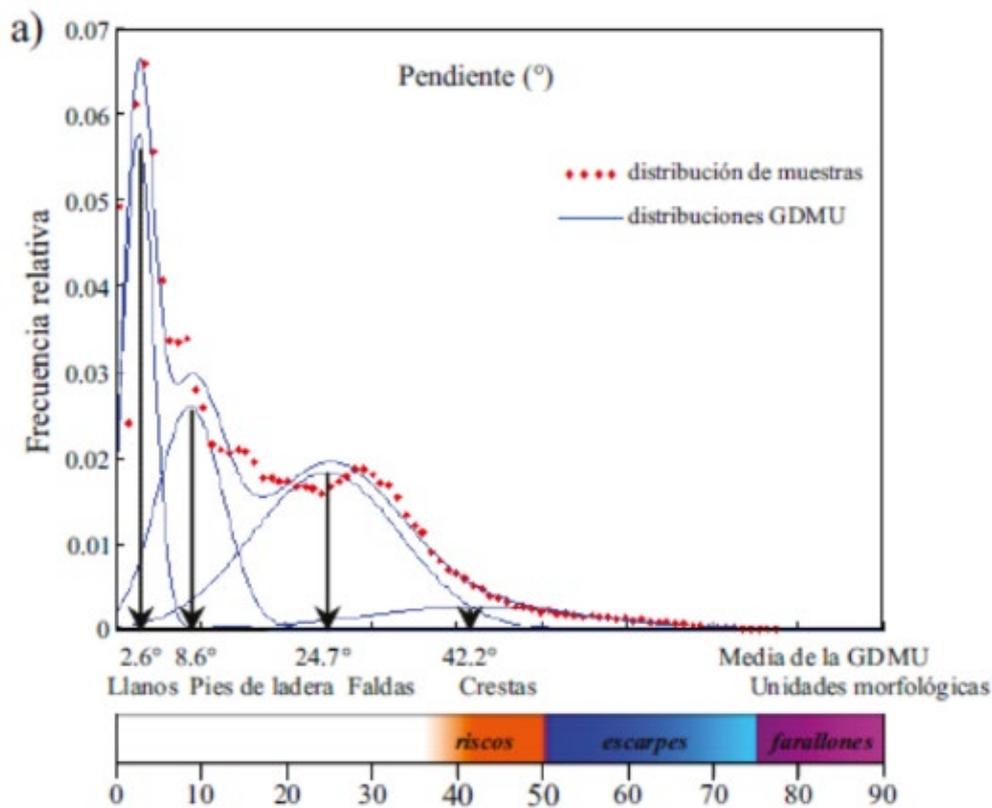
Luis Arce Alvaroz Bacca
 INGENIERO EN RIESGO ORIGINAL
 Reg. CIP 222858

INGRID YANA GALZARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDU

3.1.6 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD POR CAÍDA DE ROCAS

Para determinar el grado de peligrosidad de las zonas con caídas de rocas se utilizó la metodología propuesta por Paredes et al., 2015, donde se propone una subclasificación geomorfológica de las zonas con caídas de rocas. Esta subclasificación está relacionada a la pendiente local y la frecuencia relativa de la presencia de bloques. Ver figuras 32 y 33.

Figura 32 Distribución de frecuencias de pendientes medidas (puntos) y su descomposición EM-GDMUs calculada (curvas de trazo continuo) y acumulada (envolvente trazo continuo)



Fuente: Paredes et al., 2015.

En base a esta metodología se propone la siguiente clasificación para el parámetro de evaluación:

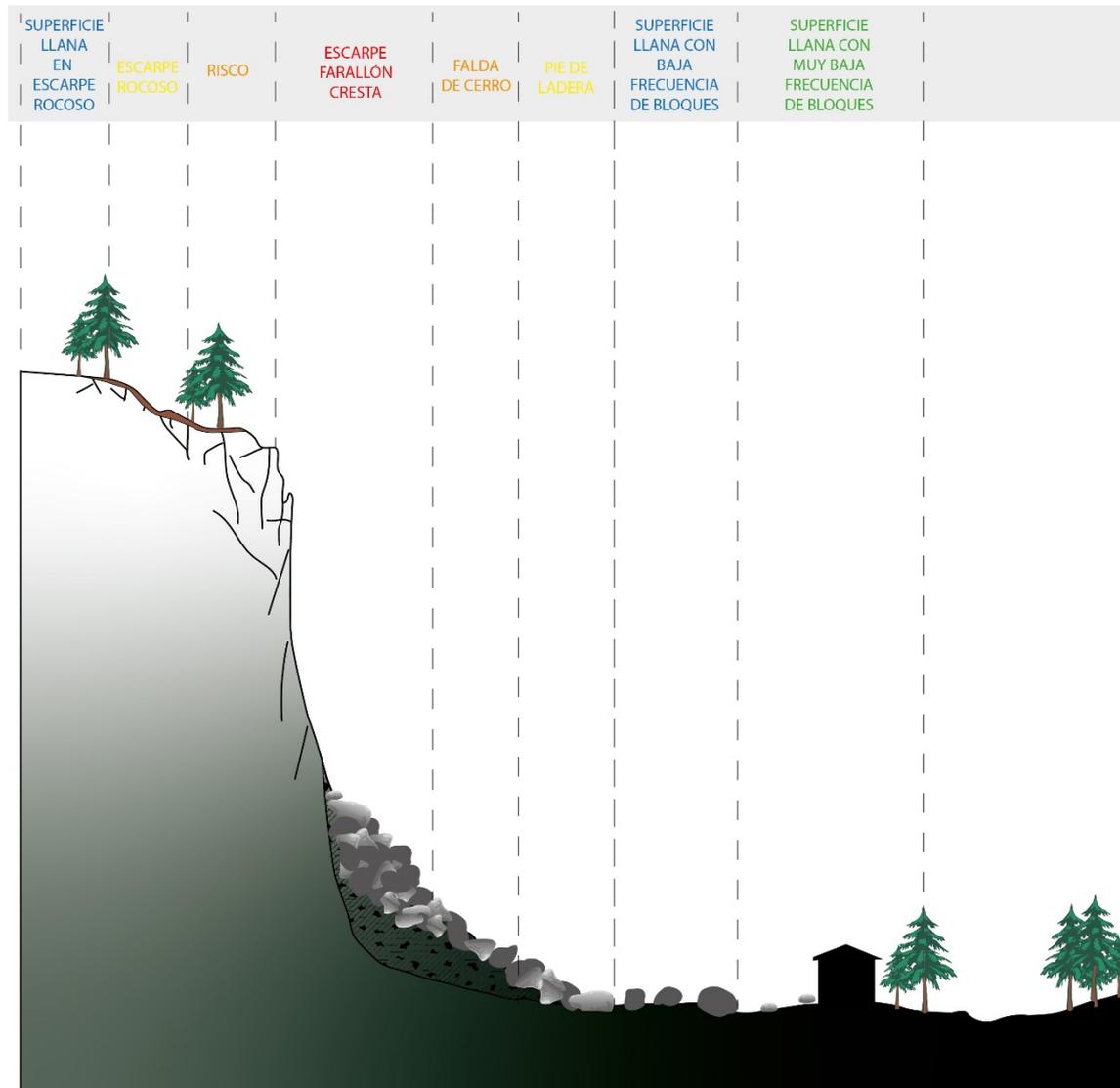
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALEGRIANNE PEREZ DEL PERU
INGENIERA GEÓGRAFA
ING. LUIS ARROYO ALVAREZ BACA
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP. 222858

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

Figura 33 Clasificación geomorfológica en zonas de caídas de rocas (Modificado de Wieczorek et al., 2016)



Cuadro 37 Clasificación geomorfológica local y frecuencia de presencia de bloques de roca

Descriptor	Frecuencia de presencia de bloques	Pendiente promedio
Escarpe, farallón o cresta	Muy alta	>45°
Riscos o faldas de cerro	Alta	25°-45°
Pie de ladera o escarpe rocoso	Moderada	10°-25°
Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	Baja	5°-10°
Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	Muy baja	<5°

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.1.7 MATRICES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Cuadro 38 Matriz de comparación de pares del parámetro de altura de caída de bloques

Descriptor	Escarpe-farallón-cresta	Risco-falda de cerro	Pie de ladera o escarpe rocoso	Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso
Escarpe-farallón-cresta	1.00	16.00	28.00	32.00	36.00
Risco-falda de cerro	0.06	1.00	8.00	16.00	16.00
Pie de ladera o escarpe rocoso	0.04	0.13	1.00	8.00	14.00
Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	0.03	0.06	0.13	1.00	8.00
Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	0.03	0.06	0.07	0.13	1.00
SUMA	1.16	17.25	37.20	57.13	75.00
1/SUMA	0.86	0.06	0.03	0.02	0.01

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


Luis Arce Alvaroz Bacca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 222858


LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Cuadro 39 Matriz de normalización del parámetro de altura de caída de rocas

Descriptores	Escarpe-farallón-cresta	Risco-falda de cerro	Pie de ladera o escarpe rocoso	Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	Vector Priorización
Escarpe-farallón-cresta	0.864	0.928	0.753	0.560	0.480	0.717
Risco-falda de cerro	0.054	0.058	0.215	0.280	0.213	0.164
Pie de ladera o escarpe rocoso	0.031	0.007	0.027	0.140	0.187	0.078
Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	0.027	0.004	0.003	0.018	0.107	0.032
Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	0.024	0.004	0.002	0.002	0.013	0.009
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

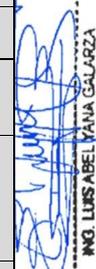

 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Cuadro 40 Operación de matrices: Vector suma ponderada

Descriptores	Escarpe-farallón-cresta	Risco-falda de cerro	Pie de ladera o escarpe rocoso	Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	Vector Priorización
Escarpe-farallón-cresta	0.717	2.626	2.194	1.012	0.324	6.873
Risco-falda de cerro	0.045	0.164	0.627	0.506	0.144	1.486
Pie de ladera o escarpe rocoso	0.026	0.021	0.078	0.253	0.126	0.504
Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	0.022	0.010	0.010	0.032	0.072	0.146
Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	0.020	0.010	0.006	0.004	0.009	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 CARLOS ALBERTO ALVARADO
 INGENIERO EN SISTEMAS DE RIESGO
 Ing. Luis Arroyo Alvarado Baca
 INGENIERO EN SISTEMAS DE RIESGO
 R. L. M. 186-2018-CENEPREDU


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. L. M. 186-2018-CENEPREDU

Cuadro 41 Hallando el λ Max

Descriptor	(λ máx.) Vector Suma Ponderado/ Vector Priorización
Escarpe-farallón-cresta	9.586
Risco-falda de cerro	9.055
Pie de ladera o escarpe rocoso	6.430
Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	4.622
Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	5.407
SUMA	35.100
PROMEDIO	7.20

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA:

$$IC = \frac{(PROM - N)}{(N - 1)}$$

IC =

RELACIÓN DE CONSISTENCIA:

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

RC =

RC =

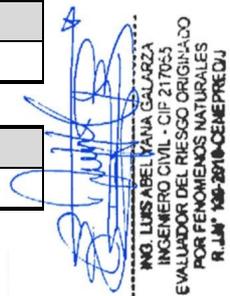
N°	3	4	5	6	7	8	9
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452

	10	11	12	13	14	15	16
	1.484	1.513	1.535	1.555	1.57	1.583	1.595


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGRIAN INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGISTRADO
ING. LUIS ALBERTO ALVAREZ BACA
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

Cuadro 42 Pesos ponderados por parámetro de evaluación

Parámetros Generales	Altura de caída	Ponderación		Valor para geoprocesamiento	
		Ponderación Multicriterio			
Descriptores	D1	Escarpe-farallón-cresta	PP1	0.717	5
	D2	Risco-falda de cerro	PP2	0.164	4
	D3	Pie de ladera o escarpe rocoso	PP3	0.078	3
	D4	Superficie llana al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques	PP4	0.032	2
	D5	Superficie llana al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	PP5	0.009	1

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

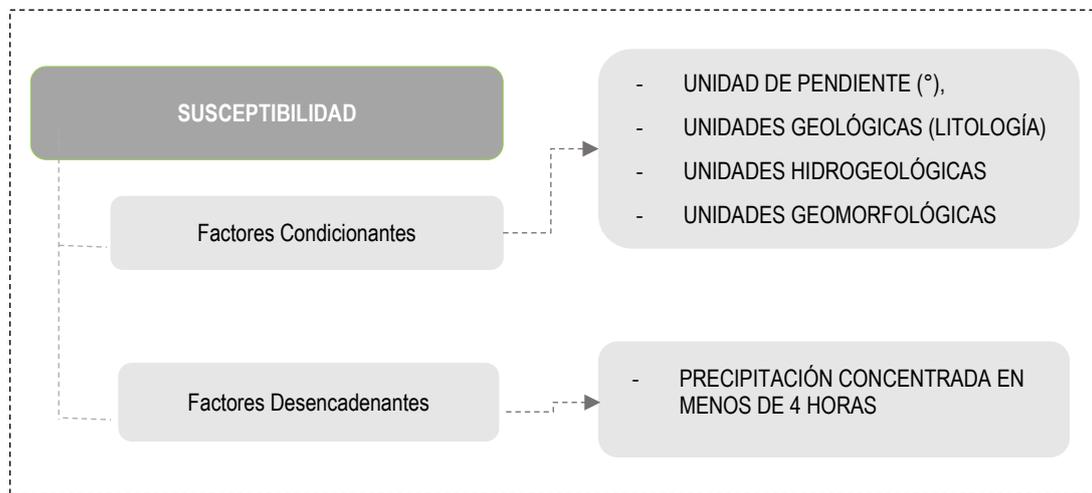
3.1.8 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE EL PELIGRO

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

En la zona de estudio para la determinación de la susceptibilidad geológica se evaluarán los aspectos de unidades geológicas (Litología), unidades geomorfológicas, unidades de pendiente (°), que definirán el grado de susceptibilidad a la caída de rocas.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066

Figura 34 Determinación de la susceptibilidad



Fuente: CENEPRED, 2014.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Arce Alvaroz Bacca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP N° 222858

INGRID YANA GALJARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPRED

3.1.8.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE

Cabe precisar que la actividad sísmica regional en la zona son factores desencadenantes, sin embargo, estos ocurren en periodos muy largos por lo cual no se consideró en este análisis.

Para el factor desencadenante, se consideró a los umbrales de precipitación y factor de intensidad de precipitación descritos en el ítem 2.3.4.4 del presente estudio, las cuales fueron determinadas a partir de las estaciones meteorológicas disponibles en el ámbito de estudio que cuentan con datos de precipitación diaria y máxima en 24 h.

Cuadro 43 Umbrales de Precipitación - factor de intensidad de precipitación

Parámetro	Descriptor	N° de descriptores	Descriptores
Umbrales de precipitación	D1	5	Extremadamente lluvioso > 24.0 mm
	D2		Muy lluvioso 16.0 <PP≤ 24.0
	D3		Lluvioso 12.3 < PP≤ 16.0
	D4		Moderadamente lluvioso 8.3<PP≤ 12.3
	D5		Ligeramente lluvioso <8.3

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

- **Parámetro: Umbrales de Precipitación**

Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. En los siguientes cuadros se muestran los resultados.

Cuadro 44 Matriz de comparación de pares del parámetro de umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso > 24.0 mm	Muy lluvioso 16.0 <PP≤ 24.0	Lluvioso 12.3 < PP≤ 16.0	Moderadamente lluvioso 8.3<PP≤ 12.3	Ligeramente lluvioso <8.3
Extremadamente lluvioso > 24.0 mm	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Muy lluvioso 16.0 <PP≤ 24.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Lluvioso 12.3 < PP≤ 16.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Moderadamente lluvioso 8.3<PP≤ 12.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ligeramente lluvioso <8.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUMA	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
1/SUMA	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


ING. LUIS ARROYO ALVAREZ BACA
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDUJ

Cuadro 45 Matriz de normalización del parámetro de umbrales de precipitación

DESCRIPTORES	Extremadamente lluvioso > 24.0 mm	Muy lluvioso 16.0 <PP≤ 24.0	Lluvioso 12.3 < PP≤ 16.0	Moderadamente lluvioso 8.3<PP≤ 12.3	Ligeramente lluvioso <8.3	Vector Priorización
Extremadamente lluvioso > 24.0 mm	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Muy lluvioso 16.0 <PP≤ 24.0	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Lluvioso 12.3 < PP≤ 16.0	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Moderadamente lluvioso 8.3<PP≤ 12.3	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
Ligeramente lluvioso <8.3	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 46 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de umbrales de precipitación.

IC	0.00
RC	0.00

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

3.1.8.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

La pendiente natural de los terrenos o laderas de montañas con fuerte a muy fuerte declive son factores condicionantes muy importantes para la ocurrencia de las caídas de rocas. Entre el km 24+500 al km 26+500 de la carretera Conococha-Aquia, el trazo corta rocas sedimentarias de areniscas y calizas mediana a muy fracturadas (INGEMMET, 2021). Además, los depósitos cuaternarios fueron originados en gran medida por la ocurrencia de movimientos en masa (Zavala Carrión, 2007).

Para la determinación de los factores condicionantes, se ha identificado tres parámetros de evaluación (pendiente del terreno, geología local y geomorfología), a las cuales se le asignó valores de priorización según el método de jerarquías analíticas de Saaty, las cuales se muestran a continuación:

Cuadro 47 Vector de priorización del factor condicionante

Parámetro	Descripción	Vector priorización
Pendiente del terreno	Pendientes locales del sector Pacarenca	0.30
Unid. Geomorfológica	Unidades geomorfológicas del sector Pacarenca	0.23
Unid. Geológica (litología)	Unidades litológicas del sector Pacarenca	0.47

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Angel Alvarez Baca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CEMHPREDU

A. Parámetro: Pendientes del terreno (°)

Al evaluar el peligro por caída de rocas en Pacarenca se considera que la pendiente es un factor condicionante importante, ya que, mientras mayor sea la pendiente mayor será la probabilidad de que ocurra caída de detritos y a menor pendiente menor será la probabilidad de ocurrencia del mismo evento.

Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado 05 descriptores, la cuales se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 48 Descriptores de la Pendiente del terreno.

Descriptores	Descripción	Vector priorización
45°<=	Pendiente muy escarpada	0.502
25°<=P<45°	Pendiente muy fuerte o escarpado	0.260
15°<=P<25°	Pendiente fuerte	0.142
5°<=P<15°	Pendiente moderada	0.060
<5°	Terrenos llanos	0.036

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 49 Matriz de comparación de pares del parámetro

Descriptores	45<=	25<=P<45	15<=P<25	5<=P<15	<5
45<=	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
25<=P<45	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
15<=P<25	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
5<=P<15	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
<5	0.11	0.14	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.50	16.50	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 50 Matriz de normalización del parámetro

Descriptores	45<=	25<=P<45	15<=P<25	5<=P<15	<5	Vector Priorización
45<=	0.560	0.642	0.526	0.424	0.360	0.502
25<=P<45	0.187	0.214	0.316	0.303	0.280	0.260
15<=P<25	0.112	0.071	0.105	0.182	0.240	0.142
5<=P<15	0.080	0.043	0.035	0.061	0.080	0.060
<5	0.062	0.031	0.018	0.030	0.040	0.036

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 51 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.057
RC	0.051

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDI NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGRIANNE PEREZ DEL PERU
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP N° 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. L. N° 186-2010-CEMPEPREDU

B. Parámetro: Unidades Geológicas Locales

Este factor condicionante se considera tomando en cuenta la base del mapa geológico local, diferenciando la calidad de los materiales rocos y suelos en su disposición en el medio, siendo que a mayor calidad de roca menor será la probabilidad de ocurrencia del peligro por caída de rocas y a menor consolidación del suelo la probabilidad de ocurrencia del mismo evento será mayor.

Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado cinco descriptores, las cuales se han agrupado de acuerdo con las características físicas y génesis de cada uno, así como se denota en el siguiente cuadro:

Cuadro 52 Descriptores de unidad geológica local

Descriptores	Código	Descripción
FM. Chimú y Fm. Oyón	Ki-chi, Ki-oy	Rocas siliciclásticas en menor medida carbonatadas
Depósitos coluviales	Ki-s, Q-co	Depósitos no consolidados que se emplazan en zonas de deslizamientos.
Fm. Santa, depósitos glaciares	Ki-s, Q-gl	Rocas siliciclásticas en menor medida carbonatadas, Depósitos no consolidados compuestos por bloques y clastos heterogéneos en matriz limoarcillosa
Depósitos aluviales	Q-al	Depósitos no consolidados que se emplazan en cauces de ríos, están compuestos por material areno arcilloso.
Depósito fluvial	Q-fl	Depósitos no consolidados que se emplazan en cauces de ríos, están compuestos por gravas y arenas.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

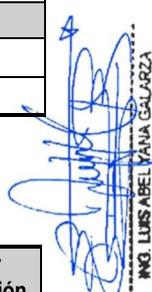

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Cuadro 53 Matriz de comparación de pares del parámetro

Descriptores	Fm. Chimú, Fm. Oyón	Depósitos coluviales	Fm. Santa, depósitos glaciares	Depósitos aluviales	Depósito fluvial
Fm. Chimú, Fm. Oyón	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Depósitos coluviales	0.33	1.00	3.00	6.00	8.00
Fm. Santa, depósitos glaciares	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Depósitos aluviales	0.13	0.17	0.33	1.00	2.00
Depósito fluvial	0.11	0.13	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.77	4.63	9.50	18.50	26.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.11	0.05	0.04

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


CATEGORÍA INGENIEROS DEL RIESGO
CATEGORÍA INGENIEROS DEL RIESGO
ING. LUIS ANGELO ALVAREZ BACA
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU

Cuadro 54 Matriz de normalización del parámetro

Descriptores	Fm. Chimú, Fm. Oyón	Depósitos coluviales	Fm. Santa, depósitos glaciares	Depósitos aluviales	Depósito fluvial	Vector Priorización
Fm. Chimú, Fm. Oyón	0.565	0.649	0.526	0.432	0.346	0.504
Depósitos coluviales	0.188	0.216	0.316	0.324	0.308	0.270
Fm. Santa, depósitos glaciares	0.113	0.072	0.105	0.162	0.231	0.137
Depósitos aluviales	0.071	0.036	0.035	0.054	0.077	0.055
Depósito fluvial	0.063	0.027	0.018	0.027	0.038	0.035

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 55 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.053
RC	0.048

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

C. Parámetro: Geomorfología

Las unidades geomorfológicas están en función de la forma y origen del terreno por lo que se considera que las formas más pronunciadas serán zonas con mayor probabilidad de ocurrencia de caída de rocas.

Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado cinco descriptores, las cuales se han agrupado de acuerdo con el comportamiento y características de cada uno, así como se denota en el siguiente cuadro:

Cuadro 56 Descriptores de geomorfología

Descriptores	Código	Descripción
Montaña en roca sedimentaria	RM-rs	Superficies empinadas con pendientes superiores a 45%, cubierta por roca sedimentaria.
Vertiente coluvial	V-co	Superficies con pendientes de 15-45%, relacionadas a la acumulación de depósitos inconsolidados en laderas de montañas o colinas.
Vertiente coluvio deluvial	V-cd	Superficies planas con pendientes de 15-45%, relacionados a acumulaciones de laderas originadas por movimientos en masa y afectados por escorrentía superficial.
Piedemonte aluviotorrencial	P-at	Superficies con relieves suaves a moderados con pendientes de 0-15%, relacionados a planicies inclinadas que se encuentran al pie de las montañas.
Cauce de río	c	Cauces de ríos

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 57 Matriz de comparación de pares del parámetro

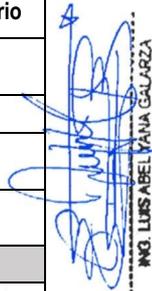
Descriptores	Montaña en roca sedimentaria	Vertiente coluvial	Vertiente coluvio deluvial	Piedemonte aluviotorrencial	Cauce de río
Montaña en roca sedimentaria	1.00	2	4	8	18
Vertiente coluvial	0.48	1.00	2	4	9
Vertiente coluvio deluvial	0.26	0.53	1.00	2	5
Piedemonte aluviotorrencial	0.13	0.26	0.50	1.00	2
Cauce de río	0.06	0.12	0.22	0.44	1.00
SUMA	1.92	4.00	7.53	15.16	34.50
1/SUMA	0.52	0.25	0.13	0.07	0.03

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


ING. LUIS ARROYO ALVAREZ BACA
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. L.M. 188-2018-CENEPREDU


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. L.M. 188-2018-CENEPREDU

Cuadro 58 Matriz de normalización del parámetro

Descriptores	Montaña en roca sedimentaria	Vertiente coluvial	Vertiente coluvio deluvial	Piedemonte aluviotorrencial	Cauce de rio	Vector de Priorización
Montaña en roca sedimentaria	0.522	0.523	0.521	0.522	0.522	0.522
Vertiente coluvial	0.250	0.250	0.251	0.251	0.251	0.251
Vertiente coluvio deluvial	0.133	0.132	0.133	0.133	0.133	0.133
Piedemonte aluviotorrencial	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
Cauce de rio	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 59 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.000
RC	0.000

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


CALEGAL INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. LUIS ARCE ALVAROZ BACA
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

3.1.9 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

Cuadro 60 Ponderación de los factores condicionantes y desencadenantes

FACTORES CONDICIONANTES (FC)						FACTOR DESENCADENANTE (FD)			
UND. GEOLÓGICA		UNID. GEOMORFOLÓGICAS		PENDIENTE		VALOR	PESO	PRECIPITACIÓN	
Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc			VALOR	PESO
0.470	0.504	0.230	0.522	0.300	0.502	0.507	0.70	0.200	0.30
0.470	0.270	0.230	0.251	0.300	0.260	0.263	0.70	0.200	0.30
0.470	0.137	0.230	0.133	0.300	0.142	0.137	0.70	0.200	0.30
0.470	0.055	0.230	0.066	0.300	0.060	0.059	0.70	0.200	0.30
0.470	0.035	0.230	0.029	0.300	0.036	0.034	0.70	0.200	0.30

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 61 Ponderación de los parámetros de susceptibilidad. Ponderación del valor de Peligro

SUSCEPTIBILIDAD (S)		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE)	
VALOR (VALOR FC*PESO FC) + (VALOR FD*PESO FD)	PESO	MAGNITUD	
		VALOR	PESO
0.415	0.30	0.717	0.70
0.244	0.30	0.164	0.70
0.156	0.30	0.078	0.70
0.101	0.30	0.032	0.70
0.084	0.30	0.009	0.70

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

VALOR DE PELIGRO
(VALOR S*PESO S+ VALOR PE*PESO PE)
0.626
0.188
0.102
0.052
0.031

3.1.10 DEFINICIÓN DE ESCENARIO

Del análisis del registro de precipitaciones máximas en 24 horas, con un periodo de retorno de 100 años, de las estaciones meteorológicas Milpo, Chavín y Chiquián, en el periodo 1964 a 2023. Mediante el método de Isoyetas para el área de estudio se ha estimado un evento de precipitación máxima diaria entre 50 mm y 60 mm, este evento corresponde a la categoría de extremadamente lluvioso con umbrales de precipitación mayor a 24.0 mm con percentil RR/día>99p.

Ante estos niveles de precipitación, los afloramientos rocosos fracturados del Grupo Goyllarisquizga y de la Formación Oyón, en montañas con pendientes mayores a 25°, generaría caída de rocas, ocasionando severos daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social, económica y ambiental en el caserío de Pacarenca, distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y región Ancash.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N°92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066

Luis Arroyo Alvaroz Baca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

3.1.11 NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro 62 Nivel de peligrosidad

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0.188	≤	R	≤	0.626
ALTO	0.102	≤	R	<	0.188
MEDIO	0.052	≤	R	<	0.102
BAJO	0.031	≤	R	<	0.052

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

3.1.12 ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Cuadro 63 Zonificación del nivel de peligrosidad a caída de rocas

Niveles de peligro	Descripción	Rango
PELIGRO MUY ALTO	Áreas con exposición de rocas fracturadas pertenecientes a las Formaciones Chimú y Oyón en regiones propensas a desprendimientos rocosos. Desde una perspectiva geomorfológica, se caracterizan como montañas en roca sedimentaria, exhibiendo pendientes extremadamente empinadas ($\leq 45^\circ$). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. En este contexto, se anticipa una alta incidencia de desprendimientos rocosos en áreas escarpadas, farallones y crestas.	$0.188 < P \leq 0.626$
PELIGRO ALTO	Zonas con depósitos coluviales de material inconsolidado; geomorfológicamente esta zona corresponde a una vertiente coluvial; con pendientes muy fuertes o escarpados, ($25^\circ \leq P < 45^\circ$). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. Se generaría caídas de rocas con frecuencia alta en riscos y falda de cerros.	$0.102 < P \leq 0.188$
PELIGRO MEDIO	Zonas de afloramiento rocoso fracturado de la Formación Santa y depósitos glaciares; geomorfológicamente esta zona corresponde a vertiente coluvio deluvial; con pendientes fuertes, ($15^\circ \leq P < 25^\circ$). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. Se generaría caídas de rocas con frecuencia media en el pie de ladera o escarpes rocosos.	$0.052 < P \leq 0.102$
PELIGRO BAJO	Zonas con depósitos inconsolidados de origen aluvial y fluvial, geomorfológicamente esta zona corresponde al piedemonte aluviotorrencial y cauce del río; con terrenos llanos ($< 5^\circ$) o de pendiente moderada; ($5^\circ \leq P < 15^\circ$). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. Se generaría caídas de rocas con baja a muy baja frecuencia en superficies llanas al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques y en superficies llanas al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.	$0.031 \leq P \leq 0.052$

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023

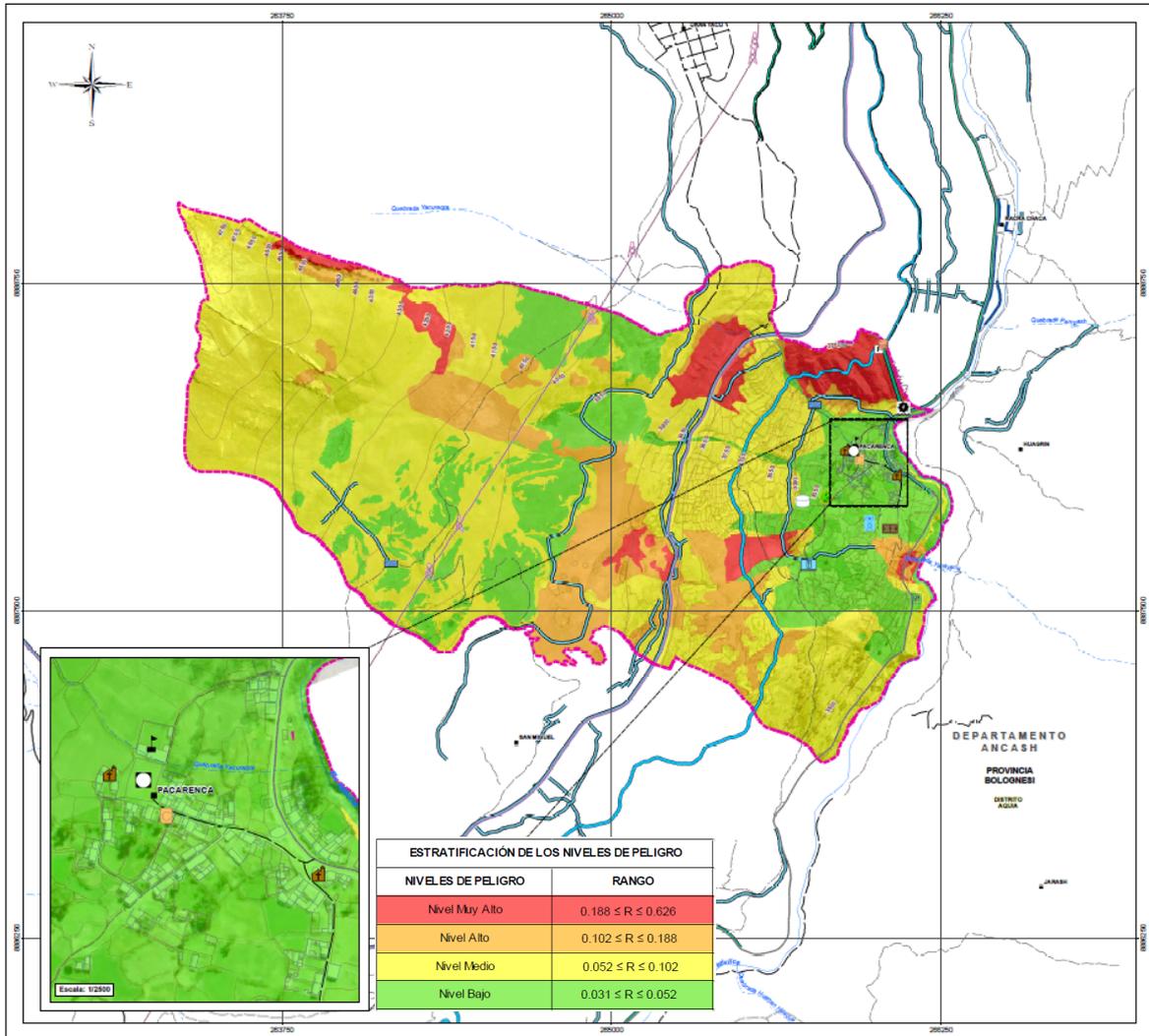

 CALERMAN RAMOS DEL PER
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 222658


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. I.M. 100-2010-CE/REPREDU

3.1.13 MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

En la siguiente figura se presenta el mapa de niveles de peligros por caída de rocas. Ver Mapa 10.

Figura 35 Mapa de zonificación del Peligro



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Signature]
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
ING. Luis Angel Alvarez Baca
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 Reg. CIP. N° 222658

[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. M. 100-2010-CE/REPREDU

3.1.14 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ÁREAS SUSCEPTIBLES

Los elementos expuestos en el área de estudio son aquellos elementos susceptibles como las viviendas, reservorios de agua, canales de riego, vías, áreas agrícolas entre otras infraestructuras, que podrían verse afectadas o impactadas ante la ocurrencia o manifestación del peligro por caída de roca.

Cabe indicar que el área de estudio comprende también reducidos espacios del territorio de los caseríos Uranyacu y San Miguel, por lo que se tiene identificado elementos expuestos al peligro por caída de rocas pertenecientes a dichos caseríos.

3.1.14.1 DIMENSIÓN SOCIAL

Para el caserío de Pacarenca, no se identificaron elementos expuestos ni en viviendas ni en infraestructuras como colegios, centros de salud u otros.

3.1.14.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA

Los elementos expuestos del área de estudio en la dimensión económica están comprendidos por 4 tipos de infraestructuras:

- Asociadas a las actividades agrícolas
- Infraestructura de la Central Hidroeléctrica Hidrandina.
- Infraestructura vial.
- Mineroducto de propiedad de ANTAMINA.

Estos elementos podrían verse afectados de forma directa frente a una probable ocurrencia del peligro por caída de rocas.

Áreas agrícolas, forestales, corrales y canales de riego

Las áreas agrícolas que podrían verse afectadas se estiman en 6.44 ha, 0.47 ha de áreas de estancias, 0.36 ha aproximadamente en corrales, también podrían verse afectados 1.58 km de canales.

Cuadro 64 Áreas agrícolas, estancias y corrales expuestas por nivel de peligro

Localidad	Tipo de Uso	Área expuesta por nivel de peligro			
		Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
		Áreas (ha)	(%)	Áreas (ha)	(%)
Caserío Pacarenca	Área agrícola	2.40	4.79%	2.21	4.41%
Caserío San Miguel	Área agrícola	---	---	1.83	15.18%
	Corral	---	---	0.36	38.58%
	Estancia	---	---	0.47	72.36%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arce Alvaroz Baca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858


Luis Abel Yana Galzarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. I.M. 100-2010-CE/REPREDU

Cuadro 65 Canal de riego expuestas por nivel de peligro

Localidad	Infraestructura	Longitud expuesta por nivel de peligro			
		Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Caserío Pacarenca	Canal de riego	0.32	18.49%	0.25	14.27%
Caserío San Miguel	Canal de riego	---	---	1.01	44.38%
Caserío Uranyacu	Canal de riego	---	---	0.004	0.32%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Infraestructuras asociadas a la Central Hidroeléctrica Hidrandina

Dentro de las infraestructuras que podrían verse afectadas por exposición a peligro alto y muy alto por caída de roca, son 1.36 km del canal de abastecimiento, 0.23 km de tubería forzada, las instalaciones de la misma Central Hidroeléctrica Hidrandina (1540.16 m²) y 36.23 m² del puesto de control-C.H. Hidrandina.

Cuadro 66 Infraestructura en área de la Central Hidroeléctrica Hidrandina por el nivel de peligro

Localidad	Infraestructura	Nivel de Peligro	Peligro Muy Alto	
			Área (m ²)	(%)
Caserío Pacarenca	Central Hidroeléctrica Hidrandina	Alto	1540.16	100
	Puesto de control-C.H. Hidrandina	Muy Alto	36.23	100

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 67 Infraestructura lineal de la Central Hidroeléctrica Hidrandina por el nivel de peligro

Localidad	Infraestructura	Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Aquia	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	---	---	0.07	31.34%
San Miguel	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	---	---	0.22	48.38%
Caserío Pacarenca	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	0.80	48.85%	0.04	2.47%
	Tubería forzada	0.23	94.27%	0.004	1.81%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Infraestructuras asociadas a las vías de comunicación

Dentro de las infraestructuras asociadas a las vías de comunicación que podrían verse afectados frente a una probable caída de roca se tienen aproximadamente 0.46 km de vía asfaltada, 0.23 km de trocha carrozable, 0.99 km de camino de herradura y 0.66 km de cunetas.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066

ING. LUIS ANGEL ALVAREZ BACA
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP N° 222658

ING. INGRID YANA GALZARZA
INGENIERA CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

Cuadro 68 Red vial expuesta por nivel de peligro

Localidad	Red vial	Ruta	Longitud expuesta por nivel de peligro (km)	
			Peligro Muy Alto	Peligro Alto
Caserío Pacarenca	Camino de Herradura	Dentro del pueblo Aquia	0.40	0.18
	Asfaltado	Ruta Nacional. Dentro del sector Pacarenca entre la ruta PE-3N y PE-3NE	0.11	0.08
Caserío San Miguel	Camino de Herradura	Dentro del caserío San Miguel	---	0.21
	Asfaltado	Ruta Nacional. Dentro del sector San Miguel entre la ruta PE-3N y PE-3NE	---	0.27
Caserío Uranyacu	Camino de Herradura	Dentro del caserío Uranyacu	---	0.20
	Trocha carrozable	Dentro del caserío Uranyacu	0.19	0.04

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 69 Cunetas expuestas por nivel de peligro

Localidad	Infraestructura	Longitud expuesta por nivel de peligro			
		Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Caserío San Miguel	Cuneta	---	---	0.29	33.60
Caserío Uranyacu	Cuneta	0.34	51.03	0.03	4.55

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Mineroducto

Una longitud de 0.56 km del mineroducto de propiedad de ANTAMINA podría verse afectado frente a un peligro alto y muy alto por caída de roca.

Cuadro 70 Mineroducto por el nivel de peligro

Localidad	Infraestructura	Material	Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
			Longitud (Km)	(%)	Longitud (Km)	(%)
Caserío Uranyacu	Mineroducto	Tubería de Acero revestido con HDP	0.23	55.54%	0.04	8.76%
Caserío Pacarenca	Mineroducto	Tubería de Acero revestido con HDP	---	---	0.01	5.65%
Caserío San Miguel	Mineroducto	Tubería de Acero revestido con HDP	---	---	0.28	33.35%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUIS ANGEL ALVAREZ BACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

3.1.14.3 DIMENSIÓN AMBIENTAL

Del área de estudio expuesto al peligro por caída de roca 0.78 ha se encuentran en el parque Nacional Huascarán y 56.44 ha se encuentran dentro del Área de amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán.

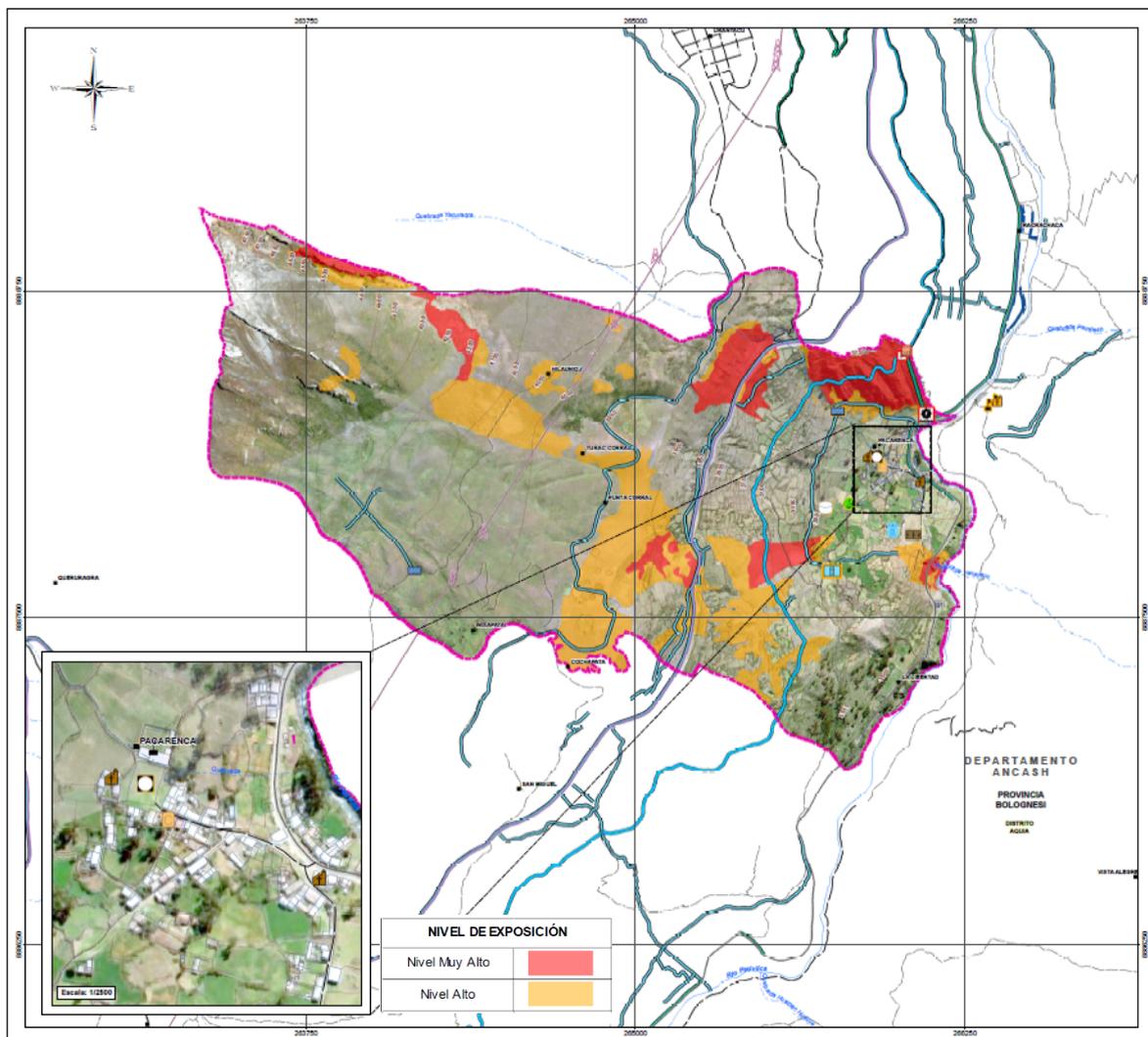
Cuadro 71 Área natural protegida expuesta por nivel de peligro

Categoría	Área expuesta por nivel de peligro (ha)	
	Peligro Muy Alto	Peligro Alto
Parque Nacional Huascarán	0.67	0.11
Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán	12.40	44.04

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se presenta el mapa de los elementos expuestos donde se distingue el nivel de exposición. Más detalle se presenta en el Mapa 11. El área de estudio respecto a las ANP se muestra en la figura 6.

Figura 36 Mapa de elementos expuestos



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Firma]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Firma]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Firma]
CALEGRIAN ANGELES DEL PERU
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION
Ing. Luis Angel Alvarez Baca
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION
CIP 222858

[Firma]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPREDECJ

3.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

La Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, definen a la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, de la estructura física o de las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. En ese contexto, el análisis de la vulnerabilidad de la población del caserío de Pacarenca en base a los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, coadyuva a establecer medidas y/o mecanismos para reducir su vulnerabilidad frente al peligro por caída de rocas.

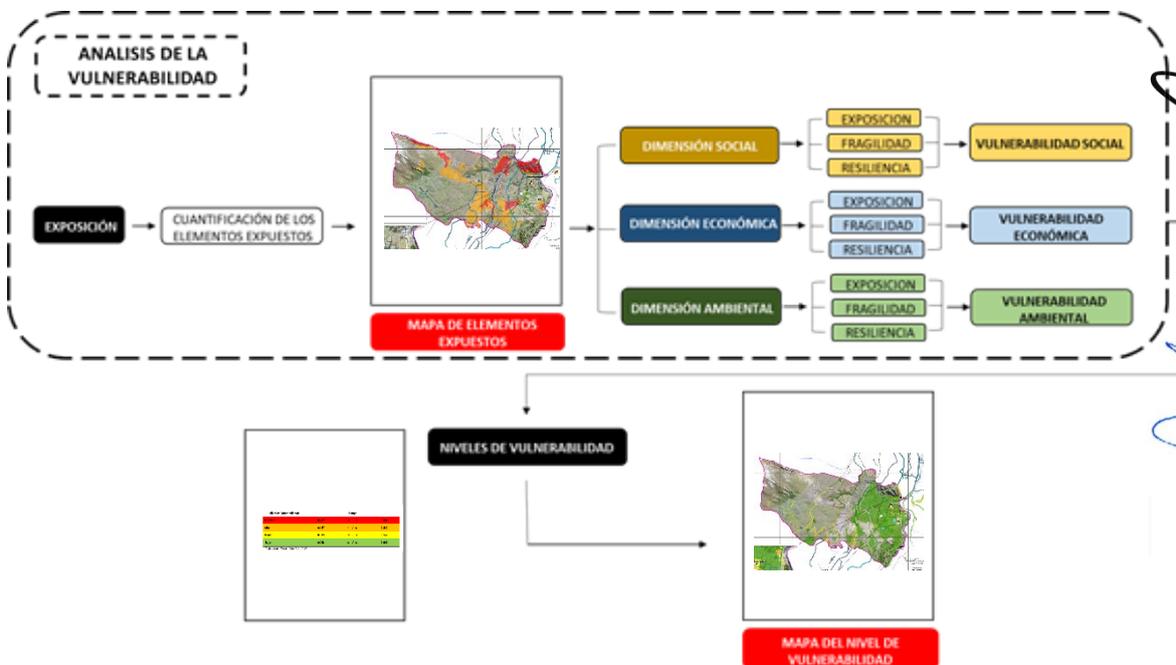
En el anexo 3 se presenta las fichas de campo y el registro fotográfico de la evaluación de la vulnerabilidad en campo. Asimismo, la evaluación socioeconómica del caserío de Pacarenca se describe en el numeral 2.3.1 y 2.3.2 del presente documento.

3.2.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad de la población del área de estudio, se ha considerado las dimensiones social, económica y ambiental, empleando para ello la metodología definida en el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 02 versión” elaborada por el CENEPRED, 2014.

En la siguiente figura se esquematiza la metodología para el análisis de la vulnerabilidad.

Figura 37 Metodología para análisis de vulnerabilidad del área de estudio



Fuente: CENEPRED. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 02 versión.

En relación al proceso de recopilación y análisis de la información, se utilizó la información primaria registrada en campo debidamente sistematizada, recogida mediante fichas de encuestas, entrevistas, fichas de reconocimiento y talleres; así como también información secundaria contenida en las bases de datos de fuentes oficiales, principalmente del Instituto Nacional de Estadística e Informática,

[Signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
CALEGRIANNE PEREZ DEL PER
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 222858

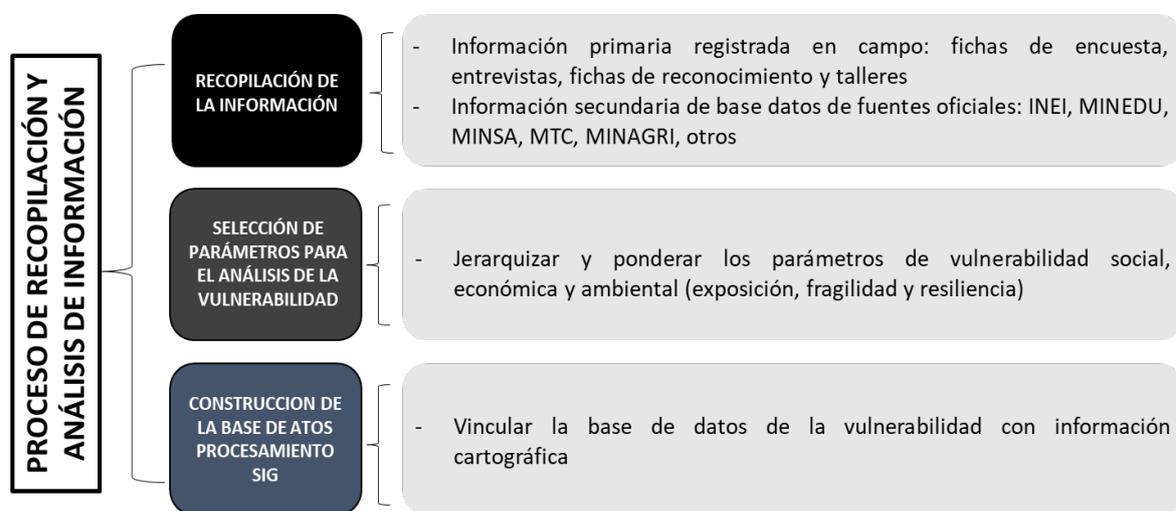
[Signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPRED

Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, Ministerio de Transporte y Comunicación, Ministerio de Agricultura, Autoridad Nacional del Agua, también se utilizó información secundaria como el Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Aquia al 2021, Plan de Prevención y Reducción de Desastres del Distrito de Aquia 2023-2026, entre otros documentos.

El análisis de la información comprendió la selección de los parámetros de la vulnerabilidad y la construcción de la base de datos para su vinculación y procesamiento mediante el sistema de información geográfica.

En la figura siguiente se presenta el flujograma general del proceso de análisis de información de la vulnerabilidad de los elementos expuestos de las dimensiones social, económica y ambiental.

Figura 38 Flujograma general del proceso de análisis de información de la vulnerabilidad



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Handwritten signatures and stamps]
LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

3.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

La vulnerabilidad social consiste en la incapacidad de un centro poblado en adaptarse a los efectos de un determinado cambio extremo, repentino o gradual en su medio físico. Ejemplo población, salud, escolaridad, etc. (CENEURED, 2014).

En el análisis de la vulnerabilidad social de las viviendas e infraestructuras (en área), se analizan los 3 factores, la exposición, la fragilidad y la resiliencia.

Para el factor de exposición se analiza el número de habitantes por vivienda y se analiza el grupo etario donde la población menor a 5 años y la población mayor de 60 años, quienes representan a la población vulnerable. En fragilidad se analiza el acceso a servicios de agua, desagüe y energía eléctrica, donde la falta o precariedad de estos servicios disminuye la calidad de vida de la población e incrementa su fragilidad. Y, en la resiliencia se analiza el grado de instrucción, el seguro médico ya que estos parámetros ayudan a una persona a tener herramientas para poder afrontar cualquier emergencia o desastre, y su conocimiento en temas de Gestión de Riesgos de Desastres - GRD, puesto al estar más informados sobre el peligro podrán enfrentar de una forma más asertiva cuando este ocurra.

[Handwritten signature]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

Cuadro 72 Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> - Habitante por vivienda - Grupo Etario 	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecimiento de agua - Servicio de alcantarillado - Tipo de energía eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> - Grado de instrucción educativo - Seguro médico - Conocimiento en GRD

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 73 Matriz de comparación de pares

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 74 Matriz de normalización

Dimensión social	Fragilidad	Exposición	Resiliencia	Vector Priorización
Fragilidad	0.545	0.571	0.500	0.539
Exposición	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

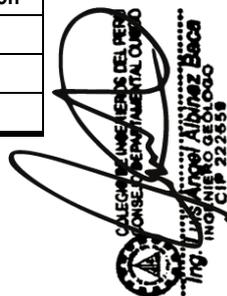
Cuadro 75 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) en la Dimensión Social

IC	0,005
RC	0,009

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arce Alvaroz Baca
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP N° 222658


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMEREPEUJ

3.2.2.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN

El factor de exposición analiza las prácticas y las decisiones de las personas de ubicarse y construir sus viviendas en las zonas donde impacta el peligro por caída de roca y a las personas que por grupo etario que podrían verse expuestas.

- **Habitante por vivienda.**

De acuerdo con la información recopilada en campo dentro del áreas de estudio aproximadamente el 50% de las viviendas están habitadas entre 2- 3 personas.

Cuadro 76 Matriz de comparación de pares del parámetro habitante por vivienda

Habitante por vivienda	Mayor a 4 hab. por vivienda	4 hab. por vivienda	3 hab. por vivienda	1 y 2 hab. por vivienda	Sin habitantes
Mayor a 4 hab. por vivienda	1.00	3.00	4.00	5.00	9.00
4 hab. por vivienda	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
3 hab. por vivienda	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
1 y 2 hab. por vivienda	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Sin habitantes	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.73	8.53	13.33	25.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.08	0.04

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

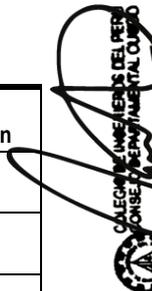

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

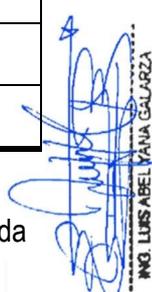

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Cuadro 77 Matriz de normalización del parámetro habitante por vivienda

Habitante por vivienda	Mayor a 4 hab. por vivienda	4 hab. por vivienda	3 hab. por vivienda	1 y 2 hab. por vivienda	Sin habitantes	Vector Priorización
Mayor a 4 hab. por vivienda	0.528	0.635	0.469	0.375	0.360	0.473
4 hab. por vivienda	0.176	0.212	0.352	0.300	0.280	0.264
3 hab. por vivienda	0.132	0.071	0.117	0.225	0.200	0.149
1 y 2 hab. por vivienda	0.106	0.053	0.039	0.075	0.120	0.079
Sin habitantes	0.059	0.030	0.023	0.025	0.040	0.035

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


Luis Arroyo Alvaroz Bacca
 INGENIERO EN RIESGO DEL RIESGO ORIGINAL
 R. I.M. N° 186-2018-CENEPREDU


INGRID YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. I.M. N° 186-2018-CENEPREDU

Cuadro 78 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro habitante por vivienda

IC	0.059
RC	0.053

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

• **Grupo etario**

De los descriptores usados en este parámetro la población de 0 a 5 años y mayor a 60 años son el rango poblacional más vulnerable debido a diferentes características y condiciones de fragilidad como el grado de mortalidad en menores de 5 años y las discapacidades ya sean físicas, mentales o sensoriales que presentan las personas mayores de 60 años, de acuerdo con el Manual de Gestión Inclusiva del Riesgo de Desastres, 2017 – INDECI.

Cuadro 79 Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

Grupo etario	Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	Población de 12 a 17 años	Población de 18 a 29 años	Población de 30 a 44 años
Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Población de 12 a 17 años	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Población de 18 a 29 años	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Población de 30 a 44 años	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.01	3.87	8.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


CALEGRIANNE PEREZ DEL PER
INGENIERA EN PSICOLOGIA
Reg. CIP N° 222858

Cuadro 80 Matriz de normalización del parámetro grupo etario

Grupo etario	Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	Población de 12 a 17 años	Población de 18 a 29 años	Población de 30 a 44 años	Vector Priorización
Población de 0 a 5 años y mayor a 60 años	0.498	0.517	0.575	0.414	0.333	0.467
Población de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años	0.249	0.259	0.230	0.345	0.286	0.274
Población de 12 a 17 años	0.100	0.129	0.115	0.138	0.238	0.144
Población de 18 a 29 años	0.083	0.052	0.057	0.069	0.095	0.071
Población de 30 a 44 años	0.071	0.043	0.023	0.034	0.048	0.044

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMHPREDU

Cuadro 81 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario

IC	0.035
RC	0.031

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.2.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD

La fragilidad de los elementos expuestos considerados en los centros poblados está vinculada a las condiciones de desventaja o debilidad de los elementos frente al peligro de caída de roca.

- **Abastecimiento de agua**

El principal servicio de abastecimiento de agua de la zona de estudio es a través de la red pública dentro de las viviendas. De acuerdo con el mapa parlante de campo en Pacarenca captan agua para el abastecimiento de un ojo de agua o manantial. En la época de sequía disminuye la dotación de agua, por tal motivo los pobladores racionan el agua.

Cuadro 82 Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Fuente de Agua Natural sin Tratamiento	Fuente de Agua Natural con Tratamiento	Pilón de uso público	Red pública fuera de la vivienda	Red pública dentro de la vivienda
Fuente de Agua Natural sin Tratamiento	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Fuente de Agua Natural con Tratamiento	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Pilón de uso público	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Red pública fuera de la vivienda	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública dentro de la vivienda	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 83 Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Fuente de Agua Natural sin Tratamiento	Fuente de Agua Natural con Tratamiento	Pilón de uso público	Red pública fuera de la vivienda	Red pública dentro de la vivienda	Vector Priorización
Fuente de Agua Natural sin Tratamiento	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Fuente de Agua Natural con Tratamiento	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Pilón de uso público	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Red pública fuera de la vivienda	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Red pública dentro de la vivienda	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

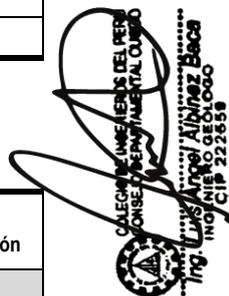
Cuadro 84 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arce Alvaroz Bacca
INGENIERO EN RIESGO DEL PERO
CATEGORÍA ESPECIALIZADO
ING. LUIS ARCE ALVAROZ BACCA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPREDEU


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEPREDEU

• **Servicio de alcantarillado**

El área de estudio cuenta con un servicio de red pública de desagüe dentro de sus viviendas, de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo.

Cuadro 85 Matriz de comparación de pares del parámetro servicio de alcantarillado

Servicio de alcantarillado	Campo abierto	Pozo ciego o negro	Pozo séptico	Silo/Letrina	Red pública de desagüe dentro de la vivienda
Campo abierto	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Pozo ciego o negro	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Pozo séptico	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Silo/Letrina	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 86 Matriz de normalización del parámetro servicio de alcantarillado

Servicio de alcantarillado	Campo abierto	Pozo ciego o negro	Pozo séptico	Silo/Letrina	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Vector Priorización
Campo abierto	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Pozo ciego o negro	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Pozo séptico	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Silo/Letrina	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 87 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio de alcantarillado

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arroyo Alvaroz Bascá
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU


INGRID YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

• Energía eléctrica

En el área de estudio el servicio de alumbrado público es permanente, de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo.

Cuadro 88 Matriz de comparación de pares del parámetro energía eléctrica

Energía eléctrica	Vela	Mechero/ lamparín	Panel Solar	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente
Vela	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Mechero/lamparín	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Panel Solar	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 89 Matriz de normalización del parámetro energía eléctrica

Energía eléctrica	Vela	Mechero/ lamparín	Panel Solar	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente	Vector Priorización
Vela	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Mechero/lamparín	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Panel Solar	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública por horas	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública permanente	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 90 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro energía eléctrica

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arce Alvaroz Bacca
INGENIERO EN RIESGO DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
Reg. CIP N° 222858


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
Reg. CIP N° 1862910-CEHREPREDU

3.2.2.3 ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA

El análisis del componente de resiliencia se vincula al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia del peligro por caída de roca.

- **Grado de instrucción**

Cuadro 91 Matriz de comparación de pares del parámetro grado de instrucción

Grado de instrucción educativo	No cuenta con estudios	Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	Estudios técnicos	Estudios universitarios
No cuenta con estudios	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Estudios técnicos	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Estudios universitarios	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

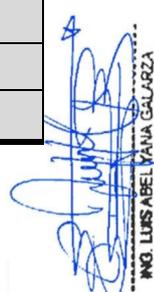

 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Cuadro 92 Matriz de normalización del parámetro grado de instrucción

Grado de instrucción educativo	No cuenta con estudios	Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	Estudios técnicos	Estudios universitarios	Vector Priorización
No cuenta con estudios	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Cuenta con educación inicial y/o primaria incompleta	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Cuenta con educación primaria completa y/o secundaria	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Estudios técnicos	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Estudios universitarios	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 CALEROS ALVARADO DEL PERU
 INGENIERO EN GEOMÁTICA
 Reg. CIP N° 222858


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CEPREDECJ

Cuadro 93 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el grado de instrucción

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

• Seguro médico

Respecto a este parámetro la mayoría de la población cuenta con el seguro integral de salud (SIS), de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo.

Cuadro 94 Matriz de comparación de pares del parámetro seguro médico

Seguro médico	No tiene	SIS	ESSALUD	Seguro Privado	Otros
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
SIS	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
ESSALUD	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Seguro Privado	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 95 Matriz de normalización del parámetro seguro médico

Seguro médico	No tiene	SIS	ESSALUD	Seguro Privado	Otros	Vector Priorización
No tiene	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
SIS	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
ESSALUD	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Seguro Privado	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Otros	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arce Alvaroz Bacca
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP N° 222858

Cuadro 96 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro seguro médico

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDUJ

• **Conocimiento en Gestión de Riesgos de Desastres (GRD)**

De acuerdo con la información colectada en campo lamentablemente la población manifestó que no tiene conocimiento respecto a la gestión de riesgos.

Cuadro 97 Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de la gestión de riesgos

Conocimiento en GRD	No tiene conocimiento	Ha escuchado	Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	Si conoce y recibe capacitaciones constantemente
No tiene conocimiento	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Ha escuchado	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Si conoce y recibe capacitaciones constantemente	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 98 Matriz de normalización del parámetro conocimiento de la gestión de riesgos

Conocimiento en GRD	No tiene conocimiento	Ha escuchado	Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	Si conoce y recibe capacitaciones constantemente	Vector Priorización
No tiene conocimiento	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Ha escuchado	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Si conoce y recibe capacitaciones esporádicamente	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Si conoce y recibe capacitaciones constantemente	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 99 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud ante el riesgo

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Luis Arce Alvaroz Bacca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDU

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CEMPEPREDU

3.2.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

En esta dimensión se analizan todas aquellas actividades económicas que generen un bien o un servicio, asimismo todas las infraestructuras, equipamientos y mobiliarios que se vean expuestos o influenciados por la caída de rocas. Posteriormente se incorpora el análisis de la fragilidad donde se analiza el tipo de material con el cual fue construido las viviendas u otras infraestructuras y el estado de conservación de estos. Respecto a la resiliencia se considera la actividad laboral, estos parámetros son un indicador para saber el grado de recuperación frente a una afectación por un peligro.

Cuadro 100 Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Ubicación del predio respecto a la zona de peligro por caída de rocas.	<ul style="list-style-type: none"> - Material predominante en paredes. - Material predominante en techos. - Material predominante en pisos. - Estado de conservación 	- Actividad laboral

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 101 Matriz de comparación de pares

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 102 Matriz de normalización

Dimensión social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 103 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) en la Dimensión Social

IC	0.005
RC	0.009

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ
CALLE DE SAN MARTÍN 1010
Luis Arroyo Alvarado
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. I.M. 100-2010-CENEPREDU

3.2.3.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN

- Ubicación del predio o infraestructura respecto a la zona de caída

Cuadro 104 Matriz de comparación de pares del parámetro ubicación del predio o infraestructura respecto a la zona de peligro

Ubicación del predio respecto a la zona de caída de rocas	Dentro de la zona caída de rocas	De la zona de caída de rocas a 25m	Entre 25 a 50m de la zona de caída de rocas	Entre 50 a 80m de la zona de caída de rocas	Mayor a 80 m. de la zona de caída de rocas
Dentro de la zona caída de rocas	1.00	2.00	3.00	6.00	7.00
De la zona de caída de rocas a 25m	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Entre 25 a 50m de la zona de caída de rocas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 50 a 80m de la zona de caída de rocas	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 80 m. de la zona de caída de rocas	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.00	6.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 105 Matriz de normalización del parámetro ubicación del predio respecto a la zona de peligro

Ubicación del predio respecto a la zona de caída de rocas	Dentro de la zona caída de rocas	De la zona de caída de rocas a 25m	Entre 25 a 50m de la zona de caída de rocas	Entre 50 a 80m de la zona de caída de rocas	Mayor a 80 m. de la zona de caída de rocas	Vector Priorización
Dentro de la zona caída de rocas	0.467	0.500	0.439	0.480	0.368	0.451
De la zona de caída de rocas a 25m	0.233	0.250	0.293	0.240	0.316	0.266
Entre 25 a 50m de la zona de caída de rocas	0.156	0.125	0.146	0.160	0.158	0.149
Entre 50 a 80m de la zona de caída de rocas	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
Mayor a 80 m. de la zona de caída de rocas	0.067	0.042	0.049	0.040	0.053	0.050

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 106 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ubicación del predio respecto a la zona de peligro

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 98066


 CALIFICACIONES DEL PERU
 CONSEJO NACIONAL
 Ing. Luis Arce Alvaroz Baca
 INGENIERO EN GEOLÓGIA
 R. M. N° 222858


 ING. INGRID YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. M. N° 1862910-CE/REPREDU

3.2.3.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD

- Material predominante en paredes

Cuadro 107 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en paredes

Material predominante en paredes	Madera	Quincha /caña con barro)	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento
Madera	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Quincha /caña con barro)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Adobe o tapia	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 108 Matriz de normalización del parámetro material predominante en paredes

Material predominante en paredes	Madera	Quincha /caña con barro)	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Madera	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Quincha /caña con barro)	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Adobe o tapia	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Piedra o sillar con cal o cemento	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 109 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el material predominante en paredes

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


Luis Arce Alvaroz Bascá
INGENIERO EN GEOTECNIA
Reg. CIP. N° 222858


Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CENEPREDU

• **Material predominante en techos**

De acuerdo con la inspección en campo el material más predominante en techos son las planchas de calamina.

Cuadro 110 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en techos

Material predominante en techos	Caña o estera con torta de barro o cemento	Tejas	Madera	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Concreto armado
Caña o estera con torta de barro o cemento	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Tejas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Concreto armado	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Cuadro 111 Matriz de normalización del parámetro material predominante en techos

Material predominante en techos	Caña o estera con torta de barro o cemento	Tejas	Madera	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Concreto armado	Vector Priorización
Caña o estera con torta de barro o cemento	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Tejas	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Madera	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Concreto armado	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 CALCE INGENIEROS DEL PERU
 INGENIERO EN GEOMATICA
 Ing. Luis Arce Alvaroz Baca
 INGENIERO GEOLOGO
 R. L.M. 100-2010-CENEPREDU

Cuadro 112 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el material predominante en techos

IC	0,012
RC	0,011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L.M. 100-2010-CENEPREDU

• **Material predominante en pisos**

De acuerdo con la inspección en campo predominantemente sus pisos son de tierra.

Cuadro 113 Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante en pisos

Material predominante en pisos	Tierra	Madera	Cemento	Parquet o madera pulida	Losetas, terrazos, cerámicos o similares
Tierra	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Madera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Cemento	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Parquet o madera pulida	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 114 Matriz de normalización del parámetro material predominante en pisos

Material predominante en pisos	Tierra	Madera	Cemento	Parquet o madera pulida	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Vector Priorización
Tierra	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Madera	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Cemento	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Parquet o madera pulida	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Losetas, terrazos, cerámicos o similares	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 115 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante en pisos

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


Luis Arroyo Alvaroz Bacca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222858


INGRID YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 188-2018-CEMEREPEDU

• Estado de conservación

Para el estado de conservación se considera las siguientes categorías de acuerdo con CENEPRED:

- Muy Malo: Las edificaciones donde las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso o cuando es una infraestructura inhabitable.
- Malo: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura presenta deterioros que la comprometen como grietas, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.
- Regular: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen (manchas de humedad) y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.
- Bueno: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.
- Muy Bueno: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Cuadro 116 Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy malo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.25	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	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


CALEGRIANNE PEREZ DEL PERU
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 222858
Ing. Luis Arroyo Alvaroz Baca
INGENIERO CIVIL - CIP 217055

Cuadro 117 Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.478	0.490	0.511	0.435	0.412	0.465
Malo	0.239	0.245	0.255	0.261	0.235	0.247
Regular	0.119	0.122	0.128	0.174	0.176	0.144
Bueno	0.096	0.082	0.064	0.087	0.118	0.089
Muy Bueno	0.068	0.061	0.043	0.043	0.059	0.055

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

Cuadro 118 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.012
RC	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.3.3 ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA

El análisis del componente de resiliencia se vincula al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia del peligro por caída de roca.

- Actividad laboral**

Las principales actividades económicas son la pecuaria y la actividad agrícola las cuales abarcan el 80% de las actividades económicas, de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo.

Cuadro 119 Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura	Pecuario	Servicios	Comercio	Actividades extractivas
Agricultura	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pecuario	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Servicios	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Comercio	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Actividades extractivas	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 98066

Cuadro 120 Matriz de normalización del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura	Pecuario	Servicios	Comercio	Actividades extractivas	Vector Priorización
Agricultura	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Pecuario	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Servicios	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Comercio	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Actividades extractivas	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Arroyo Alvaroz Baca
 INGENIERO EN RIESGO DEL PERO
 INGENIERO EN RIESGO DEL PERO
 Reg. CIP 222858

Cuadro 121 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral

IC	0,009
RC	0,008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

3.2.4 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

El análisis de la vulnerabilidad ambiental se define como el grado de resistencia de un ámbito territorial ante un determinado peligro o fuente contaminante. A continuación, se presentan los parámetros empleados, en cada factor.

- Factor de exposición, no se considera el análisis de este factor, debido a que el área de estudio no se ve expuesta a una contaminación cercana por un botadero o un relleno sanitario.
- Factor de fragilidad, se considera la cobertura vegetal considerando por área geográfica que podrían perderse ante el peligro por caída de rocas.
- Factor de resiliencia, se considera al riego, el cual ayuda a la población a no depender de la temporalidad de las épocas de lluvia para la siembra de sus productos y les permite tener más ciclos sembrados en el año y así poder mejorar su economía.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

Cuadro 122 Parámetros para utilizar en los factores exposición y fragilidad en la dimensión ambiental

Dimensión Ambiental	
Fragilidad	Resiliencia
- Cobertura vegetal	- Tipo de riego

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

3.2.4.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD

- **Cobertura vegetal**

Este parámetro se trabajó en base a la información del Ministerio del Medio Ambiente - MINAM y el ajuste para el área de estudio se realizó en base a la interpretación de las imágenes de satélite, y algunos detalles más que se tomaron del mapa de Ecosistemas (2018).


CATEGORÍA INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL
ING. LUIS ANGELO ALVAREZ BACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2018-CEMHPREDU

Cuadro 123 Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal andino	Plantación forestal	Agricultura andina
Bosque relicto altoandino	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Matorral arbustivo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pajonal andino	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Plantación forestal	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Agricultura andina	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 180-2018-CEMHPREDU

Cuadro 124 Matriz de normalización del parámetro cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal andino	Plantación forestal	Agricultura andina	Vector Priorización
Bosque relicto altoandino	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Matorral arbustivo	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Pajonal andino	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Plantación forestal	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Agricultura andina	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 125 (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro cobertura vegetal

IC	0.017
RC	0.015

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.4.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA

- Tipo de riego

En el área de estudio, el riego más preponderante es el riego por gravedad.

Cuadro 126 Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de riego

Tipo de riego	Riego al secoano	Riego por gravedad	Riego por aspersión	Riego por goteo	Riego por inundación
Riego al secoano	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Riego por gravedad	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Riego por aspersión	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Riego por goteo	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Riego por inundación	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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066

Luis Arce Alvaroz Baca
INGENIERO DEL RIESGO DEL PERÚ
INGENIERO EN RIESGO SISMOLÓGICO
Reg. CIP N° 222858

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.UM 186-2016-CENEPREDU

Cuadro 127 Matriz de normalización del parámetro tipo de riego

Tipo de riego	Riego al secano	Riego por gravedad	Riego por aspersión	Riego por goteo	Riego por inundación	Vector Priorización
Riego al secano	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Riego por gravedad	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Riego por aspersión	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Riego por goteo	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Riego por inundación	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 128 Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro tipo de riego

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. Luis Arce Alvaroz Bacca
INGENIERO CIVIL
CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.LM* 100-2010-CENEPREDU

3.2.5 MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD

Cuadro 129 Ponderación de los parámetros exposición y fragilidad de la Dimensión Social

Exposición				Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	Fragilidad						Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social
Habitante por vivienda		Grupo etario				Abastecimiento de agua		Servicio de alcantarillado		Energía eléctrica			
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
0.500	0.473	0.500	0.467	0.470	0.539	0.539	0.454	0.297	0.454	0.164	0.454	0.454	0.297
0.500	0.264	0.500	0.274	0.269	0.539	0.539	0.267	0.297	0.267	0.164	0.267	0.267	0.297
0.500	0.149	0.500	0.144	0.146	0.539	0.539	0.149	0.297	0.149	0.164	0.149	0.149	0.297
0.500	0.079	0.500	0.071	0.075	0.539	0.539	0.082	0.297	0.082	0.164	0.082	0.082	0.297
0.500	0.035	0.500	0.044	0.040	0.539	0.539	0.049	0.297	0.049	0.164	0.049	0.049	0.297

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 130 Ponderación de los parámetros Resiliencia de la Dimensión Social

Resiliencia						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social	Valor Dimensión Social	Peso Dimensión Social
Grado de instrucción educativo		Seguro médico		Conocimiento en GRD					
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				
0.539	0.447	0.297	0.447	0.164	0.447	0.447	0.164	0.462	0.539
0.539	0.253	0.297	0.253	0.164	0.253	0.253	0.164	0.265	0.539
0.539	0.154	0.297	0.154	0.164	0.154	0.154	0.164	0.149	0.539
0.539	0.090	0.297	0.090	0.164	0.090	0.090	0.164	0.079	0.539
0.539	0.056	0.297	0.056	0.164	0.056	0.056	0.164	0.045	0.539

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

CALCEÑO INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO
ING. LUIS ANTONIO ALVAREZ BECCA
ING. INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222658

ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-OO
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J.M. 158-28710-CEMEREJU

Cuadro 131 Ponderación de los parámetros exposición y fragilidad de la Dimensión Económica

Exposición		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	Fragilidad								Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica
Ubicación del predio respecto a la zona de peligro				Material predominante en paredes		Material predominante en techos		Material predominante en pisos		Estado de conservación			
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc		
1.000	0.451	0.451	0.539	0.466	0.465	0.277	0.465	0.161	0.465	0.096	0.465	0.465	0.297
1.000	0.266	0.266	0.539	0.466	0.247	0.277	0.247	0.161	0.247	0.096	0.247	0.247	0.297
1.000	0.149	0.149	0.539	0.466	0.144	0.277	0.144	0.161	0.144	0.096	0.144	0.144	0.297
1.000	0.084	0.084	0.539	0.466	0.089	0.277	0.089	0.161	0.089	0.096	0.089	0.089	0.297
1.000	0.050	0.050	0.539	0.466	0.055	0.277	0.055	0.161	0.055	0.096	0.055	0.055	0.297

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 132 Ponderación de los parámetros Resiliencia de la Dimensión Económica

Resiliencia		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica	Valor Dimensión Económica	Peso Dimensión Económica
Actividad laboral					
Ppar	Pdesc				
1.000	0.447	0.447	0.164	0.454	0.297
1.000	0.253	0.253	0.164	0.258	0.297
1.000	0.154	0.154	0.164	0.148	0.297
1.000	0.090	0.090	0.164	0.087	0.297
1.000	0.056	0.056	0.164	0.052	0.297

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

CALECHU UNIVERSIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL CIVIL
ING. LUIS ALBERTO ALAVEZ BECCA
ING. ING. NIETO GEÓLOGO
CIP 222658

ING. LUIS ABEL VIANA GALARRZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-DO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. N° 28710-CE/NEPREDU

Cuadro 133 Ponderación de los parámetros exposición y fragilidad de la Dimensión Ambiental

Fragilidad		Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	Resiliencia		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental	Valor Dimensión Ambiental	Peso Dimensión Ambiental	Valor de la Vulnerabilidad (Vds*Pds) + (Vde*Pde) + (Vda*Pda)
Cobertura vegetal				Tipo de riego						
Ppar	Pdesc			Ppar	Pdesc					
1.000	0.416	0.416	0.400	1.000	0.447	0.447	0.600	0.435	0.164	0.455
1.000	0.262	0.262	0.400	1.000	0.253	0.253	0.600	0.256	0.164	0.262
1.000	0.161	0.161	0.400	1.000	0.154	0.154	0.600	0.157	0.164	0.150
1.000	0.099	0.099	0.400	1.000	0.090	0.090	0.600	0.094	0.164	0.084
1.000	0.062	0.062	0.400	1.000	0.056	0.056	0.600	0.058	0.164	0.049

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 CALCE DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO PROFESIONAL AMBIENTAL CUMBO
Ing. Luis Alberto Alavez Becca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 222658


ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINA-DO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. N° 28710-CE/NEPRE/DJ

3.2.6 NIVELES DE VULNERABILIDAD

Corresponde a distinguir los niveles de vulnerabilidad: baja, media, alta y muy alta respecto a los rangos obtenidos en el proceso de análisis jerárquico. Conforme el análisis realizado, los niveles de vulnerabilidad se presentan en los siguientes cuadros.

Cuadro 134 Niveles de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Rango		
Muy Alto	0.262	$< V \leq$	0.455
Alto	0.150	$< V \leq$	0.262
Medio	0.084	$< V \leq$	0.150
Bajo	0.049	$\leq V \leq$	0.084

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.7 ZONIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Se estratifica o zonifica la vulnerabilidad en 4 niveles: baja, media, alta y muy alta, según rangos obtenidos en el proceso de análisis jerárquico. Se desarrolla en el siguiente cuadro con la interpretación del significado de los niveles.


LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066


CALECH (INGENIEROS DEL PERU)
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Carlos Alberto Bocco
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 22353


ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N° 138-2018-CE/NEPRE/DJ

Cuadro 135 Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Estratificación	Rangos
MUY ALTO	El número de habitantes por vivienda es mayor a 4. El grupo etario es de 0 a 5 años y mayores a 60 años. El servicio de abastecimiento de agua es por fuente de agua natural sin tratamiento. No tiene servicio de alcantarillado/ campo abierto y su fuente de alumbrado es mediante velas. El grado de instrucción educativo: no cuenta. No se encuentra afiliado a ningún seguro médico. No tiene conocimientos en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica dentro de la zona de caída de roca. El material predominante en paredes es de madera. El material predominante en pisos es de tierra. El material predominante en techos es Caña o estera con torta de barro o cemento. El estado de conservación del predio es muy malo. La actividad laboral se basa en la agricultura. El tipo de cobertura vegetal expuesta Bosque relicto altoandino. El tipo de riego es por secoano.	$0,262 < V \leq 0,455$
ALTO	El número de habitantes por vivienda es 4. El grupo etario es de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de una fuente natural con tratamiento. El servicio de alcantarillado es por pozo ciego o negro y su fuente de alumbrado es a través de un mechero o lamparín. El grado de instrucción educativo: inicial y/o primaria incompleta. Se encuentra afiliado al Seguro Integral de salud (SIS). Ha escuchado sobre temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica a 25 m de la zona de caída de rocas. El material predominante en paredes es de quincha/caña con barro. El material predominante en pisos es de madera. El material predominante en techos es Tejas. El estado de conservación del predio es malo. La actividad laboral se basa en la actividad pecuaria. El tipo de cobertura vegetal es Matorral arbustivo. El tipo de riego es por gravedad.	$0.150 < V \leq 0.262$
MEDIO	El número de habitantes por vivienda es 3. El grupo etario es de 12 a 17 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de un pilón de uso público. La red de alcantarillado se conecta a un pozo séptico y su fuente de alumbrado es a través de un generador eléctrico. El grado de instrucción educativo: cuenta con educación primaria y/o secundaria completa. Se encuentra afiliado a ESSALUD. Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica entre 25 a 50 m de la zona de caída de rocas. El material predominante en paredes es de adobe o tapia. El material predominante en pisos es de cemento. El material predominante en techos es Madera. El estado de conservación del predio es regular. La actividad laboral es servicios. El tipo de cobertura vegetal es el pajonal andino. El tipo de riego es por aspersión.	$0.084 < V \leq 0.150$
BAJO	El número de habitantes por vivienda es entre 2 a 1 habitante o sin habitantes. El grupo etario es de 18 a 44 años. El servicio de abastecimiento de agua es por red pública dentro o fuera de la vivienda. El servicio de alcantarillado es por letrina/silo o por red pública dentro de la vivienda y su fuente de alumbrado eléctrico es por red pública por horas o permanente. El grado de instrucción educativo: cuenta con estudios técnicos y/o universitarios. Se encuentra afiliado a un seguro privado u otros. Si conoce y recibe capacitaciones esporádica o continuamente. El predio se ubica entre 50m a 80m o mayor a los 80m de la zona de caída de roca. El material predominante en paredes es de piedra, sillar con cal cemento, ladrillo o bloque de cemento. El material predominante en pisos es parquet o madera pulida, losetas, terrazos o cerámicos. El material predominante en techos es Planchas de calamina, fibra de cemento o similares o concreto armado. El estado de conservación del predio es bueno o muy bueno. La actividad laboral es el comercio o Actividades extractivas. El tipo de cobertura vegetal son las zonas de plantación forestal o agricultura andina. El tipo de riego es por goteo o por inundación.	$0.049 \leq V \leq 0.084$


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066


 CALEGAS INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBU
 Ing. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 22359

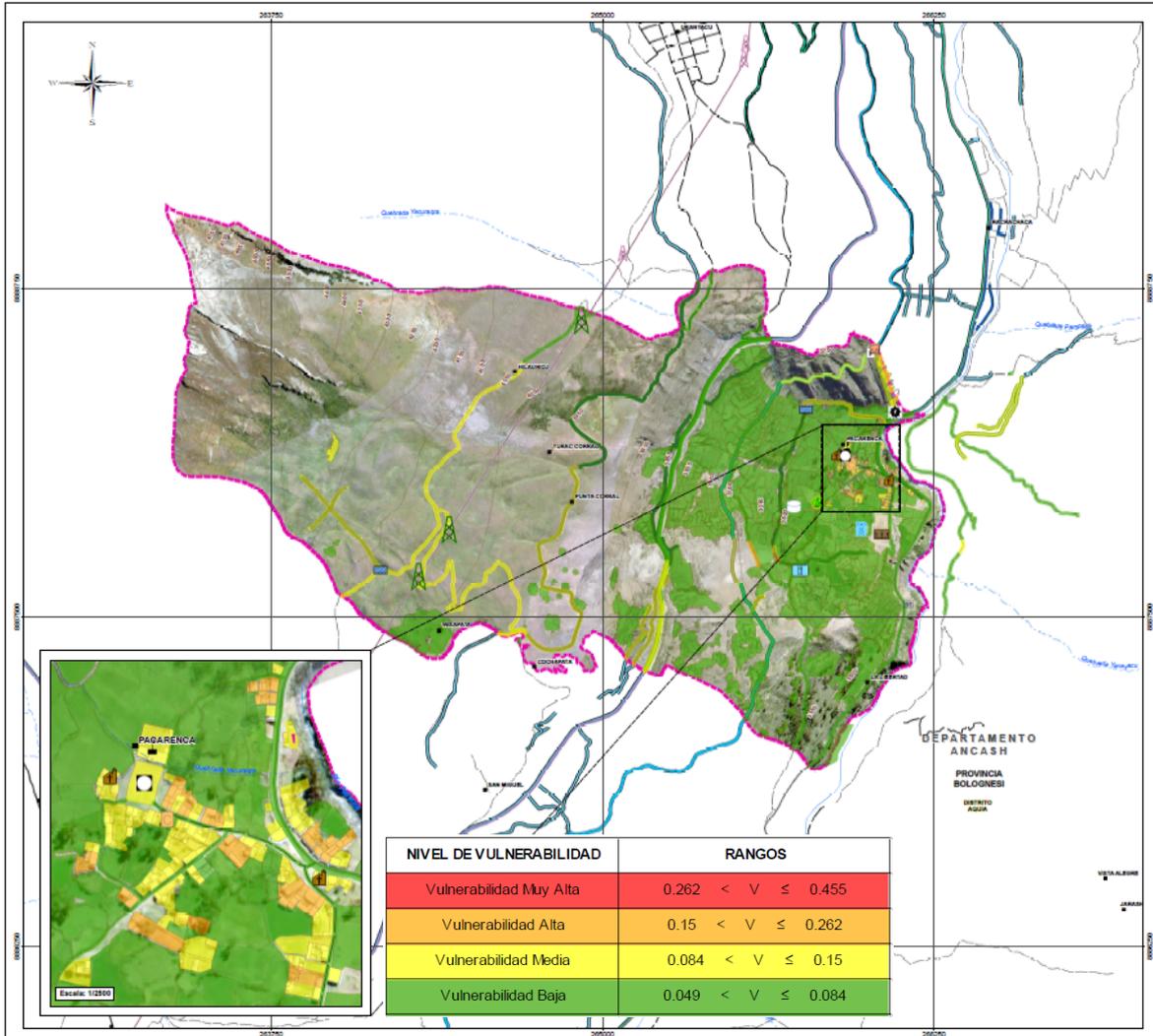

 ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N° 138-2018-CE/INPREDU

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.2.8 MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

En la siguiente figura se presenta el mapa de niveles de vulnerabilidad para el caserío Pacarenca. Ver detalle en el Mapa 12.

Figura 39 Mapa de niveles de vulnerabilidad



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Firma]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP Nº 92025

[Firma]
FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. Nº 89066

[Firma]
CALECH (INGENIEROS DEL PERU)
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Luis Alberto Bocca
 INGENIERO CIVIL
 CIP 22353

[Firma]
ING. LUISABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.Nº 138-2018-CE/NEPRE/DJ

3.3. CÁLCULO DEL RIESGO

3.3.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO

El riesgo es la probabilidad de que la población y sus medios de vida, sufran daños o pérdidas debido al impacto de un peligro y a sus condiciones de vulnerabilidad.

$$R = f(P_i, V_e)$$

Dónde:

R= Riesgo.

f= En función.

P_i = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t.

V_e = Vulnerabilidad de un elemento expuesto.

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

3.3.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

3.3.2.1 MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgos originado por caída de roca obtenido para la zona de estudio es el siguiente:

Cuadro 136 Matriz de riesgo

Matriz de Riesgo					
PMA	0.626	0.053	0.094	0.164	0.285
PA	0.188	0.016	0.028	0.049	0.086
PM	0.102	0.009	0.015	0.027	0.046
PB	0.052	0.004	0.008	0.014	0.024
		0.084	0.150	0.262	0.455
		0.084	0.150	0.262	0.455

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

CECILIA INÉS DEL POZO BOCCO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 22359

3.3.2.2 NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por caída de roca resultantes para el área de estudio se detallan a continuación:

Cuadro 137 Niveles de Riesgo

Nivel de Riesgo	Rango		
Muy Alto	0.049	< R ≤	0.285
Alto	0.015	< R ≤	0.049
Medio	0.004	< R ≤	0.015
Bajo	0.002	≤ R ≤	0.004

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CENEPREDU

3.3.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de riesgo y sus respectivos rangos obtenidos siguiendo el proceso de análisis jerárquico.

Cuadro 138 Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgo	Estratificación	Rangos
RIESGO MUY ALTO	<p>Áreas con exposición de rocas fracturadas pertenecientes a las Formaciones Chimú y Oyón en regiones propensas a desprendimientos rocosos. Desde una perspectiva geomorfológica, se caracterizan como montañas en roca sedimentaria, exhibiendo pendientes extremadamente empinadas ($\leq 45^\circ$). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. En este contexto, se anticipa una alta incidencia de desprendimientos rocosos en áreas escarpadas, farallones y crestas.</p> <p>El número de habitantes por vivienda es mayor a 4. El grupo etario es de 0 a 5 años y mayores a 60 años. El servicio de abastecimiento de agua es por fuente de agua natural sin tratamiento. No tiene servicio de alcantarillado/ campo abierto y su fuente de alumbrado es mediante velas. El grado de instrucción educativo: no cuenta. No se encuentra afiliado a ningún seguro médico. No tiene conocimientos en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica dentro de la zona de caída de roca. El material predominante en paredes es de madera. El material predominante en pisos es de tierra. El material predominante en techos es Caña o estera con torta de barro o cemento. El estado de conservación del predio es muy malo. La actividad laboral se basa en la agricultura. El tipo de cobertura vegetal expuesta Bosque relicto altoandino. El tipo de riego es por secoano.</p>	$0.049 < R \leq 0.285$
RIESGO ALTO	<p>Zonas con depósitos coluviales de material inconsolidado; geomorfológicamente esta zona corresponde a una vertiente coluvial; con pendientes muy fuertes o escarpados, ($25^\circ \leq P < 45^\circ$). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. Se generaría caídas de rocas con frecuencia alta en riscos y falda de cerros.</p> <p>El número de habitantes por vivienda es 4. El grupo etario es de 6 a 11 años y entre 45 a 59 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de una fuente natural con tratamiento. El servicio de alcantarillado es por pozo ciego o negro y su fuente de alumbrado es a través de un mechero o lámpara. El grado de instrucción educativo: inicial y/o primaria incompleta. Se encuentra afiliado al Seguro Integral de salud (SIS). Ha escuchado sobre temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica a 25 m de la zona de caída de rocas. El material predominante en paredes es de quincha/caña con barro. El material predominante en pisos es de madera. El material predominante en techos es Tejas. El estado de conservación del predio es malo. La actividad laboral se basa en la actividad pecuaria. El tipo de cobertura vegetal es Matorral arbustivo. El tipo de riego es por gravedad.</p>	$0.015 < R \leq 0.049$
RIESGO MEDIO	<p>Zonas de afloramiento rocoso fracturado de la Formación Santa y depósitos glaciares; geomorfológicamente esta zona corresponde a vertiente coluvio deluvial; con pendientes fuertes, ($15^\circ \leq P < 25^\circ$). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. Se generaría caídas de rocas con frecuencia media en el pie de ladera o escarpes rocosos.</p> <p>El número de habitantes por vivienda es 3. El grupo etario es de 12 a 17 años. El servicio de abastecimiento de agua es por medio de un pilón de uso público. La red de alcantarillado se conecta a un pozo séptico y su fuente de alumbrado es a través de un generador eléctrico. El grado de instrucción educativo: cuenta con educación primaria y/o secundaria completa. Se encuentra afiliado a ESSALUD. Ha escuchado, pero no ha recibido capacitación en temas de Gestión de Riesgo de Desastres. El predio se ubica entre 25 a 50 m de la zona de caída de rocas. El material predominante en paredes es de adobe o tapia. El material predominante en pisos es de cemento. El material predominante en techos es Madera. El estado de conservación del predio es</p>	$0.004 < R \leq 0.015$


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


CALECH (INGENIEROS DEL RIESGO)
CONSEJO REGULATORIO NACIONAL
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
Ing. JUAN ANTONIO BOCCH
Reg. CIP. 22359


ING. LISETTE YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N° 138-2018-CE-NEPRE-DJ

Nivel de Riesgo	Estratificación	Rangos
	regular. La actividad laboral es servicios. El tipo de cobertura vegetal es el pajonal andino. El tipo de riego es por aspersión.	
RIESGO BAJO	<p>Zonas con depósitos inconsolidados de origen aluvial y fluvial, geomorfológicamente esta zona corresponde al piedemonte aluviotorrencial y cauce del río; con terrenos llanos (<5°) o de pendiente moderada; (5°≤P<15°). Estos eventos son desencadenados por precipitaciones pluviales que superan los 24 mm, clasificadas como extremadamente lluviosas, con un periodo de retorno de 100 años. Se generaría caídas de rocas con baja a muy baja frecuencia en superficies llanas al pie de la ladera o en el escarpe rocoso con baja frecuencia de bloques y en superficies llanas al pie de la ladera o en la parte superior de la zona de arranque con muy baja frecuencia de bloques – afloramiento rocoso.</p> <p>El número de habitantes por vivienda es entre 2 a 1 habitante o sin habitantes. El grupo etario es de 18 a 44 años. El servicio de abastecimiento de agua es por red pública dentro o fuera de la vivienda. El servicio de alcantarillado es por letrina/silo o por red pública dentro de la vivienda y su fuente de alumbrado eléctrico es por red pública por horas o permanente. El grado de instrucción educativo: cuenta con estudios técnicos y/o universitarios. Se encuentra afiliado a un seguro privado u otros. Si conoce y recibe capacitaciones esporádica o continuamente. El predio se ubica entre 50m a 80m o mayor a los 80m de la zona de caída de roca. El material predominante en paredes es de piedra, sillar con cal cemento, ladrillo o bloque de cemento. El material predominante en pisos es parquet o madera pulida, losetas, terrazos o cerámicos. El material predominante en techos es Planchas de calamina, fibra de cemento o similares o concreto armado. El estado de conservación del predio es bueno o muy bueno. La actividad laboral es el comercio o Actividades extractivas. El tipo de cobertura vegetal son las zonas de plantación forestal o agricultura andina. El tipo de riego es por goteo o por inundación.</p>	$0.002 < R \leq 0.004$

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066

3.3.2.4 SÍNTESIS DEL RIESGO

Para el caserío de Pacarenca, no se identificaron viviendas ni en infraestructuras como colegios, centros de salud u otros en un riesgo alto o muy alto.

Áreas agrícolas, forestales y corrales e infraestructuras asociadas a las actividades agrícolas.

Dentro de las actividades agrícolas se estima que 2.66 ha y 0.99 km de canales, podrían verse afectados por encontrarse en un nivel de riesgo alto frente al peligro por caída de roca.

Cuadro 139 Áreas agrícolas, áreas forestales y corrales en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Tipo de Uso	Riesgo Alto
Caserío Pacarenca	Área agrícola	2.66 ha

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

CALECH (INGENIEROS DEL PERU)
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
 Ing. Luisbel Yana Galzarza
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. I. N° 138-2018-CE-INEPRE-DJ
 CIP. N° 22359

ING. LUISBEL YANA GALZARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. I. N° 138-2018-CE-INEPRE-DJ

Cuadro 140 Canal de riego en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Infraestructura	Longitud expuesta a riesgo (Km)	
		Muy Alto	Alto
Caserío Pacarenca	Canal de riego	0.075	0.43
Caserío San Miguel	Canal de riego	--	0.47
Caserío Uranyacu	Canal de riego	0.01	--

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Infraestructuras asociadas a las vías de comunicación

Dentro de las infraestructuras asociadas a las vías de comunicación que podrían verse afectados frente a un probable riesgo alto y muy alto por caída de roca se tiene: 0.28 km de vía asfaltada, 0.61 km de camino de herradura y 0.36 km de cunetas.

Cuadro 141 Red vial en zonas de riesgo por peligro de caída de roca

Localidad	Red vial	Ruta	Longitud expuesta a riesgo (km)	
			Muy Alto	Alto
Pueblo Aquia	Camino de Herradura	Dentro del pueblo Aquia	0.005	---
	Asfaltado	Ruta Nacional. Dentro del sector Aquia entre la ruta PE-3N y PE-3NE	---	0.001
Caserío Pacarenca	Camino de Herradura	Dentro del pueblo Aquia	0.34	0.07
	Asfaltado	Ruta Nacional. Dentro del sector Pacarenca entre la ruta PE-3N y PE-3NE	---	0.05
Caserío San Miguel	Camino de Herradura	Dentro del Caserío San Miguel	---	0.19
Caserío Uranyacu	Camino de Herradura	Dentro del Caserío Uranyacu	---	0.003
	Asfaltado	Ruta Nacional. Dentro del sector Uranyacu entre la ruta PE-3N y PE-3NE	---	0.23

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 142 Cunetas en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Infraestructura	Longitud expuesta a riesgo (Km)	
		Muy Alto	Alto
Caserío San Miguel	Cuneta	0.004	0.04
Caserío Uranyacu	Cuneta	0.004	0.31

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

CALECHIN (MIEMBROS DEL PERU)
CONSEJO DE INGENIEROS DEL PERU
ING. LUIS ALBERTO BOCCH
INGENIERO CIVIL
CIP. 22359

ING. LUISABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE/INPE/DJ

Infraestructuras asociadas a la Central hidroeléctrica Hidrandina

Dentro de las infraestructuras que podrían verse afectadas por exposición a riesgo muy alto y alto por caída de roca, se tendrían a la Central Hidroeléctrica Hidrandina con 1540.16 m², al puesto de control-C.H. Hidrandina con 36.23 m², 0.15 km de la tubería forzada y 0.801 km del canal de abastecimiento.

Cuadro 143 Componentes de la Central Hidroeléctrica Hidrandina en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Infraestructura	Riesgo Muy Alto
		Área (m ²)
Caserío Pacarenca	Central Hidroeléctrica Hidrandina	1540.16
	Puesto de control-C.H. Hidrandina	36.23

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 144 Infraestructura lineal de la Central Hidroeléctrica Hidrandina en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Infraestructura	Longitud expuesta a riesgo (Km)	
		Muy Alto	Alto
Aquia	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	0.001	---
Caserío Pacarenca	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	0.48	0.32
	Tubería forzada	0.15	0.09

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.3.2.5 MAPA DEL RIESGO POR CAÍDA DE ROCA

En la siguiente figura se presenta el mapa de niveles de riesgo por el peligro de caída de rocas para el caserío Pacarenca. Ver detalle en el Mapa 13.

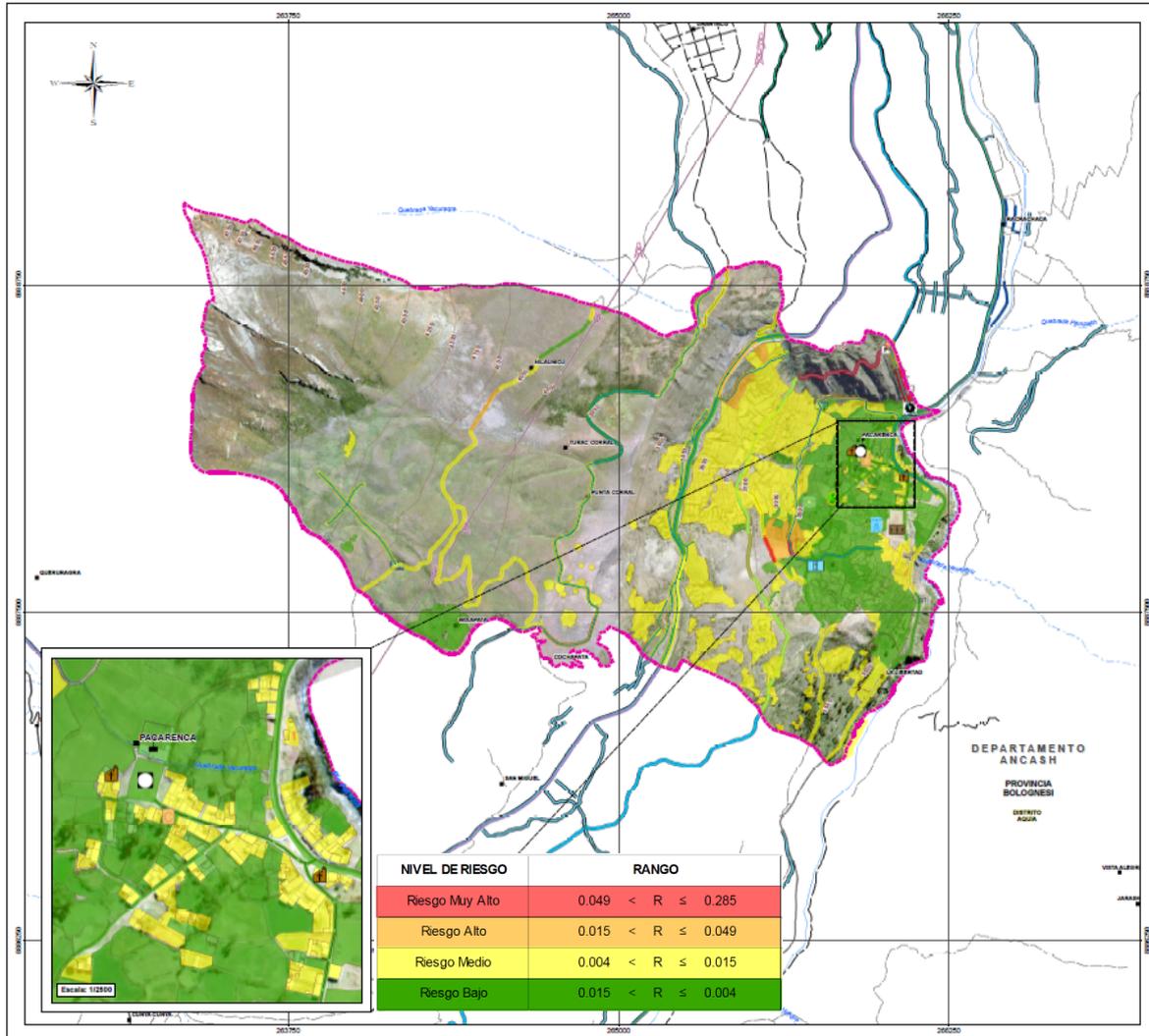
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

CALECH (MIEMBROS DEL PERU)
CONSEJO REPRESENTATIVO CIVIL
ING. LUIS ALBERTO BOCCH
INGENIERO CIVIL
CIP 22359

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CENEPRE-DJ

Figura 40 Mapa de niveles de riesgo por peligro de caída de rocas



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Signature]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066

[Signature]
INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL OMB
 DE ANCA
 Ing. **LUIS GALARZA BACA**
 INGENIERO CIVIL
 CIP 22353

[Signature]
ING. LUIS GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N° 138-2018-CENEPRE-DJ

3.3.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

Los efectos probables podrían ir desde los daños probables de pérdidas de vidas, el deterioro de la salud humana, la pérdida probable de sus medios de vida, la destrucción total o parcial de los activos físicos, la afectación y/o paralización de los servicios vitales, cambios temporales o totales de los flujos económicos, pérdida de patrimonio cultural, la afectación al hábitat, pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros. Asimismo, pueden causar gastos para cubrir las necesidades en la atención de emergencia; y las necesidades que permitan lograr la rehabilitación y la reconstrucción de la zona afectada.

El presente acápite aborda la cuantificación monetaria de los efectos probables (impactos) que pudieran producirse ante algún peligro de caída de rocas dentro del área de estudio evaluada, que involucra principalmente al caserío Pacarenca y, de manera secundaria, los caseríos de Uranyacu y San Miguel, ubicados en el distrito de Aquia, provincia de Bolognesi, departamento de Ancash. Las estimaciones también pueden servir para la toma de decisiones en planificaciones futuras y la generación de programas de atención ante posibles efectos.

Para los cálculos económicos se ha considerado tomar en cuenta principalmente los conceptos y metodología de estimación de efectos probables en la dimensión social, económica y ambiental indicadas en la “Guía para la Evaluación de los Efectos Probables frente al Impacto del Peligro originado por Fenómenos Naturales” y el “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, publicado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2014). Los cálculos de los costos se han basado teniendo en cuenta principalmente los precios unitarios de edificación que el Ministerio de Vivienda brinda, costos de proyectos de inversión pública e información secundaria de costos de zonas similares al área de estudio.

Es importante mencionar que, el presente acápite se ha realizado tomando en cuenta la información contenida en la sección de características del área de estudio, análisis de elementos expuestos y evaluación del riesgo. Finalmente, se debe tener en cuenta que las estimaciones realizadas de valores monetarios que pudieran resultar de la presente evaluación no representan compensación alguna, sino que es una proyección sobre los posibles impactos sociales, económicos y ambientales que pudieran producirse ante algún efecto del riesgo por caída de rocas.

3.3.3.1 MARCO CONCEPTUAL

Para la aplicación de la metodología de las estimaciones económicas de los daños y pérdidas probables de infraestructura, se deben considerar las siguientes definiciones descritas por el CENEPRED:

Efectos Probables: estimación de daños y pérdidas, costos adicionales atribuibles a la atención de la respuesta, costos de rehabilitación, y los costos de reconstrucción que ocasionaría el impacto del peligro en una determinada zona de riesgo (Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales – CENEPRED).

Pérdida Probable Se refiere a la valorización de la pérdida de ingresos que se dejarían de percibir debido a la paralización en la producción de bienes y prestación de servicios que ocasionaría el impacto del peligro.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


CECILIA RAMIREZ BOCCO
INGENIERA AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 22359


ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.N° 138-2018-CENEPRED/J

Daño Probable Se refiere a la destrucción total o parcial de las edificaciones e infraestructuras, equipamiento, maquinaria y existencias, que ocasionaría el impacto del peligro. El valor del daño se expresa en términos de costos de reposición, costos de reparación y/o costos de reemplazo con las mismas características actuales.

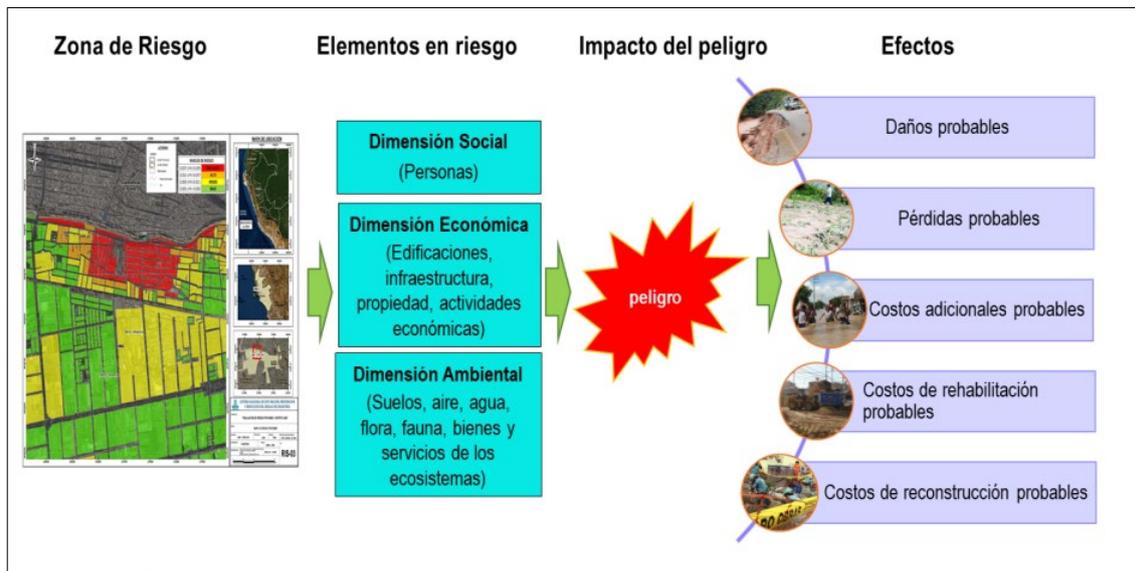
Costos Adicionales Probable: Se refiere a la valoración de las adquisiciones de bienes y servicios para la atención de la emergencia que ocasionaría el impacto del peligro.

Costos de Rehabilitación Probable: Se refiere a la valorización de los costos de restablecimiento de los servicios públicos, e infraestructura pública, costos para la continuidad de servicios, y los atribuibles a la normalización progresiva de los medios de vida, que ocasionaría el impacto del peligro.

Costos de Reconstrucción Probable: Se refiere a la valorización de los costos de reconstrucción de las edificaciones e infraestructuras que ocasionaría el impacto del peligro, incorporando otras características a estas nuevas construcciones para garantizar la resistencia ante eventos futuros.

Daño Ambiental: todo menoscabo material que sufre el ambiente y/o alguno de sus componentes, que puede ser causado contraviniendo o no disposición jurídica, y que genera efectos negativos actuales o potenciales (Ley N° 28611, Ley General del Ambiente).

Figura 41 Efecto que ocasionaría el impacto del peligro



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Lucro Cesante: es la ganancia neta que deja de percibir el afectado por efecto del daño. Con relación al daño ambiental, este daño patrimonial consiste en la pérdida de una ganancia legítima o de utilidad —económica o no— que se deja de obtener por la afectación al medio ambiente generada por el daño.

Ecosistema: Es el complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (Artículo 2° del Convenio sobre la Diversidad Biológica).

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

CALECH (INGENIEROS DEL PERU)
INGENIERO EN GEOMATICA
ING. JUAN CARLOS BOCCH
Reg. CIP. 22359

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.N° 138-2018-CE/INPE/RE/DJ

Servicios ecosistémicos: son definidos como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros (Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos). Los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro categorías según el tipo de servicio que proveen, esta clasificación se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 145 Clasificación de los servicios ecosistémicos según tipo de valor

Tipo de Servicio Ecosistémicos	Ejemplos de Servicios ecosistémicos	Valores comprendidos en el Valor Económico Total (VET)
Servicios de provisión: Son los beneficios que las personas obtienen directamente de los bienes y servicios de los ecosistemas, tales como alimentos, agua fresca, materias primas, recursos genéticos, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> - Alimento - Fibra - Recursos genéticos - Combustibles - Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos - Agua 	- Valor de Uso (directo)
Servicios de regulación: Son los beneficios que se obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como regulación de la calidad del aire, regulación del clima, regulación de la erosión, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación de la calidad del aire - Regulación del clima - Regulación del agua - Regulación de la erosión - Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho - Regulación de enfermedades - Regulación de plagas - Polinización - Regulación de riesgos naturales 	- Valor de Uso (Indirecto)
Servicios culturales: Son los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, tales como la belleza escénica, recreación y turismo, la inspiración para la cultura, el arte y el diseño, experiencia espiritual y la información para el desarrollo del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Valores espirituales y religiosos - Valores estéticos - Recreación y ecoturismo 	- Valor de Uso (indirecto) y de No Uso
Servicios de soporte: Agrupa los servicios necesarios para producir otros servicios ecosistémicos, tales como el ciclo de nutrientes, formación de suelos y producción primaria.	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de los nutrientes - Formación del suelo - Producción primaria 	- Valor de Uso (indirecto)

Fuente: MINAM. Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente 2014.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.3.3.2 CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

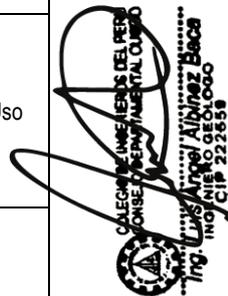
El impacto de un peligro puede ocasionar efectos en los sectores social, económico y ambiental de un ámbito geográfico específico, por ejemplo: daños a la población y sus medios de vida, la destrucción total o parcial de los activos físicos, la afectación y/o paralización de los servicios vitales y demás en general, los cambios temporales en los flujos económicos, los gastos para cubrir las necesidades en la atención de emergencia; y las necesidades que permitan lograr la rehabilitación y la reconstrucción.

3.3.3.3 EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

El impacto de un peligro puede ocasionar efectos en los sectores social, económico y ambiental de un ámbito geográfico específico, por ejemplo: daños a la población y sus medios de vida, la destrucción total o parcial de los activos físicos, la afectación y/o paralización de los servicios vitales


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


ALEJANDRA JIMÉNEZ DEL PERÚ
INGENIERA AMBIENTAL QUÍMICA
INGENIERA AMBIENTAL QUÍMICA
Reg. CIP. N° 22353


ING. LINA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE/NEPRE/DJ

y demás en general, los cambios temporales en los flujos económicos, los gastos para cubrir las necesidades en la atención de emergencia; y las necesidades que permitan lograr la rehabilitación y la reconstrucción.

A. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

A.1 DAÑOS PROBABLES

En el área evaluada las zonas expuestas al peligro de caída de rocas comprenden principalmente al Caserío Pacarenca. Según la caracterización socioeconómica, sustentada en la información recogida durante el trabajo de campo en marzo de 2023, en esta localidad viven 182 habitantes de en total, todos ellos de manera permanente, que residen en 50 de las 68 viviendas que hay en la zona. Las otras 18 viviendas corresponden a casas de uso ocasional (6) y a abandonadas y/o desocupadas (12).

Ahora bien, para estimar a la población involucrada (número probable de pérdida de vidas y damnificados) ante un posible desplazamiento de rocas, se ha evaluado si las viviendas donde residen están dentro de las áreas de riesgo alto o muy alto. También se ha examinado si hay infraestructuras públicas dentro del área de riesgo, ya que en la estimación de la población afectada se debe incluir a aquellos que reciben o brindan servicios.

Dicho esto, se ha determinado que de las 68 viviendas localizadas en el Caserío Pacarenca, ninguna de ellas se ubica dentro de las áreas de riesgo. De la misma forma, de las infraestructuras públicas (colegios e iglesias, por ejemplo), ninguna de ellas tiene condición de riesgo alto o muy alto.

En consecuencia, considerando no que existen viviendas ni infraestructuras públicas localizadas en zonas de alto y muy alto riesgo, se estima que el número de personas afectadas (con posibilidad de pérdida de vidas) es cercano a cero.

A.2 PÉRDIDAS PROBABLES

Las pérdidas probables de la población corresponden a los ingresos económicos que dejaría de percibir las familias por la paralización o cancelación de su actividad económica, a consecuencia del impacto del peligro.

Sobre la base de la población con probabilidad de sufrir daño se determina:

- i) Número de la población económicamente activa ocupada (PEA) por tipo de labor de actividad económica,
- ii) Ingresos promedios mensuales según tipo de actividad; y
- iii) Periodo estimado de paralización de la actividad (días/meses o años).

Teniendo en cuenta que, en el caso de una caída de rocas en el Caserío Pacarenca, no se han identificado pérdidas probables de vida, se puede inferir que los costos asociados a la reposición de ingresos económicos también serían mínimos o nulos.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


CARLOS ALBERTO BOCCO
INGENIERO DEL RIESGO
Reg. CIP. N° 22353


ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE-INEPRE-DJ

3.3.3.4 EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

El impacto de un peligro puede ocasionar diversos efectos probables en la zona de riesgo y afectar a la población, por lo que en este acápite se cuantifica los probables eventos de riesgos relacionados con la dimensión económica, donde se identifica las posibles pérdidas y daños materiales en los activos privados y públicos, la posible interrupción o cese de los servicios básicos, la posible interrupción de actividades económicas, los cambios temporales en los flujos económicos, los gastos para cubrir las necesidades en la atención de emergencia; y las necesidades que permitan lograr la rehabilitación, reconstrucción y reposición.

A. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

A.1 DAÑO PROBABLE

El procedimiento técnico siguiente permitirá calcular el valor económico aproximado del daño probable de las edificaciones e infraestructuras, equipamiento, maquinaria, y existencias identificadas dentro de las zonas de riesgo por caída de rocas en el caserío Pacarenca. Se debe tener en cuenta que los costos calculados son aproximaciones que nos pueden ayudar a ver monetariamente el costo de la reposición de los diferentes daños producidos, más no es una compensación económica o costo real de su reparación.

EDIFICACIONES

El valor del daño probable de edificaciones consiste en estimar el costo de reposición y reparación con probabilidad de sufrir daño de destrucción total o parcial, o daños menores a consecuencia del impacto de peligro, tales como: viviendas, edificios públicos, instituciones educativas, establecimientos de salud, edificaciones culturales, establecimientos públicos, así como edificaciones privadas de comercios, servicios, manufacturas, turismo, agrícola, agroindustrial, otros.

Para realizar la estimación del costo de reposición probable de la edificación, resulta del producto del metraje total de área construida de la edificación por el costo promedio por metro cuadrado con las mismas características actuales (tipo, estado de conservación, material de construcción, antigüedad de construcción), por el factor de pérdida, y por el número de edificaciones con probabilidad de daño, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de reposición probable total} = (A * B * C) * D$$

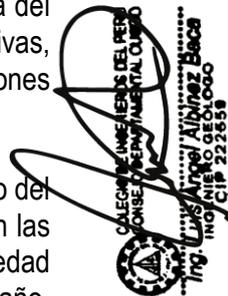
Donde:

- A: Área aproximada construida (m²)
- B: Costos promedio de construcción por metro cuadrado
- C: Factor de pérdida
- D: Número de edificaciones con probabilidad de daño

Teniendo en cuenta que no se han identificado viviendas, ni edificaciones públicas y comunales (como la I.E. N° 86935, la plaza de armas, local comunal, iglesias, biohuerto, campo deportivo, cementerio y estadio deportivo) en zonas de alto y muy alto riesgo, los costos de reposición probable para estas estructuras se estimarían aproximadamente en cero.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


CALECH (INGENIEROS DEL PERÚ)
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N. 138-2018-CE/NEPRE/DJ
CIP 22359


ING. LUIS GALVARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N. 138-2018-CE/NEPRE/DJ

INFRAESTRUCTURA

El valor del daño probable de infraestructura consiste en estimar el costo de reposición y reparación de la infraestructura física con probabilidad de sufrir daño de destrucción total o parcial, o daños menores a consecuencia del impacto de peligro, tales como infraestructura de transporte, energía, saneamiento, así como la infraestructura agrícola, y pecuaria, espacios públicos. El costo de reposición y reparación de la infraestructura física se estima con las mismas características que prevalecen actualmente, se usa las mismas normas de construcción que estaban vigentes al momento de la construcción de la edificación. En el cuadro siguiente se presenta los diferentes espacios públicos y comunales con posibilidad de daño dentro del área de estudio, para una mejor cuantificación y visualización de los costos que se han separado en diferentes tipos de infraestructura.

Para realizar la estimación del costo de reposición probable de la edificación, resulta del producto del metraje total de área construida de la edificación por el costo promedio por metro cuadrado con las mismas características actuales (tipo, estado de conservación, material de construcción, antigüedad de construcción), por el factor de pérdida, y por el número de edificaciones con probabilidad de daño, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de reposición probable total} = (A * B * C) * D$$

Donde:

- A: Área aproximada construida (m²)
- B: Costos promedio de construcción por metro cuadrado
- C: Factor de pérdida
- D: Número de edificaciones con probabilidad de daño

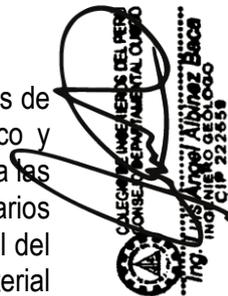
Para el área de construcción de cada infraestructura se considerarán las características actuales de las edificaciones identificadas en la visita de campo efectuadas, mediante reporte fotográfico y ortofotos trabajados. Mientras para el costo promedio por metro cuadrado, se tomaran en cuenta las características y valores determinados en la normativa de edificaciones; como los "Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva", vigentes para el Ejercicio Fiscal 2023, con Resolución Ministerial N° 309-2022-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2022), costos unitarios de proyectos de inversión pública registrados en el banco del Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), los costos promedio se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de reservorio, captación de agua, línea de conducción y conexiones domiciliarias de agua potable; en el(la) sistema de saneamiento básico del caserío de Chuyo, distrito de San Marcos, provincia Huari, departamento Áncash-2023" - Ministerio de Economía y Finanzas; y costos locales recogidos en el trabajo de campo.

Infraestructura de transporte: Se ha constatado que un segmento específico de la Longitudinal de la Sierra Norte (PE-3NE), que transita por el Caserío Pacarenca y el Caserío Uranyacu, está ubicado en un área de riesgo alto ante un eventual desplazamiento de rocas.

Esta carretera, pavimentada y de doble sentido, tiene un ancho de 6.60 metros y una extensión de 293.21 metros. En consecuencia, se estima que el área construida de este tramo es aproximadamente de 1,460.54 m². Para calcular un valor estimado de esta sección de la carretera, se han considerado los valores especificados en la Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


CALECIDE INGENIEROS DEL PERU
ONISE INGENIERIA CONSULTORA
Ing. Luis Galvarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE/INPE/BU


ING. LUIS GALVARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE/INPE/BU

En base a estos datos, y teniendo en cuenta un eventual desplazamiento de rocas que podría afectar a las vías en cuestión, se estima que el costo de reposición de dicho tramo sería de aproximadamente S/.203,591.46 soles.

Cuadro 146 Costo de reposición probable de infraestructuras de transporte (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Vías	Ancho (m)	Longitud	Área construida aproximada (m ²) (**)	Costo Promedio x m ² (*)	Factor de pérdida	Costo Total (soles)
Caserío Pacarenca	Asfaltado	6.60	67.18	443.39	S/.175.34	0.60	S/.46,646.29
Caserío Uranyacu	Asfaltado	6.60	226.03	1,017.15	S/.175.34	0.60	S/.156,945.17
TOTAL							S/.203,591.46

(*) Los costos promedio fueron obtenidos de los "Valores unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes para la sierra al 31 de octubre de 2022" - Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda
 Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Infraestructuras hídricas. Por otro lado, también se ha identificado infraestructuras hídricas, es decir, cunetas y canales, que se afectarían ante una eventual caída de rocas, ya que se sitúan sobre las áreas de alto y muy alto riesgo.

A continuación, se detallan las características de las infraestructuras hídricas que tendrían la condición de riesgo alto. Estas se ubican en las superficies no pobladas de las siguientes localidades:

- Caserío Pacarenca: Por acá transcurre un canal de concreto, cuya longitud expuesta es de 430.44 metros. Considerando que el costo promedio de reposición por metro cuadrado es S/.1,683.97⁶, su costo de reposición total ascendería a S/.434,910.26 soles, aproximadamente
- Caserío San Miguel: Por esta localidad transcurre una cuneta de concreto, cuya longitud expuesta mide 1,683.97 metros. Considerando el costo promedio por metro cuadrado, esto es, S/.1683.97, el costo de reposición probable alcanzaría los S/.477,009.79 soles.
- Caserío Uranyacu: Por acá pasa una cuneta de concreto, cuya longitud expuesta es de 307.04 metros. El costo de reposición probable del tramo en riesgo alcanzaría los S/.320,328.04 soles.

En resumen, ante un posible peligro por caída de rocas, el costo total de reposición de las infraestructuras hídricas en condición de alto riesgo sumaría alrededor de S/1,232,248.09 soles, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066

CALEGRE INGENIEROS DEL PERU
 INGENIERIA CIVIL
 Ing. LUIS ALBERTO BACA
 Reg. CIP. N° 22359

ING. LUISABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N° 138-2018-CE-INEPRE-DJ

⁶ El costo promedio, por metro cuadrado, de los canales y cunetas es aproximado y se consigna en base al proyecto "Con Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" – Ministerio de Economía y Finanzas.

Cuadro 147 Costo de reposición probable de infraestructuras hídricas (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Longitud expuesta (m)	Costo promedio (m) (*) (**)	Factor de pérdida	Costo Total (soles)
Caserío Pacarenca	Canal	Concreto	430.44	S/.1,683.97	0.60	S/.434,910.26
Caserío San Miguel	Canal	Concreto	472.11	S/.1,683.97	0.60	S/.477,009.79
Caserío Uranyacu	Cuneta	Concreto	317.04	S/.1,683.97	0.60	S/.320,328.04
TOTAL						S/.1,232,248.09

(*) Los costos promedio del canal se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" – Ministerio de Economía y Finanzas.

(**) Se considero el IPC de la región de 7.26%
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

De igual forma, se ha identificado infraestructura hídrica en condición de riesgo muy alto, ante el peligro de caídas de rocas. Se trata de un canal, predominantemente hecho de concreto, y cuya longitud expuesta abarca 74.70 metros. Tomando en cuenta que su costo promedio, por metro cuadrado, es de S/ 1,683.97 soles, el costo total de reposición de la infraestructura ascendería a S/ 100,629.87 soles.

FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

Cuadro 148 Costo de reposición probable de infraestructuras hídrica (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Longitud expuesta (m)	Costo promedio (M) (*) (**)	Factor de pérdida	Costo Total (soles)
Caserío Pacarenca	Canal	Concreto	74.70	S/.1,683.97	0.80	S/.100,629.87
TOTAL						S/.100,629.87

(*) Los costos promedio del canal se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" – Ministerio de Economía y Finanzas.

(**) Se considero el IPC de la región de 7.26%
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

CALECHIN INGENIEROS DEL PERU
INGENIERIA CIVIL
ING. JUAN ALBERTO BOCCH
Reg. CIP. N° 22359

Infraestructuras relacionadas a la Central Hidroeléctrica Hidrandina. Por otro lado, también se ha identificado tramos de tuberías forzadas y de un canal de abastecimiento en condición de riesgo alto y muy alto, ante un peligro de caída de rocas. Estas estructuras forman parte del sistema hidráulico auxiliar de la C.H. Hidrandina, ubicadas en el área del Caserío Pacarenca.

ING. LUISABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 138-2018-CE-INEPRE-DJ

Los componentes en condición de alto riesgo son:

- Tramo del canal de abastecimiento. Es predominantemente de concreto y su longitud expuesta es de 317.49 metros. Considerando que su costo promedio, por metro cuadrado, equivale a S/ 1,683.97 soles⁷, el costo de total de su reposición sería aproximadamente S/320,785.75 soles.

⁷ El costo promedio, por metro cuadrado, de las tuberías y canales es aproximado y se estiman en base al proyecto "Con Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" – Ministerio de Economía y Finanzas.

- Tramo de las tuberías forzadas. Son predominantemente de concreto y su longitud expuesta es de 86.84 metros. Tomando en cuenta que su costo promedio, por metro cuadrado, es de S/ 1,683.97 soles, el costo total de su reposición rondaría los S/.87,737.41 soles.

En consecuencia, ante un eventual impacto por caída de rocas, el costo total de la reposición de las infraestructuras hídricas del sistema auxiliar de la C.H. Hidrandina, en condición de riesgo alto, equivaldría a S/.320,785.75.

Cuadro 149 Costo de reposición probable de infraestructuras hídricas- C.H. Hidrandina (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Longitud expuesta (m)	Costo promedio (m) (*) (**)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Pacarenca	Canal de abastecimiento	Concreto	317.49	S/.1,683.97	0.60	S/.320,785.75
	Tuberías forzadas	Concreto	86.84	S/.1,683.97	0.60	S/.87,737.41
TOTAL						S/.320,785.75

(*) Los costos promedio del canal se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" - Ministerio de Economía y Finanzas.

(**) Para actualizar los precios al 2023 se consideró el IPC de la región de 7.26%.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

Respecto a las estructuras en condición de riesgo alto del sistema auxiliar de la C.H. Hidrandina, se detalla lo siguiente:

- Tramo del canal de abastecimiento. El canal es predominantemente de concreto y cuenta con una longitud expuesta de 480.04 metros. Considerando que su costo promedio, por metro cuadrado, es de S/.1,683.97 soles, el costo total de su reposición sería aproximadamente S/.646,696.14 soles.
- Tramo de tuberías forzadas. Son hechas de concreto y su longitud expuesta alcanza los 154.30 metros. Tomando en cuenta que su costo promedio, por metro cuadrado, es de S/.1,683.97 soles, el costo total de su reposición ascendería a S/.207,870.32 soles.

En conclusión, ante un eventual impacto por caída de rocas, el costo de reposición probable de las infraestructuras hídricas del sistema auxiliar de la C.H. Hidrandina, en condición de riesgo muy alto, rondaría los S/.646,696.14.


CALCEÑO INGENIEROS DEL PERÚ
INGENIEROS EN GEOTECNIA Y SISMICA
ING. LUIS ALBERTO BOCCH
Reg. CIP. N° 22353


ING. LISABEL YANA GALVARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE-INEPRE-DJ

Cuadro 150 Costo de reposición probable de infraestructura hídrica- C.H. Hidrandina (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Longitud expuesta (m)	Costo promedio (m) (*) (**)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Pacarenca	Canal de abastecimiento	Concreto	480.04	S/.1,683.97	0.80	S/.646,696.14
	Tuberías forzadas	Concreto	154.30	S/.1,683.97	0.80	S/.207,870.32
TOTAL						S/ 646,696.14

(*) Los costos promedio del canal se obtuvieron del informe del proyecto "Construcción de canal de riego, obras de arte y sistema de drenaje; en el(la) sistema de riego del valle San Rafael distrito de Casma, provincia Casma, departamento Áncash-2022" - Ministerio de Economía y Finanzas.

(**) Para actualizar los precios al 2023 se consideró el IPC de la región de 7.26%.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Es importante tener en cuenta que una posible afectación del sistema auxiliar de la C.H. Hidrandina, supondría la paralización del suministro de energía que provisiona a las viviendas y negocios que están alrededor, por ejemplo, las del Caserío Pacarenca, el tiempo que dure la reparación de esos componentes. Debido a que no se tiene acceso al costo que supondría la paralización de estos servicios no se ha podido cuantificar monetariamente.

PROPIEDAD

Mobiliario, Equipamiento, y Maquinaria

Generalmente se estimas los costos de reposición probable del mobiliario, equipamiento y maquinaria que están dentro de las infraestructuras públicas o comunales, como las instituciones educativas, las iglesias, locales comunales, etc. Sin embargo, de acuerdo con el análisis geoespacial, ninguno de estos tipos de infraestructuras está en condición de riesgo alto o muy alto, ante un eventual impacto por caída de rocas. En consecuencia, no hay mobiliarios que deban ser cuantificados monetariamente.

EXISTENCIAS

Para estimar los daños a los productos cosechados que ocasionaría el impacto del peligro, se utiliza el siguiente procedimiento:

Costo de reposición de productos cosechados = (A*B) *C

Donde:

A = Número de productos que podrían verse afectados (Kg o unidad /hectárea), según tipo

B = Cantidad de bienes, según tipo

Se ha identificado que, en el área de estudio, específicamente en el Caserío Pacarenca, existen zonas agrícolas que presentan alto riesgo ante una eventual caída de rocas. Estas áreas en riesgo abarcan aproximadamente 2.40 hectáreas (ha). Para estimar un costo aproximado de reposición de estas zonas, es necesario tener en cuenta la siguiente información

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066

CALECHIN (INGENIEROS DEL PERU)
 CONSEJO PROFESIONAL CIVIL
 Ing. LUIS ALBERTO BOCCH
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 22355

ING. LUISABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALDO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 138-2018-CE/INPE/DJ

La agricultura es la principal actividad económica en esta localidad, comprendiendo el 51.7% de la Población Económicamente Activa (PEA) según la línea de base social. De la superficie total de las parcelas, el 8.2% se dedica a cultivos de campaña y el 29.7% a cultivos permanentes, sumando un total del 37.9% el área destinada a la superficie agrícola. Además, de las 19 parcelas identificadas, 10 (56.6%) utilizan riego por aspersión, siendo este el sistema de riego predominante.

Según la línea de base social, la alfalfa fue el cultivo más sembrado en los últimos 12 meses, ocupando 3.4 ha y representando el 75% de la superficie sembrada. Este cultivo también lidera en producción con un rendimiento de 11.500 kilos por año, o 3764 kilos por hectárea.

Por lo tanto, para estimar la reposición de las 2.40 ha en alto riesgo, se consideró la alfalfa como cultivo de referencia y el riego por gravedad como sistema de riego. Sin embargo, dado que la línea de base social solo proporciona datos muestrales, se tomó información del estudio "Cómo obtener la mayor rentabilidad con el cultivo de alfalfa", en la página web Agroplima Blog, para obtener un rendimiento aproximado de 40.000 kg/ha. El precio promedio de la alfalfa, según los datos de campo es de S/.8 por kilo.

Basándose en esta información, se estima que el costo total aproximado para la reposición de las 2.40 ha afectadas, ante una eventual caída de rocas, sería de S/.461,045.57 soles.

Cuadro 151 Costo de reposición agropecuaria (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Área agropecuaria	Especies	Tipo de riego	Área del terreno (Ha)	Factor de pérdida	Rendimiento x Ha (Kg.) (*)(***)	Precio promedio (Soles/Kg) (**)(****)	Costo parcial (Soles)
Caserío Pacarenca	Área agrícola	Alfalfa	Riego por gravedad	2.40	0.60	40,000	S/.8.00	S/.461,045.57
TOTAL								S/.461,045.57

(*) El rendimiento de la alfalfa se obtuvo de "Cómo obtener la mayor rentabilidad con el cultivo de alfalfa" - Agroplima Blog.

(**) Precio promedio de la alfalfa se obtuvo de los datos de la caracterización de la Línea Base Social.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Costos Adicionales: Es común que en este tipo de estimaciones se incluyan costos adicionales basados en el número de viviendas y la población afectada. Sin embargo, en el área de estudio en cuestión, no se han identificado viviendas ni población afectada, sino únicamente zonas de cultivo, infraestructuras y caminos. Por lo tanto, los costos adicionales de reposición se reducirían a cero. Es importante mencionar que estos costos usualmente se consideran para la adquisición de carpas temporales, módulos de vivienda con servicios incluidos y gastos relacionados con la atención de emergencias.

3.3.3.5 EFECTOS PROBABLES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

Los elementos en riesgo de la dimensión ambiental lo conforman los acervos del capital natural tales como: Suelo, agua, aire, flora y fauna silvestre, así como los bienes y servicios que proporcionan estos acervos ubicados en los ecosistemas. Los ecosistemas más grandes y extensos son los agrícolas, los forestales y los costeros, las praderas y las pasturas, las sábanas, los montes y los matorrales. Cada uno de estos espacios medioambientales comprende, a su vez, diferentes ecosistemas menores.

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066

CALECHIN (INGENIEROS DEL RIESGO)
 INGENIERIA AMBIENTAL CIVIL
 Ing. LUIS ALBERTO BOCCH
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 22 255

ING. LUISABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 138-2018-CE-NEPRE-DJ

A. ESTIMACIÓN DE LOS DAÑOS EN LOS SUELOS

El principal daño en la dimensión ambiental asociado a las zonas de peligro identificado con nivel alto está vinculados al suelo; por la pérdida de cobertura vegetal y de suelos. Como se pudo analizar previamente, las zonas están asociadas con áreas con actividad productiva agrícola, pecuaria y forestal. Por lo que, siendo conservadores y para no generar una doble contabilidad, se tomarán en cuenta las cuantificaciones previas relacionadas a la actividad agrícola, forestal y pecuaria como un daño en la dimensión ambiental. A estos cálculos le sumaremos la erosión del suelo de espacios públicos, suelos de espacios relacionados con vías de tránsito, que sufrieran degradación, por lo que tomaremos en cuenta el área en metros cuadrados y el costo de remoción por limpieza de los espacios por metro cuadrado, según la norma actual.

Ante una eventual caída de rocas, se ha identificado que hay caminos de herradura en condición de riesgo alto. Estos caminos suman en total 454.20 metros de longitud y 908.40 m² de área, y se localizan en las áreas no pobladas del Caserío Pacarenca, Caserío San Miguel y el Caserío Uranyacu. En el caserío Pacarenca, por ejemplo, estos caminos abarcan 521,38 m²; en el Caserío San Miguel, 381,56 m²; y en Caserío Uranyacu, 5.46 m².

Considerando que el costo promedio, por metro cuadrado, de la limpieza de suelo es de S/ 6.94, y el porcentaje de pérdida es del 60%, ante una eventual caída de rocas, el costo total de la limpieza ascendería a S/ 3,782.56.

Cuadro 152 Cálculo por limpieza de suelo (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Ancho (m)	Longitud	Área construida aproximada (m ²)	Costo promedio (m ²) (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Pacarenca	Camino de herradura	1.5 a 2.00 m	260.69	521.38	S/6.94	0.60	S/2,171.02
Caserío San Miguel	Camino de herradura	1.5 a 2.00 m	190.78	381.56	S/6.94	0.60	S/1,588.80
Caserío Uranyacu	Camino de herradura	1.5 a 2.00 m	2.73	5.46	S/6.94	0.60	S/22.74
TOTAL							S/3,782.56

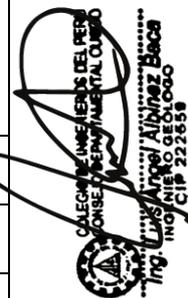
(*) Los costos promedio fueron obtenidos del Suplemento Revista Costos - enero 2023. "Precios unitarios de partidas, obras de edificación y habilitación urbana".

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

De igual manera, ante una posible caída de rocas, se ha determinado que hay un área de 338.29 m² de camino de herradura en condición de riesgo muy alto. Para estimar el costo de la limpieza de suelo, se ha considerado que el costo de limpieza por metro cuadrado es de S/ 6.94 y 80% el porcentaje de pérdida. En conclusión, el costo total por la limpieza de suelo del camino de herradura equivaldría a S/3,756.33.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


ALEJANDRA INEMIOS DEL PER
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 22359


ING. LUISBEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE-NEPRE-DJ

Cuadro 153 Cálculo por limpieza de suelo - transporte (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Infraestructura	Ancho (M)	Longitud	Área construida aproximada (m ²)	Costo promedio (m ²) (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Pacarenca	Camino de herradura	1.5 a 2.00 m	338.29	676.57	S/6.94	0.80	S/3,756.33
TOTAL							S/3,756.33

(*) Los costos promedio fueron obtenidos del Suplemento Revista Costos - enero 2023. "Precios unitarios de partidas, obras de edificación y habilitación urbana".
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

3.3.3.6 PÉRDIDA PROBABLES TOTALES

Es importante mencionar que las estimaciones realizadas en las secciones anteriores se basaron en la información proporcionada por la línea de base social, en las valoraciones monetarias referenciales de otros informes técnicos citados, y en el análisis geoespacial del área evaluada.

Resumiendo, se ha determinado que, en el aspecto social, no existen costos de reposición, ya que la población de la zona evaluada no habita en áreas de alto o muy alto riesgo. En el aspecto económico, se han estimado costos probables de reposición, sumando un total aproximado de S/2,964,996.87 soles. En cuanto al aspecto ambiental, se ha calculado que los costos de reposición para la limpieza de suelo serían de alrededor de S/7,538.90 soles.

Por lo tanto, se estima que el costo total de las pérdidas probables, ante una eventual caída de rocas, ascendería a aproximadamente S/2,972,535.77 soles.

Cuadro 154 Total de pérdidas probables

Sector	División	Nivel de riesgo	Costo (S/)
Sector Económico	Infraestructuras	Transporte	S/153,654.36
		Hídrico	Alto
	Muy Alto		S/100,629.87
	Hídrico - C.H. Hidrandina	Alto	S/320,785.75
		Muy Alto	S/646,696.14
	Agroforestal	Alto	S/461,045.57
Sector Ambiental	Limpieza de suelos	Alto	S/3,782.56
		Muy Alto	S/3,756.33
TOTAL			S/2,972,535.77

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

Luisabel Yana Galzarza
INGENIERA DEL RIESGO ORIGINAL
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE-NEPRE-DJ
CIP: 22353

CAPÍTULO IV DEL CONTROL DE RIESGOS

Las medidas preventivas no aseguran fiabilidad del 100% de que no se presenten consecuencias, razón por la cual el riesgo no puede eliminarse en su totalidad. Su valor por mínimo que sea nunca será nulo; en consecuencia, siempre existirá un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas. Esto significa que pueden presentarse eventos extraordinarios que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

4.1 ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

4.1.1 VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS

De acuerdo con el siguiente cuadro, frente a un evento de precipitación extraordinaria o anómalo, y por influencias indirectas del terreno, la caída de roca podría activarse, para atender este tipo de ocurrencias se debe gestionar con apoyos externos, ya que el área de estudio no cuenta con recursos logísticos para atención de emergencias le correspondería un Nivel 3 – Alta.

Cuadro 155 Valoración de consecuencias

Niveles de consecuencias		
Valor	Niveles	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de caída de rocas son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de caída de rocas, pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de caída de rocas, pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de la activación y ocurrencia de caída de rocas, pueden ser gestionadas sin dificultad.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

4.1.2 VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA

De acuerdo el siguiente cuadro, la caída de roca se puede activar y podrían ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias o eventos extremos, entonces le correspondería el Nivel 2 – Media.


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLORKARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 89066


 CALCEÑO INGENIEROS DEL PERÚ
 ONSE INGENIERIA CONSULTORA
 Ing. Luis Alberto Calceño Bocca
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 22359


 ING. LUISABEL YANA GALVARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.N° 138-2018-CENEPRED-U

Cuadro 156 Valoración de frecuencia de recurrencia

Nivel de frecuencia de recurrencia		
Nivel	Probabilidad	Descripción
4	Muy Alta	La caída de roca se puede activar y podría ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	La caída de roca se puede activar y podría ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, de acuerdo con la temporada de precipitaciones pluviales.
2	Media	La caída de roca se puede activar y podrían ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	La caída de roca se puede activar y podrían ocurrir en circunstancias excepcionales.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

4.1.3 NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ)

Del análisis de la consecuencia y frecuencia de los eventos por el peligro de caída de roca, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño en el área de estudio es el Nivel 3- Alta, esto debido al déficit de recursos logísticos y a que los eventos extremos no suceden todos los años.

Cuadro 157 Nivel de consecuencia y daño

Consecuencias	Valor	Zona de consecuencias y daños			
		Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Medio	2	Medio	Medio	Alta	Muy Alta
Baja	1	Baja	Medio	Medio	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Medio	Alta	Muy Alta

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

4.1.4 MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO

De acuerdo con el análisis de consecuencias y daño, los eventos de caída de rocas deberán ser gestionados con apoyo externo como del gobierno provincial o regional dependiendo de la gravedad y la frecuencia de estos eventos se originarían en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias y estos podrían originar lesiones en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y servicios entre otros.

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

CALCEÑO INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO REPRESENTATIVO
INGENIEROS DEL PERÚ
ING. JUAN CARLOS BOCCH
CIP. 22359

ING. INGRID YANA GALZARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CENEPREDU

Cuadro 158 Medidas cualitativas de consecuencia y daño

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	De acuerdo con las consecuencias y daño por caída de rocas serán catastróficos y la frecuencia de estos eventos se originarán en la mayoría de las circunstancias originan la muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieras importantes.
3	Alta	De acuerdo con las consecuencias y daño por caída de rocas podrán ser gestionado con apoyo externo y la frecuencia de estos eventos se originarían en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias y todo ello originara lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieras importantes.
2	Media	De acuerdo con las consecuencias y daño por caída de rocas serán gestionados con recursos propios y la frecuencia de estos eventos se originarían en periodos de tiempo largos según las circunstancias originan tratamiento médico en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.
1	Baja	De acuerdo con las consecuencias y daño por caída de rocas serán gestionados sin dificultad y la frecuencia de estos eventos se originarían en tiempos excepcionales y originan acciones de tratamiento de primeros auxilios en las personas, pérdida de bienes y financieras altos.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de las medidas cualitativas de consecuencias y daños por el peligro por caída de rocas para el área de estudio correspondería el Nivel 3 – Alto.

4.1.5 ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

En el análisis de la aceptabilidad y/o Tolerancia al riesgo por caída de rocas, en la zona de estudio se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo en las zonas de taludes, laderas, zonas agropecuarias, entre otras infraestructuras, su Nivel de aceptabilidad es Nivel 2 – Tolerable.

Cuadro 159 Aceptabilidad y/o tolerancia

Valor	Nivel	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos por caída de rocas en las viviendas y peligros por caída de rocas en laderas.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgo por caída de rocas en las áreas de viviendas, áreas agropecuarias y en zonas de laderas.
2	Tolerable	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos por caída de rocas en las áreas de viviendas, infraestructuras públicas y privadas, áreas agropecuarias y en zonas de laderas.
1	Tolerable	El riesgo por caída de rocas en las viviendas y peligros por caída de rocas en laderas no es significativo.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

CALCEGA INEMIOS DEL PERÚ
ONGE (ONGE/INEMIOS DEL PERÚ)
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N.° 138-2010-CENEPRED/J

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N.° 138-2010-CENEPRED/J

4.1.6 MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

Cuadro 160 Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inaceptable

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

Del análisis de la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el Riesgo es Inaceptable, en las zonas agropecuarias, zonas de laderas y áreas de infraestructuras circunscritas en el área de riesgo potencial del área de estudio.

4.1.7 PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

Cuadro 161 Prioridad de intervención

Valor	Descriptor	Nivel de Priorización
4	Inadmisibile	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.
Fuente: CENEPRED, 2014.

En base a la matriz de aceptabilidad y tolerancia nos refiere que el riesgo es Inaceptable y necesitaría un nivel de priorización e intervención II, en el ítem 4.2 se darán algunos alcances de propuestas de las medidas de prevención para tener en cuenta para la intervención en la zona de riesgos.

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

Luis Galvarza
INGENIERO CIVIL
CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CENEPRED/J

ING. LUIS GALVARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CENEPRED/J

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DESASTRES (RIESGOS FUTUROS)

4.2.1 MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL

Las medidas estructurales de prevención y reducción de riesgos de desastres causados por la caída de detritos y rocas se centran en acciones para evitar o minimizar la posibilidad de la ocurrencia de dichos desprendimientos y reducir su impacto. Algunas de estas medidas son:

- Control de la erosión: Implementar medidas para prevenir la erosión del suelo y roca intemperizada, con técnicas de bioingeniería como la revegetación de taludes de suelo con especies vegetales adecuadas a las condiciones climáticas y ambientales de la zona. Del mismo modo el empleo de técnicas de revestimiento como la instalación de mallas o la cobertura con mortero proyectado que permitan prevenir y mitigar la caída de rocas y detritos.
- Estabilización de taludes: Utilizar técnicas de estabilización que permitan controlar la caída o desprendimiento de material de los taludes reduciendo el riesgo de caídas de detritos y rocas. Estas técnicas pueden incluir la estabilización del terreno que presenten riesgo de caída de material mediante banquetas. Asimismo, la construcción de muros de contención, anclajes y muros de sujeción de rocas son medidas de estabilización para la contención del material desprendido. Estas técnicas pueden incluir trabajos de protección como mallas o cercos de sujeción para la protección ante la caída de detritos y rocas.
- Monitoreo continuo: Establecer sistemas de monitoreo para supervisar de forma regular el estado de los taludes y detectar cualquier signo de movimiento o inestabilidad. Esto puede implicar el uso de instrumentos geotécnicos, como inclinómetros, piezómetros y extensómetros, así como sistemas de detección remota, como radares o cámaras.

Las medidas preventivas dirigidas a evitar la caída de detritos y rocas implican la ejecución preliminar de la limpieza y despeje del material suelto en las áreas designadas antes de iniciar cualquier actividad.

De acuerdo con el escenario de riesgo obtenido en el presente estudio y con base en el análisis de la información, se plantean las medidas estructurales ante el riesgo futuro, el propósito de estas medidas se centra en estabilizar el terreno y las áreas donde se ha identificado el riesgo de caída de detritos y rocas, reduciendo los factores que favorecen su desprendimiento.

A. CONTROL DE EROSIÓN

Los efectos de la erosión en taludes de suelo o roca intemperizada están asociados como factor causal o desencadenante de la caída de detritos y rocas, en consecuencia, el control o la mitigación de este fenómeno se traduce en la disminución y mitigación del riesgo respecto a la ocurrencia de dichos desprendimientos de partículas, por lo cual se plantea las siguientes alternativas de solución:


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 89066


ALEJANDRA MARTÍNEZ BOCCO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 22359


ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2018-CE-NEPRE-DJ

a. Desquinche de taludes

En los sectores con riesgo de caída de detritos y rocas se propone la ejecución del desquinche y limpieza de los taludes, retirando los bloques sueltos y más propensos a desprenderse. Esto reducirá el riesgo de caída de bloque de roca, piedras y materiales sueltos que puedan afectar a las infraestructuras existentes, ocasionar accidentes a los usuarios de las vías y generar la interrupción del tránsito vehicular.

El desquinche de taludes es una actividad que consiste en desprender, cortar, remover y transportar los materiales sueltos y peligrosos que se pueden caer de los taludes existentes, con el fin de evitar daños en la plataforma de la carretera, viviendas o infraestructura ubicada cerca al pie de los taludes.

El desquinche de taludes se realiza con herramientas manuales o mecánicas, según las condiciones del terreno y la seguridad del personal. El desquinche se debe ejecutar una vez terminada y aprobada la excavación de la zona y antes de cualquier trabajo en las zonas inferiores.

Debido a la altura de los taludes con pendiente muy fuerte y escarpada, en la zona evaluada no se recomienda este tipo de intervención en taludes aledaños a las infraestructuras físicas, debido a que la caída de los bloques durante el desquinche puede dañarlas. Sin embargo, esta intervención sí se recomienda para algunos taludes aledaños a las vías asfaltadas con riesgo alto y muy alto, para los caminos de herradura con riesgo muy alto y sobre los tramos de infraestructura hídrica con riesgo muy alto.

El desquinche deberá ejecutarse en las partes altas de los taludes conformados por depósitos coluviales con condiciones geodinámicas susceptibles a ocasionar caída de rocas, ubicados dentro de las áreas de peligro muy alto de caída de rocas, que coinciden con los sectores de riesgo alto y muy alto. En la siguiente figura se muestra las zonas donde se recomienda ejecutar el desquinche de taludes.



LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLORKARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 80066

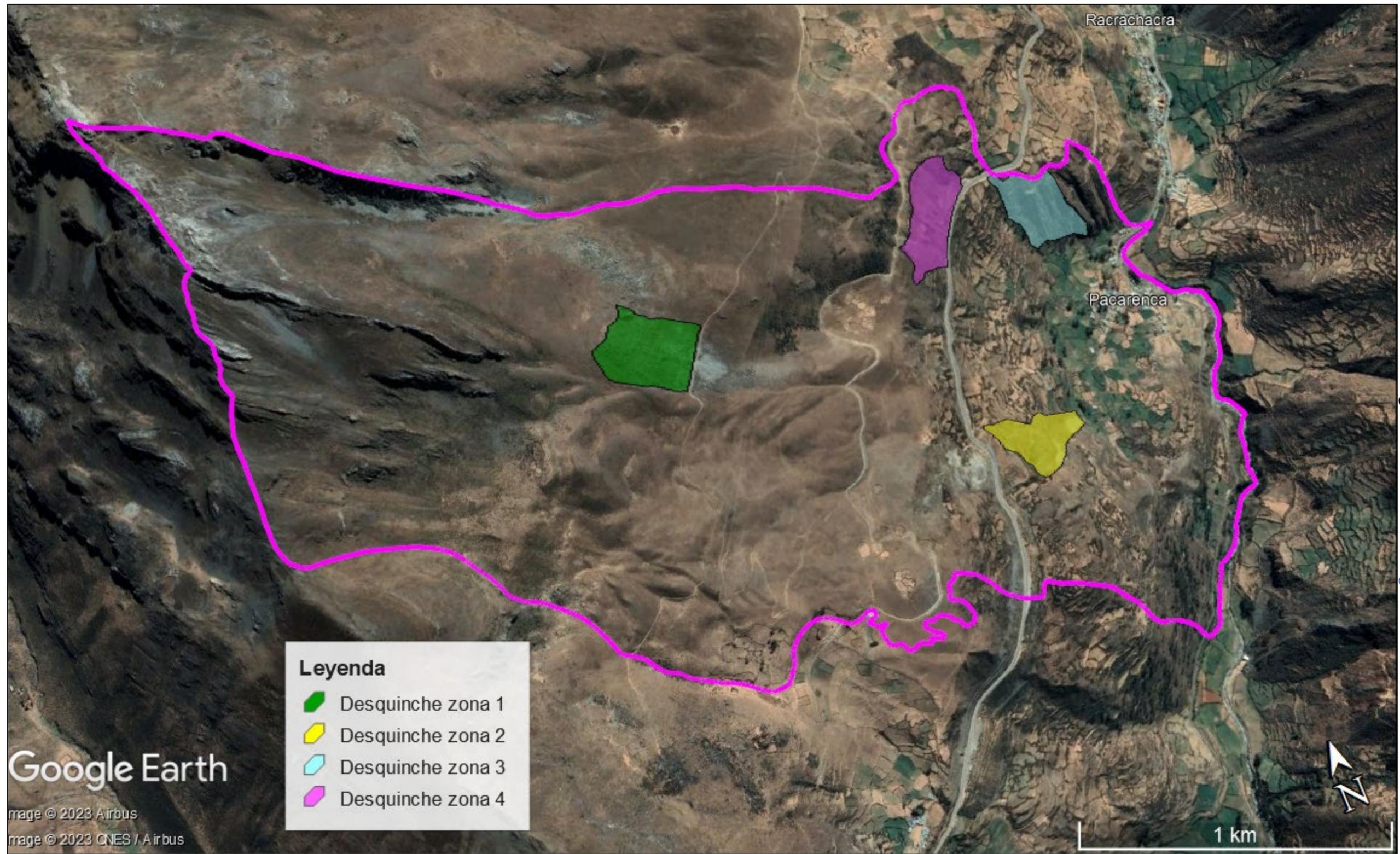


CALECH (INGENIEROS DEL PERÚ)
INGENIERO CIVIL
ING. CARLOS ALBERTO BOCCA
Reg. CIP. N° 22353



ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 138-2010-CE/NEPRE/DJ

Figura 42 Áreas para desquinche de taludes



[Signature]
 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

[Signature]
 CALCEME UNIFORMES DEL PERU
 CONSEJO PROFESIONAL DEL CUBRO
 Ing. Luis Aníbal Albríz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 22265

[Signature]
 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217054
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2016-CEMHPREDUJ

En el siguiente cuadro se resumen las áreas donde se recomienda una evaluación específica para la limpieza y desquinche de los taludes.

Cuadro 162 Áreas donde se recomienda el desquinche de taludes

Intervención	Coordenadas UTM aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – Zona 18S)		Infraestructura	Nivel riesgo	Medida estructural complementaria	Área aproximada (m ²)
	Este	Norte				
Desquinche zona 1	264 380	8 888 321	Camino de herradura	Muy alto	Desquinche de taludes	46 213
Desquinche zona 2	265 460	8 887 714	Camino de herradura, Canales de concreto/Abastecimiento C.H. Hidrandina	Muy alto / Alto	Desquinche de taludes	46 862
Desquinche zona 3	265 790	8 888 419	Canales de concreto/Abastecimiento C.H. Hidrandina	Alto / Muy alto	Desquinche de taludes	43 616
Desquinche zona 4	265 370	8 888 463	PE-3N	Alto	Desquinche de taludes	54 021

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.


LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

b. Vegetación

Se propone la estabilización superficial de los taludes utilizando vegetación con el fin de mitigar la erosión y caída del material suelto superficial en zonas del talud donde se evidencien desprendimiento de material particulado poco profundo. La vegetación de raíz intermedia y profunda aportan resistencia a los mantos de suelo más superficiales y facilitan el drenaje subterráneo, reduciendo la probabilidad de caída de rocas y detritos. El tipo de vegetación a emplear debe estar adecuado para las condiciones climáticas y ambientales de la zona. Deberá ser definido por especialistas en agronomía o actividad forestal.

Logrando una densa vegetación de cubierta se puede disminuir la erosión de los taludes de suelo registrados en la zona de estudio. Sin embargo, se debe considerar que dado las características de esta técnica de estabilización no se podrán emplear para taludes clasificados con riesgo alto a muy alto debido a sus pendientes pronunciadas. El método es uno de los más importantes en las medidas de prevención, y normalmente no es caro.


 CALLE 10 DE AGOSTO DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUERO
 ING. **Luis Ángel Albino Bacca**
 INGENIERO GEOLOGO
 Reg. CIP 222658

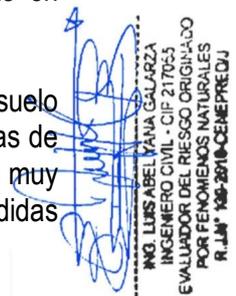
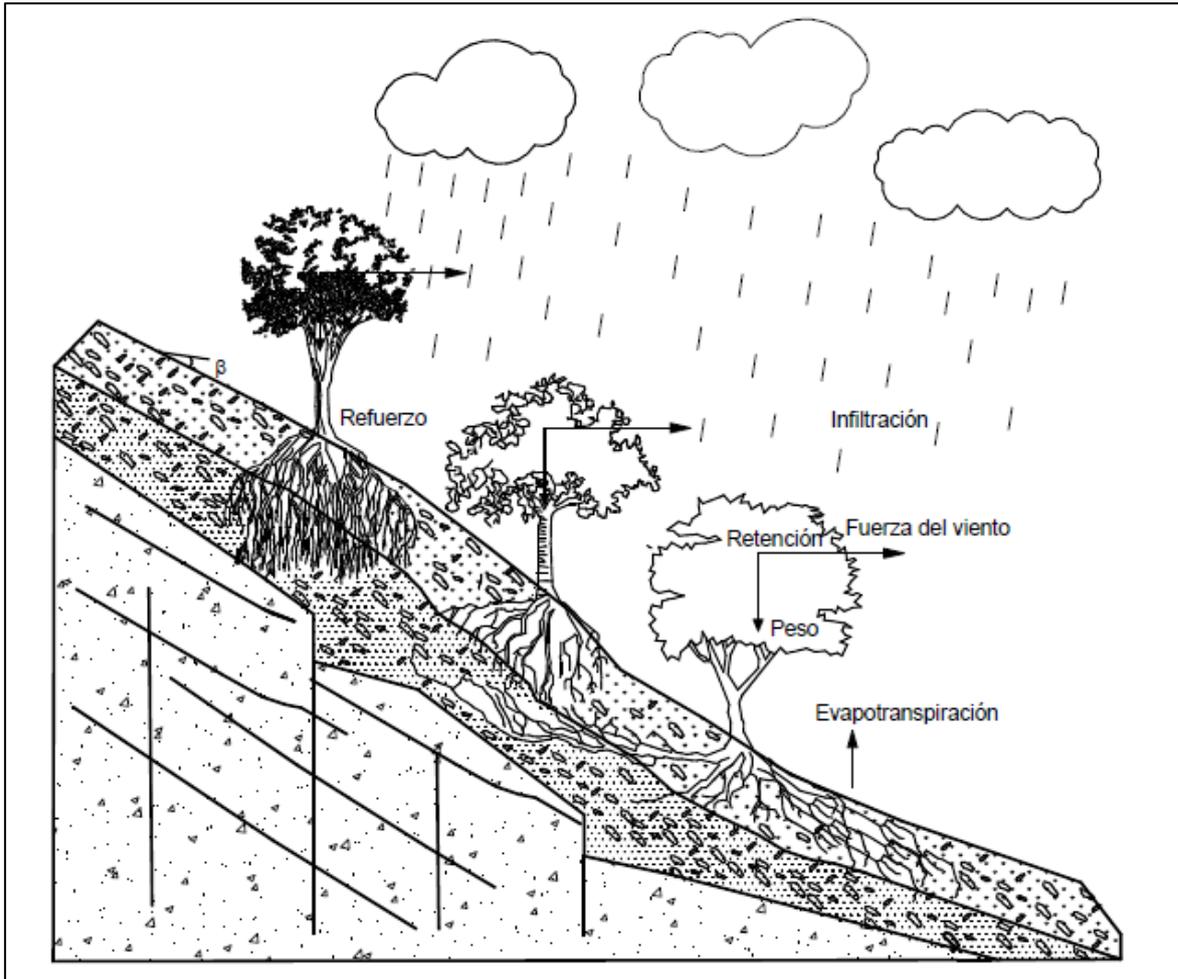

 ING. **LUIS ABEL VIANA GALARZA**
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. N° 182-2010-CE/RE/DJ

Figura 43 Estabilización de taludes utilizando vegetación



Elaboración: Jaime Suarez.

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

ING. Luis Angel Albinoz Baca
INGENIERO GEOLOGO
REG. CIP 222658

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 182-2818-CENEPREDIJ

c. Mallas de guiado o protección contra caída de rocas

Las mallas de guiado o protección contra caída de rocas son estructuras de contención diseñadas para evitar que las rocas desprendidas de laderas, acantilados o taludes alcancen zonas vulnerables, como carreteras, infraestructuras o áreas habitadas. A diferencia de las mallas de protección tradicionales, estas mallas tienen una función adicional de guiar el movimiento de las rocas desprendidas hacia áreas de contención seguras, en lugar de detenerlas por completo.

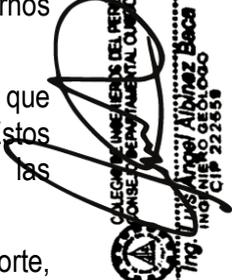
El funcionamiento de las mallas de guiado se basa en su diseño y ubicación estratégica en la ladera. Estas mallas están fabricadas con materiales altamente resistentes, como cables de acero galvanizado y redes de polímeros, que les permiten soportar grandes cargas y condiciones climáticas adversas. Cuando las rocas se desprenden de la ladera, las mallas de guiado absorben parte de la energía cinética de las rocas y, al mismo tiempo, las dirigen hacia canales o áreas de acumulación diseñadas para contenerlas de manera segura.

Especificaciones Técnicas:

- **Material:** Las mallas de guiado están fabricadas con cables de acero galvanizado de alta resistencia, lo que les proporciona durabilidad y capacidad para soportar grandes impactos. También se utilizan redes de polímeros técnicos, como polietileno de alta densidad, para proporcionar una mayor resistencia a la corrosión y la intemperie.
- **Tamaño de los Paneles:** Los paneles de malla de guiado vienen en diferentes tamaños y se seleccionan según las necesidades del proyecto y la topografía de la ladera. Los paneles estándar suelen tener dimensiones variables, como 2 metros de altura por 4 metros de ancho, pero pueden ser personalizados según los requerimientos específicos.
- **Flexibilidad:** Al igual que con las mallas de protección tradicionales, la flexibilidad es una característica esencial para las mallas de guiado. Deben ser lo suficientemente flexibles para adaptarse a la topografía del terreno y seguir sus curvas y desniveles, permitiendo así una instalación efectiva y una correcta guía de las rocas desprendidas.
- **Resistencia a la Intemperie:** Las mallas de guiado deben resistir condiciones climáticas extremas, como la exposición al sol, la lluvia, el viento y los cambios de temperatura. La resistencia a la intemperie garantiza que las mallas mantengan su funcionalidad y durabilidad en entornos hostiles.
- **Sistemas de Guiado:** El diseño de las mallas de guiado debe incluir sistemas de guía que canalicen el movimiento de las rocas hacia áreas de acumulación o contención seguras. Estos sistemas pueden consistir en canales, terrazas o trampas de rocas, dependiendo de las características del sitio y los requisitos del proyecto.
- **Anclajes y Fijaciones:** Para asegurar la malla de guiado a la ladera o a las estructuras de soporte, se utilizan anclajes y fijaciones resistentes que se insertan en el terreno o en elementos de soporte, como postes de acero o concreto. Estos anclajes proporcionan la estabilidad necesaria para mantener la malla en su lugar y asegurar su correcto funcionamiento.

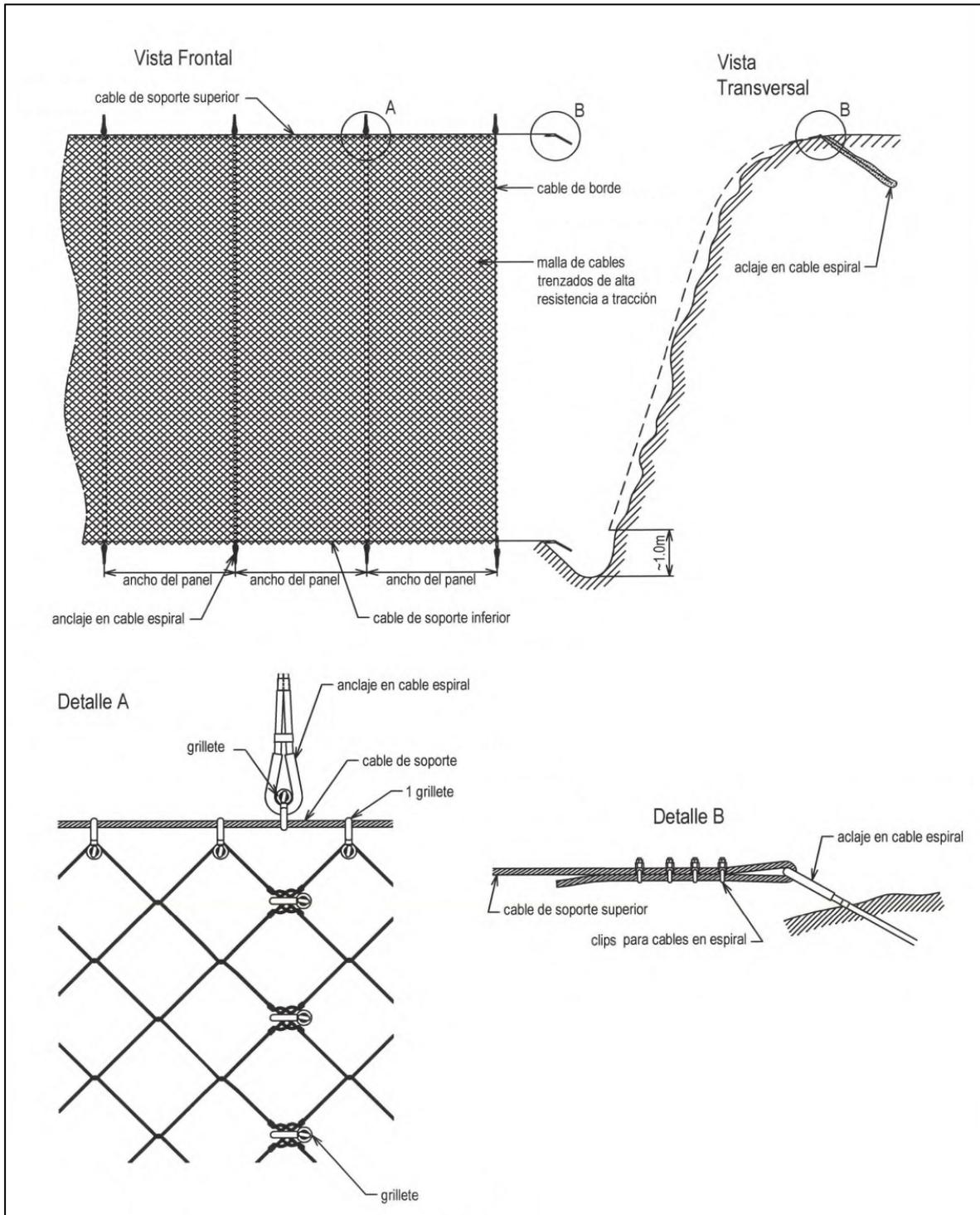

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGONIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. LUIS ANGEL ALBINÉZ BACA
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 222658


INGO LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 182-2818-CENEPREDIJ

Figura 44 Detalle referencial de un sistema de cortinas de guiado



Fuente: Adaptado de warco.com.co. GEOBRUGG AG.

Cuando se cuente con los estudios geotécnicos necesarios, se recomienda evaluar el diseño de cortinas de guiado para el sector adyacente a la central hidroeléctrica, tal como se muestra en la figura 45 y detalla en el cuadro 163. Es importante mencionar que no necesariamente se deberán proyectar las mallas de guiado en toda el área, sino solo en las áreas críticas que sean determinadas en el estudio definitivo.

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Luis Ángel Albino Baca
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 222658

INGO LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 182-8718-CE/NEPREDJ

Figura 45 Cortinas de guiado propuesto



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Signature]
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

[Signature]
CALENTE ANSELMO DEL ROSARIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 22268

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 100-2010-CENEPREDU

Cuadro 163 Áreas por evaluar para la colocación de cortinas de guiado

Intervención	Coordenadas UTM aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – Zona 18S)		Infraestructura	Nivel riesgo	Medida estructural principal	Área aproximada (m ²)
	Este	Norte				
Cortinas de guiado	266 047	8 888 406	C.H. Hidrandina/ Tubería forzada de acero	Alto / Muy alto	Cortinas de guiado	11 942

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

d. Revestimiento de taludes

Entre los taludes con riesgo de caída de rocas, están aquellos suelos compuestos de grava, detritos o rocas suaves meteorizadas que son propensos a tener una caída de rocas de escala menor. Para estos taludes la instalación de un revestimiento contra caída de rocas para retener el material suelto es aconsejable para prevenir la ocurrencia de caída de dichas partículas. Los trabajos de revestimiento pueden ser aplicados con técnicas como mortero proyectado (Shotcrete), instalación de mallas entre otros. Estas técnicas normalmente se usan favorablemente en los taludes empinados con alta meteorización o rocas con muchas juntas en las cuales la vegetación no crece. Los trabajos de mortero proyectado (Shotcrete) son usados principalmente para prevenir la meteorización y erosión de la superficie, y en cierta medida, para controlar las caídas de rocas en pequeña escala.

Consideraciones de diseño

Los trabajos de mortero proyectado (Shotcrete) no tienen un soporte extra contra la masa de un talud inestable. Para aplicaciones permanentes, el mortero proyectado (Shotcrete) debería ser reforzado a fin de reducir el riesgo de agrietamiento en la capa proyectada. Dos métodos comunes de refuerzo son bastante utilizados, refuerzo de malla soldada y fibras de acero. La malla debe estar asegurada lo más cerca posible a la roca y totalmente embebida en el mortero proyectado (Shotcrete), teniendo cuidado de eliminar los huecos en el mortero proyectado (Shotcrete). En principio, se deberían proporcionar barbacanas a través del mortero proyectado (Shotcrete) para prevenir la creación de presión de agua detrás de la cara interior del mortero, con los huecos de drenaje usualmente de 1 a 2 metros entre centros, a una profundidad de 20 centímetros. La sección esparcida de la parte superior del talud debería estar completamente empotrada dentro del suelo.

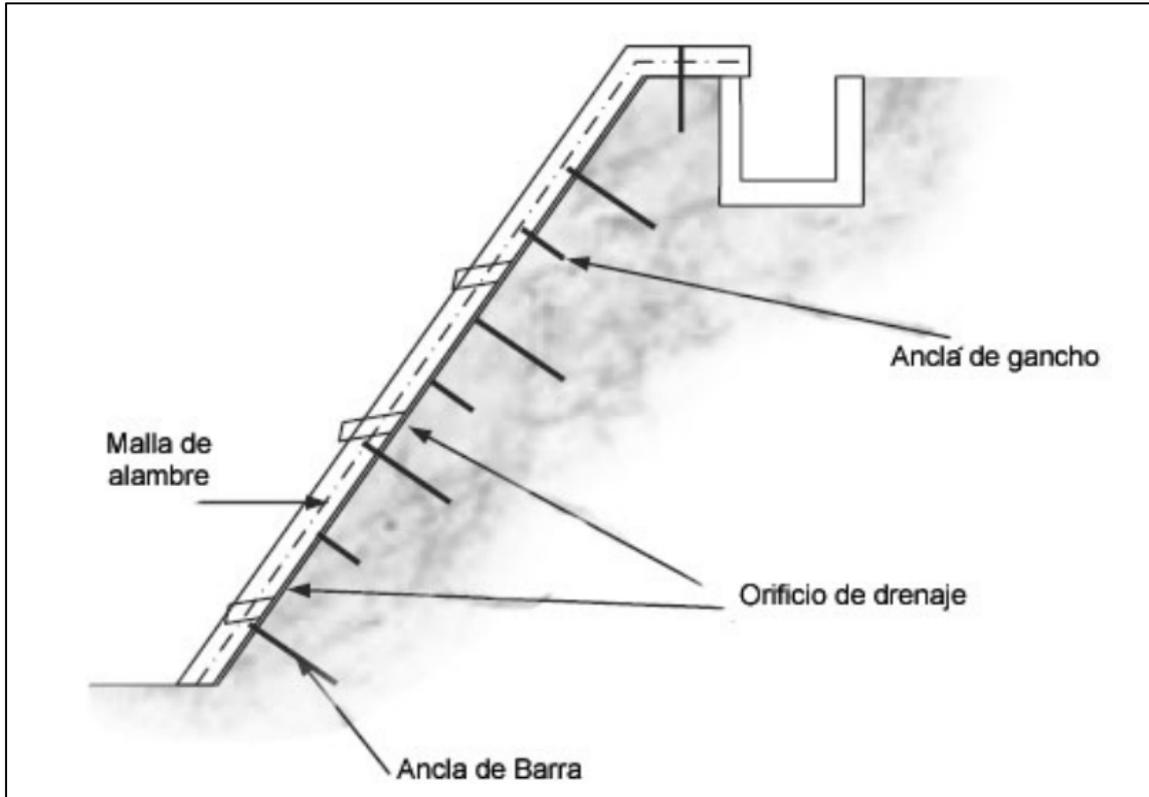

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N° 138-2010-CENEPRE-DJ


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. N° 138-2010-CENEPRE-DJ

Figura 46 Esquema de talud revestido con mortero proyectado



Fuente: Manual de gestión y prevención de desastres en carreteras. ABC, JICA, 2007

Esta alternativa puede plantearse en aquellos sectores donde la roca sea demasiado meteorizada y un desquinche de taludes no sea suficiente para mitigar el riesgo de caída de rocas y detritos superficiales. También puede usarse como alternativa a las cortinas de guiado o de forma complementaria a ésta.

B. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

La estabilización de taludes desempeña un papel esencial en la mitigación de la caída de rocas y detritos. Al implementar técnicas como anclajes, muros de contención o muros de sujeción y terrazas o banquetas, se refuerzan las estructuras naturales, reduciendo el riesgo de desprendimientos y creando estructuras de contención para el material desprendido. Estas medidas preventivas y de contención fortalecen la seguridad de zonas vulnerables y contribuyen a la protección de áreas habitadas y vías de tránsito. Con base en el análisis de la información disponible, se proponen las siguientes soluciones.

a. Terrazas escalonadas o banquetas

La estabilización de taludes mediante banquetas es una técnica comúnmente utilizada en laderas empinadas para mejorar su estabilidad y reducir los riesgos de deslizamientos, erosión y desprendimientos del material. Esta técnica consiste en la creación de plataformas o escalones horizontales en el talud, formando una serie de terrazas o "banquetas" a lo largo de la pendiente. Cada banqueta es una plataforma plana con una pendiente suave que permite contener y estabilizar el suelo y el agua, reduciendo la presión hidrostática, mejorando la resistencia del talud y permitiendo

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. N° 88066

Luis Manuel Alvarado Bacca
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 108-2010-CENEPRELJ

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 108-2010-CENEPRELJ

un mayor control de los desprendimientos de material como la caída de detritos que se puedan presentar en los niveles de banquetas.

Proceso de Estabilización de Taludes mediante Banquetas:

- i. Preparación y Evaluación: Antes de comenzar el proceso de estabilización, se realiza una evaluación detallada de la ladera para determinar la geometría del talud, la naturaleza del suelo, el grado de pendiente y los posibles factores de riesgo, como la erosión, deslizamientos y caída de material debido a pendientes pronunciadas.
- ii. Diseño del Sistema de Banquetas: Con base en la evaluación, se diseña el sistema de banquetas adecuado para la ladera. Se establece la altura y el ancho de cada banqueta, así como la distancia entre ellas, teniendo en cuenta la estabilidad del suelo y la capacidad de drenaje del agua.
- iii. Excavación y Construcción: Se inicia la construcción excavando el talud para crear la primera banqueta. Se eliminan las capas de suelo inestables y partículas sueltas. Se nivelan las superficies para formar la plataforma. Se continúa repitiendo este proceso para crear las banquetas adicionales, escalonando la ladera.
- iv. Drenaje y Protección: Durante el proceso de construcción, se instalan sistemas de drenaje para evitar la acumulación de agua en cada banqueta. También se pueden implementar medidas adicionales de protección, como el uso de geotextiles o mallas para fortalecer las superficies, prevenir la erosión y contener la caída del material superficial de los taludes.
- v. Revegetación: Después de la construcción de las banquetas, se realiza la revegetación del talud con plantas adecuadas. La vegetación ayuda a estabilizar el suelo, reducir la erosión y mejorar la estética del área.

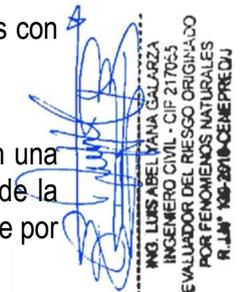

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066

Beneficios de la Estabilización de Taludes mediante Banquetas:

- Mejora la estabilidad del talud al reducir la presión hidrostática, el riesgo de deslizamientos y permite disminuir el nivel de dificultad con respecto a un talud más pronunciado y de mayor altura ante la instalación de técnicas de cobertura o contención.
- Controla la erosión y la escorrentía superficial.
- Proporciona una plataforma segura para el acceso y actividades en áreas empinadas.
- Favorece la revegetación, mejorando la biodiversidad y la protección del medio ambiente.
- Permite el desarrollo seguro de infraestructuras, como carreteras o edificaciones, en zonas con pendientes pronunciadas.

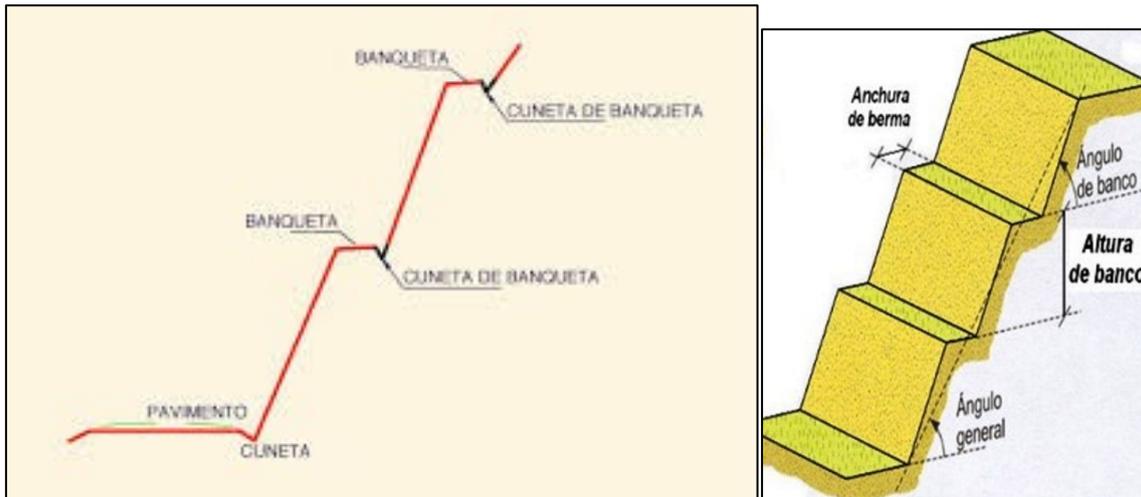

CALENDARIO DE MESES DEL PERU
CONSEJO REGIONAL CUSCO


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEMEREQU

En la etapa de estudios definitivos, se recomienda la evaluación de la estabilidad con base en una caracterización geotécnica detallada los depósitos. Además, se deberá evaluar la factibilidad de la construcción de esta alternativa de solución en función a la topografía de las áreas donde se opte por este tipo de solución.

En la siguiente figura se muestra un esquema de la excavación de banquetas para mejorar la estabilidad de un talud, este sistema debe considerar la excavación de pequeñas cunetas al pie de cada banqueta, de modo que recolecte las escorrentías superficiales y las evacúe hacia las cunetas de drenaje.

Figura 47 Esquema de banquetas en talud natural



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Esta medida puede complementarse mediante la revegetación de los taludes, con especies de mayor longitud radicular y las cunetas de drenaje.

b. Estructuras de contención

La elección de las estructuras de contención en la prevención de caídas de rocas y detritos es crucial para garantizar la seguridad en zonas vulnerables que presenten condiciones topográficas donde no sea posible aplicar una medida de control de la erosión y caída de detritos y rocas. Los muros de contención, muros de sujeción y los anclajes son opciones factibles. La selección de la estructura de contención dependerá de la cantidad de material a controlar. Los muros proveen un soporte firme para contener grandes volúmenes, sin embargo, requieren una cantidad de espacio considerable y dependen del tamaño de material articulado que van a retener, mientras que los anclajes son óptimos para áreas más específicas con riesgo de caída de rocas con condiciones de espacio más reducidas al final de su instalación y tamaños de bloques más grandes.

c. Muro de sujeción de rocas

El muro de sujeción de rocas se usa como trabajo de protección para prevenir que las rocas caigan a la carretera o en dirección hacia estructuras cercanas a la base de los taludes y es comúnmente usado en sitios donde la pendiente del talud en la parte posterior es moderada o en sitios donde se tiene un amplio espacio entre la base del talud y la infraestructura cercana. Este método es comúnmente usado y tiene una curva de costo/beneficio efectivo, especialmente cuando la magnitud de la caída de rocas es de gran escala y difícil de controlar. Los muros de sujeción de roca deberían estar diseñados para absorber la energía de las rocas al caer produciendo deformaciones en el muro, así como del estrato donde se acumula el material. Para ello se deberá evaluar el tipo de muro y las condiciones de cimentación o estrato de apoyo de acuerdo con el tipo de muro a emplear; muros de concreto, gaviones, etc. A continuación, se muestran gráficos conceptuales de un muro de sujeción.

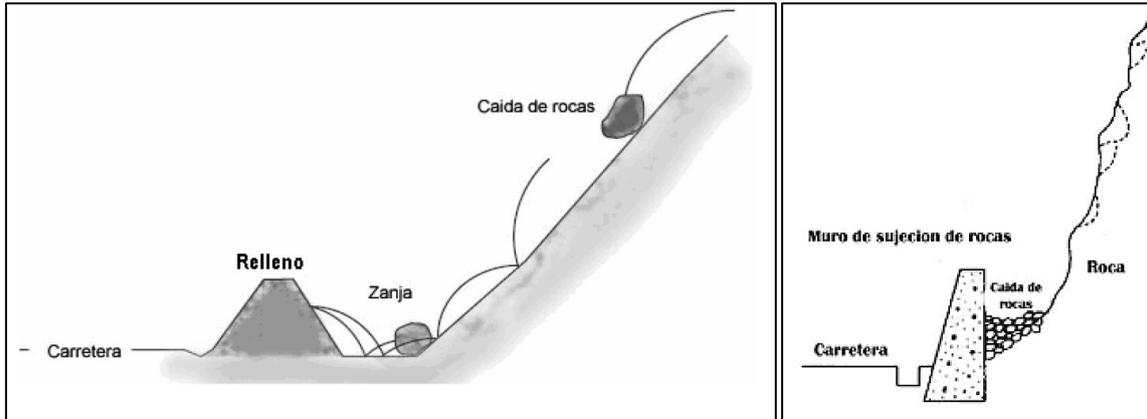
[Firma]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Firma]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. N° 88066

[Firma]
CALEYME INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
ING. LUIS ANTONIO ALVAREZ BACA
 Reg. N° 222558

[Firma]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J. N° 138-2010-CE/REPRE-DJ

Figura 48 Esquemas conceptuales de muro de sujeción



Fuente: Manual de gestión y prevención de desastres en carreteras. ABC, JICA, 2007

d. Anclaje de suelo y pernos de roca

Donde los objetos a ser protegidos son muy importantes, otros trabajos no proporcionan el nivel de seguridad requerido y la cantidad de espacio entre la infraestructura y el talud no permite el empleo de otras soluciones, deben considerarse Anclajes de suelo o pernos de roca. El empernado de rocas es un método apropiado por lo general poco profundo, mientras que el Anclaje de suelo es insertado profundamente en el talud dependiendo de las condiciones del talud o estructura evaluada. Por consiguiente, los pernos de roca se aplican para estabilizar la cara del talud ejerciendo una fuerza que comprime las juntas y previene que la masa de roca se suelte. El Anclaje de suelo es aplicado para prevenir un deslizamiento o desprendimiento de materiales como detritos y rocas mediante fuerza de tensión, generalmente en asociación con trabajos de marcos como mallas metálicas u otro elemento de contención que se acople con los anclajes o pernos. A continuación, se muestra esquemáticamente cómo las rocas inestables pueden estabilizarse por Anclajes de suelo y pernos en roca.

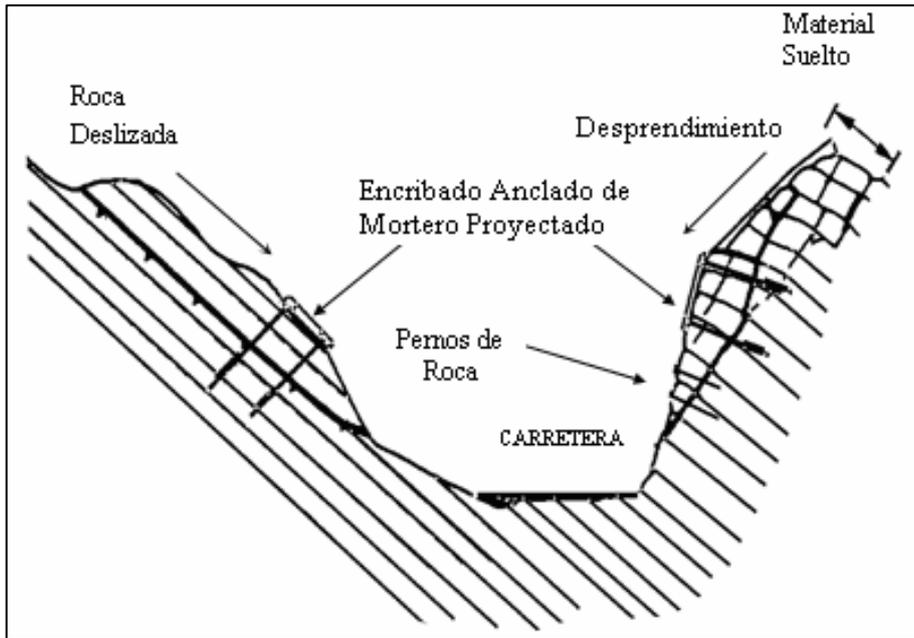
LUCÍA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. N° 88066

LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J. N° 100-2010-CENEPREDU

LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J. N° 100-2010-CENEPREDU

Figura 49 Esquemas conceptuales de anclajes mediante pernos



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Para la evaluación de las soluciones que empleen la construcción de estructuras o la utilización de pernos y anclajes se deberá realizar estudios de caracterización del terreno con fines de diseño estos estudios deberán incluir información de estudios de hidrología, hidráulica, geotécnica y geofísica para el diseño y dimensionamiento adecuado.

De acuerdo con las características de la zona de estudio, la evaluación de riesgos y la información de las imágenes satelitales se propone el empleo técnicas de contención, debido a que son más adecuadas para la zona de estudio. Asimismo, de acuerdo con las características de los muros de sujeción de rocas, estos deberán emplearse en zonas donde se cuente con las condiciones de espacio suficientes.

Por lo mencionado, se propone ubicar los muros de sujeción de rocas para las infraestructuras viales con riesgo de caída de detritos y rocas con nivel alto y muy alto e infraestructura hídrica con riesgo muy alto. Sin embargo, deberá evaluarse a mayor detalle si la utilización únicamente de muros es suficiente caso contrario se deberá reformular la solución para optar por el sistema de pernos, anclajes u otros sistemas propuestos con base en estudios detallados a ejecutarse en cada zona.

Para la red vial compuesta por carreteras y en su mayoría caminos de herradura se recomienda realizar del mismo modo la evaluación de la aplicabilidad de una u otra técnica de contención. Preliminarmente se está considerando muros de sujeción en los caminos de herradura con riesgo muy alto y las vías asfaltadas con nivel de riesgo alto y muy alto. La figura 50 muestra la ubicación de las soluciones propuestas y el cuadro 164 se detalla su longitud.

En la red de canales se ha propuesto la construcción de muros de sujeción o contención en los sectores con riesgo muy alto, además se han propuesto dos tramos para la evaluación de la colocación de pernos ocasionales que sujeten los bloques de roca más grandes y propensos a desprenderse. La figura 51 muestra la ubicación de las soluciones propuestas y el cuadro 165 detalla su longitud. Adicionalmente, en todos los canales y vías se deberán realizar mantenimientos

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

Luis Miguel Alvarado Bacca
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 138-2018-CENEPRELJ

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 138-2018-CENEPRELJ

periódicos para retirar bloques o detritos que pudieran desprenderse de los taludes y bloquear o interrumpir su operación y/o funcionamiento.

Cuadro 164 Longitud de las medidas estructurales para la infraestructura vial

Intervención	Coordenadas UTM aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – Zona 18S)		Infraestructura	Nivel riesgo	Medida estructural principal	Medida estructural complementaria	Longitud aproximada (m)
	Este	Norte					
Muro de sujeción 1	265 434	8 888 440	Carretera PE-3NE	Alto	Muro de sujeción	Desquinche. Mantenimiento periódico	281
Muro de sujeción 2	265 568	8 887 740	Camino de herradura	Muy alto	Muro de sujeción	Desquinche. Mantenimiento periódico.	98.5

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Cuadro 165 Longitud de las medidas estructurales para la infraestructura hídrica

Intervención	Coordenadas UTM aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – Zona 18S)		Infraestructura	Nivel riesgo	Medida estructural principal	Medida estructural complementaria	Longitud aproximada (m)
	Este	Norte					
Muro de sujeción 1	265 650	8 887 740	Canal de concreto	Muy alto	Muro de sujeción	Desquinche. Mantenimiento periódico	53
Muro de sujeción 2	265 997	8 888 499	Canal de concreto CHH	Muy alto	Muro de sujeción	Mantenimiento periódico	52.5
Pernos ocasionales 1	265 853	8 888 424	Canal de concreto CHH	Muy alto	Pernos ocasionales en roca	Desquinche. Mantenimiento periódico.	363
Pernos ocasionales 2	265 849	8 888 323	Canal de concreto	Muy alto	Pernos ocasionales en roca	Desquinche. Mantenimiento periódico.	199

CHH: Central Hidroeléctrica Hidrandina S.A.C.
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 88066

CALEIFICADO MIEMBRO DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL CIVIL
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 108-2010-CE/REPREDUJ

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 108-2010-CE/REPREDUJ

Figura 50 Medidas estructurales en la infraestructura vial



[Signature]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

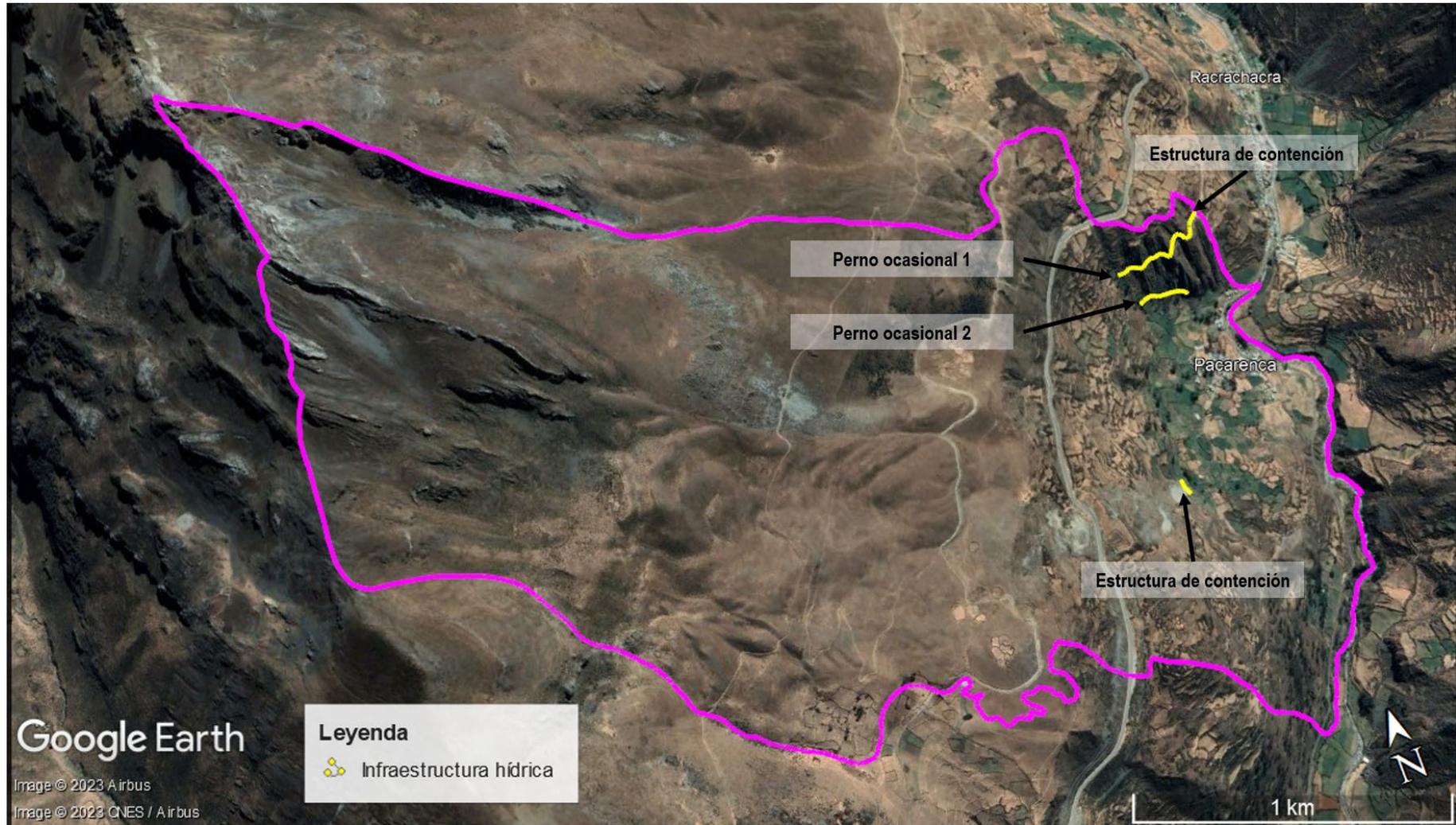
[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 108-2010-CE/NEREDJ

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 108-2010-CE/NEREDJ

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Figura 51 Medidas estructurales en la infraestructura hídrica



[Signature]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 108-2010-CENEPREDJ

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 108-2010-CENEPREDJ

Google Earth

Image © 2023 Airbus
 Image © 2023 CNES / Airbus

Leyenda
 Infraestructura hídrica

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

4.2.2 MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

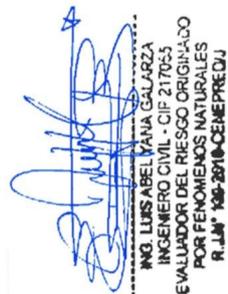
Para reducir el riesgo futuro se plantean las siguientes medidas no estructurales:

- A la Municipalidad Distrital de Aquia, implementar medidas para evitar las construcciones futuras en las zonas de riesgo con niveles de alto y muy alto peligro a caída de rocas.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, incorporar los resultados del estudio de evaluación de riesgos en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, con la finalidad de que las autoridades locales y regionales programen actividades, programas o proyectos que prevengan la situación del riesgo de desastres en la zona de influencia de caídas de rocas.
- Hacer de conocimiento el mapa de peligro del presente estudio a los responsables de las operaciones de las infraestructuras viales, telecomunicaciones, educación, salud, mineroducto y las entidades prestadoras de servicios básicos y públicos como la Central Hidroeléctrica Hidrandina, para que puedan adoptar medidas de prevención del riesgo en la zona de caídas de rocas, y asegurar que el servicio no se vea afectado.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR YARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CALENDA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPUJ
CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPUJ

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

4.3.1 MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL

Se plantean las medidas estructurales ante los riesgos existentes que están relacionadas a mitigar la caída de detritos y rocas en las diferentes infraestructuras ubicadas en el Caserío Pacarenca, reduciendo los factores desencadenantes como la erosión y mediante estructuras de contención y estabilización de los taludes de suelo y roca que provocan la caída de materiales.

- Desquinche de taludes para desprender, cortar, remover y transportar los materiales sueltos y peligrosos que se pueden caer de los taludes existentes.
- Control de la erosión de los taludes que se encuentran en las zonas o tramos adyacentes a la infraestructura hídrica, mineroducto, red vial e infraestructura física de la zona de estudio mediante la cobertura de los taludes mediante el empleo de bioingeniería, el uso de mortero proyectado o instalación de mallas que permitan reducir la erosión en los taludes de suelo y roca y/o cortinas de guiado para caída de rocas. Estas medidas ayudarán a prevenir y mitigar los riesgos que suponen la caída de rocas.
- Estabilización de los taludes mediante el empleo de estructuras de contención de partículas provocadas por la caída de detritos y rocas (muros de sujeción), anclajes de pernos en roca o la rehabilitación de taludes mediante la construcción de muros de suelo reforzado contra el terreno inestable. De acuerdo con los peligros evaluados en la zona y el nivel de riesgo identificado, estas estructuras deberán ser evaluadas con mayor detalle para cada sector donde fueron propuestos, mediante estudios geotécnicos específicos (calicatas, trincheras, mapeo geológico-geotécnico detallado, estaciones geomecánicas, ensayos de laboratorio en suelo y roca y ensayos geofísicos eléctricos) evaluando factores como la topografía, hidráulica y drenaje, considerando aspectos como el espacio y fuentes de materiales disponibles.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 88066


CALEO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPU

4.3.2 MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

Para reducir el riesgo existente se plantean las siguientes medidas no estructurales:

- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, realizar trabajos de sensibilización con los pobladores del centro poblado de Pacarenca, sobre temas relacionados a los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo al que se encuentran expuestos, con la finalidad de que, cambien de aptitud frente al riesgo existente.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, incorporar los resultados del estudio de evaluación de riesgos en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, con la finalidad de que las autoridades locales y regionales programen actividades, programas o proyectos que corrijan la situación de riesgo de desastres en la zona de influencia de caída de rocas.


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPU

- A la Municipalidad Distrital de Aquia, evaluar el estado estructural de las infraestructuras ubicadas en las zonas de caídas de rocas con la finalidad de implementar medidas de corrección y evitar pérdidas en el patrimonio de las personas y de las entidades públicas y privadas.
- Hacer de conocimiento el escenario del riesgo del presente estudio a los responsables de las operaciones de las infraestructuras viales, telecomunicaciones, educación, salud, mineroducto y las entidades prestadoras de servicios básicos y públicos como la Central Hidroeléctrica Hidrandina, para que puedan adoptar medidas de reducción del riesgo en la zona de caídas de rocas, y asegurar que el servicio no se vea afectado.



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



CALENDA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPUJ
CIP 222858



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPUJ

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

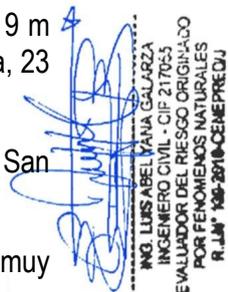
5.1 CONCLUSIONES

- El caserío de Pacarenca y su infraestructura, se encuentran predominantemente en zona de peligro bajo ante la ocurrencia de caída de rocas.
- Otros elementos expuestos como la subestación Pacarenca y las vías de acceso y áreas agrícolas están expuestas a peligros muy alto y alto.
- El nivel de muy alta peligrosidad se caracteriza por estar presente en afloramientos rocosos fracturados de las formaciones Chimú y Oyón. Geomorfológicamente estas zonas corresponden a montaña en roca sedimentaria con pendientes muy escarpadas, ($\geq 45^\circ$); desencadenados por precipitaciones pluviales extraordinarias.
- Las simulaciones realizadas (RAMMS), utilizando parámetros de condiciones locales, coinciden con el inventario de caídas, depósitos coluviales y morfologías de eventos antiguos.
- Ante el peligro por caída de rocas en el área de estudio que comprende el caserío de Pacarenca principalmente y de manera secundaria los caseríos de Uranyacu y San Miguel, se ha identificado:
 - 2.66 ha de áreas agrícolas en el territorio del caserío Pacarenca, en nivel de riesgo alto.
 - Canales de riego en nivel de riesgo muy alto (75 m en el caserío Pacarenca, y 10 m del caserío Uranyacu), y en nivel de riesgo alto (43 m pertenecientes al caserío Pacarenca, y 47 m al caserío San Miguel).
 - 34 m de caminos de herradura perteneciente al caserío Pacarenca en nivel de riesgo muy alto.
 - En riesgo alto se encuentra las siguientes infraestructuras viales: 7 m de camino de herradura, 5 m de vías asfaltadas dentro del territorio del caserío Pacarenca; 19 m de camino de herradura del caserío San Miguel; y 3 m de caminos de herradura, 23 m de vía asfaltada dentro del territorio del caserío Uranyacu.
 - En riesgo alto también se encuentran cunetas pertenecientes a los caseríos San Miguel (4 m) y Uranyacu (31 m).
 - 1576.39 m² de infraestructura de la central hidroeléctrica Hidrandina en riesgo muy alto.
- Los costos estimados por posibles efectos de probables daños en zonas con nivel de riesgo alto y muy alto en el Caserío Pacarenca y, en menor medida, en el Caserío San Miguel y el Caserío Uranyacu, ubicados en el distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y departamento de Ancash, asciende a S/2,972,535.77 soles aproximadamente.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CARLOS HUMBERTO DEL REAL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CENEPREDU

- En la dimensión social no se ha identificado a población que residan sobre las áreas de riesgo alto y muy alto; por lo tanto, se estima que los costos de reposición probable se reducirían a cero.
- Con relación a la dimensión económica, se ha realizado una aproximación del costo de reposición de las privadas (vías asfaltadas, canales, tuberías de la C.H Hidrandina, área agrícola, etc.). Sin embargo, no ha sido posible la cuantificación de las pérdidas económicas que se generarían por el corte de los servicios vinculados a las edificaciones e infraestructuras dañadas, como es el caso de canales de abastecimiento de la central hidroeléctrica.
- En dimensión ambiental se ha tomado en cuenta principalmente el costo por la recuperación de los suelos vinculados a las vías públicas existentes y espacios públicos, involucrado el costo de remoción de escombros por metro cuadrado
- Los peligros por la caída de rocas y detritos en el caserío de Pacarenca están asociados a pendientes mayores a 45° en depósitos coluviales y zonas de roca fracturada, éstos pueden desencadenarse por la acción de agentes de geodinámica externa como la meteorización física, erosión pluvial, la gravedad y la exposición a elevados gradientes de temperatura, los cuales, al interactuar con las infraestructuras existentes definen sectores con riesgo alto y muy alto para las infraestructuras viales, hídricas, mineras y físicas, afectando al normal desarrollo de actividades y la preservación de la integridad de la población, por lo que se plantearon medidas estructurales relacionadas mitigar los riesgos asociados a las caídas de rocas, rehabilitar los taludes y contener los bloques sueltos que pudieran desprenderse de los taludes. Las medidas planteadas deben de contar con estudios específicos de hidrología, hidráulica y geotecnia para su correcto emplazamiento, diseño y dimensionamiento.



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



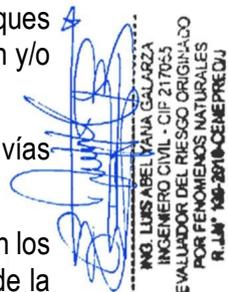
FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 83066

5.2 RECOMENDACIONES

- Debido a la altura de los taludes con pendiente muy fuerte y escarpada, en la zona evaluada no se recomendó el desquinche en los sectores aledaños a las infraestructuras físicas, debido a que la caída de los bloques durante el desquinche puede dañarlas. Sin embargo, esta intervención sí se planteó para algunos taludes aledaños a las vías asfaltadas con riesgo alto y muy alto, para los caminos de herradura con riesgo muy alto y sobre los tramos de infraestructura hídrica con riesgo muy alto.
- En todos los canales y vías se deberán realizar mantenimientos periódicos para retirar bloques o detritos que pudieran desprenderse de los taludes y bloquear o interrumpir su operación y/o funcionamiento
- Se recomiendan muros de sujeción en los caminos de herradura con riesgo muy alto y las vías asfaltadas con nivel de riesgo alto y muy alto.
- En la red de canales se ha propuesto la construcción de muros de sujeción o contención en los sectores con riesgo muy alto, además se han propuesto dos tramos para la evaluación de la colocación de pernos ocasionales que sujeten los bloques de roca más grandes y propensos a desprenderse.
- Se recomienda evaluar el diseño de cortinas de guiado para el sector adyacente a la central hidroeléctrica, sin embargo, no necesariamente se deberán proyectar las mallas de guiado en



CALENDE INGENIEROS DEL REAL
CONSEJO AMBIENTAL CIUDAD
Ing. Carlos Ingenieros del Real
Ingeniero Civil - CIP 22285



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPU

toda el área indicada en el presente estudio, sino solo en las áreas críticas que sean determinadas en un estudio definitivo.

- La elección de las medidas estructurales más efectivas para las zonas con mayores riesgos por caídas de rocas deberá fundamentarse en estudios geotécnicos detallados, donde se determine la magnitud de los posibles desprendimientos y la ubicación de las probables zonas de debilidad.
- La elección del tipo de estructura de contención deberá ser el resultado de la evaluación de la alternativa que tenga una mayor eficiencia respecto al tipo de material desprendido para cada sector donde se han propuesto. Los muros de contención o sujeción son útiles para la contención de material producto de la caída de detrito o rocas de tamaño pequeño a medio por otro lado para bloques de roca grandes o con alturas de caída elevadas se recomienda optar por pernos.
- La campaña de investigación geotécnica a ejecutar deberá considerar calicatas y/o trincheras, mapeo geológico-geotécnico detallado, estaciones geomecánicas, ensayos de laboratorio en suelo y roca y ensayos geofísicos eléctricos. Las estaciones geomecánicas en los afloramientos del macizo rocoso y ensayos en roca permiten determinar la orientación de las principales familias de fallas y la clasificación geomecánica del macizo y tamaños de los bloques que podrían desprenderse.
- El Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia deben incorporar acciones estratégicas referidas a la gestión prospectiva y correctiva del riesgo ante caídas de rocas en el sector Pacarenca, en sus Instrumentos de gestión (a nivel regional, provincial y distrital), como el Plan de Desarrollo Local Concertado, Plan de Estratégico Institucional, entre otros.
- Hacer de conocimiento el escenario del riesgo del presente estudio a las entidades prestadoras de servicios básicos y públicos, para que puedan adoptar medidas de prevención y reducción del riesgo ante caídas de rocas, y asegurar que el servicio no se vea afectado.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia se recomienda realizar trabajos de sensibilización con los pobladores del centro poblado de Pacarenca, sobre temas relacionados a los niveles de peligro, vulnerabilidad y riesgo al que se encuentran expuestos, con la finalidad de que, cambien de aptitud frente al riesgo y evitar el riesgo por inundación, cambiando progresivamente al riesgo tecnificado por goteo en la zona de caída de rocas, para minimizar la saturación del suelo y optimizar el uso del agua.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia, se recomienda incorporar recursos en el programa presupuestal 0068 para desarrollar medidas preventivas y correctivas en el centro poblado de Pacarenca.
- A la Municipalidad Distrital de Aquia, evaluar el estado estructural de las infraestructuras ubicadas en la zona de influencia de caída de rocas, con la finalidad de implementar medidas de corrección y evitar pérdidas en el patrimonio de las personas y de las entidades públicas y privadas.



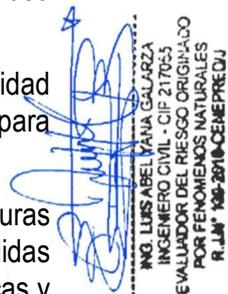
LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066



CALEY DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REPRESENTATIVO
INGENIEROS DEL PERU
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPU



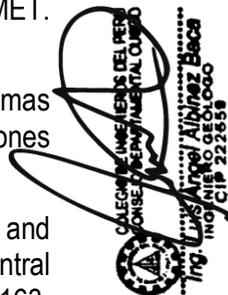
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CEMEREPU

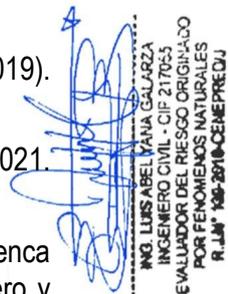
BIBLIOGRAFÍA

- ANA. (2019). Identificación de puntos críticos con riesgo a inundaciones en ríos y quebradas 2019. Autoridad Nacional del Agua - Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/4426>.
- Anddes, (2018). Estudio Geofísico Sísmico y Eléctrico de la Carretera Yanacancha - Conococha -Chaquitambo.
- ASF Data Search. (2023). [https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=8.233¢er=-75.974,-12.898&polygon=POLYGON\(\(-73.879%20-13.8064,-73.7906%20-13.8064,-73.7906%20-12.6883,-73.879%20-12.6883,-73.879%20-13.8064\)\)](https://search.asf.alaska.edu/#/?zoom=8.233¢er=-75.974,-12.898&polygon=POLYGON((-73.879%20-13.8064,-73.7906%20-13.8064,-73.7906%20-12.6883,-73.879%20-12.6883,-73.879%20-13.8064))).
- Benavides-Cáceres, V. E. (1956). Cretaceous system in northern Peru. Bulletin of the AMNH; v. 108, article 4. <https://digitallibrary.amnh.org/handle/2246/1023>.
- Chang, L., y Alva, J., E., 1991, Deslizamientos y aluviones en el Perú: Lima, CISMID, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 128 p.
- Chirif Rivera, L. H., Rivera Cornejo, R., Santisteban Angeldonis, A., Villarreal Jaramillo, E., & Energéticos, I. G. M. y M. D. de R. M. y. (2008). Potential Evaluation of the Mineral Deposits in the Western Cordillera of the Ancash Region. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2179>.
- Cobbing, E. J., Sánchez Fernández, A. W., Martínez Valladares, W., & Zárate Olazabal, H. (1996). Geología de los cuadrángulos de Huaraz, Recuay, La Unión, Chiquián y Yanahuanca. Hojas: 20-h, 20-i, 20-j, 21-i, 21-j – [Boletín A 76]. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/199>.
- Compañía Minera Antamina S.A. (2023), Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas, Umbrales y precipitaciones absolutas (desde el año 2019 hasta 2023). Estaciones meteorológicas de Pachapaqui, Km 28 y PMS3.
- Dill, H. G., Bosse, H.-R., Henning, K.-H., Fricke, A., & Ahrendt, H. (1997). Mineralogical and chemical variations in hypogene and supergene kaolin deposits in a mobile fold belt the Central Andes of northwestern Peru. Mineralium Deposita, 32(2), 149-163. <https://doi.org/10.1007/s001260050081>.
- Estudio Geomorfológico del Km 28+000 de la carretera Conococha-Yanacancha. (2019). Compañía Minera Antamina - Superintendencia de Geotecnia.
- INAIGEM. (2022). Boletín Hidrometeorológico 2020-2021. <https://repositorio.inaigem.gob.pe/items/28463bdf-0b96-4c26-9dc5-7d73cc80f1df>.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico-INGEMMET. (1985). Estudio Geodinámico de la cuenca del río Pativilca (Departamentos Ancash—Lima)—[Boletín C 8a]. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/253>.
- INGEMMET. (2021). Evaluación de peligros geológicos en el tramo del km 18+000 hasta el km 28+000 de la carretera Conococha-Aquia. Distrito de Aquia, provincia Bolognesi, departamento de Ancash. Repositorio Institucional INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/3538>


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 83066


CALEÑO INÉS DEL PERÚ
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 22288

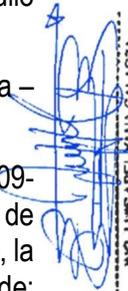

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CE/NEPREDU

- Imágenes satelitales disponibles de la zona en el Google Earth, SAS PLANET de diferentes años (hasta el 2022).
- Koerner, H., J., 1983, Zur Mechanic der Bergsturzstrome vom Huascarán, Perú, in Patzelt, G. ed., Die Berg – und Gletschersturze vom Huascarán, Cordillera Blanca, Perú: Hochgebirgsforschung Heft 6, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, p. 71–110.
- Lionel Fídel Smoll, Bilberto Zabala (2007), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de Perú, INGEMMET, Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas), Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas.
- Machaca Sardon, C. M., Alván De la Cruz, A. A., & Torres González, D. E. (2021). Análisis de facies sedimentarias del Titoniano al Berriasiano en el grupo Chicama y la formación Chimú en el norte peruano. Repositorio Institucional INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/4326>.
- PROVINCIA BOLOGNESI. (2020). Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la provincia de Bolognesi 2020—2022 (Biblioteca SIGRID). <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/9799>.
- Romero Fernández, D. (2008). The Cordillera Blanca fault system as structural control of the Jurassic-Cretaceous basin in central-northern Peru. Repositorio Institucional INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/3806>.
- Saaty, T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation, McGraw-Hill.
- SENAMHI. (2022), Datos históricos de precipitaciones pluviales máximas de 24 horas, Umbrales y precipitaciones absolutas (desde el año 1964 hasta 2022). Estaciones meteorológicas de Milpo, Chavín y Chiquián.
- Zavala Carrión, B. L. (2007). Susceptibilidad a los peligros geológicos en la carretera Pativilca – Conococha – Antamina. Departamentos de Lima y Ancash. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/2327>.
- Zavala Carrión, B. L., Valderrama Murillo, P. A., Pari Pinto, W., Luque Poma, G., & Barrantes Huamán, R. (2009). Riesgos geológicos en la región Ancash—[Boletín C 38]. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET. <https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/243>.
- Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Aquia 2021, Municipalidad de Aquia, abril - julio 2014.
- ANA (Julio, 2014), Evaluación del Estado de la Calidad del Agua en la cuenca del Río Pativilca – Ancash – Lima (Monitoreo Participativo).
- El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2022). Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda del 28 de octubre del 2022. Por el cual aprueban los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2023. Recuperado de: https://busquedas.elperuano.pe/download/full/FssZoGQcq_G9ntiSUzc8q4.
- Suplemento revista costos - Enero (2023). "Precios unitarios de partidas, obras de edificación y habilitación urbana". Recuperado de:


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CARLOS HUMBERTO DEL REAL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 28710-CENEPREDU

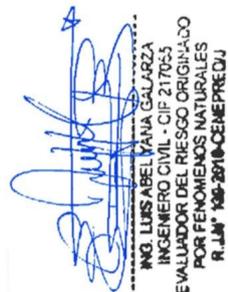
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-ricardo-palma/costos-y-presupuestos/01-suplemento-revista-costos-enero-2023/47657568>.

- Ministerio de educación (2018). Resolución ministerial N° 499-2018-MINEDU del 11 de setiembre del 2018. Por el cual aprueban las Disposiciones sectoriales para las intervenciones de reconstrucción con fines de recuperación y rehabilitación mediante inversiones del sector educación comprendidas en el plan integral de reconstrucción con cambio. Recuperado de:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/198047/RM_N_499-2018-MINEDU.pdf?v=1594239841.
- Boletín cuatrimestral N° 3 (2021). Observatorio de las Siembras y Perspectivas de la Producción Quinoa. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Recuperado de:
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1742360/Observatorio%20de%20las%20siembras%20y%20perspectivas%20de%20la%20producci%C3%B3n%20de%20quinua.pdf>
- Grupo Galego (2016). Guía de cultivo del eucalipto. Recuperado de:
[https://www.campogalego.es/guia-de-cultivo-del-eucalipto/#:~:text=El%20marco%20de%20plantaci%C3%B3n%20aconsejado,\(1.111%20plantas%20por%20hect%C3%A1rea\)](https://www.campogalego.es/guia-de-cultivo-del-eucalipto/#:~:text=El%20marco%20de%20plantaci%C3%B3n%20aconsejado,(1.111%20plantas%20por%20hect%C3%A1rea))
- Agroptima Blog (2020). Cómo obtener la mayor rentabilidad con el cultivo de alfalfa. Recuperado de:
<https://www.agroptima.com/es/blog/como-obtener-la-mayor-rentabilidad-con-el-cultivo-de-alfalfa/#:~:text=El%20rendimiento%20total%20del%20cultivo,40%20tonelada%20s%20de%20forraje.>
- ABC, JICA (2007). Manual de Gestión y Prevención de Desastres en Carretera.
- Chang, L., y Alva, J., E., 1991, Deslizamientos y aluviones en el Perú: Lima, CISMID, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 128 p.
- Suarez J. (1998). Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales. Universidad Nacional de Santander. Bucaramanga, Colombia.


LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR VARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CARLOS INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ
ING. CARLOS INGENIEROS DEL PERÚ
INGENIERO CIVIL
CIP 222858


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2810-CE/NEPREDU

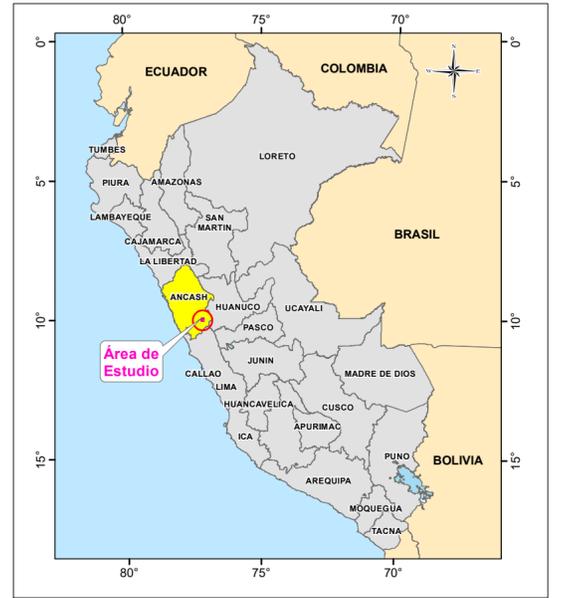
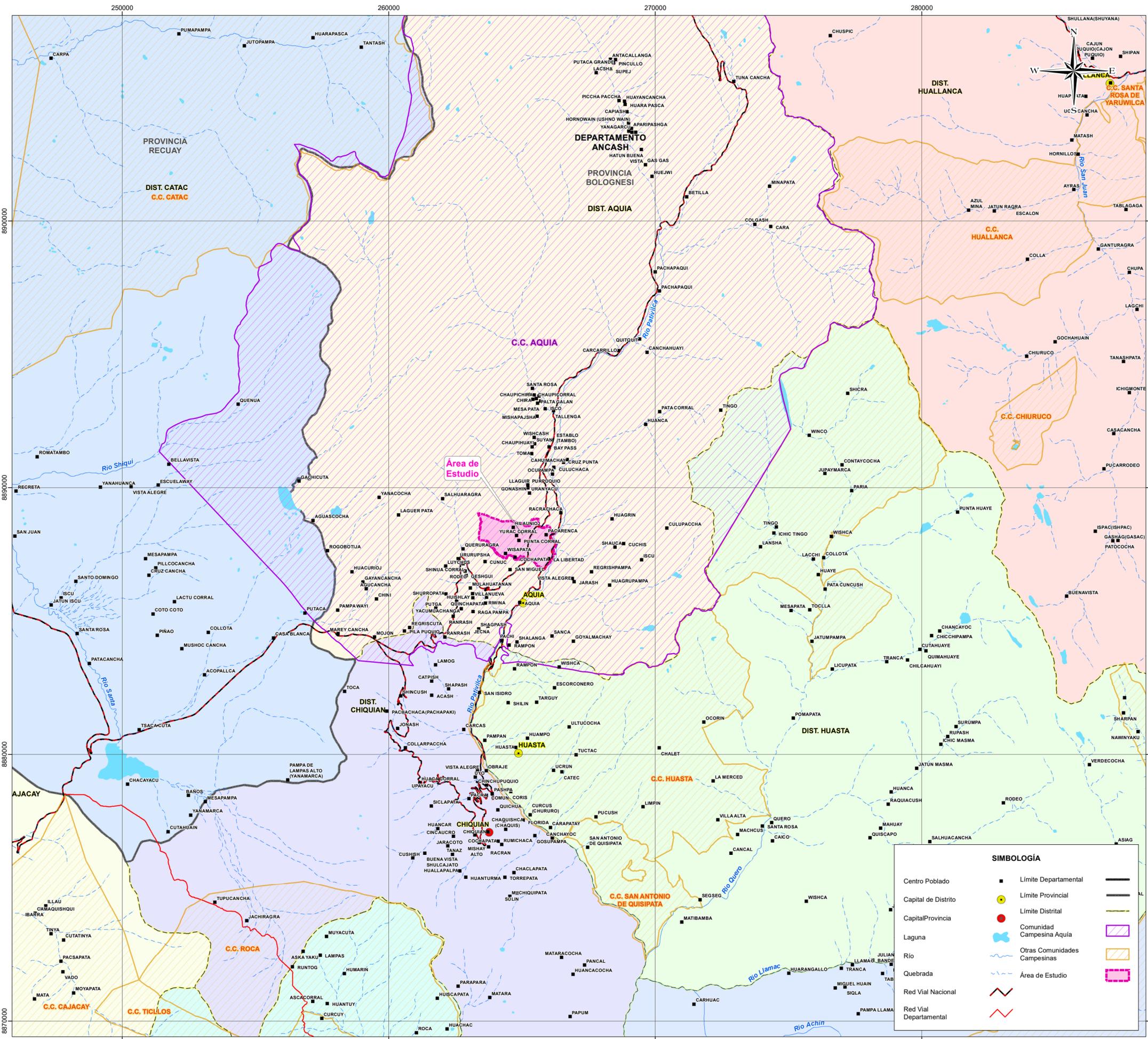
MAPAS


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. Carlos Alberto Bacca
INGENIERO EN GEOLÓGICO
Reg. CIP 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R..J.M* 130-2010-CE-NEPRELJ



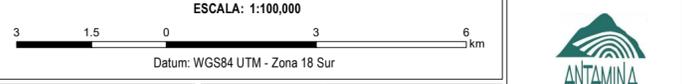

FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066


LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


ING. LUIS ÁNGEL ALBINO BECA
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2018-CENEPREDU
 CIP 22265

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

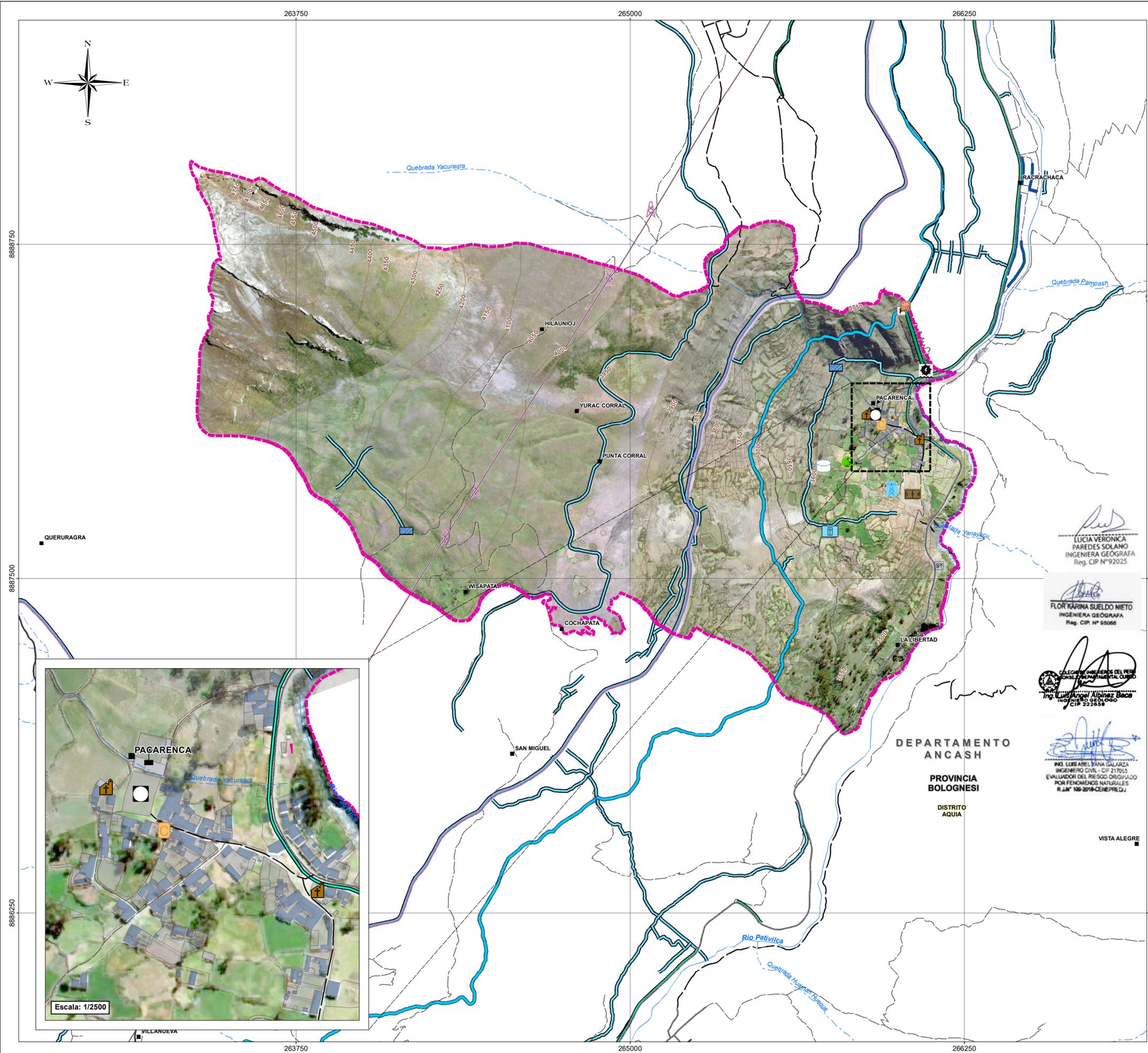
TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN**



ELABORADO POR:  PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **01**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

SIMBOLOGÍA		
Centro Poblado	■	Límite Departamental
Capital de Distrito	●	Límite Provincial
Capital/Provincia	●	Límite Distrital
Laguna	☁	Comunidad Campesina Aquía
Rio	—	Otras Comunidades Campesinas
Quebrada	—	Área de Estudio
Red Vial Nacional	—	
Red Vial Departamental	—	



**LEYENDA
INFRAESTRUCTURA HÍDRICA**

Canal de abastecimiento	
C.H. Hidrandina	
Tubería forzada	
Canal	
Cuneta	
Sistema de drenaje pluvial	
Tubería forzada	

SIMBOLOGÍA

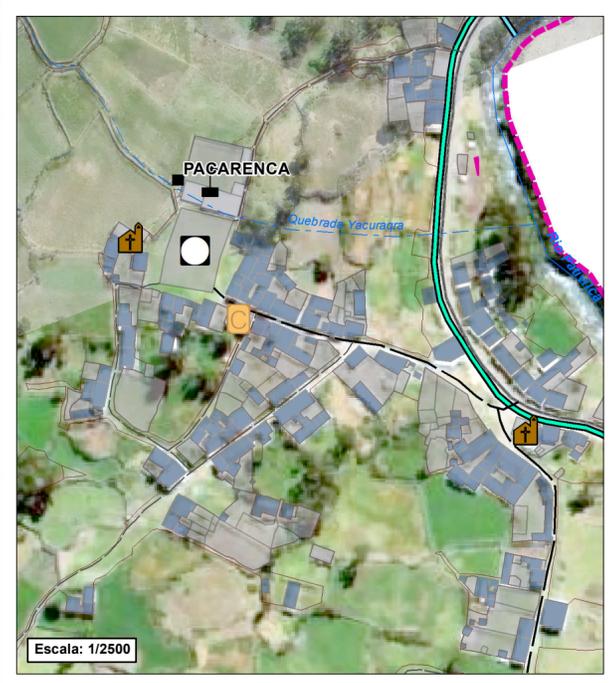
Centro Poblado		Pozo septico		Líneas de transmisión	
Antena de comunicacion		Puesto de control - C.H. Hidrandina		Mineroducto	
Biohuerto		Reservorio de agua para consumo		Límite Distrital	
C.H. Hidrandina		Reservorio de agua para riego		Límite Provincial	
Campo deportivo		Rio		Áreas Agropecuarias	
Cementerio		Quebrada		Vivienda	
Colegio		Curvas principales		Otras infraestructuras	
Iglesia		Curvas secundarias		Área de Estudio	
Local Comunal		Red Vial Afirmada			
Loza deportiva		Red Vial Asfaltada			
Plaza		Trocha carrozable			
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina		Camino de Herradura			

Lucía Verónica Paredes Solano
 LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025

Flor Karina Sueldo Nieto
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 95066

Ing. Luis Ángel Albinos Bacab
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 INGENIERO GEÓGRAFO
 INGENIERO ESPECIALIZADO EN
 EVALUACIÓN DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.N.º 106-2010-CENEPREDU

Ing. Luis Abel Yana Galarza
 LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.N.º 106-2010-CENEPREDU



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO:
MAPA BASE Y DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA

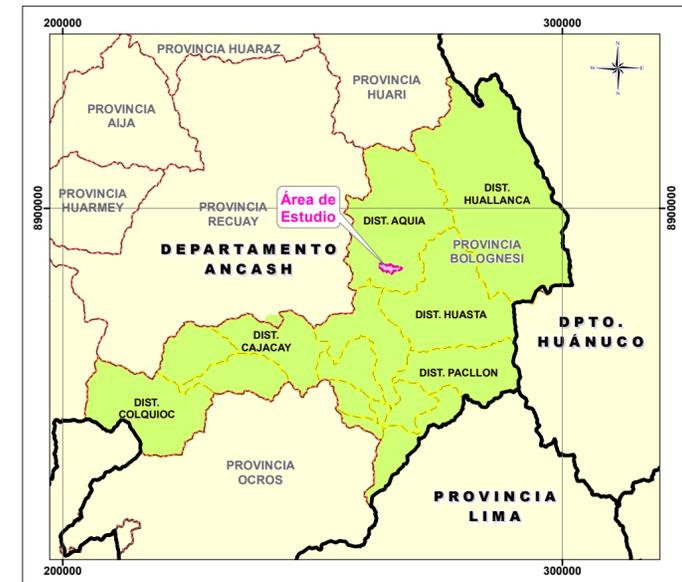
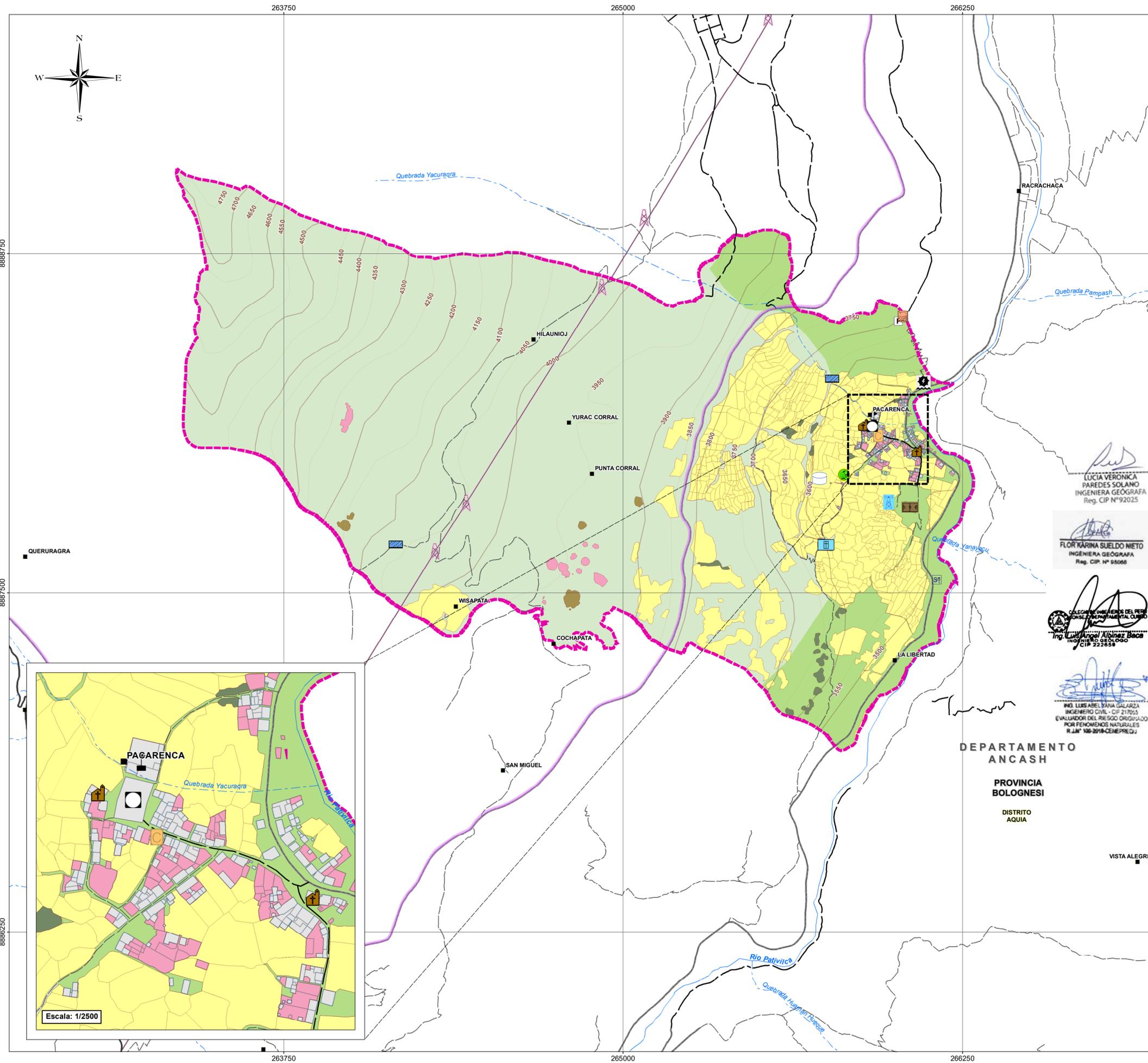
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **02**

FUENTE:
 Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



Cobertura vegetal y uso de la tierra	
Bosques	Simbología
Bosque relicto altoandino	Br-al
Plantación forestal	Pfr
Vegetación herbácea y/o arbustiva	
Matorral Arbustivo	Ma
Pajonal andino	Pj
Terrenos agrícolas	
Agricultura andina	Agr
Otras áreas relacionadas al uso ganadero	
Corral	Cr
Estancias	Es
Áreas urbanas-rural y/o otras infraestructuras	
Área urbana - rural	Au

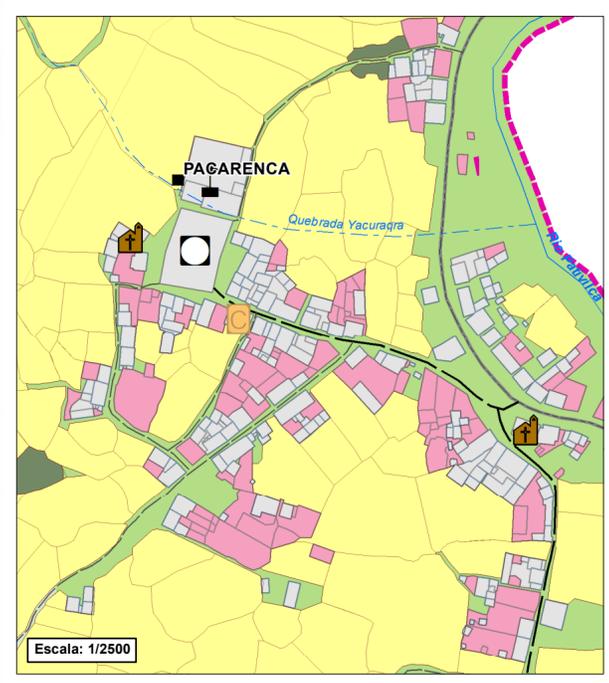
Lucía Verónica Paredes Solano
 LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

Flor Yarina Sueldo Nieto
 FLOR YARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

Ing. Luis Ángel Alvarado Baco
 COLEGIO INGENIEROS DEL PERÚ
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222658

Ing. Lisabel Yana Galarrza
 INGENIERA CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J.M. 189-2018-CEMIPREDU

SIMBOLOGÍA			
Centro Poblado	■	Pozo septico	☐
Antena de comunicacion	📶	Puesto de control - C.H. Hidrandina	Ⓜ
Biohuerto	🌿	Reservorio de agua para consumo	🗄
C.H. Hidrandina	🏠	Reservorio de agua para riego	🌊
Campo deportivo	🏟	Río	🌊
Cementerio	☠	Quebrada	🌊
Colegio	🎒	Curvas principales	📐
Iglesia	🏛	Curvas secundarias	📐
Local Comunal	🏠	Red Vial Afirmada	📐
Loza deportiva	🏟	Red Vial Asfaltada	📐
Plaza	🏞	Trocha carrozable	📐
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	🗄	Camino de Herradura	📐
		Lineas de transmisión	📐
		Mineroducto	📐
		Límite Distrital	📐
		Límite Provincial	📐
		Áreas Agropecuarias	📐
		Vivienda	📐
		Otras infraestructuras	📐
		Área de Estudio	📐



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO :
MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL

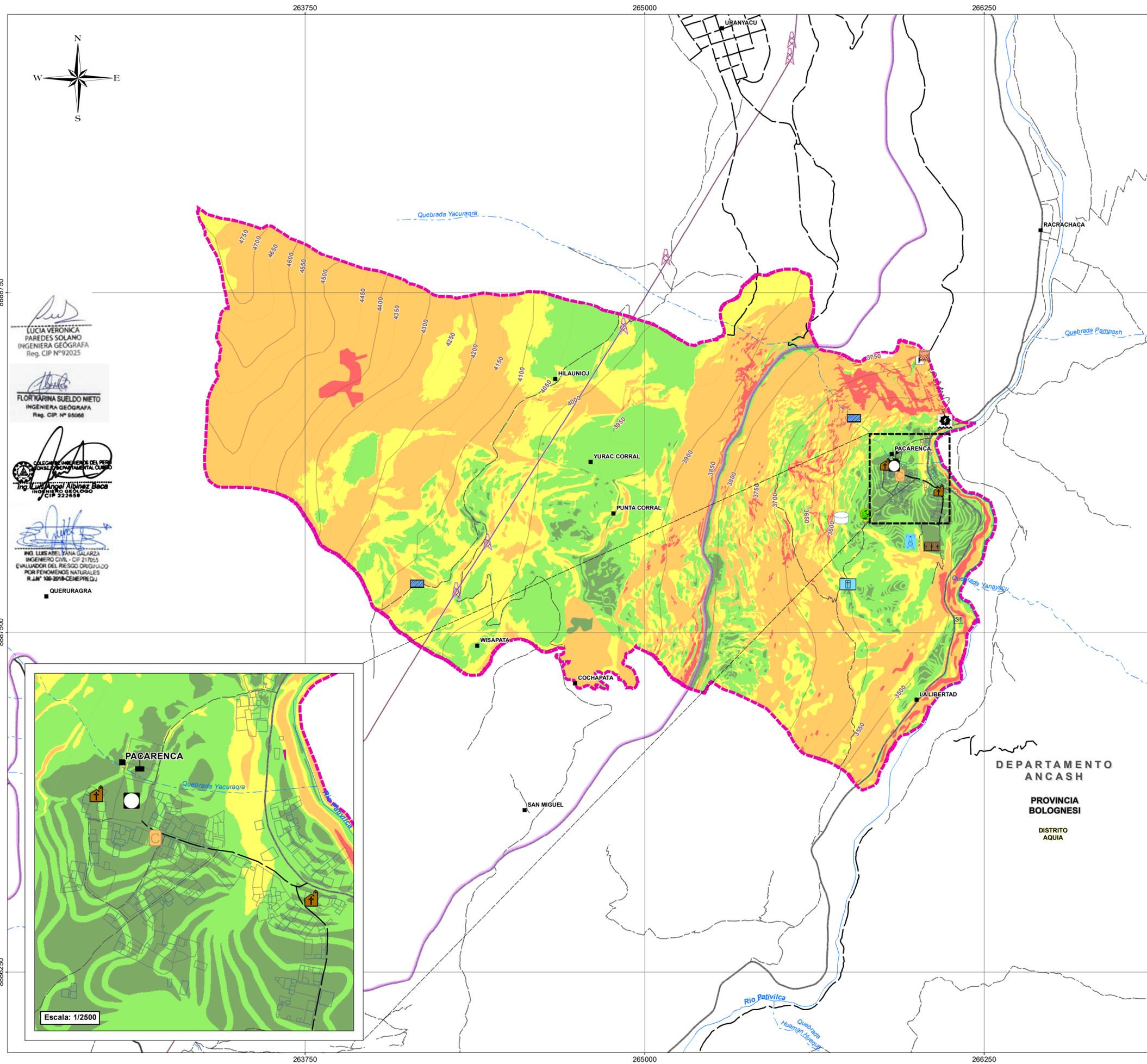
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **03**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).




LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

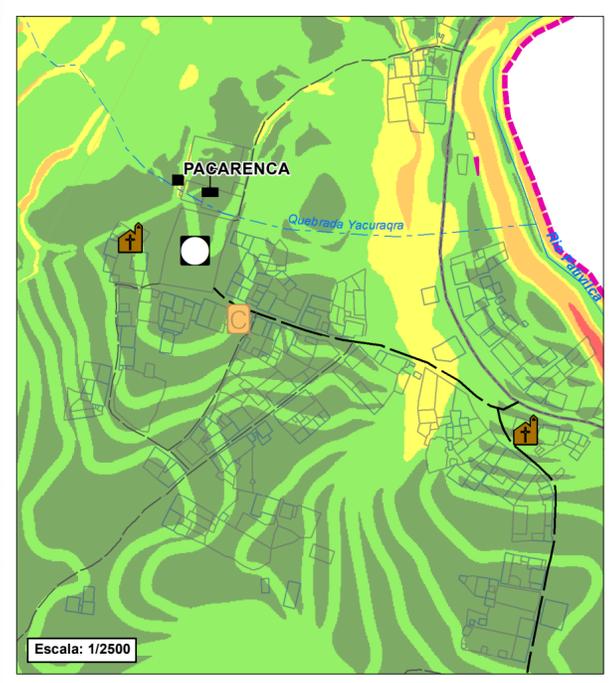

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL QUINCE
 Ing. Luis Angel Alvarez Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 229858


INO LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217655
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CENEPREGU

QUERURAGRA

Unidad de Pendiente	Rango
Terrenos llanos y pendiente suave	≤ 5°
Pendiente moderada	5 - 15°
Pendiente fuerte	15 - 25°
Pendiente muy fuerte o escarpado	25 - 45°
Pendiente muy escarpada	> 45°

SIMBOLOGÍA			
Centro Poblado	■	Pozo septico	☐
Antena de comunicacion	📶	Puesto de control - C.H. Hidrandina	Ⓜ
Biohuerto	🌱	Reservorio de agua para consumo	🗄
C.H. Hidrandina	🏠	Reservorio de agua para riego	🌊
Campo deportivo	🏟	Rio	🌊
Cementerio	☠	Quebrada	🌊
Colegio	🎒	Curvas principales	~
Iglesia	🏛	Curvas secundarias	~
Local Comunal	🏠	Red Vial Afirmada	⚡
Loza deportiva	🏊	Red Vial Asfaltada	⚡
Plaza	🗺	Trocha carrozable	⚡
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	🗑	Camino de Herradura	⚡
		Lineas de transmision	—
		Mineroducto	—
		Limite Distrital	—
		Limite Provincial	—
		Vivienda	☐
		Otras infraestructuras	☐
		Área de Estudio	☐



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO :
MAPA DE PENDIENTES

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

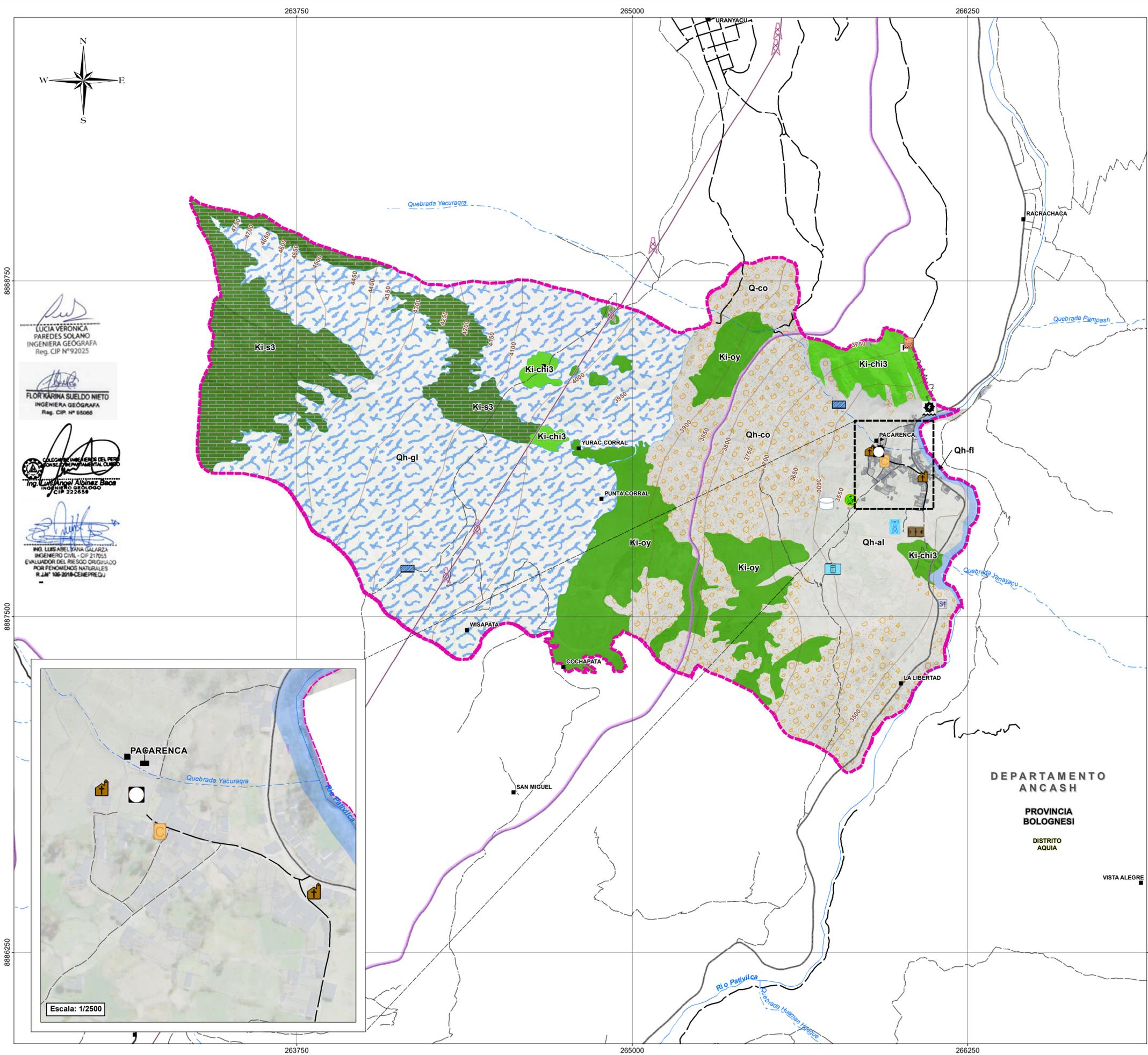
ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR:  PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Diciembre, 2023

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

MAPA: 04



LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025

FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 55066

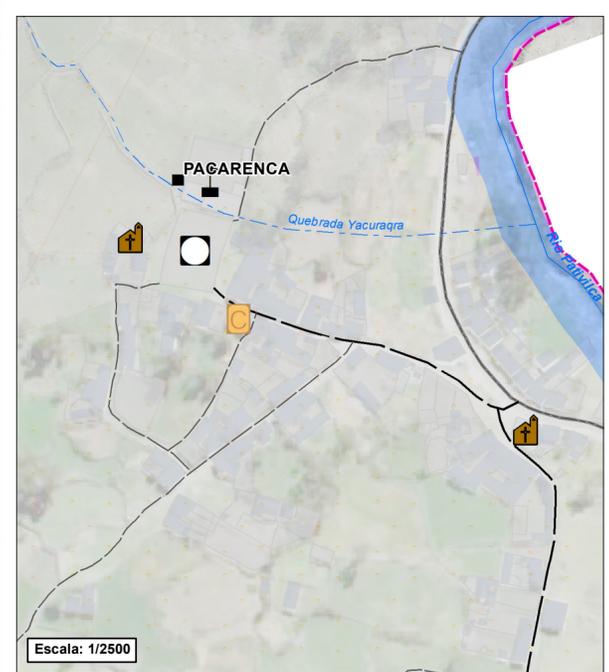
Ing. Luis Angel Alvarez Baca
 Ing. N° 222858

ING. LUIS ABEL PANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N° 186-2018-CENEPRODU

Sistema	Serie	Unidad	Símbolo
Cuaternario	Holoceno	Depósito Aluvial	Qh-al
		Deposito Coluvial	Qh-cl
		Deposito Fluvial	Qh-fl
		Depósito glaciar	Qh-gl
Cretáceo	Inferior	Gpo. Goyllarisquizga	
		Formación Santa	Ki-s3
		Formación Chimú	Ki-chi3
		Formación Oyón	Ki-oy

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado	■	Pozo septico	⊞	Líneas de transmisión	—
Antena de comunicacion	Ⓜ	Puesto de control - C.H. Hidrandina	Ⓜ	Mineroducto	—
Biohuerto	🌱	Reservorio de agua para consumo	Ⓜ	Límite Distrital	—
C.H. Hidrandina	Ⓜ	Reservorio de agua para riego	Ⓜ	Límite Provincial	—
Campo deportivo	Ⓜ	Río	—	Vivienda	—
Cementerio	Ⓜ	Quebrada	—	Otras infraestructuras	—
Colegio	Ⓜ	Curvas principales	—	Área de Estudio	—
Iglesia	Ⓜ	Curvas secundarias	—		
Local Comunal	Ⓜ	Red Vial Afirmada	—		
Loza deportiva	Ⓜ	Red Vial Asfaltada	—		
Plaza	Ⓜ	Trocha carrozable	—		
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	Ⓜ	Camino de Herradura	—		



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO :
MAPA GEOLÓGICO

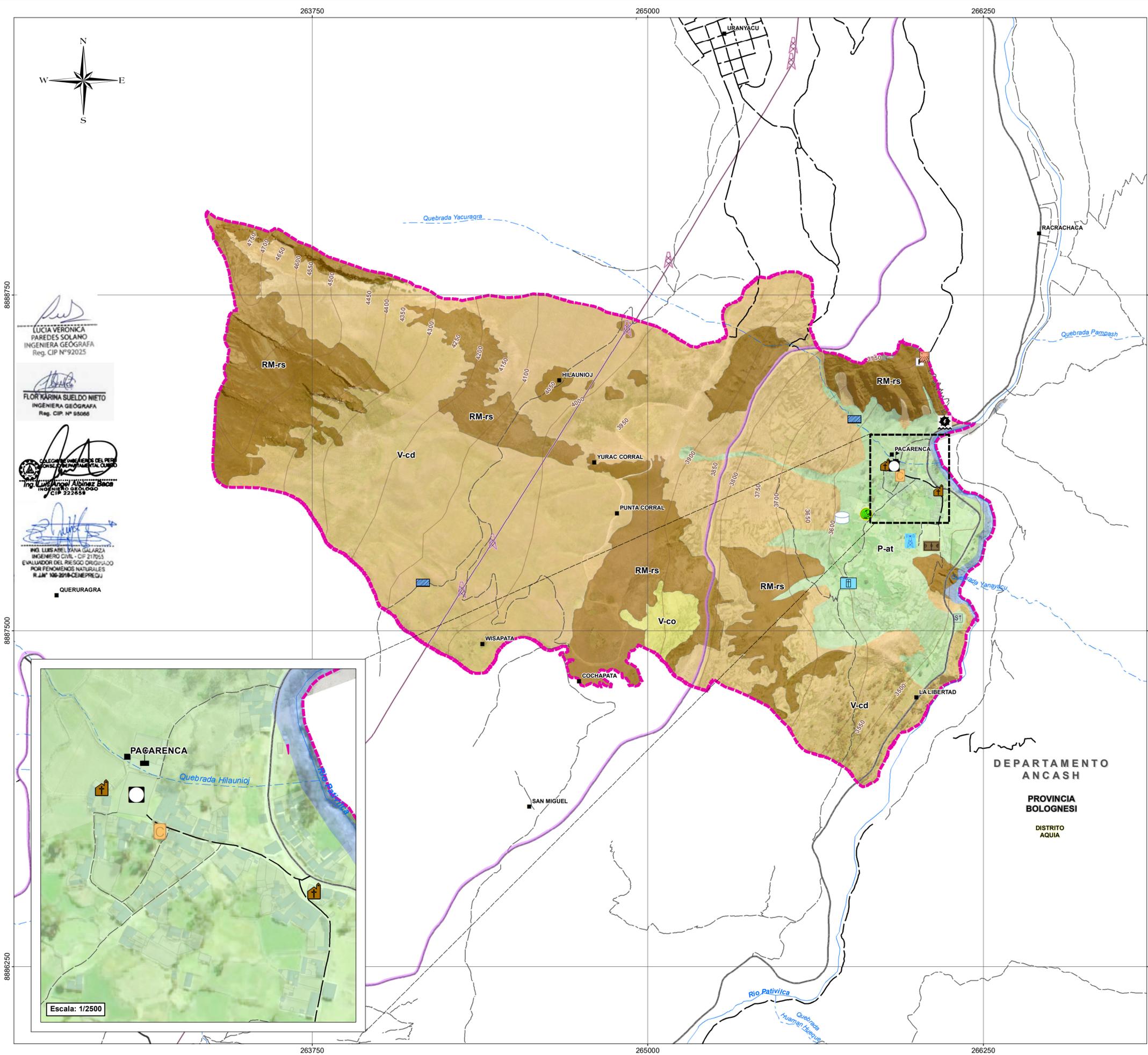
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **05**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

Ing. Luis Ángel Albornoz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP N° 222658

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 21785
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CEMPEPEQU

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL QUERO

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 21785
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CEMPEPEQU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 21785
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CEMPEPEQU

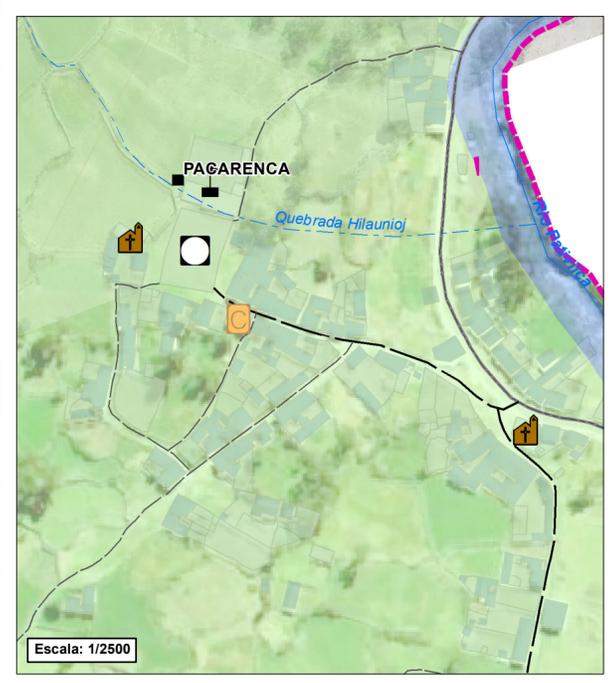
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 21785
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CEMPEPEQU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 21785
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CEMPEPEQU

Origen	Tipo de Paisaje	Unidad Geomorfológica	Simbolo
Sedimentario	Coluvial	Vertiente coluvial	V-co
	Coluvial-Deluvial	Vertiente coluvio-deluvial	V-cd
	Aluvial	Pedemonte aluvio-torrencial	P-at
	Montañas	Montaña en roca sedimentaria	RM-rs
	Fluvial	Cauce	c

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado	■	Pozo septico	ST	Lineas de transmisión	—
Antena de comunicacion	▲	Puesto de control - C.H. Hidrandina	P	Mineroducto	—
Biohuerto	●	Reservorio de agua para consumo	○	Límite Distrital	—
C.H. Hidrandina	⊗	Reservorio de agua para riego	⊙	Límite Provincial	—
Campo deportivo	■	Rio	—	Vivienda	■
Cementerio	■	Quebrada	—	Otras infraestructuras	■
Colegio	■	Curvas principales	—	Área de Estudio	□
Iglesia	■	Curvas secundarias	—		
Local Comunal	■	Red Vial Afirmada	—		
Loza deportiva	■	Red Vial Asfaltada	—		
Plaza	○	Red Vial Asfaltada	—		
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	■	Trocha carrozable	—		
	■	Camino de Herradura	—		



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO : **MAPA GEOMORFOLÓGICO**

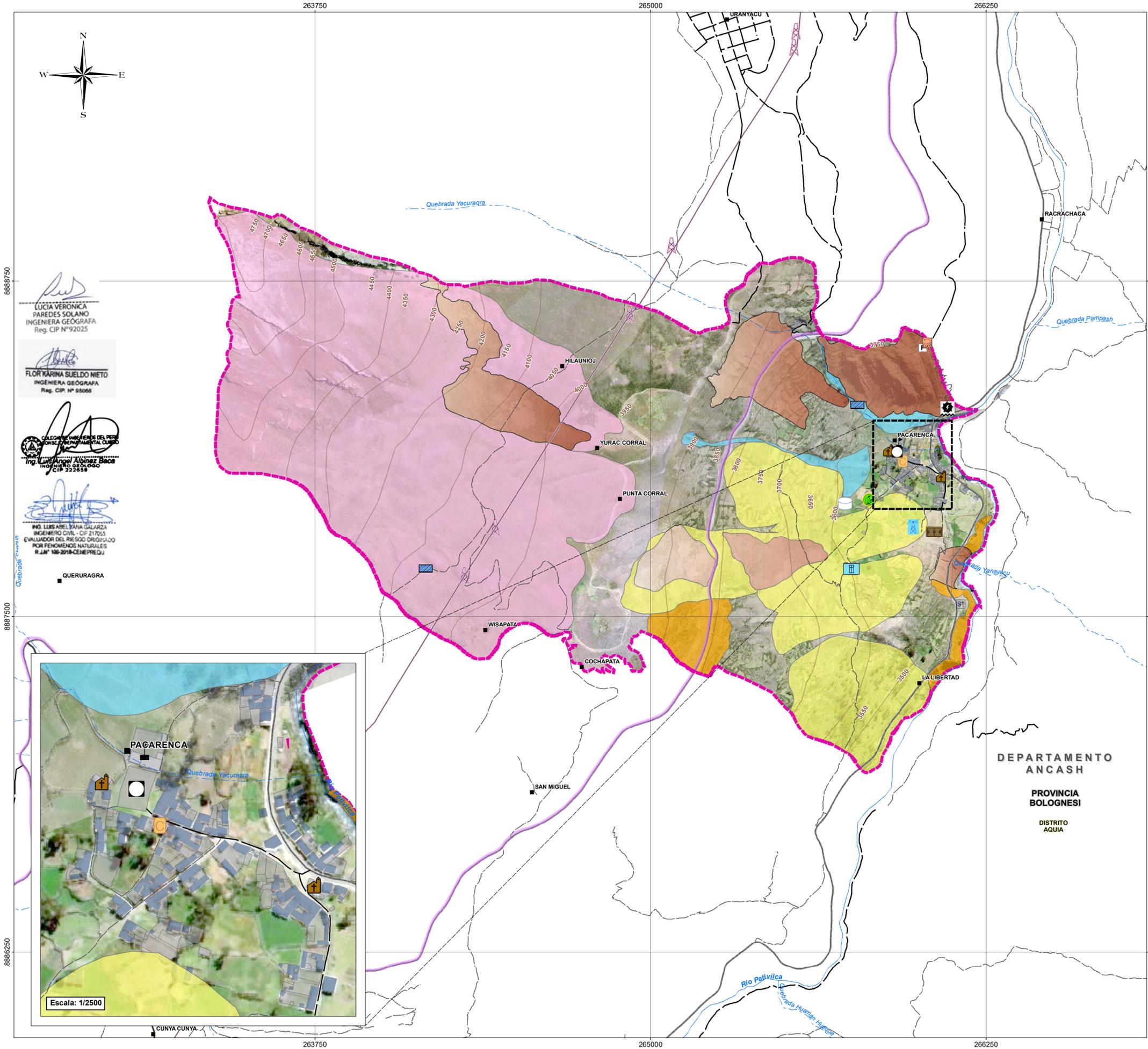
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **06**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 55066

ING. LUIS ANTONIO ALONSO BACA
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 222658

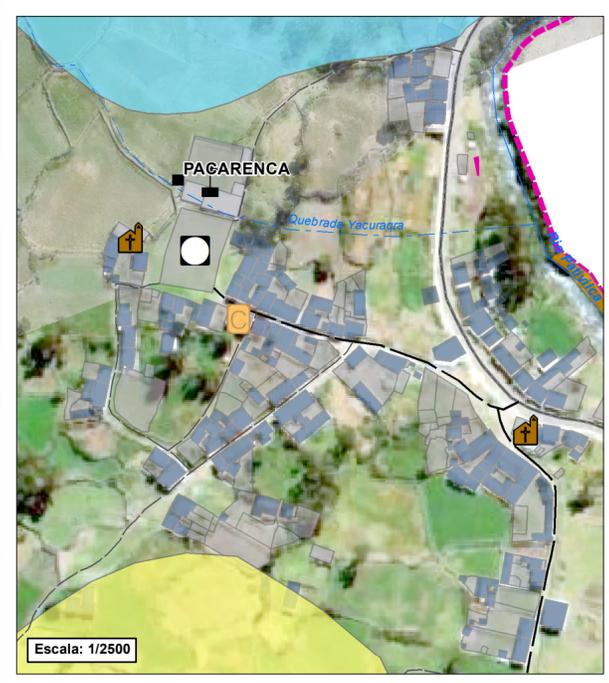
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP. 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 106-2018-CENEPROU

GEODINAMICA EXTERNA

Avalancha de rocas	[Pink Box]
Caída de rocas y detritos	[Brown Box]
Derrumbe	[Orange Box]
Flujo de detritos	[Light Blue Box]
Rotacional	[Yellow Box]

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado	[Black Square]	Pozo septico	[Blue Square]	Lineas de transmisión	[Thin Line]
Antena de comunicacion	[Blue Square]	Puesto de control - C.H. Hidrandina	[Blue Square]	Mineroducto	[Purple Line]
Biohuerto	[Green Circle]	Reservorio de agua para consumo	[Blue Circle]	Limite Distrital	[Dashed Line]
C.H. Hidrandina	[Black Circle]	Reservorio de agua para riego	[Blue Circle]	Limite Provincial	[Red Line]
Campo deportivo	[Brown Square]	Rio	[Blue Line]	Vivienda	[Blue Square]
Cementerio	[Blue Square]	Quebrada	[Blue Line]	Otras infraestructuras	[Grey Square]
Colegio	[Blue Square]	Curvas principales	[Wavy Line]	Área de Estudio	[Pink Dashed Box]
Iglesia	[Brown Square]	Curvas secundarias	[Wavy Line]		
Local Comunal	[Orange Square]	Red Vial Afirmada	[Black Line]		
Loza deportiva	[Grey Square]	Red Vial Asfaltada	[Black Line]		
Plaza	[White Square]	Trocha carrozable	[Black Line]		
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	[Blue Square]	Camino de Herradura	[Black Line]		



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO : **MAPA GEODINÁMICO**

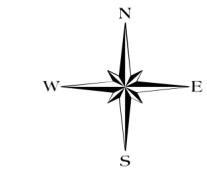
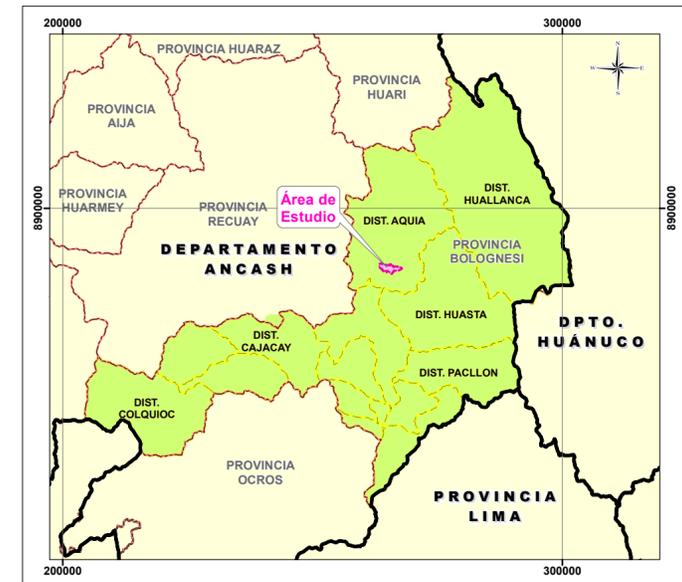
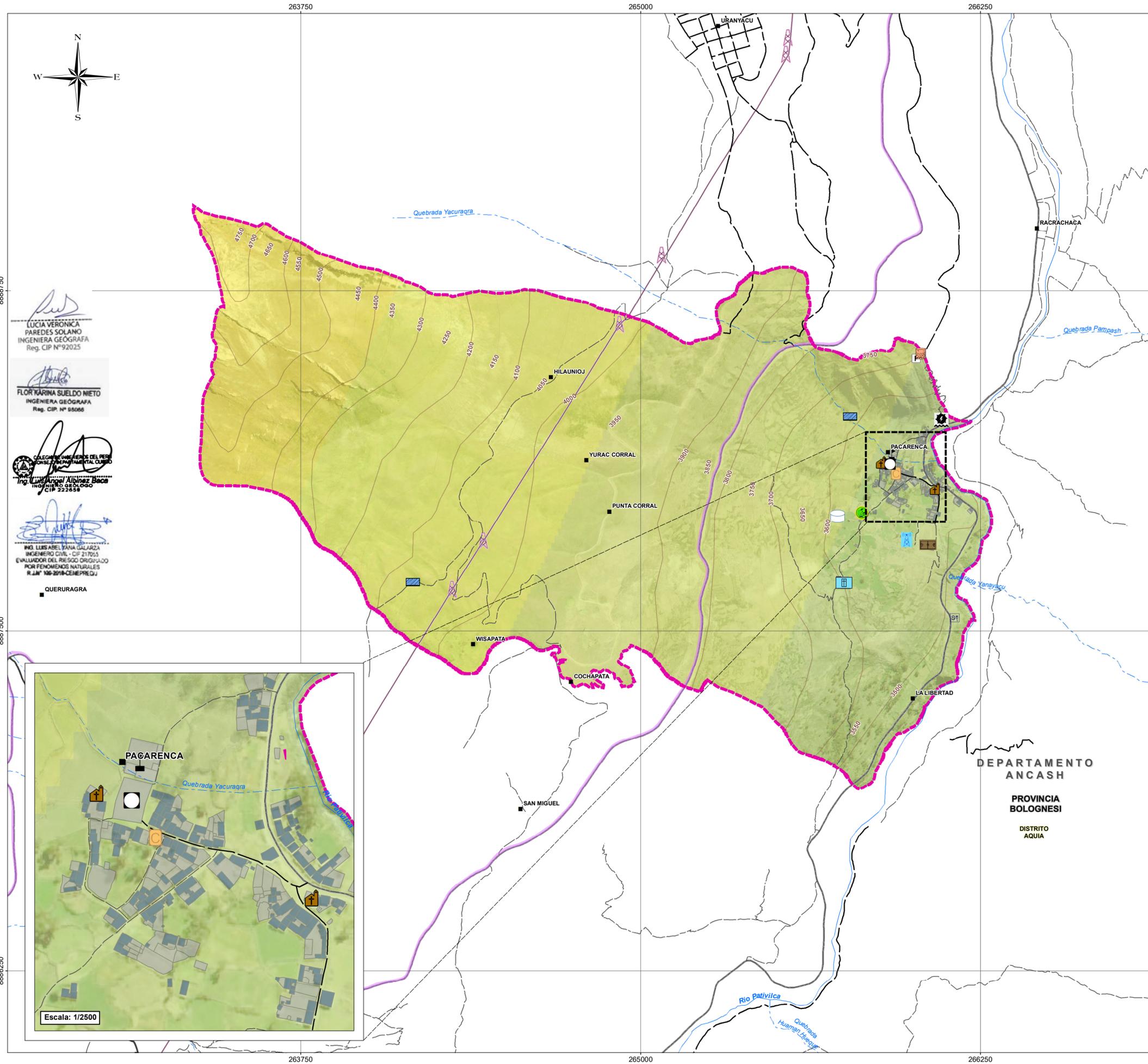
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **07**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 95066

ING. LUIS AROEL ALVAREZ BACA
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222658

ING. LUIS AROEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 106-2018-CENEPREGU

QUERURAGRA

Umbral de precipitación	Isoyetas
Extremadamente lluvioso RR > 24.0 mm	54 - 55 mm
	55 - 56 mm
	56 - 57 mm
	57 - 58 mm

SIMBOLOGÍA			
Centro Poblado	●	Pozo septico	☐
Antena de comunicacion	📶	Puesto de control - C.H. Hidrandina	Ⓜ
Biohuerto	🌱	Reservorio de agua para consumo	🗄
C.H. Hidrandina	🏠	Reservorio de agua para riego	🌊
Campo deportivo	🏟	Río	🌊
Cementerio	🏢	Quebrada	🌊
Colegio	🎓	Curvas principales	~
Iglesia	🏛	Curvas secundarias	~
Local Comunal	🏠	Red Vial Afirmada	↗
Loza deportiva	🏠	Red Vial Asfaltada	↗
Plaza	🏠	Trocha carrozable	↗
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	🏠	Camino de Herradura	↗
		Lineas de transmisión	—
		Mineroducto	—
		Límite Distrital	—
		Límite Provincial	—
		Vivienda	🏠
		Otras infraestructuras	🏠
		Área de Estudio	🏠

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO:
MAPA DE PRECIPITACIÓN CON PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

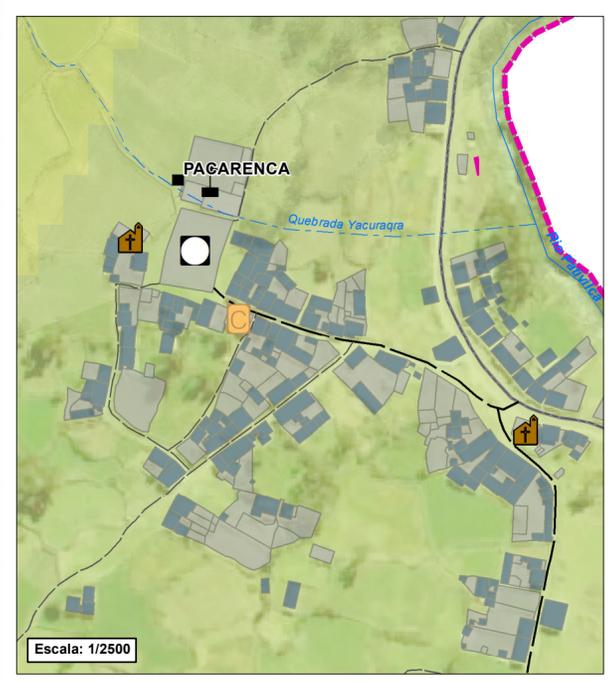
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **08**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



263750

265000

266250



888750

888750

8887500

8887500

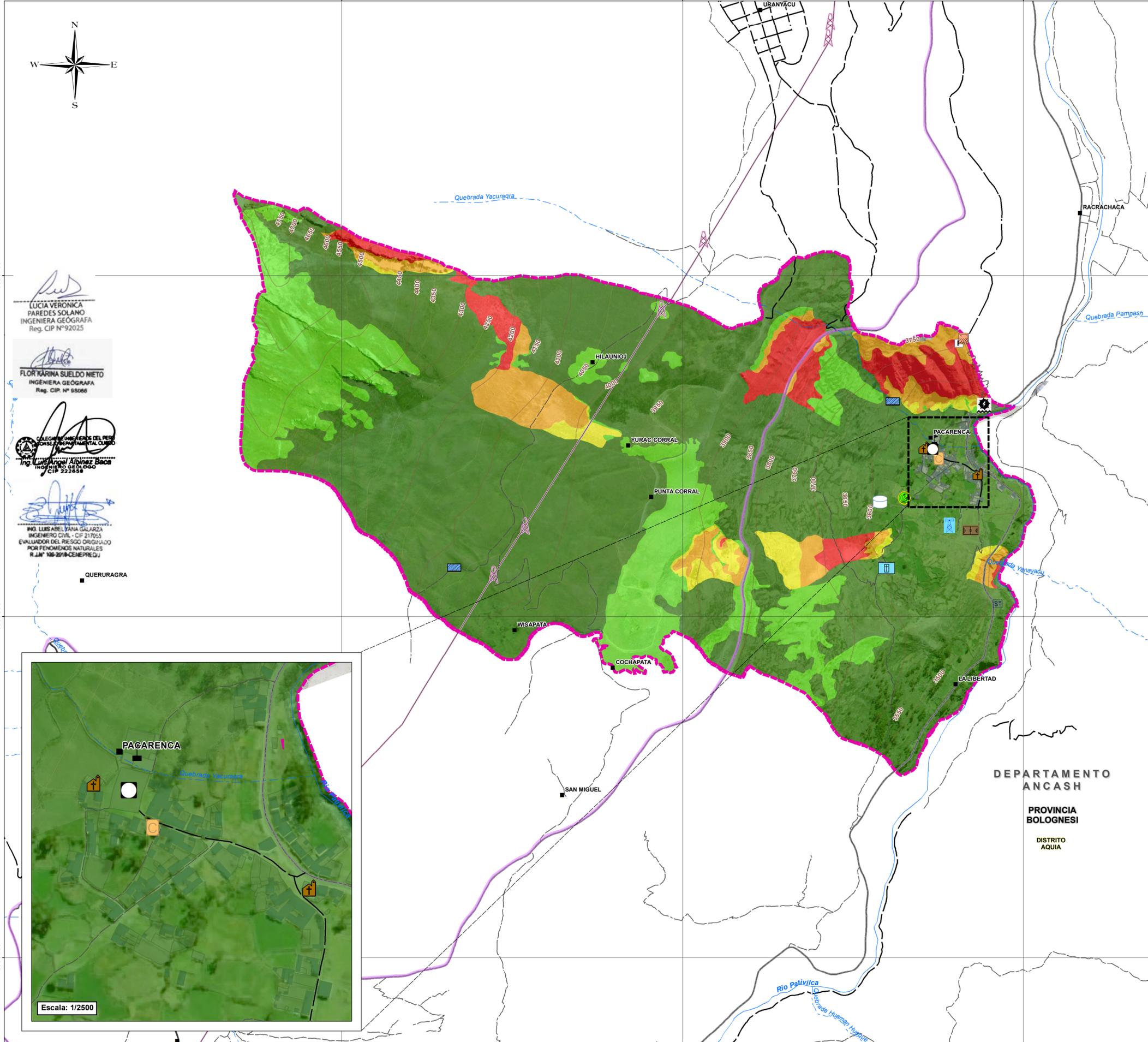
8886250

8886250

263750

265000

266250

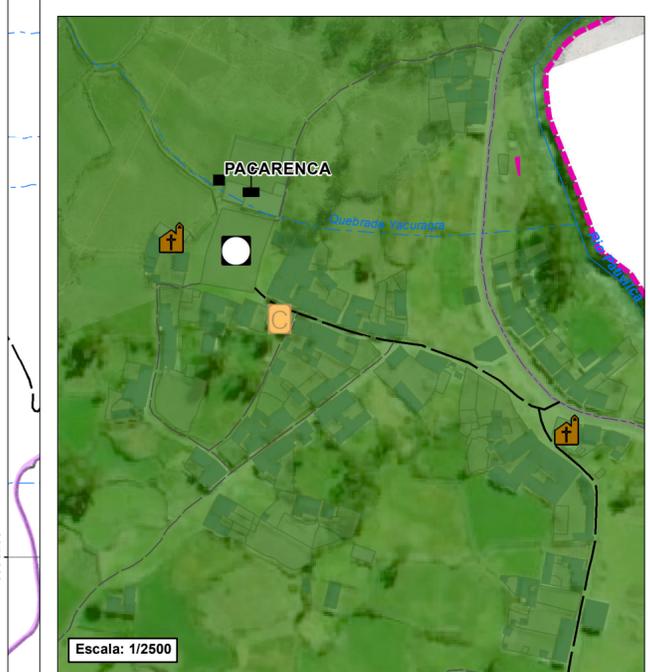


Lucia Verónica Paredes Solano
 LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

Flor Karina Sueldo Nieto
 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 95066

Ing. Luis Alberto Sánchez Beca
 COLEGIO INGENIEROS DEL PERÚ
 INGENIERO EN GEOMÁTICA
 INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
 CIP 222658

Ing. Lisabel Yana Galvarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.J.N° 106-2018-CEMOP/ICJ



PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Escarpe-farallón-cresta	Red
Risco-falda de cerro	Orange
Pie de ladera	Yellow
Superficie llana con baja frecuencia de bloques, Afloramiento rocoso	Light Green
Superficies llanas con nula presencia de bloques	Dark Green

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado	●	Pozo septico	ST	Líneas de transmisión	—
Antena de comunicacion	▲	Puesto de control - C.H. Hidrandina	P	Mineroducto	—
Biohuerto	●	Reservorio de agua para consumo	○	Límite Distrital	—
C.H. Hidrandina	●	Reservorio de agua para riego	○	Límite Provincial	—
Campo deportivo	■	Río	—	Vivienda	■
Cementerio	■	Quebrada	—	Otras infraestructuras	■
Colegio	■	Curvas principales	—	Área de Estudio	□
Iglesia	■	Curvas secundarias	—		
Local Comunal	■	Red Vial Afirmada	—		
Loza deportiva	■	Red Vial Asfaltada	—		
Plaza	■	Red Vial Asfaltada	—		
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	■	Trocha carrozable	—		
		Camino de Herradura	—		

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

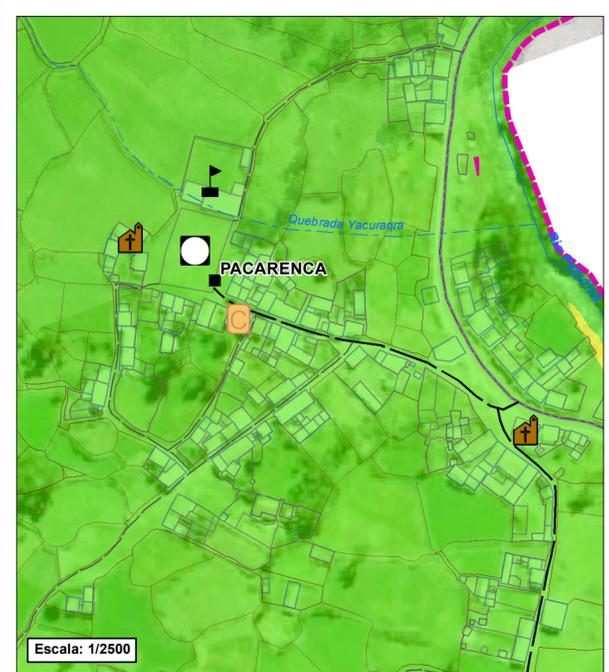
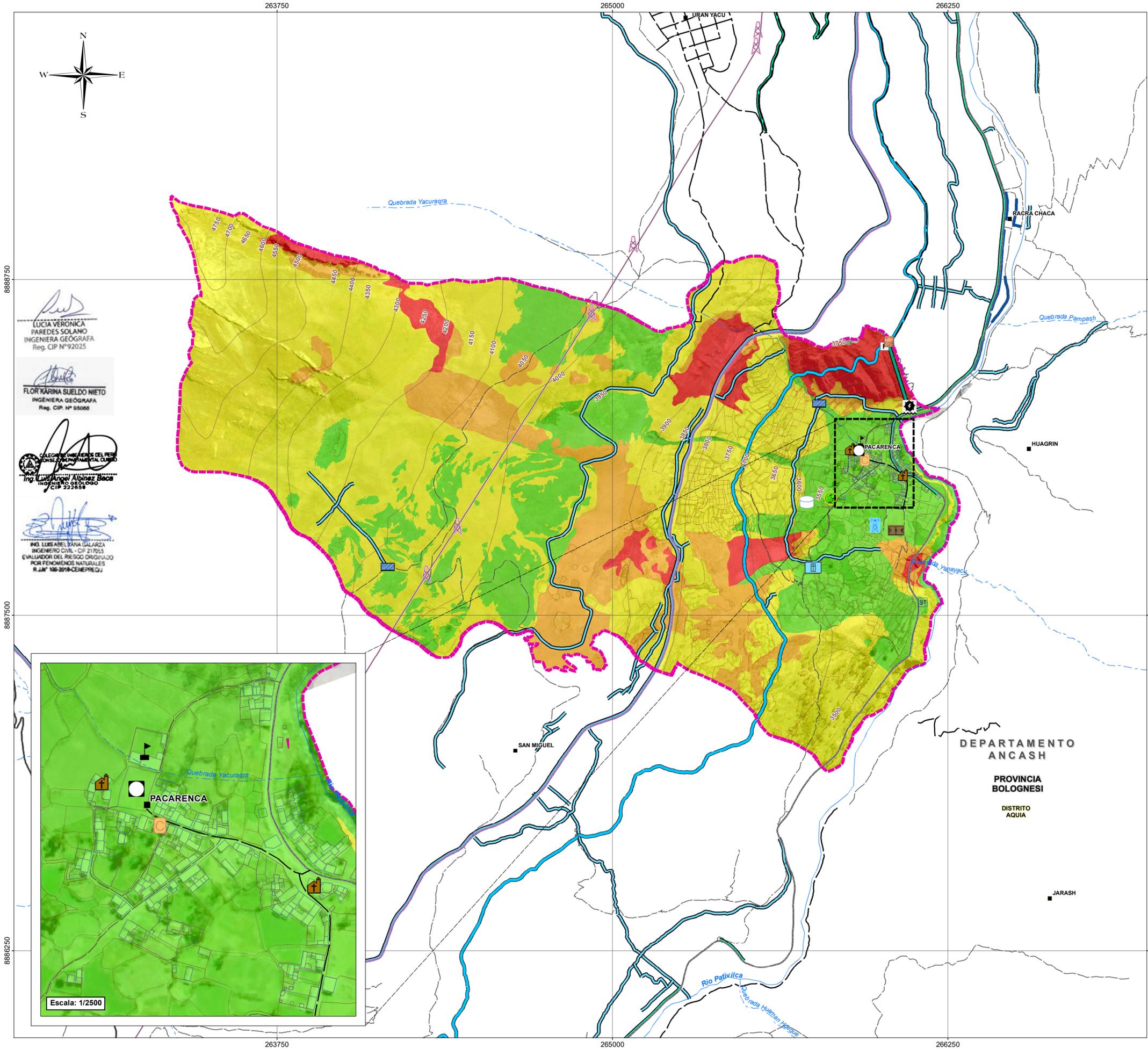
TÍTULO :
MAPA DE ENERGÍA CINÉTICA EN ZONA DE CAÍDA DE ROCAS

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000
 200 100 0 200 400 600 m
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **09**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

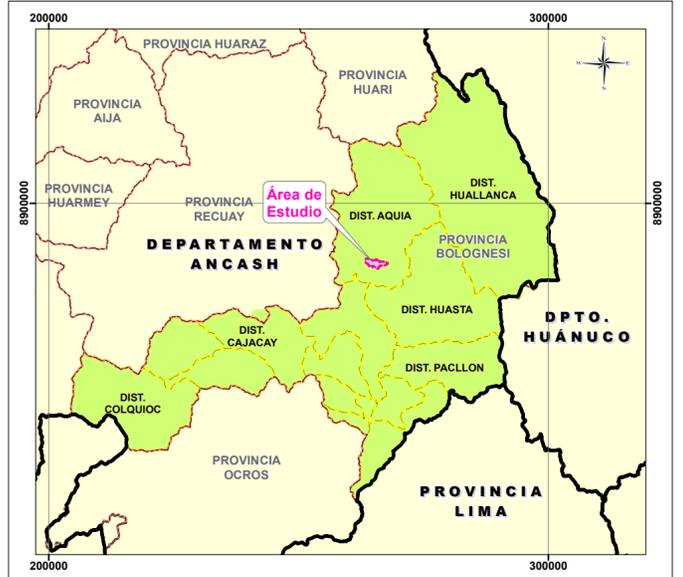



LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066


Ing. Luis Ángel Álvarez Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. 222658


INO LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP. 21785
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CEMPEREGU



ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO

NIVELES DE PELIGRO	RANGO
Nivel Muy Alto	$0.188 \leq R \leq 0.626$
Nivel Alto	$0.102 \leq R \leq 0.188$
Nivel Medio	$0.052 \leq R \leq 0.102$
Nivel Bajo	$0.031 \leq R \leq 0.052$

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado	Reservorio de agua para consumo	Red Vial Afirmada
Antena de comunicacion	Reservorio de agua para riego	Red Vial Asfaltada
Biohuerto	Rio	Trocha carrozable
C.H. Hidrandina	Quebrada	Camino de Herradura
Campo deportivo	Curvas principales	Límite Provincial
Cementerio	Curvas secundarias	Límite Distrital
Colegio	Canal	Áreas Agropecuarias
Iglesia	Cuneta	Vivienda
Local Comunal	Sistema de drenaje pluvial	Otras infraestructuras
Loza deportiva	Tubería forzada	Área de Estudio
Plaza	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	Tubería forzada	
Pozo septico	Líneas de transmisión	
Puesto de control - C.H. Hidrandina	Mineroducto	

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

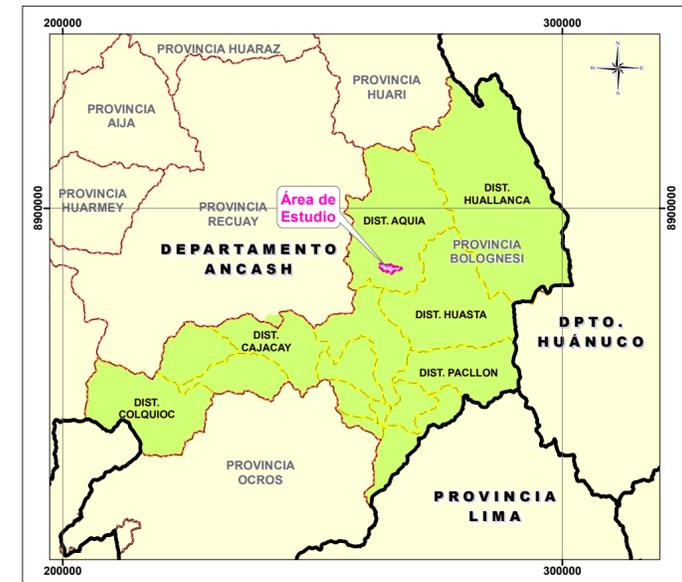
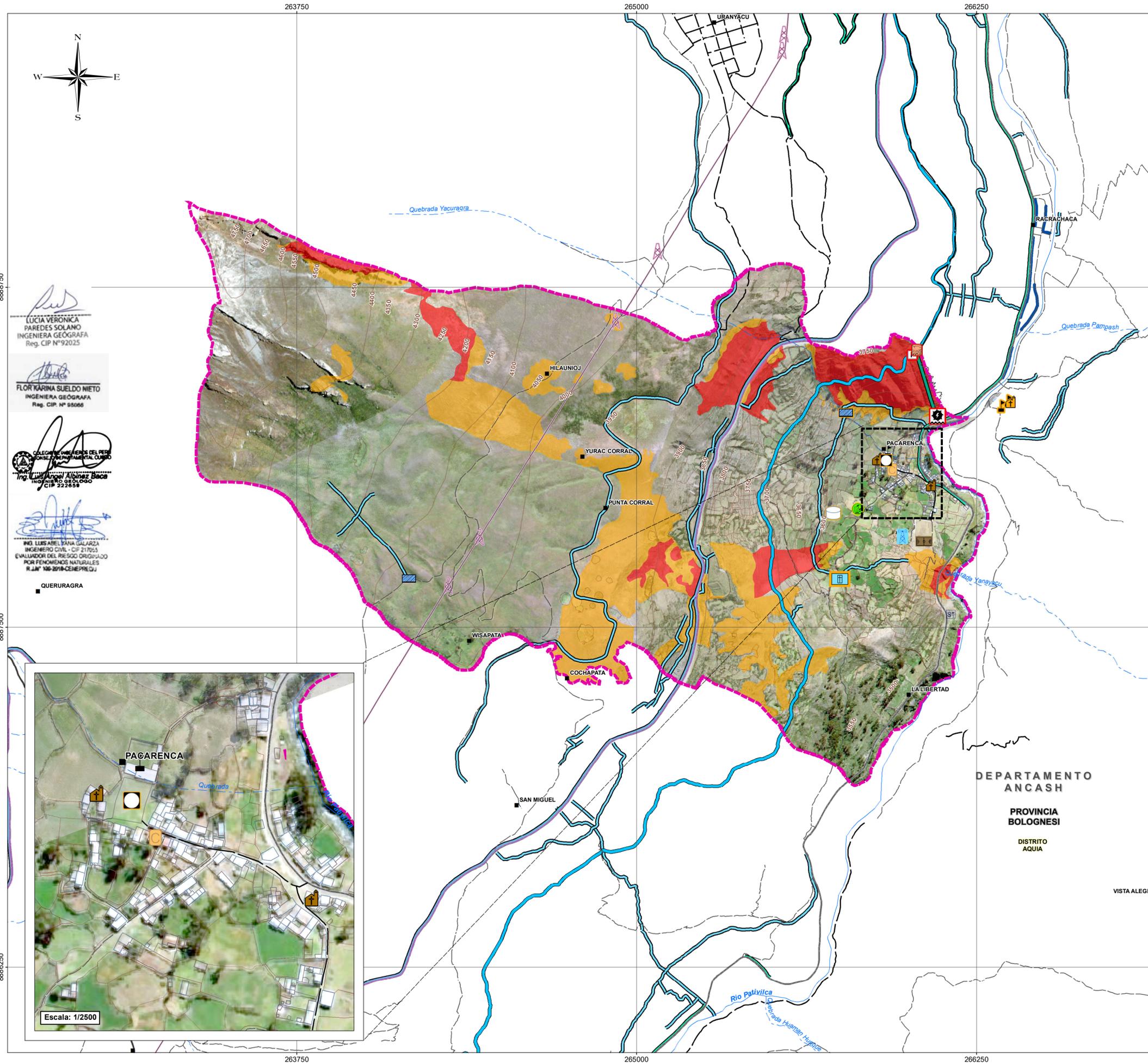
TÍTULO :
MAPA DE NIVELES DE PELIGROS

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR:  PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Diciembre, 2023 MAPA: 10

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

ING. Luis Ángel Alavez Baeza
 INGENIERO EN RIESGO
 CIP 222858

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 186-2018-CENEPREGU

QUERURAGRA

NIVEL DE EXPOSICIÓN	
Nivel Muy Alto	
Nivel Alto	

SIMBOLOGÍA			
Centro Poblado		Reservorio de agua para consumo	
Antena de comunicacion		Reservorio de agua para riego	
Biohuerto		Rio	
C.H. Hidrandina		Quebrada	
Campo deportivo		Curvas principales	
Cementerio		Curvas secundarias	
Colegio		Canal	
Iglesia		Cuneta	
Local Comunal		Sistema de drenaje pluvial	
Loza deportiva		Tubería forzada	
Plaza		Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina		Tubería forzada	
Pozo septico		Líneas de transmisión	
Puesto de control - C.H. Hidrandina		Mineroducto	
		Red Vial Afirmada	
		Red Vial Asfaltada	
		Trocha carrozable	
		Camino de Herradura	
		Límite Provincial	
		Límite Distrital	
		Áreas Agropecuarias	
		Vivienda	
		Otras infraestructuras	
		Área de Estudio	

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

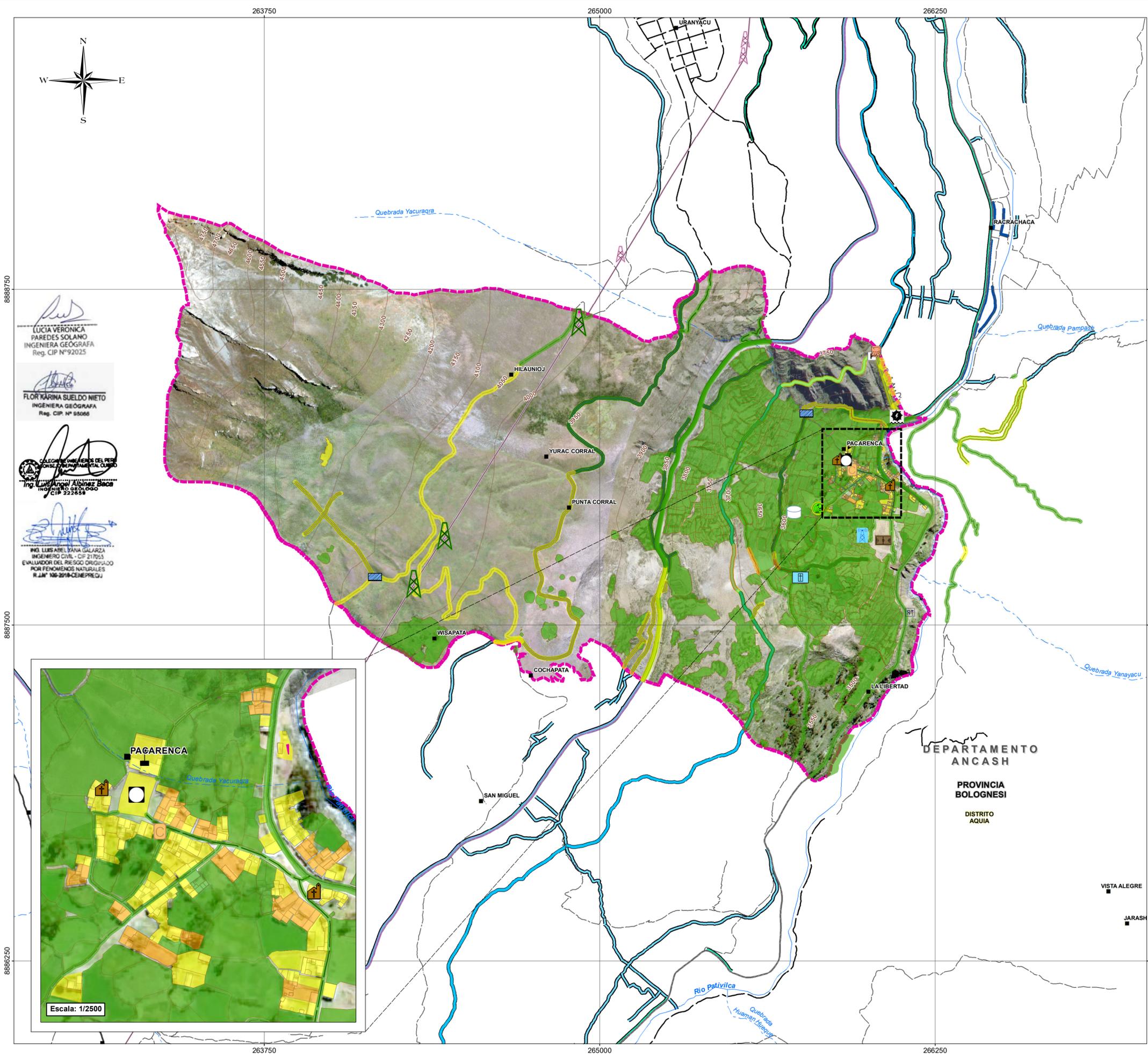
**TÍTULO :
MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS**

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Diciembre, 2023 MAPA: 11

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

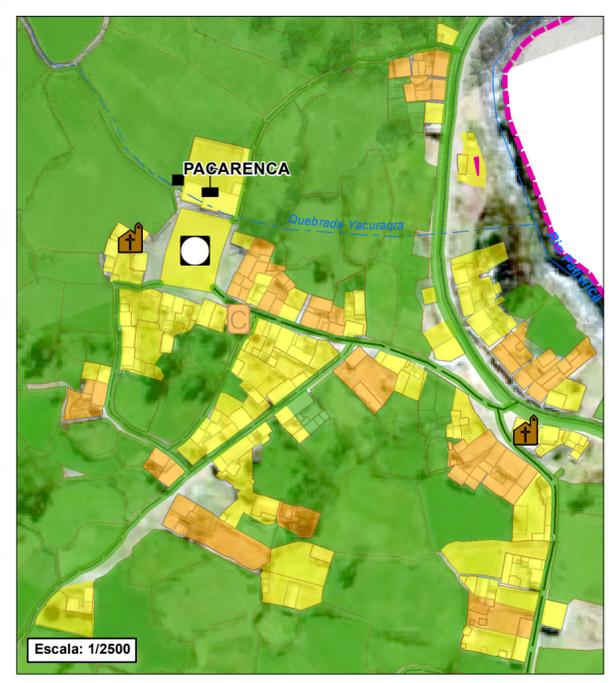


LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 95066

COLEGIO INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL QUERO
Ing. Luis Ángel Álvarez Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222658

INO LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217855
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 106-2010-CEMPEQUEJ



NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	0.262 < V ≤ 0.455
Vulnerabilidad Alta	0.15 < V ≤ 0.262
Vulnerabilidad Media	0.084 < V ≤ 0.15
Vulnerabilidad Baja	0.049 < V ≤ 0.084

SIMBOLOGÍA			
Centro Poblado	Reservorio de agua para consumo	Red Vial Afirmada	
Antena de comunicacion	Reservorio de agua para riego	Red Vial Asfaltada	
Biohuerto	Rio	Trocha carrozable	
C.H. Hidrandina	Quebrada	Camino de Herradura	
Campo deportivo	Curvas principales	Límite Provincial	
Cementerio	Curvas secundarias	Límite Distrital	
Colegio	Canal	Áreas Agropecuarias	
Iglesia	Cuneta	Vivienda	
Local Comunal	Sistema de drenaje pluvial	Otras infraestructuras	
Loza deportiva	Tubería forzada	Área de Estudio	
Plaza	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina		
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	Tubería forzada		
Pozo septico	Líneas de transmisión		
Puesto de control - C.H. Hidrandina	Mineroducto		

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO:
MAPA DE NIVELES DE VULNERABILIDAD

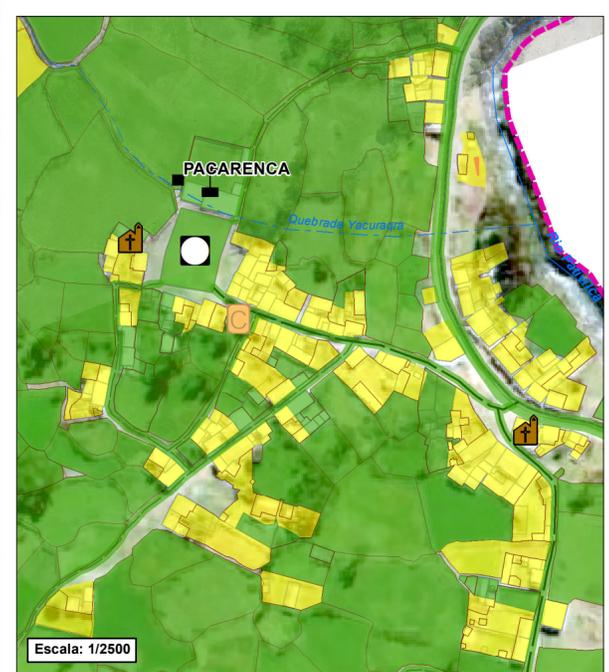
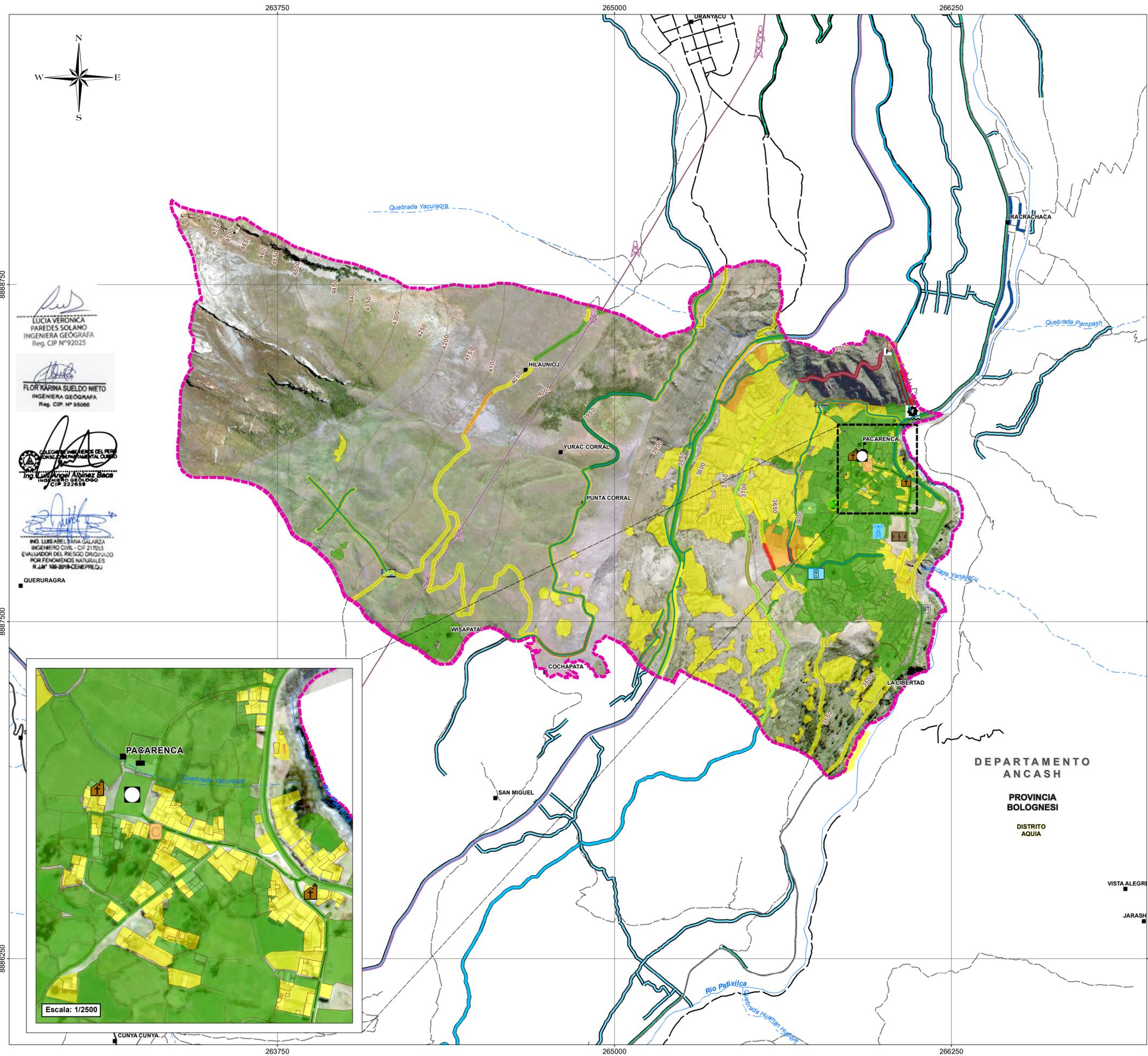
DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: PROYECTO: MIN-2305 FECHA: Diciembre, 2023 MAPA: 12

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



Lucia Verónica Paredes Solano
LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025

Flor Karina Sueldo Nieto
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

Ing. Luis Abel Viana Galarza
ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES R.L.M. N° 2018-CEMEREPEJ

QUERURAGRA



NIVEL DE RIESGO	RANGO
Riesgo Muy Alto	0.049 < R ≤ 0.285
Riesgo Alto	0.015 < R ≤ 0.049
Riesgo Medio	0.004 < R ≤ 0.015
Riesgo Bajo	0.015 < R ≤ 0.004

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado	Reservorio de agua para consumo	Red Vial Afirmada
Antena de comunicacion	Reservorio de agua para riego	Red Vial Asfaltada
Biohuerto	Rio	Trocha carrozable
C.H. Hidrandina	Quebrada	Camino de Herradura
Campo deportivo	Curvas principales	Límite Provincial
Cementerio	Curvas secundarias	Límite Distrital
Colegio	Canal	Áreas Agropecuarias
Iglesia	Cuneta	Vivienda
Local Comunal	Sistema de drenaje pluvial	Otras infraestructuras
Loza deportiva	Tubería forzada	Área de Estudio
Plaza	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	Tubería forzada	
Pozo septico	Líneas de transmisión	
Puesto de control - C.H. Hidrandina	Mineroducto	

EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO :
MAPA DE NIVELES DE RIESGO

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:10,000
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **13**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

ANEXOS



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
Ing. Luis Alberto Jimenez del Per
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222559



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINA-DO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 138-2818-CENEPREDUJ

ANEXO 1
RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 024-2023-MDA/A



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
Ing. Luis Galindo
CIP 222559



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 138-2818-CENEPREDUJ



RESOLUCIÓN DE ALCALDIA N° 024-2023-MDA/A.

Aquia, 08 de febrero del 2023.

VISTO,

El Informe N° 001, del Área de Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Civil; el Informe N°010, de la Gerencia Municipal, INFORME LEGAL N° 019-2023-MDA/ARCM; y,

CONSIDERANDO:

Que, el Artículo 194° y 195 de la Constitución Política del Perú, modificado por la ley de reforma Constitucional – Ley N° 30305, concordante con los Artículos I y II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 prescribe que las Municipalidades gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, asimismo los gobiernos locales promueven el desarrollo y la economía local, y la prestación de los servicios públicos de su responsabilidad, en armonía con las políticas y planes nacionales y regionales de desarrollo;

Que, el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, señala que los Gobiernos Locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política el Perú establece para las municipalidades radica en ejercer actos de gobierno y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), como sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamiento de políticas, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres;

Plaza de Armas S/N – Distrito de Aquia – Provincia de Bolognesi- Departamento de Ancash

RUC: 20200036698

Correo: aquiamuni2023@gmail.com

Municipalidad Distrital de Aquia

.....





Que, conforme al numeral 14.1 del Artículo 14° de la Ley N° 29664, se establece que los gobiernos regionales y gobiernos locales, como integrantes del SINAGERD, formulan, aprueban normas y planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de la Gestión del riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector en concordancia a lo establecido por la Ley y su Reglamento; por su parte el numeral 16.5 del Artículo 16° de la citada Ley, precisa que las entidades públicas generan las normas, los instrumentos y los mecanismos específicos necesarios para apoyar la incorporación de la Gestión del Riesgo de Desastres en los procesos institucionales de los gobiernos regionales y gobiernos locales;



Que, el numeral 11.3 del Artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, señala que los gobiernos regionales y gobiernos locales identifican el nivel de riesgo existente en sus áreas de jurisdicción y establecen un plan de gestión correctiva, en el cual se establecen medidas de carácter permanente en el contexto del desarrollo e inversión. Para ello cuentan con el apoyo técnico del CENEPRED y de las instituciones competentes. Asimismo, el numeral 11.6 refiere que los Gobiernos Regional y Locales generan información sobre peligros, vulnerabilidades y riesgos, de acuerdo a los lineamientos emitidos por el ente rector del SINAGERD, la cual será sistematizada e integrada para la gestión prospectiva y correctiva;



Que, el inciso d) del Artículo 12° de la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres precisa que es función del CENEPRED asesorar en el desarrollo de acciones que permitan identificar los peligros de origen natural o los inducidos por el hombre, analizar las vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres;



Que, el inciso 6 del artículo 20 de la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades - señala que son atribuciones del alcalde dictar decretos y resoluciones de alcaldía, con sujeción a las leyes y ordenanzas.

Que, por los fundamentos expuestos en la parte considerativa y en uso de las facultades conferidas por el inciso 6) del Artículo 20° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972;



SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: CONFORMAR; a partir de la fecha el Equipo Técnico encargado de la elaboración de instrumentos técnicos en los procesos de estimación, prevención, reducción, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de la Municipalidad Distrital de Aquia, el mismo que estará integrado de la manera siguiente:

- Representante la Gerencia de Planificación y Presupuesto
- Representante del Área de Gestión del Riesgo de Desastres, o la que haga sus veces.
- Representante de la Gerencia de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Rural.
- Representante del Área técnica Municipal.
- Representante de Desarrollo Social.

ARTICULO SEGUNDO: ENCARGAR; el cumplimiento de la presente Resolución al Presidente del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Civil.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AQUIA
PROVINCIA DE BOLOGNESI - ANCASH
APOLINARIO WILLIAM RAMOS ROJAS
DNI N° 31674351
ALCALDE

Plaza de Armas S/N – Distrito de Aquia – Provincia de Bolognesi- Departamento de Ancash

RUC: 20200036698

Correo: aquiamuni2023@gmail.com

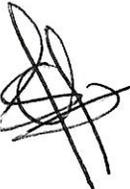
 Municipalidad Distrital de Aquia



**ACTA DE REUNIÓN SOBRE ASISTENCIA TECNICA PARA LA GESTION DE
RIESGO DE DESASTRES DEL DISTRITO DE AQUIA.**



En la sala del Concejo Municipal del Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash; siendo las 09:50 a.m. horas, del día 16 de febrero del año fiscal 2023; bajo la convocatoria del señor alcalde Prof. Apolinario William Ramos Rojas; fueron reunidos los representantes de las diferentes entidades como CENEPRED, OFICINA REGIONAL GRD, UGT HUALLANCA – ANTAMINA, INDECI.



El señor Alcalde declaró abierta e instaurada la presente reunión, según programación; participando como secretaria de la Municipalidad, la Srta. Chipillo Vargas Zoila Alicia, identificada con DNI N° 71063612.



El señor alcalde les da la bienvenida a todos los presentes y da por iniciada la presente reunión de coordinación:

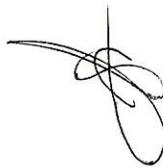
Siendo ello así se tiene la presentación de cada uno de los representantes de las diferentes entidades.



Para ello se tiene la palabra de la ING. Rosa Rodríguez, con el fin referir palabras protocolares en representación del Ing. Ernesto Fuentes Cole, dando referencia que CENEPRED, estará apoyando a los gobiernos locales, a través de la gestión de riesgo, frente a los peligros y riesgos por deslizamiento e inundaciones en el Distrito de Aquia, por ello la Municipalidad Distrital de Aquia debe solicitar la asistencia técnica al CENEPRED, para formular las evaluaciones de riesgo, así como también con el Apoyo del INDECI, RESPALDO DEL GOBIERNO REGIONAL DE ANCASH Y PROVINCIAL BOLOGNESI. Asimismo, indica que debe consignar un equipo técnico encargado de conducir los procesos de la gestión de riesgo de desastres, como soporte del grupo de trabajo para la gestión del riesgo de desastres.



Así mismo el representante de la oficina de DEFENSA NACIONAL, representantes de la empresa privada y la Municipalidad Provincial y Distrital intervinieron con aportes y sugerencias al respecto, comprometiéndose a brindar el respaldo institucional para reducir el riesgo de desastres frente a los peligros mencionados.



Posteriormente el ING. Silvestre Quito, Representante del INDECI, refiere a fortalecer capacidades a los integrantes del grupo de trabajo de GRD del gobierno local, plataforma de defensa civil distrital y se propone la formulación de su plan de preparación ante emergencia





de desastres, considerando como prioridad debido a los peligros existentes en distrito. Asimismo, el equipo técnico asumirá la responsabilidad en proceso de la formulación del respectivo plan.

Se tiene la palabra del representante de la empresa Minera Antamina, refiere que como entidad privada están con el compromiso de ser parte del grupo técnico en atención a la solicitud de la Municipalidad Distrital de Aquia, mostrando su disposición y compromiso.

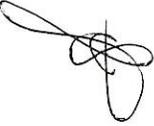


Las Ing. Nuria Miluska Valladares Ramírez, responsable del área de gestión de riesgo y desastres, informo que la Municipalidad Distrital de Aquia, vienen elaborando el plan de prevención y reducción del riesgo de desastres, asimismo es urgente realizar las evaluaciones de riesgo en los siguientes sectores de riesgo: Caserío de Villanueva, San Miguel, Pacarenca, Suyan y Uranyacu, centro poblado de Racrachaca y Pachapaqui, sector Aquia Cruz y Distrito de Aquia mismo, en los cuales tiene doble evaluación de riesgos, Racrachaca, Pacarenca y Pachapaqui.



ACUERDOS:

- LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AQUIA SOLICITARA LA ASISTENCIA TÉCNICA A CENEPRED, PARA ELABORAR 12 EVALUACIONES DE RIESGO (EN 9 SECTORES CRÍTICOS):

- 
1. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de Villanueva.
 2. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de San Miguel.
 3. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de Uranyacu.
 4. Elaborar (2) informes de evaluaciones de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento e inundación en el Centro Poblado de Racrachaca.
 5. Elaborar (2) informes de evaluaciones de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento e inundación en el Centro Poblado de Pacarenca.
 6. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento en el Centro Poblado de Suyan.
 7. Elaborar (2) informes de evaluaciones de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento e inundación en el Centro Poblado de Pachapaqui.
- 
- 

8. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de deslizamiento del sector de Aquia Cruz.

9. Elaborar un informe de evaluación de riesgos (EVAR) por el peligro de inundación en el Centro Poblado de Aquia.

- **CONFORMAR EL QUIPO TECNICO PARA LA FORMULACION DE PLANES ESPECIFICOS POR PROCESOS, EN LOS PROCESOS DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN, PREPARACIÓN, RESPUESTA, REHABILITACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN.**

El mismo que será integrado por representantes de:

De la oficina de planificación y presupuesto.

De la gerencia de infraestructura y desarrollo urbano y Rural.

De la Gerencia de desarrollo económico.

De la gerencia de desarrollo social y servicios públicos.

Del área de gestión de riesgo de desastres.

Asimismo, para el caso de las evaluaciones de riesgo el equipo técnico estará adicionalmente integrado por los siguientes representantes:

Del gobierno Regional de Ancash (GRA)

De la Municipalidad Provincial de Bolognesi.

De la compañía Minera Antamina S.A.

Con la asistencia técnica del CENEPRED e INDECI.

- **FORTALECER CAPACIDADES A LOS MIEMBROS INTEGRANTES DEL GTGRD Y PLATAFORMA DE DEFENSA CIVIL Y FORMULAR SUS PLANES EN GESTIÓN REACTIVA, PRIORIZANDO EL PLAN DE PREPARACIÓN DISTRITAL ANTE EMERGENCIA DE DESASTRES.**

Sin más puntos que tratar se da por culminada la presente reunión, a las 11:30 a.m.; firmando los presentes en señal de plena conformidad y aceptación de todo lo plasmado.


Mg. Ing. Yanna Rosella
Bustamante Vásquez
31677135
JEFA DE LA OFICINA
DE DEFENSA NACIONAL
GOBIERNO REGIONAL


Ing. Silvestre Cuervo
DNI 32033655
INDECI

ING. PERCY UEGALA
DNI: 31635117
ANTAMINA


Pavel Asua
Antamina.
31682227

Leg. Collype Veli
GRD-MPB

000199

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AQUIA
PROVINCIA DE BOLOGNESI - ANCASH

Ing. Siles Melanio Izquierdo Valdéz
DNI N° 45688135
JEFE DE OBRAS


Nuria Miluska Vallodares Ramirez
72361555

ANEXO 2 EVALUACIÓN DEL PELIGRO NATURAL



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
Luis Alberto Jimenez del Per
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659



INO LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. N° 139-2010-CENEPREDUJ

ANEXO 2.1 FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE PELIGROS



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
ING. LUIS GALZARZA
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINA-DO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 138-2818-CENEPREDUJ

FORMATO MODIFICADO PARA INVENTARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA

Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas

000202
IMPORTANCIA*

Alta Media Baja

DATOS DE REGISTRO									
ENCUESTADOR*	FECHA EVENTO*			FECHA REPORTE*			INSTITUCIÓN*		
OSCAR HUAMAN	DD	MM	AA	16	04	2023	WALSH PERU SAC		

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA				DOCUMENTACION							
POR DIVISION POLITICA		COORDENADAS GEOGRAFICAS		REFERENTES GEOGRAFICOS		PLANCHAS		FOTOGRAFIAS AEREAS			
Departamento* ANCASH		Sitio* _____		VIA ASFALTADA AQUIA-PACARENCA MARGEN DERECHA DEL RIO PATIVILCA		PLANCHAS		FOTOGRAFIAS AEREAS			
Municipio* AQUIA-BOLOGNESI		Lat (GMS)* 8887722				AÑO		N° Vuelo		N° Foto	
Vereda* VIA ASFALTADA PACARENCA		Long (GMS)* 266133				ESCALA		EDITOR		Año	
		Altura* _____								Escala	
		Proyeccion: Magna *						Editor			

ACTIVIDAD DEL MOVIMIENTO				LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA														
EDAD		ESTADO		ESTILO		DISTRIBUCIÓN		DESCRIPCIÓN			ESTRUCTURA							
< 1 año <input type="checkbox"/> 21-30 años <input type="checkbox"/> 1-5 años <input checked="" type="checkbox"/> 31-40 años <input type="checkbox"/> 6-10 años <input type="checkbox"/> 41-60 años <input type="checkbox"/> 11-15 años <input type="checkbox"/> 61-80 años <input type="checkbox"/> 16-20 años <input type="checkbox"/> > 80 años <input type="checkbox"/>		Activo <input checked="" type="checkbox"/> Reactivado <input type="checkbox"/> Suspendido <input type="checkbox"/> INACTIVO <input type="checkbox"/> Latente <input type="checkbox"/> Abandonado <input type="checkbox"/> Estabilizado <input type="checkbox"/> Relicto <input type="checkbox"/>		Complejo <input type="checkbox"/> Compuesto <input checked="" type="checkbox"/> Múltiple <input type="checkbox"/> Sucesivo <input type="checkbox"/> Único <input type="checkbox"/>		Retrogresivo <input type="checkbox"/> Avanzado <input type="checkbox"/> Enanchado <input type="checkbox"/> Confinado <input type="checkbox"/> Creciente <input type="checkbox"/> Decreciente <input type="checkbox"/> Móvil <input checked="" type="checkbox"/>		SUCESION DE EVENTOS DE LA GEODINAMICA EXTERNA FLUJO DE DETRITOS, DESLIZAMIENTO Y CAIDA DE DETRITOS			ESTRUCTURA		ORIENTACIÓN		ESPACIAMIENTO (m)			
									Planos de Estratificación <input type="checkbox"/> Foliación <input type="checkbox"/> Diaclasas <input type="checkbox"/> Falla <input type="checkbox"/> Discordancia <input type="checkbox"/> Esquistosidad <input type="checkbox"/>		DR <input type="checkbox"/> BZ <input type="checkbox"/>		>2 <input type="checkbox"/> 2-0.6 <input type="checkbox"/> 0.6-0.2 <input type="checkbox"/> 0.2-0.06 <input type="checkbox"/> <0.06 <input type="checkbox"/>					
Nota: Incluir mínimo origen de la roca (L,M o S) Edad, Fm, litología y estratigrafía, suelos											NOTA: DR: Dirección de buzamiento, BZ: Buzamiento							

CLASIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO																
TIPO MOVIMIENTO			SUBTIPO MOVIMIENTO						TIPO MATERIAL		HUMEDAD		PLASTICIDAD			
Caída <input checked="" type="checkbox"/> 1* 2 Volcamiento <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Flujo <input type="checkbox"/> Propagación lateral <input type="checkbox"/> Reptación <input type="checkbox"/> Deform. Gravit. Profundas <input type="checkbox"/>			Caída de roca <input checked="" type="checkbox"/> 1* 2 Caída de detritos <input type="checkbox"/> Caída de tierras <input type="checkbox"/> Volcam. flexural de roca <input type="checkbox"/> Volcam. de roca <input type="checkbox"/> Volcam. macizo rocoso <input type="checkbox"/> Desliz. rotacional <input type="checkbox"/>		Desliz. traslacional <input type="checkbox"/> Desliz. en cuña <input type="checkbox"/> Desliz. traslacional en cuña <input type="checkbox"/> Desliz. traslacional planar <input type="checkbox"/> Avalancha de rocas <input type="checkbox"/> Flujo de detritos <input type="checkbox"/> Flujo de lodo <input type="checkbox"/>		Desliz. por flujo <input type="checkbox"/> 1* 2 Avalancha de detritos <input type="checkbox"/> Flujo de tierra <input type="checkbox"/> Crecida de detritos <input type="checkbox"/> Flujo de turba <input type="checkbox"/> Desliz. licuación de arena <input type="checkbox"/> Desliz. licuación de limo <input type="checkbox"/>		Desliz. licuación detritos <input type="checkbox"/> 1* 2 Desliz. licuación roca fracturada <input type="checkbox"/> Propag. lateral lenta <input type="checkbox"/> Propag. lateral licuación <input type="checkbox"/> Reptación de suelos <input type="checkbox"/> Soliflucción <input type="checkbox"/> Geliflucción (en permafrost) <input type="checkbox"/>		Roca <input type="checkbox"/> 1 2 Detritos <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Tierra <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lodos <input type="checkbox"/> Turba <input type="checkbox"/>		Mojado <input type="checkbox"/> 1 2 Muy húmedo <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Húmedo <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Liger. húmedo <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/>		Alta <input type="checkbox"/> 1 2 Media <input type="checkbox"/> Baja <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> No plástica <input type="checkbox"/>	
NOTA: 1: Primer movimiento 2: Segundo movimiento																

ORIGEN SUELO			TIPO DEPÓSITO (Origen suelo sedimentario)			VELOCIDAD			SISTEMA DE CLASIFICACIÓN*					
Residual <input type="checkbox"/> Coluvial <input checked="" type="checkbox"/> Sedimentario <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			Aluvial <input type="checkbox"/> Lacustre <input type="checkbox"/> Eólico <input type="checkbox"/> Marino <input type="checkbox"/> Glacial <input type="checkbox"/>			Extr. rápido (>5 m/s) <input checked="" type="checkbox"/> Muy rápido (>3 m/min) <input checked="" type="checkbox"/> Rápido (>1.8 m/hr) <input type="checkbox"/>			Moderado (>13 m/mes) <input type="checkbox"/> Lento (>1.6 m/año) <input type="checkbox"/> Muy lento (>16 mm/año) <input type="checkbox"/>			Hutchinson, 1988 <input type="checkbox"/> Cruden y Varnes, 1996 <input checked="" type="checkbox"/> Varnes, 1978 <input type="checkbox"/> Hungr et al., 2001 <input type="checkbox"/>		

GENERAL		MORFOMETRÍA				DEFORMACIÓN TERRENO		GEOFORMA	
Diferencia de altura corona a punta (m) 30 Longitud horizontal corona a punta (m) 80 Fahrböschung (grados) _____ Pendiente de ladera en Posfalla (grados) 80 Pendiente de ladera en Prefalla (grados) 70 Dirección del movimiento (grados) SE Azimut del talud (grados) N45°		DIMENSIONES DEL TERRENO Ancho de la masa desplazada, Wd (m) 40 Ancho de la superficie de ruptura, Wr (m) 100 Longitud de la masa desplazada, Ld (m) 50 Longitud de superficie de ruptura, Lr (m) _____ Espesor de la masa desplazada, Dd (m) 5 Profundidad de superficie de ruptura, Dr (m) _____ Longitud total, L (m) _____				MODO Ondulación <input type="checkbox"/> Escalonamiento <input type="checkbox"/> SEVERIDAD Leve <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Severa <input checked="" type="checkbox"/>		EMPLAZADO EN LADERAS ESCARPADAS SOBRE DEPOSITOS COLUVIALES	

INHERENTES			CAUSAS DEL MOVIMIENTO											
Material plástico débil <input type="checkbox"/> Material sensible <input type="checkbox"/> Material colapsible <input checked="" type="checkbox"/> Material meteor. físicamente <input checked="" type="checkbox"/> Material meteor. Químicamente <input type="checkbox"/> Material fallado por corte <input checked="" type="checkbox"/>			Material fisurado y agrietado <input type="checkbox"/> Orientación desfav. de discontinuidades <input type="checkbox"/> Contraste de permeabilidad de materiales <input type="checkbox"/> Contraste de rigidez de materiales <input type="checkbox"/> Meteoriz. por descongelamiento/deshielo <input type="checkbox"/> Meteoriz. por expansión/contracción <input type="checkbox"/>			Movimiento tectónico <input type="checkbox"/> C D Sismo M _____ E _____ De <input checked="" type="checkbox"/> P _____ Erupción volcánica <input type="checkbox"/> Lluvias (mm) 24 h <input checked="" type="checkbox"/> 48 h _____ 72 h _____ Mes _____ Viento <input type="checkbox"/> Deshielo <input type="checkbox"/> Avance/Retroceso de glaciales <input type="checkbox"/> Rompimiento de lagos en cráteres <input type="checkbox"/> Rompimiento de presas <input type="checkbox"/>			Desembalse rápido de presas <input type="checkbox"/> C D Erosión pata del talud por glaciares <input type="checkbox"/> Socavación pata del talud por corriente agua <input type="checkbox"/> Socavación pata del talud por oleaje <input type="checkbox"/> Socavación de márgenes de ríos <input type="checkbox"/> Erosión Pluvial <input type="checkbox"/> Carga en la corona del talud <input type="checkbox"/> Erosión subterránea (disolución, tubificación) <input type="checkbox"/> Irrigación <input type="checkbox"/>			Mantenimiento deficiente sistema de drenaje <input type="checkbox"/> C D Escapes de agua de tuberías <input type="checkbox"/> Deforestación o ausencia de vegetación <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Disposición deficiente de estériles/escombros <input type="checkbox"/> Vibración artificial (tráfico, explosiones, hincado pilotes) <input type="checkbox"/> Erosión Fluvial <input type="checkbox"/>		
NOTAS: C: Condicionante, D: Detonante, I: Inherente 24 h (mm): Lluvia acumulada antes del movimiento M: Magnitud, E: Escala (Ml, Ms, mb, Mw), De: Distancia al epicentro (km), P: Profundidad (km)														

TIPO DE EROSIÓN											
SUPERFICIAL		SUBSUPERFICIAL		EDAD		ESTADO		FLUVIAL		EÓLICA	
Tierras malas <input checked="" type="checkbox"/> Surcos <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Carcavas <input type="checkbox"/> Hondonadas <input type="checkbox"/>		Cavernas <input type="checkbox"/> Tubificación <input type="checkbox"/>		Antigua <input type="checkbox"/> Reciente <input checked="" type="checkbox"/>		Baja <input type="checkbox"/> Severa <input type="checkbox"/> Moderada <input checked="" type="checkbox"/>		Socav. fondo <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> Socav. lateral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			

COBERTURA Y USO DEL SUELO				REFERENCIAS									
COBERTURA DEL SUELO		USO DEL SUELO		AUTOR		AÑO		TÍTULO		EDITOR		CII	
Veg. Herbácea 10 % Cultivos 0 % Bosque/selva 0 % Construcciones 15 % Matorrales 10 % Pastos 20 % Cuerpo de agua 0 % Sin cobertura 50 %		Ganadería 0 % Área protegida 0 % Agrícola 0 % Vías 15 % Recreación 0 % Zona arqueológica 0 % Vivienda 0 % Zona Industrial 0 % Minería 0 % Sin uso 85 %		OSCAR HUAMAN		2023		EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR PACARENCA					

LOS CAMPOS MARCADOS CON ASTERISCO (*) SON OBLIGATORIOS



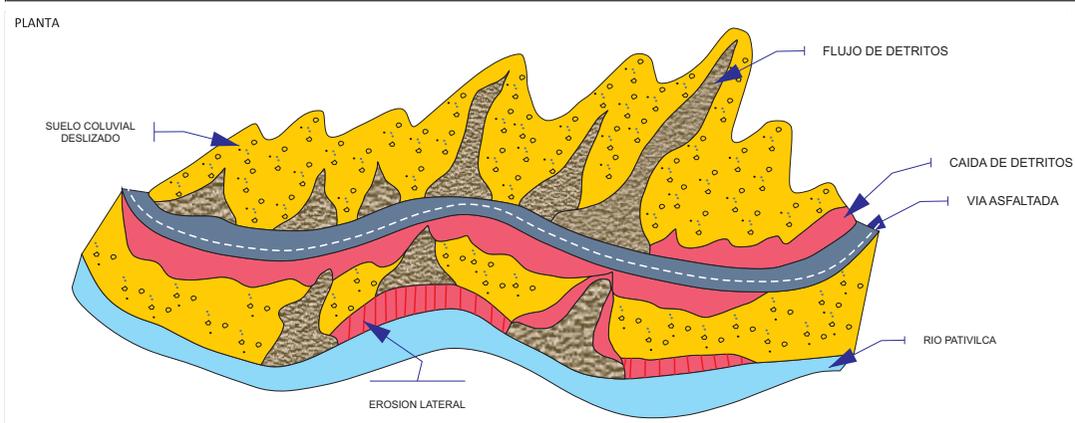
EFECTOS SECUNDARIOS																																					
TIPO (Costa & Schuster, 1988)		MORFOMETRÍA DE LA PRESA				REPRESAMIENTO MORFOMETRÍA DEL EMBALSE				CONDICIONES DE LA PRESA				OTROS EFECTOS																							
I	IV	Longitud (m)	Volúmen (m³)	Longitud (m)	Área cuenca (m²)	Obstrucción parcial	Moderadamente socavada	Tsunami (alt. ola)	Inundación	II	V	Altura (m)	Talud arriba (*)	Área (m²)	Caudal entrada	Erosión de la pata	Fuertemente socavada	Empalizada		III	VI	Ancho (m)	Talud abajo (*)	Volúmen (m³)	Caudal salida	Estabilización artificial	Parcialmente fallada	Sedimentación				Nivel agua bajo corona (m)	Tasa de llenado	Ligeramente socavada	Fallada	Sismo	

POBLACIÓN AFECTADA		DAÑOS									
		INFRAESTRUCTURA, ACTIVIDADES ECONOMICAS, DAÑOS AMBIENTALES									
		TIPO	CANTIDAD	UNIDAD	TIPO DAÑO			VALOR (US\$)			
Heridos _____ Vidas _____ Desaparecidos _____ Personas _____ Familias _____		I E A	VIA ASFALTADA AQUIA - PACARENCA	0.12	KM	DL	DM	DS	DT	NC	
TIPO DE DAÑO. Infraestructura: edificios, carreteras, inst. educativa, puentes, servicios publicos, vía ferrea, torre conducción eléctrica, obras lineales, planta eléctrica, torre de energía, capa asfaltica, galpones, tanque almacenamiento, espolones, distrito riego, puentes peatonales, puentes veredales, acueducto. Económicos: agricultura, ganadería, cultivos, semovientes, transporte pasajeros y carga. Ambientales: parques, bosques, planta tratamiento de agua.		I E A				DL	DM	DS	DT	NC	
		I E A				DL	DM	DS	DT	NC	
		I E A				DL	DM	DS	DT	NC	
		I E A				DL	DM	DS	DT	NC	
		I E A				DL	DM	DS	DT	NC	

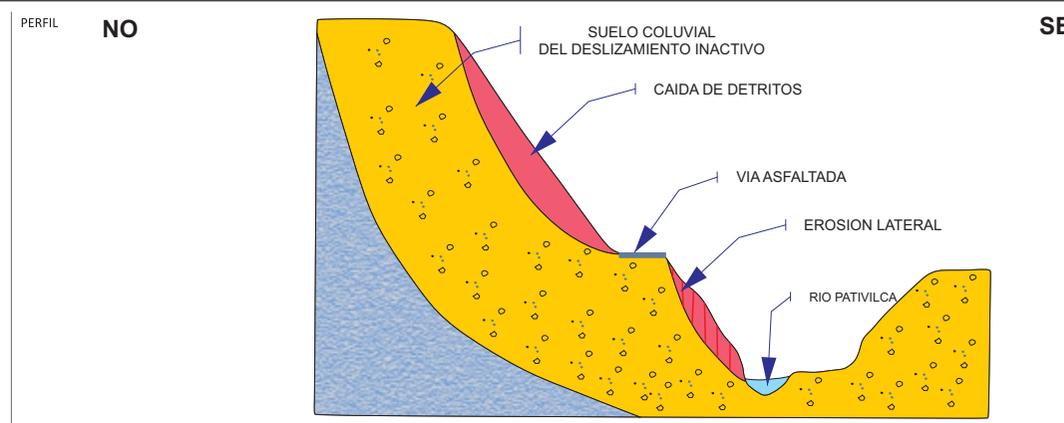
NOTA: I: Infraestructura, E: Económicos, A: Ambientales; DL: Daño leve; DM: Daño moderado; DS: Daño severo; DT: Daño total, NC: No cuantificable

NOTAS	APRECIACIÓN DEL RIESGO	ANEXO FOTOGRAFICO			
		FECHA	FOTOGRAFÍA	AUTOR/DERECHOS	OBSERVACIONES
EROSION LATERAL ORIGINADO POR LA CRECIDA DEL CAUDAL DEL RIO PATIVILCA EN EL SECTOR PACARENCA	RIESGO ALTO, CONSIDERAR SISTEMA DE ENCAUZAMIENTO Y PROTECCION DE DEFENSA RIBERENA	16/04/2023		WALSH PERU SAC	EROSION LATERAL

ESQUEMA DEL MOVIMIENTO



PLANTA
FECHA: _____ OBSERVACIONES: VISTA DE UNA SERIE DE EVENTOS GEODINAMICOS ACTIVOS E INACTIVOS EN EL SECTOR PACARENCA INCLUIDO EROSION LATERAL



PERFIL NO SE
FECHA: _____ OBSERVACIONES: VISTA DE PERFIL DE CAIDA DE DETRITOS Y EROSION LATERAL EN EL SECTOR PACARENCA MARGEN DERECHA DEL RIO PATIVILCA

LOS CAMPOS MARCADOS CON ASTERISCO (*) SON OBLIGATORIOS



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Luis Angel Alvarado Baza
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222658

ANEXO 2.2 MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICOS



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



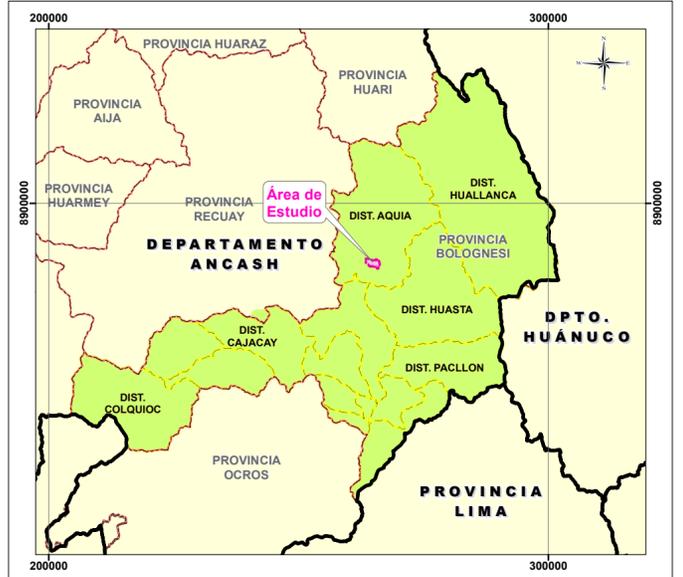
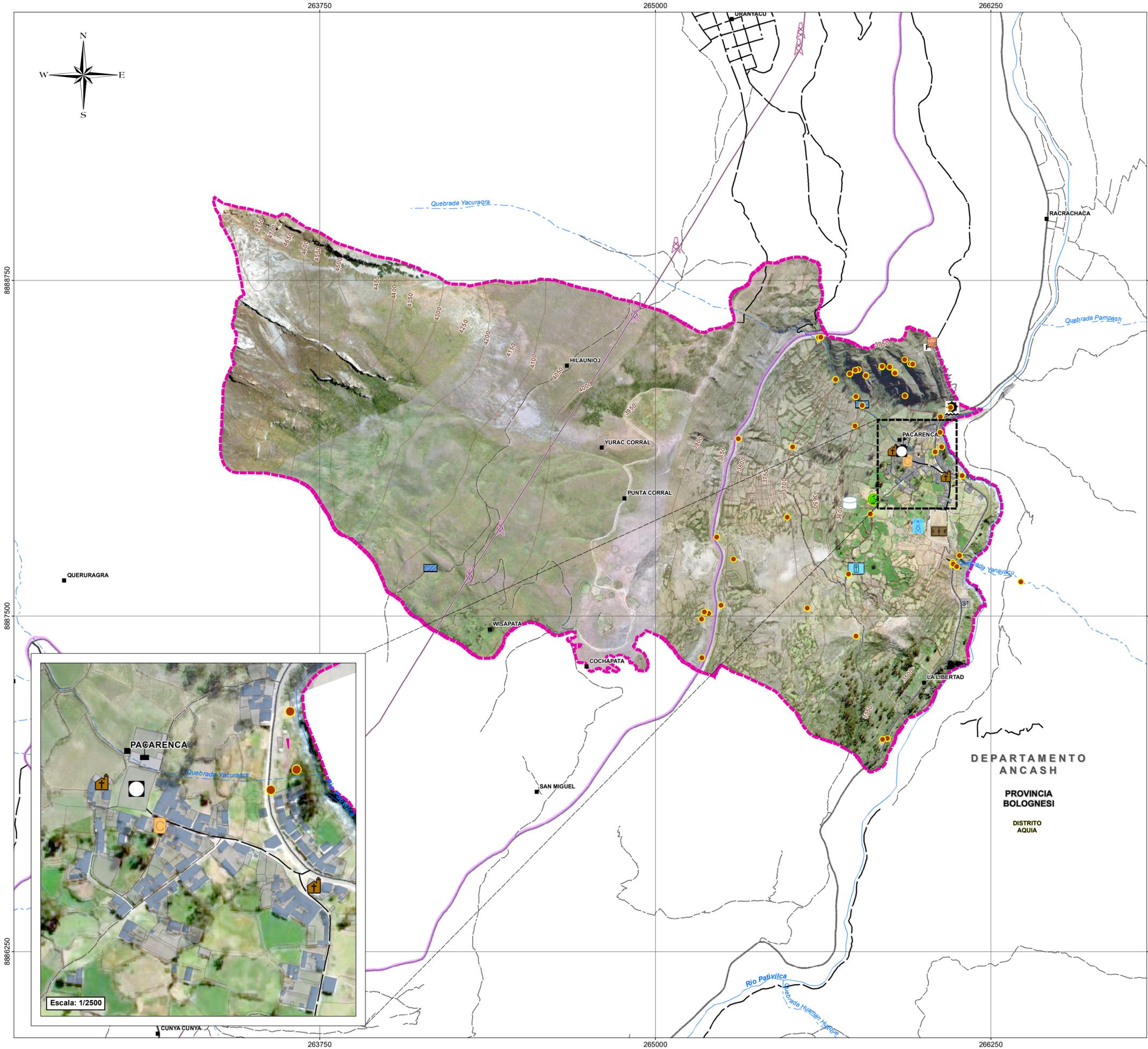
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
Luis Alberto Jimenez
INGENIERO GEOLOGO
R. J. N° 222559
CIP 222559



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 139-2818-CENEPREDUJ



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 93066

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 92025

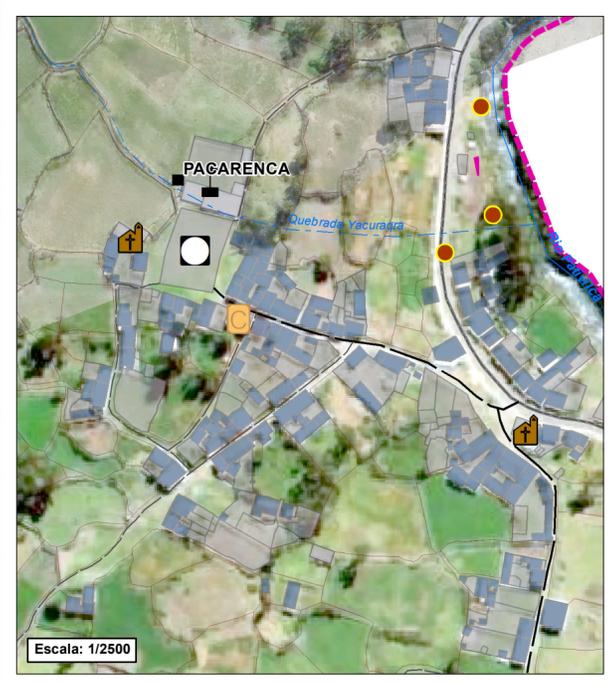
ING. LUIS ARELLANO GALIARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2018-CENEPREDU

ING. LUIS ANTONIO ALFONSO BACOS
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222654

LEYENDA
Puntos de Observación Geológico

SIMBOLOGÍA

Centro Poblado	Pozo septico	Lineas de transmisión
Antena de comunicacion	Puesto de control - C.H. Hidrandina	Mineroducto
Biohuerto	Reservorio de agua para consumo	Límite Distrital
C.H. Hidrandina	Reservorio de agua para riego	Límite Provincial
Campo deportivo	Rio	Áreas Agropecuarias
Cementerio	Quebrada	Vivienda
Colegio	Curvas principales	Otras infraestructuras
Iglesia	Curvas secundarias	Área de Estudio
Local Comunal	Red Vial Afirmada	
Loza deportiva	Red Vial Asfaltada	
Plaza	Trocha carrozable	
Pozo de sedimentacion - C.H. Hidrandina	Camino de Herradura	



EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE PACARENCA, DEL DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH

TÍTULO:
MAPA DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN DE EVALUACIÓN DE PELIGROS

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: BOLOGNESI DISTRITO: AQUIA
 ESCALA: 1:10,000
 Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR: **Walsh Perú** PROYECTO: **MIN-2305** FECHA: **Diciembre, 2023** MAPA: **Anexo 2.2**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

ANEXO 2.3 PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS NATURALES



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
ING. LUIS GALVAN
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 138-2818-CENEPREDUJ

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS NATURALES

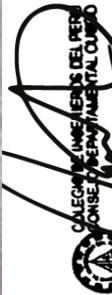
1.0 DERRUMBE DE SUELO Y DETRITOS

Foto 1. Derrumbe de suelo y detritos en el canal en el sector de Pacarenca, donde se observa caída de rocas y detritos procedentes de depósitos coluviales en laderas moderadamente empinadas. (265724 E, 8888403 N)




LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL
ING. Angel Alvariz Bacca
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 198-2818-CENEPREDU

2.0 DERRUMBE DE ROCAS

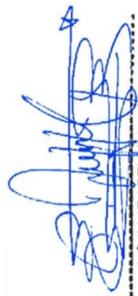
Foto 2. Vista de zona de derrumbe de rocas con caída de detritos en una ladera moderadamente empinada conformada por depósitos coluviales en el sector de Pacarenca. (265784 E, 8888397 N)




LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL AUCASH
Ing. Luis Ángel Alpínez Bocca
INGENIERO CIVIL - GEÓLOGO
CIP 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 198-2818-CE/NEPRE/DJ

3.0 DESLIZAMIENTO

Foto 3. Vista de una zona de deslizamiento sin movimiento actual en una ladera moderadamente empinada conformada por depósitos coluviales en el sector de Pacarenca (265566 E, 8887530 N)




LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL AUCASH
Ing. Luis Angel Alvaréz Bocca
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPRE-DJ

4.0 FLUJO DE DETRITOS ESTABILIZADO

Foto 4. Vista de una zona con estructuras diseñadas para la estabilización de flujo de detritos provenientes de un cono aluvial ubicado en el sector de Pacarenca. (265675 E, 8890727 N)




LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


INGENIERO DEL RIESGO
CONSEJO DEPARTAMENTAL
ING. Angel Alvariz Bacca
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

5.0 EVIDENCIAS DE DESLIZAMIENTO

Foto 5. Vista de una ladera moderadamente empinada formada por depósitos coluviales en donde se observa evidencias del deslizamiento en el sector de Pacarenca. (266043 E, 8888112 N)




LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92075


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL ANCASH
Ing. Luis Ángel Alpínez Bocca
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222658


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 100-2010-CE/NEPRE/DJ

ANEXO 2.4 PANEL DE MODELAMIENTO DE CAÍDA DE ROCAS



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



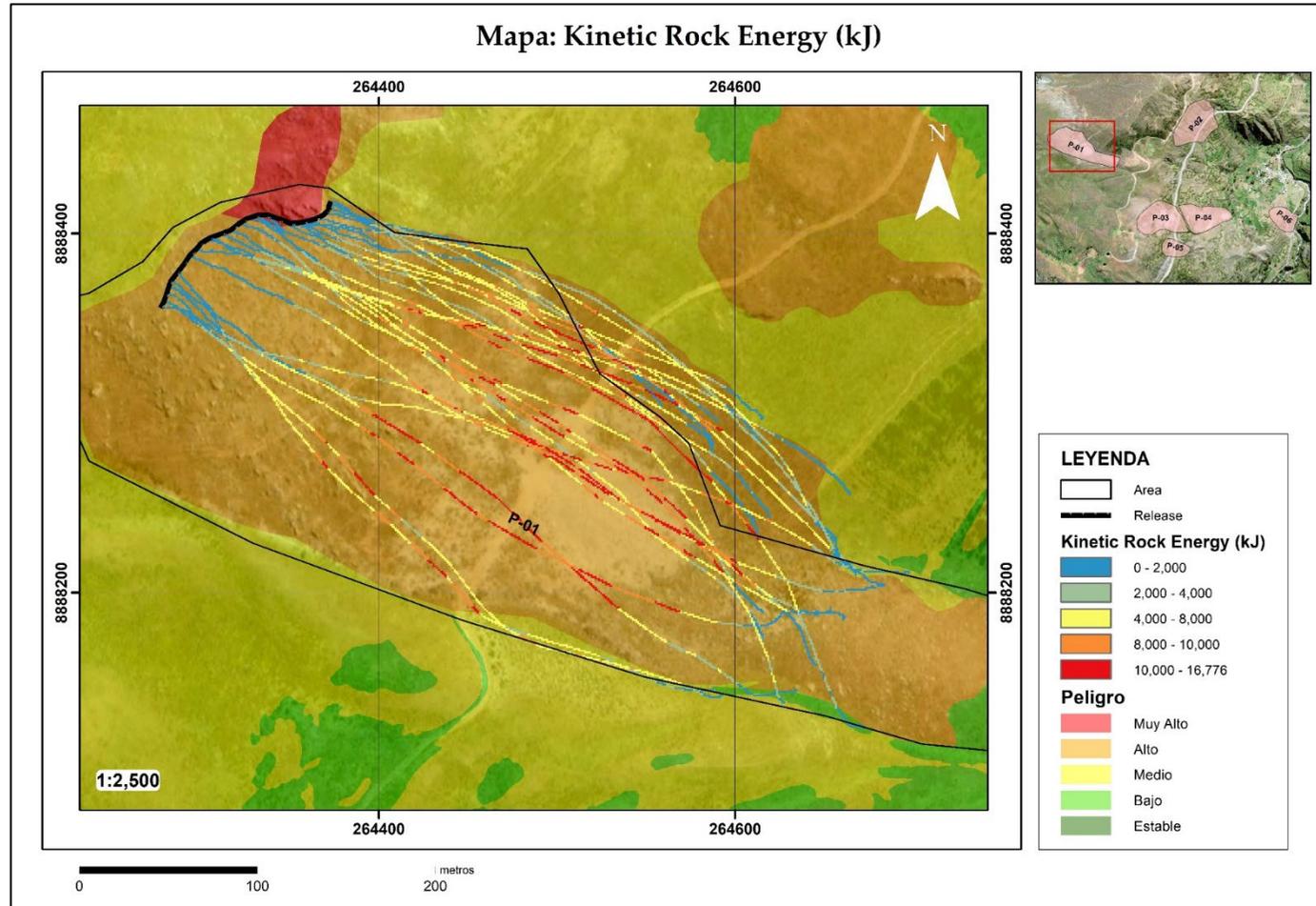
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
ING. LUIS GALZARZA
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 139-2010-CENEPREDUJ

PANEL DE MODELAMIENTO DE CAÍDA DE ROCAS

Figura 1. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 01 del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 16,776 kJ.



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

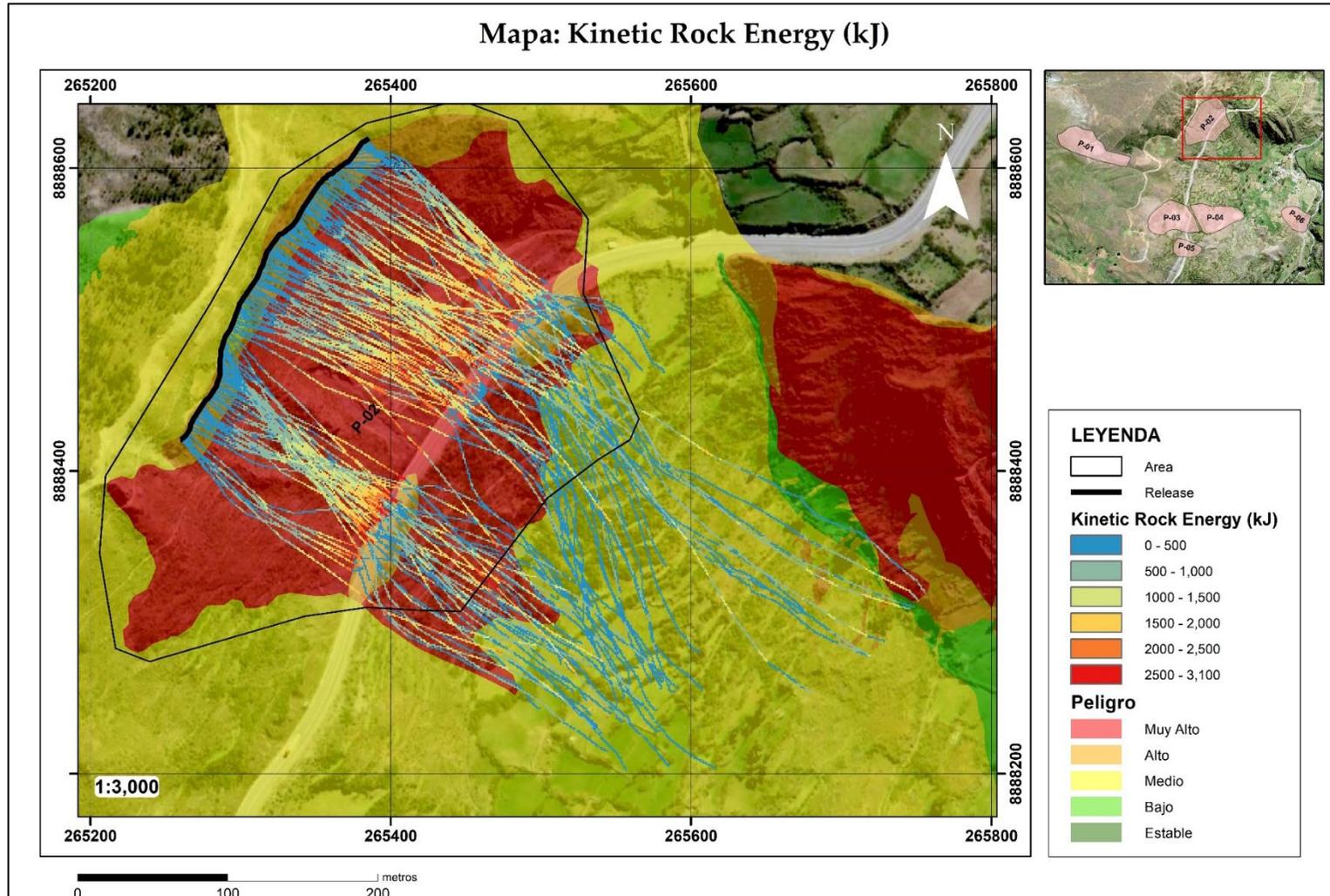
LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU
ING. LUIS ALBERTO ALVAREZ BACA
INGENIERO CIVIL - GEOLOGO
Reg. N° 222658

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 189-2818-CEMOPRE-DJ

Figura 2. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 02 del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 3100 kJ.



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

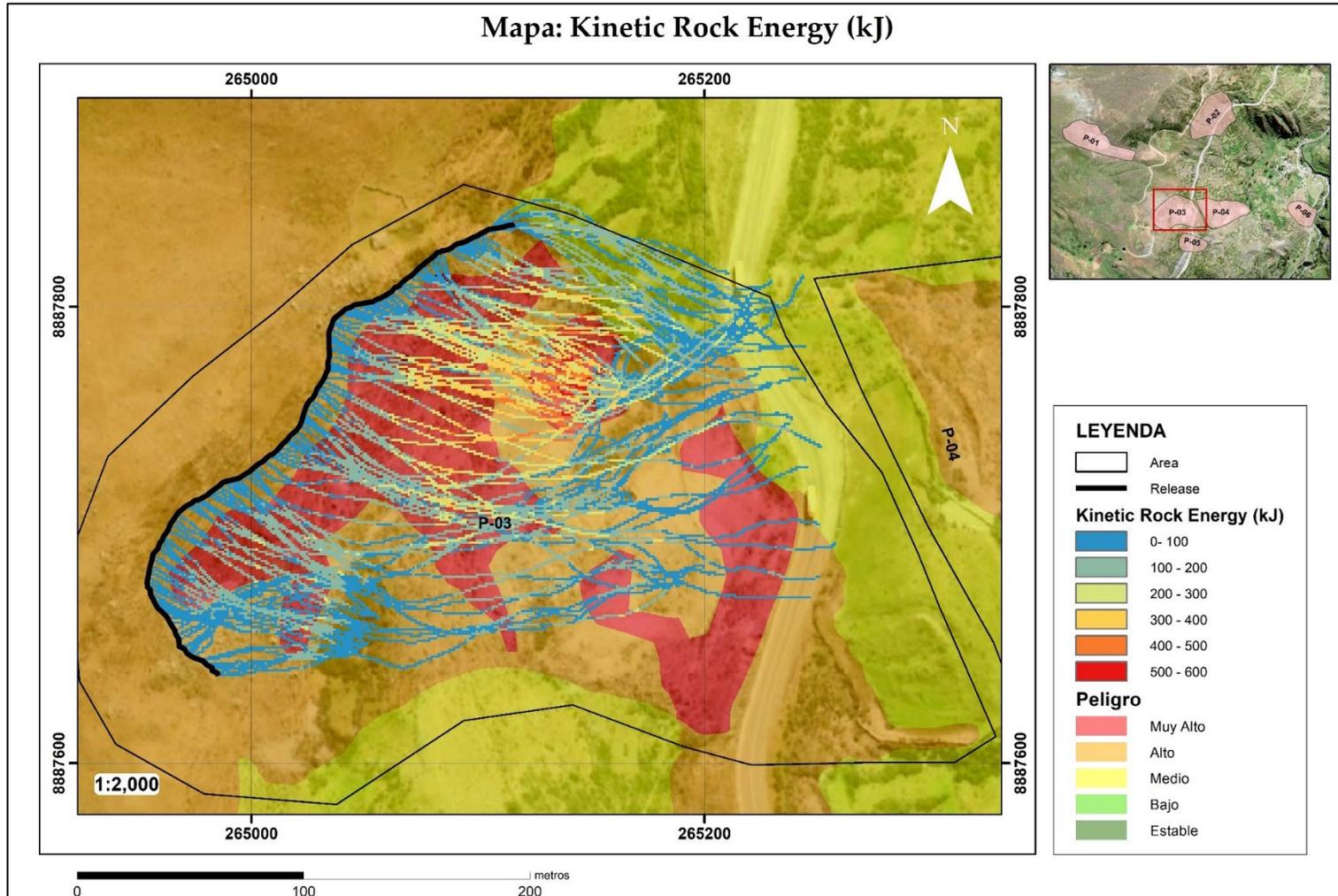
LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

LUIS ALBERTO ALVARADO BACA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. N° 2810-CEMOPRE-DJ

ING. ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J.M. N° 2810-CEMOPRE-DJ

Figura 3. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 03 – Parte superior del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 600 kJ.



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

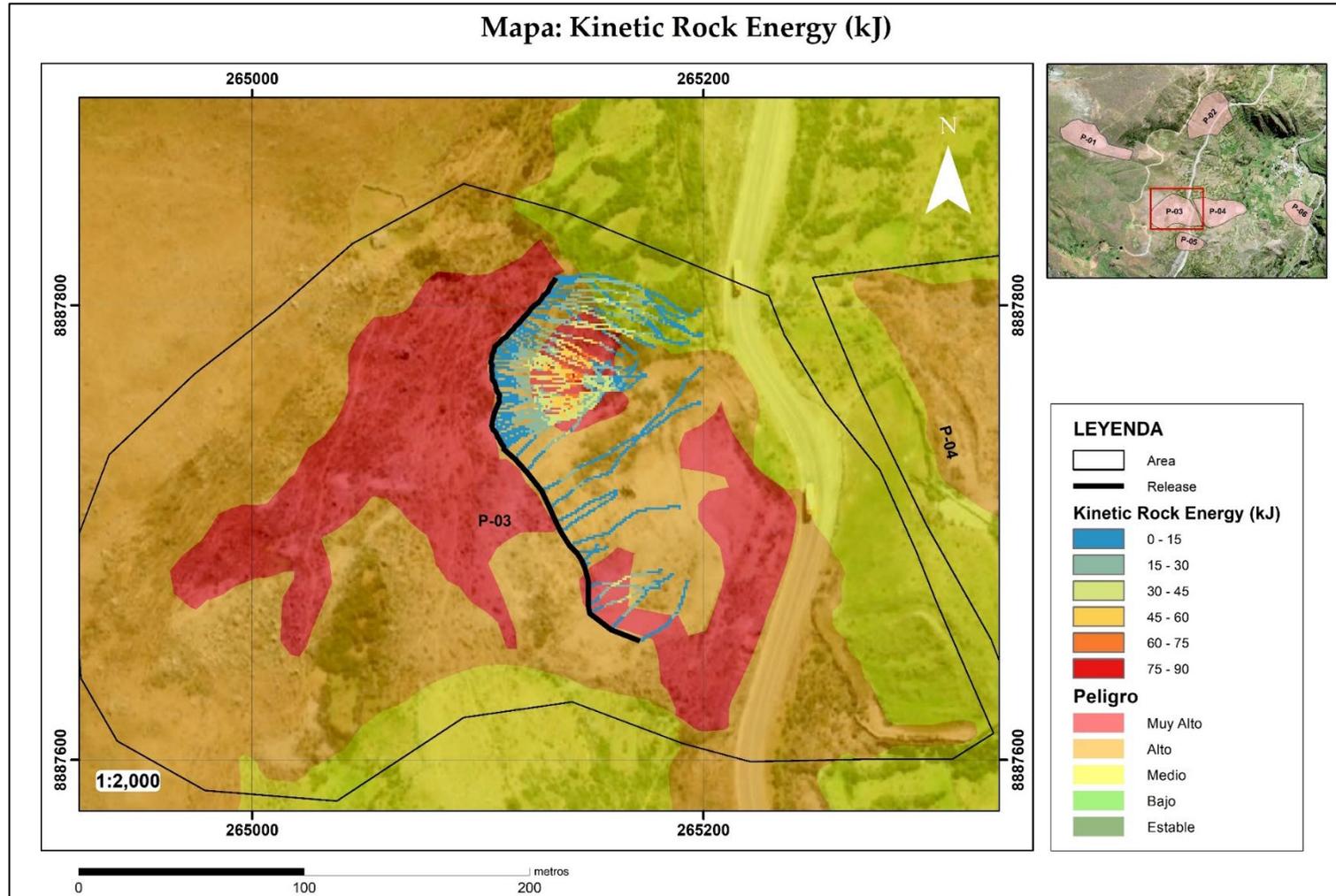
[Signature]
LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
CALEGRIE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL DEL C.O.C.O.
ING. LUIS ALVARO ALVAREZ BACA
INGENIERO GEOLOGO
Reg. N° 222658

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2810-CEMERE-DJ

Figura 4. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 03 – Parte inferior del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 90 kJ.



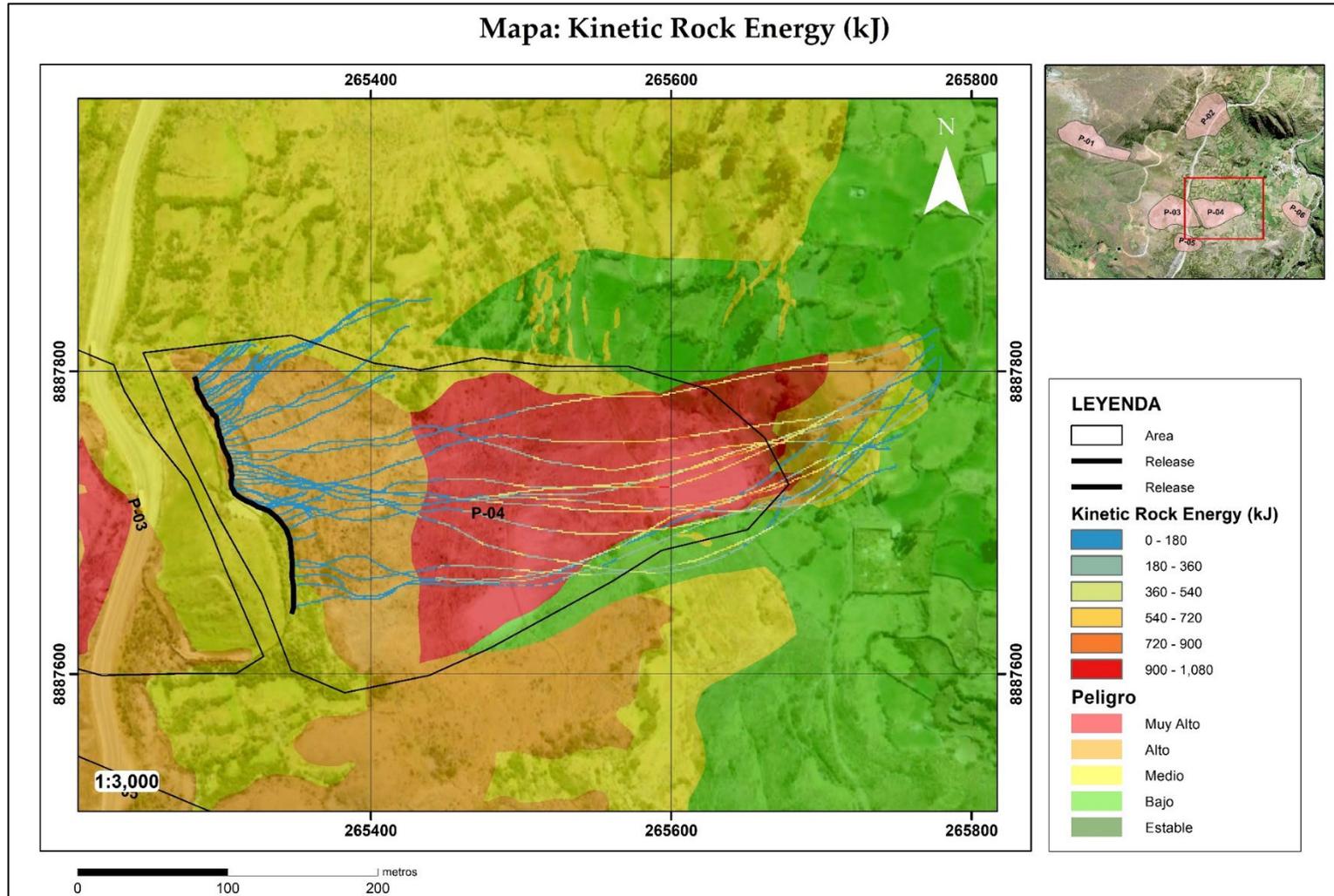
[Signature]
LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO
ING. LUIS ANTONIO ALVARO BACA
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CEMOPREDU

Figura 5. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 04 del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 1080 kJ.



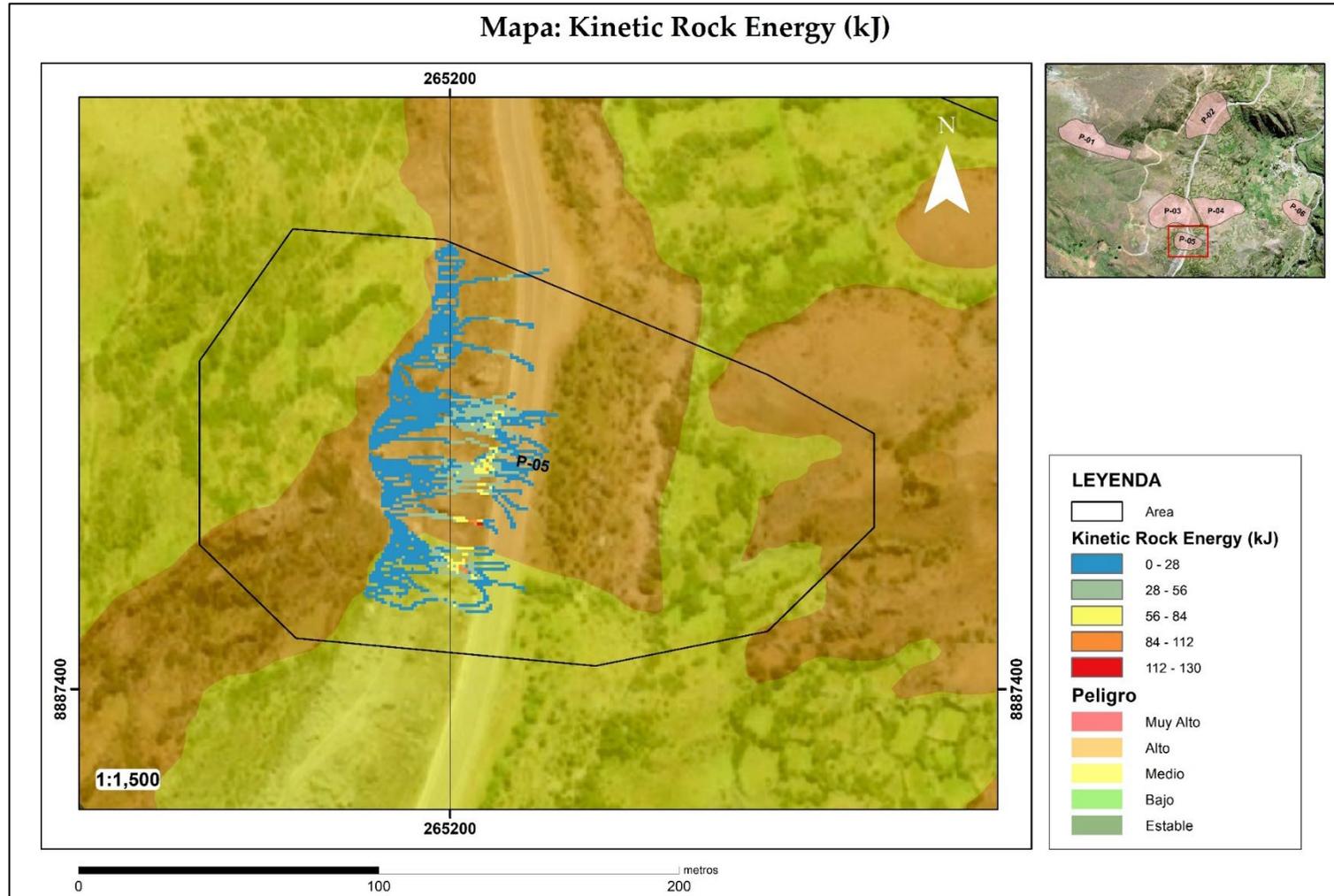
[Signature]
LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU
ING. LUIS ANTONIO ALVAREZ BACA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2810-CEMERE-DJ

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2810-CEMERE-DJ

Figura 6. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 05 – Parte inferior del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 130 kJ.



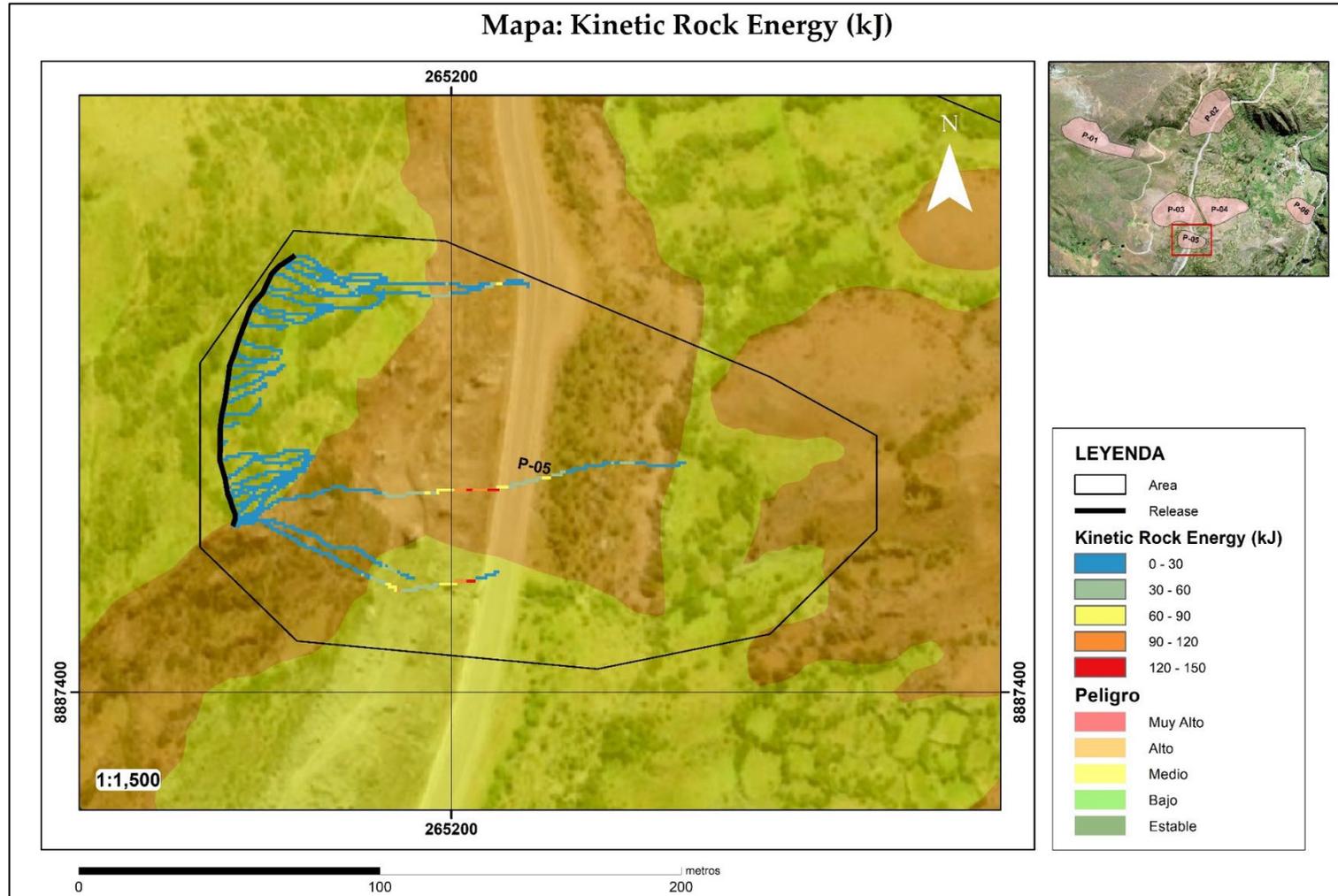
LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

LUIS ALBERTO ALVARADO BACA
 INGENIERO EN GEOLÓGIA
 Reg. CIP N° 222659

LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R. J.M. 100-2010-CEMOPRE-DJ

Figura 7. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 05 – Parte superior del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 150 kJ.



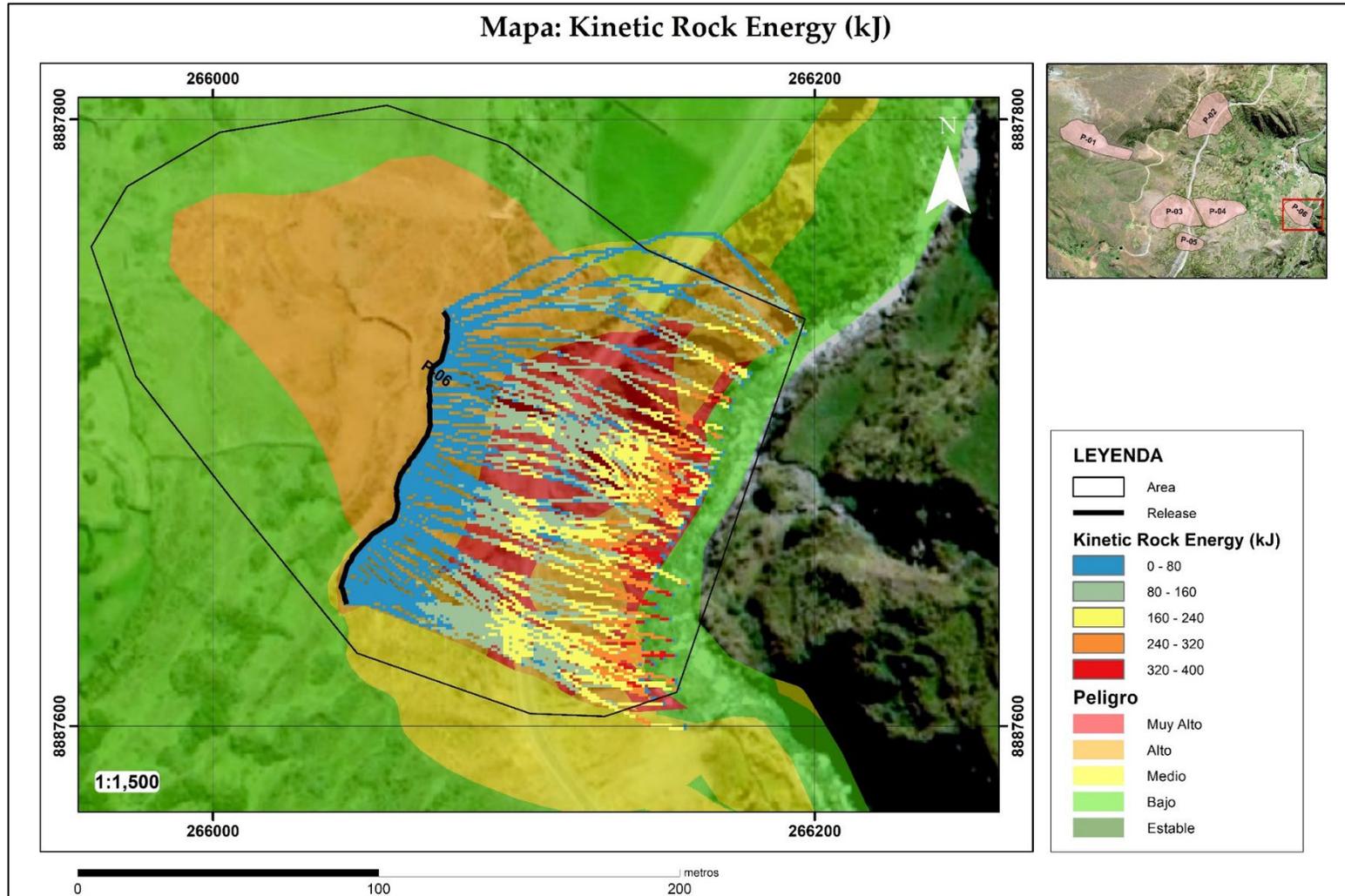
[Signature]
LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

[Signature]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

[Signature]
CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO
ING. LUIS ANTONIO ALVAREZ BACA
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659

[Signature]
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CEMOPRE-DJ

Figura 8. Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 06 del sector Pacarenca mediante el empleo del software RAMMS, con énfasis en el módulo Rockfall. Se identificó un punto culminante en la energía cinética de la masa rocosa, alcanzando un valor máximo de 400 kJ.



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALEGIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BACA
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP. N° 222659

INGRID ISABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 100-2010-CEMERE/DJ

ANEXO 3 EVALUACIÓN D ELA VULNERABILIDAD



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
Luis Alberto Jimenez del Per
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222559



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINA-DO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 138-2818-CENEPREDUJ

ANEXO 3.1 FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
Ing. Luis Alberto Jimenez del Per
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINA DO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 139-2010-CENEPRE-DJ

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca
6. Coordenadas (UTM)	E 265926, N 8888136
7. Elemento	Colegio
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	1

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BÁSICOS				
10. Abastecimiento de agua	11. Servicio de Alcantarillado		12. Energía eléctrica	
Río, acequia, lago, laguna	No tiene / campo abierto		No tiene	
Pilón de uso público	<input type="checkbox"/> Pozo ciego <input type="checkbox"/> Biodigestores		Vela	
Pozo	<input checked="" type="checkbox"/> Pozo séptico / Tanque séptico		Kerosene, mechero, lamparín	
Red pública fuera de la vivienda	Red pública de desagüe fuera del predio		Petróleo o gas	
Red pública dentro de la vivienda	<input checked="" type="checkbox"/>	Red pública de desagüe dentro del predio	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
				<input checked="" type="checkbox"/>

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo		<p>2-abr-2023 10:52:45 a. m. 18L 265924 8888118 Pacarenca Bolognesi Province Ancash Altitud: 3527.5m Número de índice: 1787</p>	
Adobe o tapia	<input checked="" type="checkbox"/>	Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input checked="" type="checkbox"/>		
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias		Regular			
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas condiciones sanitarias		Bueno			
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Colegio
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	40%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial, grietas y fisuras en la infraestructura

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

 ING. LUIS ABEL PANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R. L. N° 106-2010-CENEPREGU

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
02/04/23	La estructura está conformado de columnas, ladrillo, techo de Eternit. Tiene ambiente de tapial, techo de Eternit y sistema de canaletas para la inundación pluvial. Asimismo, Los muros de la fachada presentan manchas de humedad debido a que se encuentra a la intemperie de la construcción. Las paredes de tapial presenta fisuras y perdida de revestimiento de yeso por efectos de la humedad capilar y severo deterioro por la antigüedad de la construcción. El cerco de tapial presenta desgaste por efectos de la humedad capilar y severo deterioro por la antigüedad de la construcción	Verificación externa

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Luis Aníbal Alvaréz Baca
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 222658

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca
6. Coordenadas (UTM)	E 265892, N 8888110
7. Elemento	Iglesia
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	1

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BÁSICOS				
10. Abastecimiento de agua	11. Servicio de Alcantarillado		12. Energía eléctrica	
Río, acequia, lago, laguna	No tiene / campo abierto		No tiene	
Pilón de uso público	Pozo ciego Biogestores		Vela	
Pozo	Pozo séptico / Tanque séptico	x	Kerosene, mechero, lamparín	
Red pública fuera de la vivienda	Red pública de desagüe fuera del predio		Petróleo o gas	
Red pública dentro de la vivienda	x	Red pública de desagüe dentro del predio	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
				x

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo		<p>2 abr. 2023 10:51:57 a. m. T81-265906 8888108 Pacarenca Bolognesi Province Ancash Altitud: 3526.9m Número de índice: 1783</p>	
Adobe o tapia	x	Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias	x	Malo	x		
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias		Regular			
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	x	Buenas condiciones sanitarias		Bueno			
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Iglesia
19. N° de personas por edificación	
20.% de infraestructura deteriorada	30%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y problemas en la infraestructura

LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N°92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217925
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 106-2018-CENEPREGJ

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
08/04/23	Desde la fachada la estructura, se aprecia es material predominante tapial, su estado conservación es malo debido a que presenta pérdida, desprendimiento del yeso y humedad por efectos de la filtración de agua por parte del vecino colindante. Asimismo presenta pérdida y desprendimiento de yeso en el lado izquierdo de la fachada.	Verificación externa

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 95066

ING. LUIS ANGELO ALBINIZ BACA
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222658

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca
6. Coordenadas (UTM)	E 266080, N 8888026
7. Elemento	Iglesia adventista
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	1

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BASICOS					
10. Abastecimiento de agua		11. Servicio de Alcantarillado		12. Energía eléctrica	
Río, acequia, lago, laguna		No tiene / campo abierto		No tiene	
Pilón de uso público		Pozo ciego		Vela	
		Biodigestores			
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico	x	Kerosene, mechero, lamparín	
Red pública fuera de la vivienda		Red pública de desagüe fuera del predio		Petróleo o gas	
Red pública dentro de la vivienda	x	Red pública de desagüe dentro del predio		Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	x

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo			
Adobe o tapia	x	Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias	x	Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias		Regular	x		
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	x	Buenas condiciones sanitarias		Bueno			
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Iglesia adventista
19. N° de personas por edificación	
20.% de infraestructura deteriorada	30%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y problemas en la infraestructura

LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025

 INO. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 186-2010-CEMPEPREDJ

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
08/04/23	Desde la fachada la estructura, se aprecia es material predominante tapial, su estado conservación es regular debido a que presenta pérdida y desprendimiento del yeso por la humedad capilar. Asimismo las paredes presentan fisuras. El techo es de calamina.	Verificación externa

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

INGENIERO GEOLOGO
 CIP 222658

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarencia
6. Coordenadas (UTM)	E 265927, N 8888093
7. Elemento	Local Comunal
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	2

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

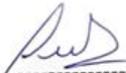
SERVICIOS BÁSICOS				
10. Abastecimiento de agua	11. Servicio de Alcantarillado		12. Energía eléctrica	
Río, acequia, lago, laguna	No tiene / campo abierto		No tiene	
Pilón de uso público	Pozo ciego Biodigestores		Vela	
Pozo	Pozo séptico / Tanque séptico		x	
Red pública fuera de la vivienda	Red pública de desagüe fuera del predio		Kerosene, mechero, lámpara	
Red pública dentro de la vivienda	x		Red pública de desagüe dentro del predio	
			Petróleo o gas	
			Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	
			x	

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo		 <p>2 abr. 2023 8:24:47 a.m. 181.265940.8888093 PE-3N Bolognesi Ancash Altitud: 3531.4m Número de índice: 1667</p>	
Adobe o tapia		Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias		Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias		Regular			
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	x	Buenas condiciones sanitarias	x	Bueno	x		
Ladrillo o bloque de cemento	x	Concreto armado	x	Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

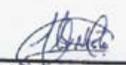
18. Tipo de edificación	Local Comunal
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial


LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


LUIS ABEL PÁEZ GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R. I. N.° 106-2014-INCENEPREGJ

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
08/04/23	Desde la fachada se observa que el primer piso tiene estructura de columnas, ladrillo, vigas de amarre y losa aligerada. Asimismo, el segundo piso está compuesto de columnas, ladrillo y cielo raso con soportes de madera, tejas y canaletas para la precipitación. Se evidencia la construcción reciente en buen estado de conservación.	Verificación externa


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. LUIS ÁNGEL ALVARADO SACA
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222658

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca
6. Coordenadas (UTM)	E 265724, N 8887706
7. Elemento	Cementerio
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	1

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BASICOS			
10. Abastecimiento de agua	11. Servicio de Alcantarillado	12. Energía eléctrica	
Río, acequia, lago, laguna	No tiene / campo abierto	x	No tiene
Pilón de uso público	Pozo ciego		Vela
	Biodigestores		
Pozo	Pozo séptico / Tanque séptico		Kerosene, mechero, lamparín
Red pública fuera de la vivienda	Red pública de desagüe fuera del predio		Petróleo o gas
Red pública dentro de la vivienda	Red pública de desagüe dentro del predio		Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo		<p>2 abr. 2023 09:15:34.239 18L 265732 8887703 Bolognesi Ancash Altitud: 3568.5m</p>	
Adobe o tapia	x	Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias		Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias	x	Regular	x		
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	x	Buenas condiciones sanitarias		Bueno			
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Cementerio
19. N° de personas por edificación	
20.% de infraestructura deteriorada	30%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y material de la infraestructura inadecuado

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N°92025

 INO. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP: 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.N° 106-2010-CENEPREGU

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
02/04/23	El cementerio tiene un muro perimetral de adobe de H: 1.30m. sin embargo carece de mantenimiento en el área. Asimismo cuenta con un ambiente de adobe de 6m2 por el ingreso.	Verificación externa

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Luis Angel Alavez Becas
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222658

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarencia
6. Coordenadas (UTM)	E 266110, N 8888265
7. Elemento	Central Hidroeléctrica
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	1

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BÁSICOS				
10. Abastecimiento de agua		11. Servicio de Alcantarillado		12. Energía eléctrica
Río, acequia, lago, laguna		No tiene / campo abierto	x	No tiene x
Pilón de uso público		Pozo ciego Biodigestores		Vela
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico		Kerosene, mechero, lamparín
Red pública fuera de la vivienda		Red pública de desagüe fuera del predio		Petróleo o gas
Red pública dentro de la vivienda		Red pública de desagüe dentro del predio		Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo		<p>2 abr. 2023 11:09:07 a. m. 18L 266110 8888265 Pacarencia Bolognesi Province Ancash Altitud: 3524.7m Número de índice: 1826</p>	
Adobe o tapia	x	Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias		Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias	x	Regular	x		
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	x	Buenas condiciones sanitarias		Bueno			
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Central Hidroeléctrica
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	30%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y material de la infraestructura inadecuado

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL PANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
R. L. N° 106-2010-CENEPREG-U

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
02/04/23	La estructura, se aprecia es de material predominante tapial en paredes y revestida de yeso. Tiene techo de calamina. La infraestructura completa se encuentra en un estado de conservación regular y posee un sistema de drenaje pluvial por medio de canaletas.	Verificación externa

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

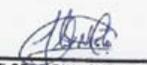
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Luis Angel Albiné Baco
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222658

Ubicación en el plano

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		16. Foto
1. Departamento	Ancash	 <p>1 abr. 2023 3:17:42 p. m. 18L 265971 8887823 Pacarenca Bolognesi Province Ancash Altitud: 3622.7m Número de índice: 1595</p>
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca	
6. Coordenadas (UTM)	E 266011, N 8887814	
7. Elemento	Antena de comunicación	
8. Actividad económica asociada	Telecomunicación	


 LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 93086


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Luis Angel Alavez Baca
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 222658


 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M 186-2018-CENEPREGU

B. ESTADO

9. Tipo de antena		10. Estado de conservación	
Antena monopolo		Muy malo	
Antena dipolo		Malo	
Antena Yagi-Uda		Regular	
Antena panel	x	Bueno	x
Antena parabólica		Muy bueno	

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

11.% de área expuesta de la edificación	10%
12. Peligro/amenaza identificada	Erosión pluvial

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

13. Descripción del evento / Otra característica	14. Fuente (Entrevistado)
La antena de comunicación se encuentra en buen estado de conservación	Verificación externa

Ubicación en el plano

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca
6. Coordenadas (UTM)	E 265729, N 8887921
7. Elemento	Reservorio de agua

LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N° 106-2010-CENEPREG-U

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

CALIFICACIÓN DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
 Ing. Luis Anselmo Alvariz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222658

B. ESTADO

8. Tipo de servicio de abastecimiento de agua		9. Tipo de reservorio		10. Estado de conservación		11. Foto
Río, acequia, lago, laguna		Elevado		Muy malo		 2 abr. 2023 10:36:34:993 18L 265801 8887878 Bolognesi Ancash Altitud: 3543.6m
Pilón de uso público		Apoyado	x	Malo		
Pozo		Enterrado		Regular	x	
Red pública fuera de la vivienda				Bueno		
Red pública dentro de la vivienda	x			Muy bueno		

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

12. Tipo de edificación	Reservorio de agua
13. % de infraestructura deteriorada	20%
14. Amenaza identificada	Exposición a la erosión pluvial

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

15. Fecha	16. Descripción del evento / Otra característica	17. Fuente (Entrevistado)
08/04/23	El Tanque de agua es de material predominante de concreto armado de largo: 2.50m., ancho: 2.50 y altura: 2.50m. Asimismo es una construcción reciente en buen estado de conservación sin embargo está expuesta a la inundación pluvial.	Verificación externa

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarencia
6. Coordenadas (UTM)	E 266063, N 8887865
7. Elemento	Campo deportivo
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	

B. CARACTERÍSTICAS GENERALES

SERVICIOS BÁSICOS			
10. Abastecimiento de agua		11. Servicio de Alcantarillado	
Río, acequia, lago, laguna		No tiene / campo abierto	
Pilón de uso público		Pozo ciego	Vela
		Biodigestores	
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico	Kerosene, mechero, lamparín
Red pública fuera de la vivienda		Red pública de desagüe fuera del predio	Petróleo o gas
Red pública dentro de la vivienda		Red pública de desagüe dentro del predio	Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública

C. ESTADO DEL PREDIO

13. Material de paredes		14. Material de techos		15. Condiciones de habitabilidad		16. Estado de conservación		17. Foto	
Quincha /caña con barro)		Caña o estera con torta de barro o cemento		Condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas		Muy malo		<p align="right">1 abr. 2023 3:13:54 p. m. 18L 266014 8887820 PE-3N Bolognesi Ancash Altitud: 3543.9m Número de índice: 1583</p>	
Adobe o tapia		Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias		Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias		Regular			
Piedra o sillar con cal o cemento		Planchas de calamina, fibra de cemento o similares		Buenas condiciones sanitarias	x	Bueno			
Ladrillo o bloque de cemento		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno			

D. ELEMENTOS EXPUESTOS

18. Tipo de edificación	Campo deportivo
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	15%
21. Amenaza identificada	Lluvias

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R. I.M. 106-2010-CENEPREDU

E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
28/03/23	El campo deportivo no cuenta con un cerco perimétrico pero está expuesto a lluvias	Verificación externa

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

Ing. Luis Angel Alavez Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222658

Ubicación en el plano

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	Comunidad de Aquia
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca
6. Coordenadas (UTM)	E 266159, N 8887551
7. Elemento	Pozo séptico



B. ESTADO

8. Tipo de servicio de alcantarillado	9. Tipo de material	10. Estado de conservación	11. Foto	
No tiene / campo abierto	Quincha /caña con barro)	Muy malo	<p align="right">8 abr. 2023 11:43:50 645 18L 266164 8887543 PE-3N Bolognesi Ancash Altitud:3489.6m</p>	
Pozo ciego	Adobe o tapia	Malo		
Biodigestores	Madera/ Modulo prefabricado	Regular		x
Pozo séptico / Tanque séptico	Piedra o sillar con cal o cemento	Bueno		
Red pública de desagüe fuera del predio	Ladrillo o bloque de cemento	Muy bueno		x
Red pública de desagüe dentro del predio				

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

12. Tipo de edificación	Pozo séptico
13. % de infraestructura deteriorada	30%
14. Amenaza identificada	Socavamiento de la ladera donde se ubica por erosión fluvial y falta de mantenimiento

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

15. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	16. Fuente (Entrevistado)
08/04/23	La estructura es material predominante de concreto armado de largo: 6.00m., ancho: 2.50m., y altura :3.00m. aprox.. Se encuentra ubicada a la ladera del rio. Asimismo se trata de una estructura en estado de conservación regular ya que presenta humedad en las paredes , debido a que se encuentra a la intemperie.	Verificación externa

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		16. Foto
1. Departamento	Ancash	
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarenca	
6. Coordenadas (UTM)	E 266059, N 8888059	
7. Elemento	Cuneta de concreto trapezoidal	
8. Actividad económica asociada		

LUCIA VERÓNICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 95066

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUNDO
 Ing. Luis Angel Albinz Baca
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222658

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.N° 186-2018-CENEPRED

B. ESTADO DEL PREDIO

9. Tipo de vía	10. Tipo de material	11. Estado de conservación
Trocha	El mismo suelo	Muy malo
Sin Afirmar	Grava	Malo
Asfaltado económico	Hormigón	Regular x
Asfaltado x	Asfalto	Bueno
Afirmado	Concreto x	Muy bueno

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

12.% Longitud aprox (m)	1000m
13. % de infraestructura deteriorada	20%
14. Peligro/amenaza identificada	Falta de mantenimiento

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

15. Descripción del evento / Otra característica	16. Fuente (Entrevistado)
La cuneta es de material predominante de concreto armado. Se evidencia una construcción reciente en buen estado de conservación. Asimismo, consta L: 70m. aprox., ancho: 0.30cm, H: 0.30.	Verificación externa

Ubicación en el plano

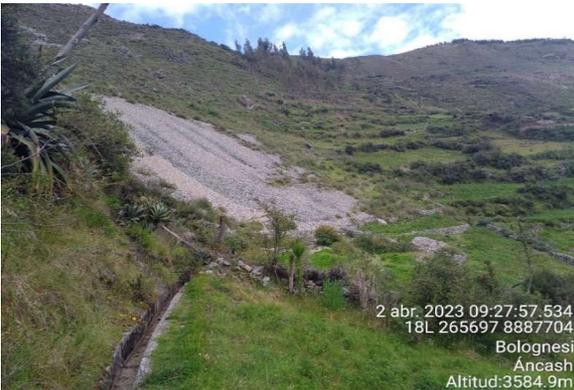
Lucía Verónica Paredes Solano
LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N°92025

Flor Karina Sueldo Nieto
FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 95066

Luis Abel Yana Galarza
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217005
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.N° 106-2019-CENEPREDU

Luis Ángel Alvaréz Saeb
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL QUISQUEL
ING. LUIS ÁNGEL ALVAREZ SAEB
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222558

A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
1. Departamento	Ancash	 <p align="right">2 abr. 2023 09:27:57 534 18L 265697 8887704 Bolognesi Ancash Altitud:3584.9m</p>
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	Caserío Pacarencia	
6. Coordenadas (UTM)	E 265884, N 8887738	
7. Elemento	Canal de riego	
8. Actividad económica asociada	Agricultura	

B. ESTADO

9. Tipo de riego		10. Tipo de material		11. Estado de conservación		12. Tipo de canal	
Por superficie o gravedad	x	Zanja de tierra		Muy malo		Abierto	x
Por Aspersión		Hormigón		Malo		Cerrado	
Riego por goteo		Concreto	x	Regular	x		
Riego subterráneo				Bueno			
Riego automático				Muy bueno			

C. ELEMENTOS EXPUESTOS

13. Tipo de edificación	Canal de Riego
14. % de infraestructura deteriorada	40%
15. Amenaza identificada	Deslizamiento de piedras y falta de mantenimiento

D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO

16. Descripción del evento / Otra característica	17. Fuente (Entrevistado)
<p>El canal de riego es de material predominante de concreto armado sin tarrajeo.</p> <p>Se trata de una construcción reciente en estado de conservación regular Asimismo, consta de Longitud: 300m.aprox., ancho: 0.30cm, H: 0.30. con 7 compuertas sobre las cuales ha ocurrido deslizamiento de piedras debido a la inundación pluvial afectando algunos cultivos.</p>	Verificación externa

ANEXO 3.2 PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


CALLE DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBUD
Ing. Luis Alberto Jimenez del Per
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659


INO. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 138-2818-CENEPREDUJ

PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Foto 1. Vista panorámica del caserío Pacarenca. Se observa un grupo de viviendas concentradas rodeadas por áreas agropecuarias.




LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 85066

Foto 2. Vista frontal de la Institución Educativa Inicial y primaria N° 86935 del caserío Pacarenca ubicado a 30 metros NE aproximadamente de la plaza central.




INGENIERO DEL RIESGO
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUERO
Ing. Luis Ángel Alvarado Beca
ING. INO. NIETO GEOLOGO
CIP 222558


ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J. J. N° 138-28718-CENEPREDJ

Foto 3. Central hidroeléctrica del caserío Pacarenca. Generan energía a base de Petróleo



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025

FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 85066

ING. LUIS ÁNGEL ALVAREZ BECAS
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL
CIP 222656

Foto 4. Reservorio de agua para riego de la población del caserío Pacarenca, no cuenta con revestimiento. Se ubica a 250 metros aproximadamente NO de la plaza del caserío.



ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. N° 188-28718-CENEPREDJ

Foto 5. Canal de riego revestido con concreto.

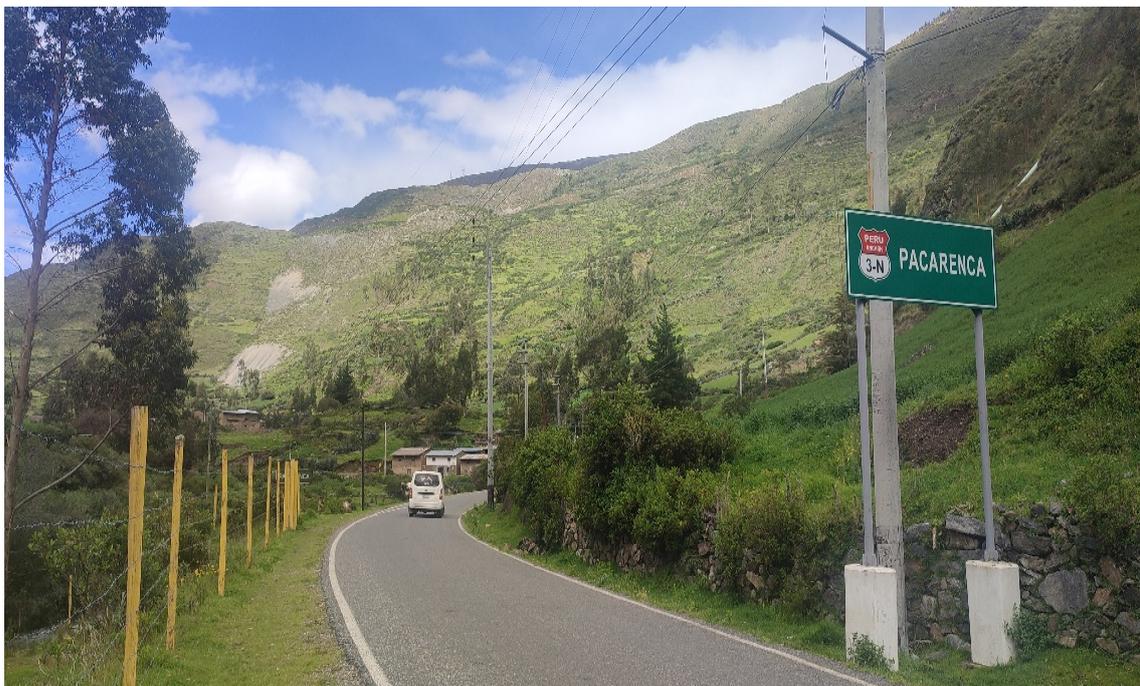



LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 85066


INGENIERO DEL RIESGO
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUERO
ING. LUIS ÁNGEL ALVARADO
ING. INGENIERO GEOLOGO
CIP 222558

Foto 6. Vía asfaltada vecinal Chiquián – Aquia – Pacarenca – Racrachaca.




ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 188-28718-CENEPREDJ

Foto 7. Vía asfaltada afectada por socavamiento del rio Pativilca en la entrada del caserío Pacarenca.




LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 85066


COLEGIO INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
ING. LUIS ANGEL ALVAREZ BECERRA
ING. INGENIERO GEOLOGO
CIP 222558

Foto 8. Vía vecinal en el caserío de Pacarenca.




ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 188-28718-CENEPREDJ

Foto 9. Vista frontal de una vivienda de 1 piso con paredes de tapial, revestido con concreto y techo de calamina.




LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 85066


ING. LUIS ÁNGEL ALVAREZ BECERRA
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 222658

Foto 10. Vivienda de 2 pisos con paredes de tapial y techo de calamina.




ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R. J. N° 158-28718-CENEPREDJ

Foto 11. Vivienda con pared de concreto y techo de calamina




LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025


FLOR KARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 85066

Foto 12. Vivienda de dos pisos de material noble en paredes y techo de concreto en la primera planta y plancha de calamina en la segunda.




ING. LUIS ÁNGEL ALVAREZ BECERRA
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 222559


ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J.M. 158-28718-CENEPREDJ

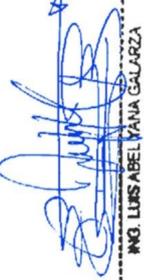
Foto 13. Vista panorámica de cultivo de pastizales a una altura aproximada de 3542.4 msnm dentro del caserío Pacarenca.




LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N°92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 85066


INGENIERO DEL RIESGO
COMITÉ DEPARTAMENTAL CUERO
Ing. Luis Angel Alvaréz Becerra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 222658


ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 188-28718-CE/NEPRE/DJ

ANEXO 4 CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
ING. LUIS GALARRZA
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659



ING. LISABEL YANA GALARRZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 139-2010-CENEPREDUJ

ANEXO 4.1 EVIDENCIAS DEL TALLER DE EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA – TERP



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

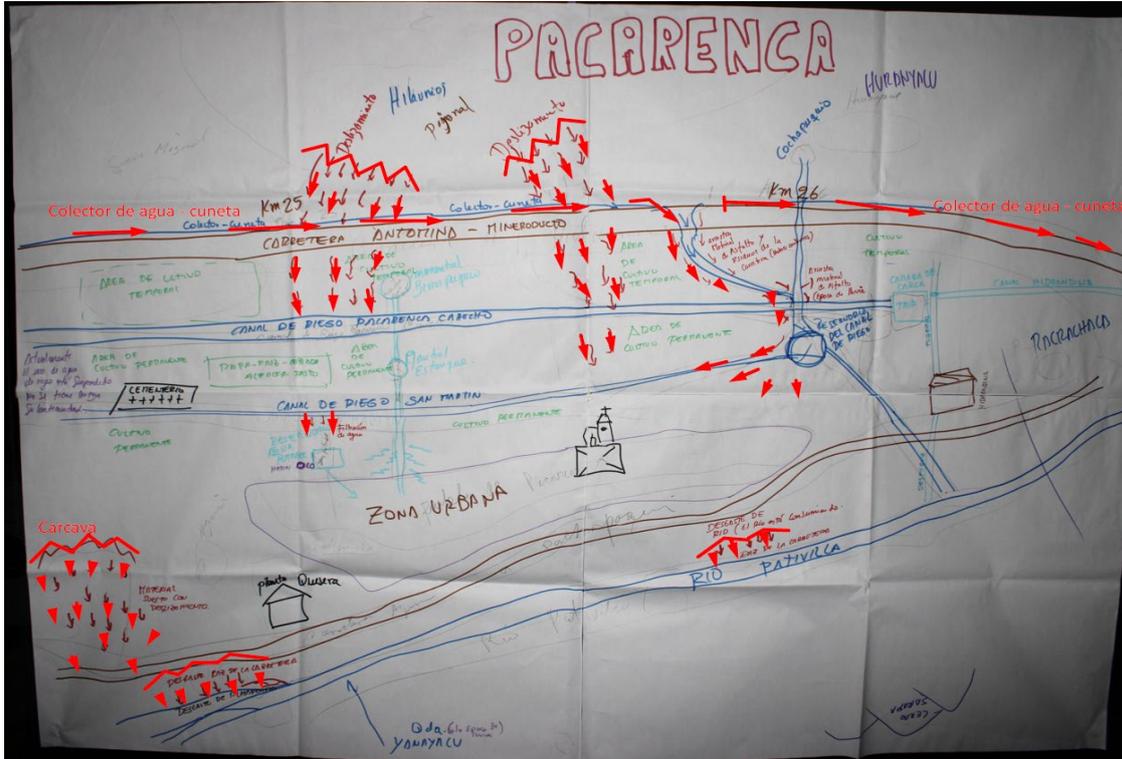


CALEGRIEROS MIEMBROS DEL PER
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBUO
Ing. Luis Galvan
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222559



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. JAJ. N° 139-2010-CENEPREDUJ

Imagen N° 3: Lugares de riesgo y peligros (recogidas de las entrevistas)



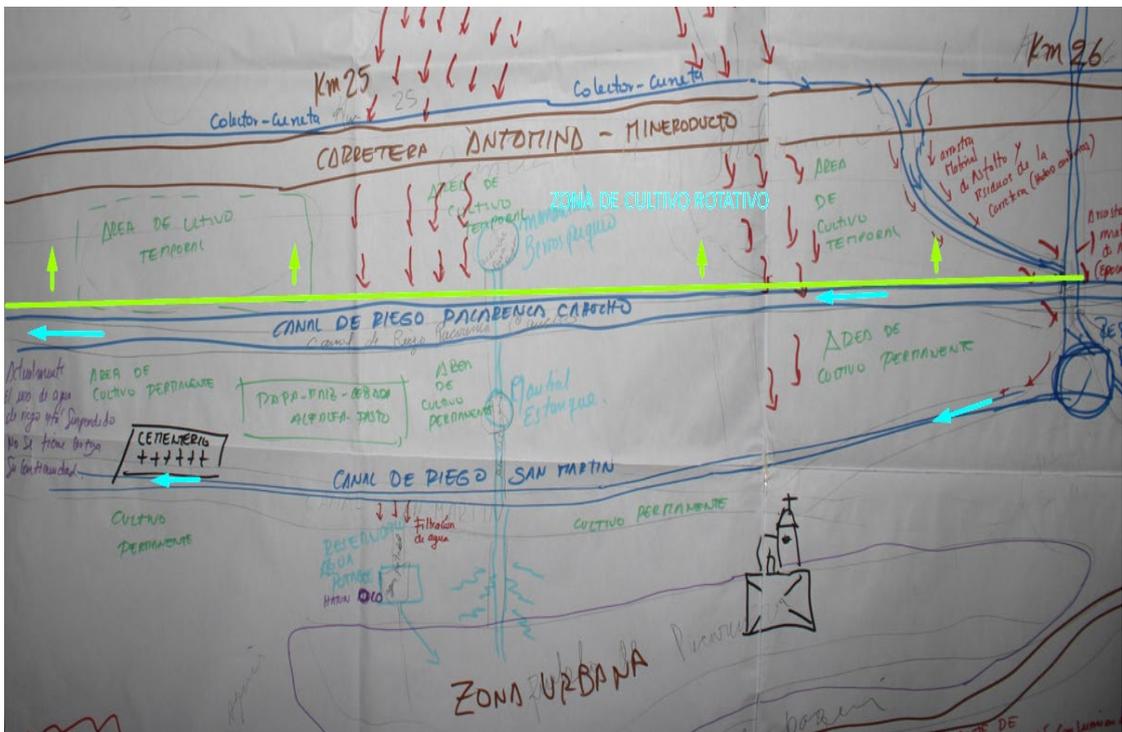
Fuente: TERP realizado en Abril del 2023
Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Luis Angel Alavez Beza
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 222658

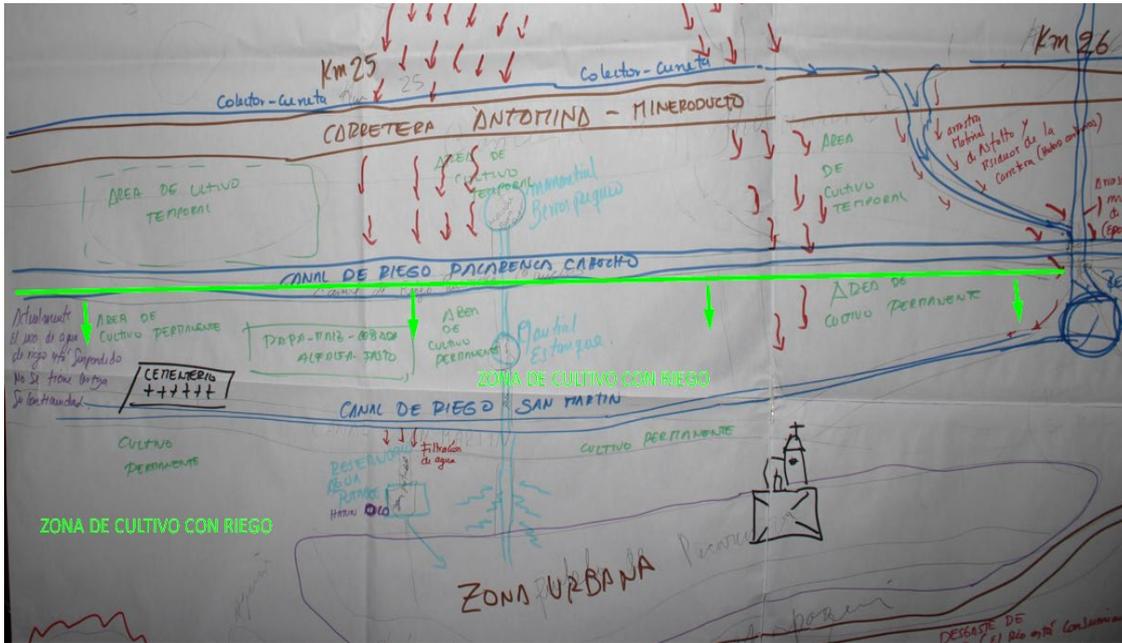
Imagen N° 4: Mapa de áreas de cultivo rotativo



Fuente: TERP realizado en Abril del 2023
Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.N° 105-2010-CENEPREUJ

Imagen N° 5: Mapa de áreas de cultivo con sistema de riego



Fuente: TERP realizado en Abril del 2023
 Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Luis Angel Alavez Beza
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 222658

Imagen N° 6: Infraestructura pública comunal



Fuente: TERP realizado en Abril del 2023
 Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023

Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.N. 105-2010-CENEPREUJ

ANEXO 4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO
Ing. Luis Galvan
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222559



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGENADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 139-2010-CENEPRE-DJ

REGISTRO FOTOGRÁFICO – CASERÍO PACARENCA

Foto 1. Viviendas



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

CALECHU INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Luis Angel Alvaroz Baco
 Ing. N° 100-28910-CEMERECDU
 Reg. CIP. N° 22288

Foto 2. Reservorio



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. N° 100-28910-CEMERECDU

Foto 3. Local comunal



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


**CALECHU INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO**
Ing. Luis Alberto Alvaroz Escob
 Ing. CIP. N° 22289

Foto 4. Iglesia Católica



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 2810-CEMOPREDU

Foto 5. Imagen N° 5: Iglesia Adventista del Séptimo Dia



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 CALENTAMIENTO DEL PISO
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ORO
Ing. Luis Angel Alvaroz Escobedo
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 22288

Foto 6. Central Hidroeléctrica Hidroandina S.A.



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 20-2010-CEM-PREDU

Foto 7. I. E. Inicial y Primaria N° 86935



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 COLEGIO INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUMBO
Ing. Luis Angel Alvaroz Baco
 Ing. N° 22289
 Reg. CIP. N° 22289

Foto 8. Carretera Vecinal – Chiquián – “Vaipass”



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. N° 130-2010-CENEPREDU

Foto 9. Ganado vacuno



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066


CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO REPRESENTATIVO QUINCE
ING. LUIS ALBERTO ALVAROZ ESCOBEDO
INGENIERO CIVIL - CIP 22289

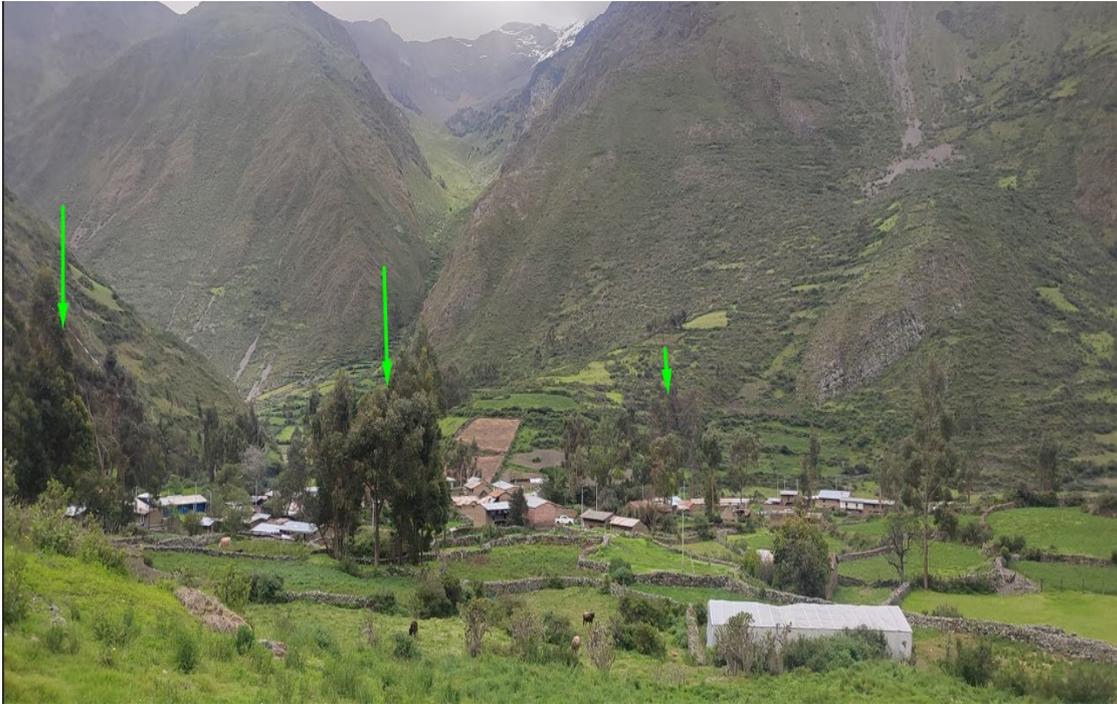
Foto 10. Ganado ovino



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2891 @ CENEPREDU

Foto 11. Zona forestal



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


 CALIFICACIONES DEL PERU
 CONSEJO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
Ing. Luis Angel Alvaroz Baco
 Ing. CIP. N° 22288

Foto 12. Cementerio



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 2810-CENEPREDU

Foto 13. Camino de herradura artesanal



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

CALECHAC INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Luis Alberto Alvarado Bascos
 Inge. CIP. N° 22288

Foto 14. Áreas de cultivo de pastizales



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

ANEXO 4.3 INSTRUMENTOS DE RECOJO DE INFORMACIÓN SOCIAL



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGRIEROS MIEMBROS DEL PER
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBUD
Ing. Luis Galvan
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222559



ING. LISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGENADO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 139-2010-CENEPRE-DJ



ENCUESTA SOCIOECONOMICA: EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR LOS PELIGROS DE DESLIZAMIENTO E INUNDACION EN LOS CENTROS POBLADOS DE LA COMUNIDAD DE AQUIA

Cuestionario N°

 N° Mz Plano

A. LOCALIZACIÓN DE LA VIVIENDA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	
2. Provincia	
3. Distrito	
4. Comunidad	
5. Sector	

UBICACIÓN CENSAL	
6. AER	
7. Zona	
8. Manzana	
9. Vivienda N	

10. ¿Es usted comunero inscrito en el padrón de comuneros? 1 Si 2 No > Salta a 11
 10.1. Fecha que se inscribió **Año:** **Mes:**

- 11. N° Hogares en la vivienda
- 12. Hogar N°
- 13. N° Total de personas en el hogar
- 14. N° Total de perceptores de ingresos
- 15. Nombres y apellidos del informante
- 16. Relación con el jefe del hogar

1 Jefe de hogar	4 Yerno/Nuera	7 Cuñado
2 Esposa o cónyuge	5 Hijo/a	8 Otro pariente (Especificar)
3 Padre/Madre	6 Suegro/a	9 Otro no pariente (Especificar)

- CARGO**
 17. Encuestador
 18. Supervisor

CODIGO

B. ENTREVISTA Y SUPERVISIÓN

19. Visita

	Fecha	Hora De:	A:	Resultado
Primera	/ / 2023	:	:	
Segunda	/ / 2023	:	:	
Tercera	/ / 2023	:	:	

Supervisor	Fecha	Hora	Resultado
	/ / 2023	:	
	/ / 2023	:	
	/ / 2023	:	

20. Resultado final de ficha censal
 Fecha / / 2023
 Resultado

Códigos de Resultados:
 1 Completa 3 Ausente 5. Otro (Especificar)
 2 Incompleta 4 Rechazo

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

I. INFORMACION SOCIODEMOGRAFICA														
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR														
1. Apellidos y Nombres de los miembros del hogar				2. Parentesco con el jefe de hogar		3. Sexo	4. Edad (años cumplidos)	5. Documento de identidad que tiene		6. ¿Cuenta con algún tipo de seguro?	7. JEFE DE HOGAR		8. ¿Cuál es su lengua materna?	9. ¿Vive de forma permanente?
N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre 1	Nombre 2				Cod.	N°		7. Estado civil			
01					1 Jefe de hogar	1 Hombre		1. DNI		1. Salud	1. Casado(a)	1. Castellano	1. Si	
02					2 Esposa o cónyuge	2 Mujer		2. DNI menor		2. SIS	2. Cesado(a)	2. Quechua	2. No	
03					3 Hija/o			3. Carnet de extrajerino		3. Materno infantil	3. Conviviente(a)	3. Aymara		
04					4 Padre/Madre			4. Partida de nacimiento		4. Escolar	4. Divorciado(a)	4. Otros (Especificar)		
05					5 Yerno/Nuera			5. Ninguno		5. FFAAFFPP	5. Viudo(a)			
06					6 Nieto/a			6. Otro (Especificar)		6. EPS	6. Secundario(a)			
07					7 Suegro/a					7. Seguro privado	6. Soltero(a)			
08					8 Hermano/a					8. No cuenta con seguro				
09					9 Cuñado/a					9. No sabe				
10					10 Otro consorte									
11					11 Otro no pariente									
12														
13														
14														

CATEGORÍA MIEMBROS DEL PERU
 CONSEJO ADMINISTRATIVO
 ING. LUIS ANGEL ALVARO BACA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 108-2810-CEMPEPE/DJ

II. MIGRACION (Inmigración)										
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR										
1. Lugar de Nacimiento				2. ¿Usted siempre ha vivido en esta comunidad?		3. ¿Desde que año se mudó a esta comunidad?				
				1 Si > Siguiente Módulo		(Escribir los años y porque se mudó) (Múltiple)				
				2 No		3.1. ¿Porqué se mudo a esta comunidad?				
						1 Trabajo				
						2 Estudios				
						3 Salud				
						4 Motivo familiar				
						5 Problema comunal				
						6 Formar familia				
						7 Motivo personal				
						8 Maske solo migró para nacimiento de hijo				
						9 Otro (Especificar)				
N°	Departamento	Provincia	Distrito	C.C.	Sector	P3	P3.1			Especificar otro motivo
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										

LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

III. EMIGRACION TEMPORAL																				
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR																				
1. En los últimos 12 meses ¿Se ausentó del hogar por más de 30 días?		2. ¿Cuál fue el motivo de su ausencia? (Máximo 3 motivos)		3. ¿En qué meses del año viajó?						4. ¿Por cuánto tiempo?	5. Lugar donde viajó con mayor frecuencia									
1 Si > Siguiente Módulo		(Escribir la cantidad de días en ellos meses que se ausentaron)		(Escribir la cantidad de días en los últimos 12 meses)																
(Considerar salidas continuas menores a 30 días)		9 Otros (Especificar)																		
N°	Códigos			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Departamento	Provincia	Distrito	C.C.	Centro Poblado
01																				
02																				
03																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				

LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEMPREDUJ

LUIS ABEL VIANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEMPREDUJ

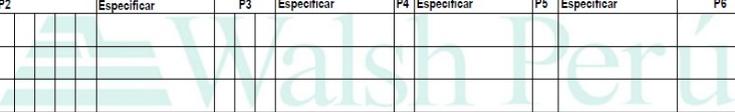
IV. EDUCACIÓN										
MIEMBROS DEL HOGAR DE 3 AÑOS A MÁS										
1. ¿Sabe leer y escribir?	2. Último nivel y grado de instrucción aprobado	3. Cuáles es su especialidad	4. ¿Tiene algún oficio que estudio o aprendió de otras personas o por la experiencia? (Electricidad/ Carpintería, albañilería, otros)	5. ¿Actualmente se encuentra matriculado?	6. ¿Actualmente asiste ya sea presencial o virtual en la escuela, colegio, instituto superior o universidad?	7. ¿A qué grado o año y nivel esta asistiendo Actualmente?	8. ¿Cuál es la institución educativa a la que asiste y en que localidad se ubica?			
1. Si 2. No	Sin nivel Inicial Incompleta Inicial Completa Primaria Incompleta Primaria Completa Secundaria Incompleta Secundaria Completa Técnica Incompleta Técnica Completa Universitaria Incompleta Universitaria Completa Postgrado	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Sólo si en nivel educativo contestó técnica o superior universitario (Cód. 8,9,10, 11 y 12)	1. Si 2. No -> Pasar a 5	1. Si 2. No -> pase al siguiente módulo	1 Presencial 2 Virtual 3 Ambos	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Nivel Grado IIEE - Localidad		
Nº	Nivel	Grado	Especialidad	P4	Oficio		Nivel	Grado	IIEE - Localidad	
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										



LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

V. DISCAPACIDAD												
TODOS LOS MIEMBROS DEL HOGAR												
1. En caso de enfermedad o problema de salud, ¿En qué lugar se atiende?	2. ¿Presenta usted alguna de estas discapacidades y/o limitaciones?	3. ¿Está afiliado a algún programa como...?	4. ¿Hace cuántos meses tiene esta dificultad?	5. ¿Cuál es el origen de la limitación en la actividad?	6. ¿La limitación en la actividad que presenta es ...?	7. ¿Quién es el principal responsable de atenderlo a...?						
1. Posta del sector 2. Posta de otro sector 3. Centro de salud del distrito 4. En un EE, SS, de otro distrito	0. Ninguna (Pasar al siguiente módulo) 1 Ver, aún usando lentes 2 Oír, aún usando audífonos? 3 Dificultades en el habla 4 Usar brazos y manos / manipular 5 Usar piernas y pies / caminar y usar escaleras 6 Entender / aprender (Síndrome de Down) 7 Relacionarse con los demás debido a problemas naturales o de nervios (Autismo) 8 Alguna otra dificultad o limitación? (Especifique)	(Multiple) 1. CONADIS 2. OMAPEP 3. Ninguno 4 Otros (Especificar)	1. Menos de 6 meses 2. De 6 a 11 meses 3. De 12 a 24 meses 4. De 25 meses a más 5. Desde nacimiento 6. Otro (Especificar)	1. Genético, nacimiento 2. Enfermedad 3. Accidente común 4. Accidente tránsito 5. Accidente laboral 6. Violencia familiar 7. Desastre natural 8. Edad avanzada 9. No sabe el origen 10. Otro (Especificar)	1. Leve 2. Moderada 3. Severa	1. Jefe de hogar 2. Esposa o cónyuge 3. Hijo/a 4. Padre/Madre 5. Yerno/Nuera 6. Nieto/a 7. Suegro/a 8. Hermano/a 9. Cuñado/a 10. Se vale por sí mismo 11. Otros (Especificar)						
Nº	P1	P2	Especificar	P3	Especificar	P4	Especificar	P5	Especificar	P6	P7	Especificar
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

VIEMPLEO													
MIEMBROS DEL HOGAR DE 14 AÑOS A MAS - OCUPACION PRINCIPAL													
1. ¿Qué hizo la semana pasada? Delal	2. ¿Cuál fue la ocupación principal a la que se dedicó durante los últimos 12 meses?	3. Actividad económica	4. ¿En donde realiza su actividad económica?	5. ¿a que distancia se encuentra su centro principal de trabajo?(si no respondió la opción 1 en la p4)	6. ¿En su centro de trabajo usted es.....?	7. ¿Cuánto tiempo ha trabajado en esta ocupación principal?	8. ¿En la ocupación principal el trabajo es fijo o eventual?	9. ¿Cuánto es su ingreso mensual promedio?					
1 Trabajo por algún tipo de pago en dinero 2 Trabajo sin algún tipo de pago en dinero (agro, pecuario, comercio etc) TFNR 3 No trabajó pero tenía trabajo antes 4 Busco trabajo pero trabajaba antes 5 Busco trabajo por primera vez 6 Estudiaba 7 Quehaceres del hogar 8 Jubilado/ pensionista 9 Rentista 10 Otros (Especificar) CODIGOS DEL 5 AL 10 PASAR AL SIGUIENTE MODULO		1. Minería 2. Comercio 3. Servicios 4. Agricultura 5. Pecuaria 6. Construcción 7. Manufactura 8. Transporte 9. Otros (Especifique)	1. En su misma vivienda 2. En este mismo sector 3. En otro sector de la comunidad de Agua 4. En otra comunidad 5. En otro distrito 6. Otros (Especifique)	1. Menos de 15 min 2. De 15 a 30 min 3. de 30 min a 1 hora 4. Más de 1 hora	1. Empleador o patrono 2. Trabajador independiente 3. Empleado? Público o privado 4. Obrero? Público o privado 5. Trabajador familiar no remunerado 6. Trabajador del hogar? 7. Otro (Especifique)		1. Fijo 2. Eventual	1. De 0 a 500 2. De 500 a 1000 3. De 1000 a 1500 4. De 1500 a 2000 5. De 2000 a más					
N°	P1	Especificar	OCUPACION	ACTIVIDAD	P4	P5	Especificar (a pie, movilidad, etc.)	P6	Especificar	ANOS	MESES	P8	P9
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													
13													
14													

LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

VIEMPLEO												
MIEMBROS DEL HOGAR DE 14 AÑOS A MAS - OCUPACION SECUNDARIA												
10. ¿Cuál fue la ocupación secundaria a la que se dedicó durante los últimos 12 meses?	11. Actividad económica	12. ¿En donde realiza su actividad económica?	13. ¿a que distancia se encuentra su centro principal de trabajo?(si no respondió la opción 1 en la p4)	14. ¿En su centro de trabajo usted es.....?	15. ¿Cuánto tiempo ha trabajado en esta ocupación secundaria?	16. ¿En la ocupación secundaria el trabajo es fijo o eventual?	17. ¿Cuánto es su ingreso mensual promedio?					
0. Ninguna ocupación 1. Si tiene ocup. (cual es...)	1. Minería 2. Comercio 3. Servicios 4. Agricultura 5. Pecuaria 6. Construcción 7. Manufactura 8. Transporte 9. Otros (Especifique)	1. En su misma vivienda 2. En este mismo sector 3. En otro sector de la comunidad de Agua 4. En otra comunidad 5. En otro distrito 6. Otros (Especifique)	1. Menos de 15 min 2. De 15 a 30 min 3. de 30 min a 1 hora 4. Más de 1 hora	1. Empleador o patrono 2. Trabajador independiente 3. Empleado? Público o privado 4. Obrero? Público o privado 5. Trabajador familiar no remunerado 6. Trabajador del hogar? 7. Otro (Especifique)		1. Fijo 2. Eventual	1. De 0 a 500 2. De 500 a 1000 3. De 1000 a 1500 4. De 1500 a 2000 5. De 2000 a más					
N°	OCUPACION	ACTIVIDAD	P12	P5 Especificar (a pie, movilidad, etc.)	P14	Especificar	Año	Meses	P16	P17		
01												
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
13												
14												

ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. J. N° 130-2010-CE-MIN-RE/DJ

COLEGIO INGENIEROS DEL PERÚ
 SECCIÓN DEPARTAMENTAL CUSCO
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025

VII CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

A. DATOS DE LA VIVIENDA

1. Tipo de vivienda que ocupa en el hogar:

- Casa independiente
- Departamento en edificio
- Vivienda en quinta
- Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)
- Chozo o cabaña
- Vivienda improvisada
- Local no destinado para habitación humana
- Viviendas colectivas
- Otro tipo de vivienda particular:

2. ¿Área del concepto censal?

- Vivienda rural
- Vivienda urbana

3. ¿Cuál es la condición de la ocupación de la vivienda?

- Ocupada, con personas presentes
- Ocupada, con personas ausentes
- Ocupada, de uso ocasional
- Desocupada, en alquiler o venta
- Desocupada, en construcción o reparación
- Desocupada, abandonada o cerrada
- Desocupada, otra causa

4. ¿El material predominante en las paredes exteriores de la vivienda es?:

- Ladrillo o bloque de cemento
- Piedra o sillar con cal o cemento
- Adobe o tapia
- Quincha (caña con barro)
- Piedra con barro
- Madera (pona, tornillo, etc.)
- Triplay / calamina / estera
- Otro ... (especificar)

5. ¿El material predominante en los pisos de la vivienda es?:

- Parquet o madera pulida
- Láminas acrílicas, vitrílicos o similares
- Losetas, terrazos, cerámicos o similares
- Madera (pona, tornillo, etc.)
- Cemento
- Tierra
- Otro ... (especificar)

6. ¿El material predominante en los techos de la vivienda es?:

- Concreto armado
- Madera
- Tejas
- Planchas de calamina, eternit
- Caña o estera con torta de barro
- Paja, hojas de palma, etc.
- Triplay / estera / carrizo
- Otro ... (especificar)

7. La vivienda que ocupa su hogar es:

- Alquilada
- Propia, comprándola a plazos
- Propia en terreno de la Municipalidad
- Propia (viv. y terreno) totalmente pagada
- Propia en terreno heredado
- Propia en terreno de la comunidad
- Cedida por el centro de trabajo
- Cedida por otro hogar o institución
- Otro (especificar)

8. ¿Desde hace cuánto tiempo ocupa esta vivienda?

- Años que ocupa la vivienda
- Meses que ocupa la vivienda

9. ¿Cuál es el área en metros cuadrados que ocupa?

- Vivienda
- Terreno

10. Antigüedad de la edificación

- Más de 50 años
- Más de 25 hasta 50 años
- Más de 15 hasta 25 años
- Más de 10 hasta 15 años
- Hasta 10 años

11. Si la edificación ha sido construida con plano

- No tiene o autoconstrucción
- Aplica plano para cimientos
- Aplica plano para cimientos, columnas y paredes
- Aplica plano para cimientos, columnas y paredes, es con asesoría técnica
- Aplica plano, asesoría técnica y conformidad de obra

12. Localización de la edificación con respecto al peligro (Cauce de quebrada, cauce de río, fallas geológicas, cursos del flujo, entre otros)

- Muy (.....)
- Cerca (.....)
- Mediana (.....)
- Alejada (.....)
- Muy Alejada (.....)

13. Numero de habitaciones con que cuenta la vivienda Sin contar baño, cocina, pasadizos ni garaje ¿Cuántas habitaciones tiene en total la vivienda?

- Total de habitaciones
- Habitaciones exclusivas para dormir

VIII. SERVICIOS DE LA VIVIENDA

1. El abastecimiento de agua en su hogar procede de (Respuesta Múltiple) (en los últimos 12 meses)

Fuente	Nombre	Distancia (Km)	Meses de uso	Tretado (1 Si 2 No 3 No sabe)
1 Red publica, dentro de la viv.				
2 Red publica fuera de la viv				
3 Pilón de uso público				
4 Camión repartidor de agua (sistema)				
5 Canal de riego				
6 Río, manantial o similar				
7 Otro (especificar)				

2. ¿El servicio higiénico que tiene su vivienda, está conectado a:

(Respuesta Múltiple)

- Red pública de desagüe dentro de la vivienda
- Red pública de desagüe fuera de la vivienda
- Pozo séptico
- Pozo ciego o negroletrina
- Río, aceque o canal
- Campo abierto
- No tiene
- Otro (especificar)

3. ¿Cuál es el tipo de alumbrado que tiene su hogar?

(rpta. Múltiple priorizar)

- Electricidad
- Mechero
- Lámpara
- Vela
- Generador
- Panel solar
- Otro ... (especificar)

4. ¿Cómo elimina / se deshace de la basura? (rpta múltiple)

- En camión de basura
- En el contenedor en la calle
- En la calle / ceno
- La quema
- La entierre
- Bota el río
- La choca
- Otro ... (especificar)

5. ¿Cuál es el combustible que usan en su hogar para cocinar? (rpta. múltiple)

- Eléctrico
- Leña
- Carbón
- Gas gij
- Bosta, laquea o champa
- No cocinan
- Otro ... (especificar)

6. Y ¿Cuál de ellos usa con mayor frecuencia?

user código de Preg. 5

7. ¿Su hogar tiene ... y monto que paga mensualmente?

	1 Si / 2 No	S / mensual
1 Teléfono fijo		
2 Teléfono móvil (prepago)		
3 Teléfono móvil (postpago)		
4 Tv cable		
5 Internet		

8. Utiliza algún espacio de la vivienda para realizar alguna actividad económica que le genere ingresos en el hogar?

¿Cuál?

- Si
- No (Siguiente Módulo)

9. ¿Cuál es esa actividad económica?

Actividad económica	1ra.	2da.
1 Bodega		
2 Cabinas de internet		
3 Venta de comida preparada		
4 Hospedaje		
5 Librería		
6 Otro (Especificar)		

10. Condición de las instalaciones de servicios básicos

	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
1 Flujo eléctrico					
2 Agua					
3 Sanitario					

(ENCUESTADOR: SI EN LA PREGUNTA 8 MARCO SI, REALIZAR EL MODULO G. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO)

OBSERVACIONES

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALENTE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL CUBRO
ING. LUIS ANTONIO ALVAREZ BOCCA
ING. INGENIERO GEOLOGO
R.L.M. N° 2010-CEMERE-01

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEMERE-01

IX. EQUIPAMIENTO DEL HOGAR					
1. ¿En su hogar tiene en uso y funcionando?	2. ¿Cuántos tiene?		3. Equipo ¿Es de uso del hogar, para trabajo o ambos?	4. ¿El ... fue obtenido, comprado o regalado en los últimos 12 meses por ud. y/o algún miembro de este hogar?	5) ¿En cuánto estima el valor de.....? Monto S/.
	1 Si	2 No			
1. Radio			1. Hogar 2. Trabajo 3. Ambos	1 Comprado 2 Regalado 3 Otros	
2. Teléfono fijo					
3. Teléfono celular					
4. Televisor blanco y negro					
5. Televisor a color					
6. Equipo de sonido					
7. Refrigeradora o congeladora					
8. Juego de dormitorio					
9. Juego de sala					
10. Juego de comedor					
11. Lavadora					
12. Máquina de coser					
13. Máquina de tejer					
14. Video grabadora / DVD					
15. Aspiradora					
16. Lustradora					
17. Horno microondas					
18. Computadora					
19. Auto, camioneta de uso particular					
20. Auto, camioneta para trabajo					
21. Cocina a gas					
22. Cocina a kerosene					
23. Motocicleta					
24. Bicicleta					
25. Triciclo de carga					
26. Mototaxi					
27. Maquinarias.....(especificar)					
28. Maquinarias.....(especificar)					
Otro.....(especifique)					
Otro.....(especifique)					

X PARTICIPACION Y GESTION									
1. ¿Ud. o algún miembro de su hogar pertenece a alguna de las: 1 Si 2 No -> Siguiete fila 3 Ninguna -> Siguiete Módulo	2. ¿Participa en.....? 1. Si 2. No	3. En los últimos 12 meses ¿Cuántas veces convocaron a trabajo comunal (faenas)? (No convocan... y pase a Preg. 8)	4. Con qué frecuencia participa Ud. o algún miembro de su hogar en trabajo comunal (faenas)?						5. De todas las organizaciones en las que participan ¿Cuál(es) cree Ud. Que es (son) la(s) organización(es) más confiable(s) en la comunidad? (Mencione las 3 primeras en orden)
			1 Quincenal	2 Mensual	3 Trimestral	4 Semestral	5 Anual	6 No sabe	
1. Junta Directiva Comunal									
2. Comité de Agua									
3. Comedores populares									
4. Asambleas Comunal									
5. Vaso de Leche									
6. Rondas campesinas									
7. ONG									
8. Club de madres									
Otros (Especificar).....									
Otros (Especificar).....									
Otros (Especificar).....									
Otros (Especificar).....									
Otros (Especificar).....									
NINGUNA									

XI REDES SOCIALES (Redes de cooperación)

1. ¿Cree usted que los miembros de su comunidad actualmente están?

1 Muy unidos
2 Unidos
3 Poco unidos
4 Desunidos
5 No sabe -> Pasar a 2

1.1 ¿Por qué.....?

2 ¿Quién es la persona con más liderazgo / aceptación en su comunidad?

Nombre: _____

Cargo: _____

Ninguno _____

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALENTE MIEMBROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL CUBO
ING. LUIS ÁNGEL ALVARADO BOCCA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CENEPREDU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CENEPREDU

XII PERCEPCIONES

1 ¿Qué lugares, zonas, etc. de su comunidad tienen valor histórico para usted? ¿Por qué?

Lugar, zona, etc nombraría	¿A qué distancia se ubica de su vivienda?
1 Cementerio	
2 Parques, plazas	
3 Centro comunal	
4 Iglesia	
5 Cruz	
6 Gruta religiosa	
7 Barrio	
8 Otro	
9 Ninguno	

2 ¿Hay lugares sagrados o de rituales en la comunidad?

- 1 No
2 Sí

5.1 ¿Cuáles?

3 ¿Qué costumbres ancestrales mantienen en su comunidad? ¿Participa? ¿En donde? ¿En que época?

¿Qué costumbres ancestrales mantienen en su comunidad?	¿Participa?	¿En donde?	¿En que época?

4 ¿Qué fiestas festejan en la comunidad?

Festividad	¿Participa?	¿En que época?

XIII INFORMACIÓN SOBRE EVENTOS O DESASTRES NATURALES

1 En la comunidad, ha ocurrido algún evento o desastre natural?
1. Sí
2. No > Pasar a la pregunta 8
3. No sabe > Pasar a la pregunta 8

1.1 ¿Qué tipo de evento o desastre ocurrió?: Nombre de río o quebrada Último año en que ocurrió

1. Huelco		
2. Inundación por desborde de río		
3. Deslizamientos de tierra o avalancha		
4. Sismo		
5. Sequía		
6. Helada		
7. Otro (Especifique)		

2 ¿Qué efectos o daños ocasionó?

1
2
3

3 ¿Quiénes fueron los más afectados y/o vulnerables cuando hubo estos desastres naturales? (Rpta. Múltiple)

1. Todos
2. Niños menores
3. Ancianos
4. Discapacitados y/o enfermos
5. Madres solteras
6. Otros

4 ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas?

5 ¿Cómo fue su respuesta ante este evento?

--

6 ¿Hubo respuesta y/o apoyo de las autoridades o instituciones ante este evento?

1. Sí
2. No > Pasar a 7
3. No sabe > Pasar a 7

6.1 ¿Cuál es la institución(es) o autoridad(es) encargada de organizar la respuesta de la población ante este evento?

--

6.2 ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades ante este evento?

7 ¿Ha escuchado o ha leído que en su distrito hay una normativa o política de manejo de desastres naturales?


LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 98066


CALENTE FENÓMENOS DEL PERÚ
CONSEJO PROFESIONAL CUBRO
ING. LUIS ÁNGEL ALVARADO BOCCA
INGENIERO GEÓLOGO
REG. CIP 22259


ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CENEPREDU

XIII INFORMACIÓN SOBRE EVENTOS O DESASTRES NATURALES

8 Ante un desastre natural, ¿Sabría como responder y/o reaccionar?

1. Si
2. No > pase a la pregunta 9

8.2 ¿Cómo debe proteger a su familia?

9 ¿Alguna persona y/o institución la ha capacitado a usted o algún integrante de su familia en como actuar frente a un desastre natural?

1. Si
2. No (pasar a la pgta 10)

9.1 ¿Qué institución ha brindado la capacitación? (Rtpa. Multiple)

1. Municipalidad distrital
2. Municipalidad provincial
3. Gobierno Regional
4. Ministerio (Vivienda, Transporte, Agricultura, Salud, etc)
5. Empresa privada
6. ONG
7. Otro

9.2 ¿En que consistió la capacitación?

10 ¿Tiene conocimientos tradicionales y/o ancestrales para la explotación sostenible de sus recursos naturales?

1. Si
2. No (pasar a la pgta 11)

10.1 ¿Que tipos de conocimientos tradicionales tiene usted?

1. Siembra y cosecha de agua
2. Donde sembrar determinado tipo de cultivos
3. Donde plantar determinado tipo de arboles
4. Como limpiar quebradas (Yarqa Aspiy)
5. Represar y encausar quebradas y/o rios
6. Otros

11 En su localidad, ¿Alguna institución o persona ha realizado alguna difusión en temas de prevención y reacción antes desastres naturales?

1. Si
2. No

11.1 ¿Qué institución o persona ha brindado la difusión? ¿Con que frecuencia?

1. Municipalidad distrital
2. Municipalidad provincial
3. Gobierno Regional
4. Ministerio (Medio Ambiente, Salud, Agricultura, etc)
5. Empresa privada
6. ONG
7. Otro

11.2 ¿Por qué medio de comunicación se realizó?

XIV. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO (Consultar para negocios y servicios dentro de la vivienda)

Ocupación Principal..... 1
Ocupación Secundaria... 2

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL NEGOCIO O ESTABLECIMIENTO

1. Nombre del establecimiento / negocio

2. ¿Su negocio tiene sucursales? SI 1 No 2

3. Tipo de establecimiento / negocio

3.1 ¿Cuántas?

4. ¿El negocio o establecimiento que Ud. dirige se encuentra registrado como:

1. Persona natural con negocio propio con RUC?
2. Persona natural con negocio propio y registro único simplificado (RUS)?
3. Persona natural con negocio propio y con régimen especial de impuesto a la renta (REIR)?
4. Persona jurídica como empresa individual de responsabilidad limitada (EIRL)?
5. Otras personerías jurídicas
6. Otro? _____ (Especifique)
7. No está registrado?

5. ¿Cuánto tiempo trabaja Ud. en su negocio establecimiento? (PRECISE EL TIEMPO EN AÑOS Y MESES)

AÑOS	MESES
<input type="text"/>	<input type="text"/>

6. ¿Cuántas personas (Incluyendo a Ud.) trabajan en e negocio? TOTAL REMUNERADO/ DUEÑO/SOCIO

	Sí 1	No 2	Importancia
7. ¿Quiénes son sus principales clientes? Importancia ¿Quiénes tienen el primer lugar, el segundo, etc.?			
Pobladores de la zona			
Pobladores de otros distritos _____ (Especifique)			
Pobladores de otros distritos _____ (Especifique)			
Otros.....			
Otros.....			
Otros.....			
NO CORRESPONDE			

OBSERVACIONES

LUCÍA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALENTE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEMEREPEJU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 2010-CEMEREPEJU

XIV. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO (Consultar para negocios y servicios dentro de la vivienda)

EMPADRONADOR: CLASIFIQUE LA(S) ACTIVIDAD(ES) DEL NEGOCIO EMPADRONADO:

- 1. PRODUCCIÓN..... (Pase a Preg. 8.: PRODUCCIÓN)
- 2. COMPRA Y VENTA DE MERCADERÍAS..... (Pase a Preg. 12.: COMPRA Y VENTA DE MERCADERÍAS)
- 3. PRESTACIÓN DE SERVICIOS..... (Pase a Preg. 18.: SERVICIOS)

PRODUCCIÓN								
1. VENTAS (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
8. Respecto a sus ventas, podría decirme ¿A cuánto ascienden sus ventas en promedio? ¿Con qué frecuencia obtiene ese monto?								
VENTA TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

2. AUTOCONSUMO (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
9. Respecto a lo que Ud. produce, ¿consumieron en el hogar?								
SI.1 No. 2								
10. ¿En cuánto está valorizado? ¿Con qué frecuencia?								
AUTOCONSUMO TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

3. GASTOS EN MATERIA PRIMA E INSUMOS								
11. Respecto a las compras que Ud. realiza para los bienes que produce, ¿Cuánto gastó en materia prima e insumos y cuál es la frecuencia de sus compras?								
GASTO TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

ENCUESTADOR: VERIFIQUE: SI SOLO TIENE PRODUCCIÓN PASE A PREG. Q.1.31., SI TIENE MÁS DE UNA ACTIVIDAD CONTÍNUE CON LA PREGUNTA Q.1.21 O Q.1.25, SEGUN CORRESPONDA

COMERCIO								
1. VENTAS (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
12. Respecto a sus ventas, podría decirme ¿a cuánto ascienden sus ventas en promedio? ¿Con qué frecuencia obtiene ese monto?								
VENTA TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

2. AUTOSUMINISTRO (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
13. Respecto a lo que Ud. vende, ¿consumieron en el hogar?								
SI.1 No. 2								
14. ¿Cuánto consumieron? ¿Con qué frecuencia?								
AUTOSUMINISTRO TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

3. COMPRA DE MERCADERÍAS (VALOR (soles y enteros))								
15. Respecto a las compras que Ud. realiza para su negocio, ¿Cuánto gastó en la compra de mercadería y cuál es la frecuencia de sus compras?								
GASTO TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

XIV. INGRESOS INDEPENDIENTES POR NEGOCIO (Consultar para negocios y servicios dentro de la vivienda)

ENCUESTADOR: SI SOLO TIENE PRODUCCIÓN Y COMERCIO PASE AL SIGTE MODULO
SI ADEMÁS DE PRODUCCIÓN Y/O COMERCIO, PRESTA SERVICIOS CONTÍNUE CON PREG. 16.

SERVICIOS								
1. INGRESOS TOTALES (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
16. Respecto a los servicios que ofrece, podría decirme ¿a cuánto ascienden sus ingresos en promedio?								
VENTA TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

2. AUTOSUMINISTRO (SOLO APLICA PARA ALGUNOS) (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
17. Respecto a los servicios que ofrece, ¿Hizo uso de los mismos el mes anterior?								
SI. 1 No. 2 Si es (2) (PASE A Q.1.28)								
18. ¿Cuánto utilizó? ¿Con qué frecuencia?								
AUTOSUMINISTRO TOTAL MONTO BRUTO	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

3. GASTOS (VALOR (soles y enteros))								
19. Respecto a las compras e insumos u otros similares que usted realiza para atender los servicios ¿Cuánto fue su gasto total? (PERIODO DE REFERENCIA EL MES ANTERIOR)								
GASTO TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	Código
	Diano S/	Semanal S/	Quincenal S/	Mensual S/	Bimensual S/	Trimestral S/	Semestral S/	Monto

20. Durante los últimos 12 meses ¿Cuánto gastó en:		Negocio 1		Negocio 2	
DESCRIPCIÓN	SI (1) No (2)	21 MONTO MENSUAL S/	22 ORIGEN DISTRITO	23 MONTO MENSUAL S/	24 ORIGEN DISTRITO
A. Pago de mano de obra fija?					
B. Pago de mano de obra temporal?					
C. Envases y embalajes?					
D. Combustible?					
E. Electricidad?					
F. Agua?					
G. Teléfono?					
H. Mantenimiento?					
I. Reparaciones?					
J. Gastos en alquiler de local?					
K. Alquiler de maquinaria?					
L. Alquiler de almacén?					
M. Transporte (pasajes / Bole)					
N. Servicios profesionales (CONTADOR/TECNICO)?					
O. Cursos de capacitación?					
P. Asistencia técnica?					
Q. Pago de cuotas a asociaciones u organizaciones gremiales?					
R. Impuestos?					
S. Otros gastos? (Espec)					
TOTAL					

OBSERVACIONES

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 89066

CALENCE ANEJEROS DEL PERU
CONSEJO REPRESENTATIVO QUINCE
Ing. Luis Alberto Alvarado Bacc
Ingeniero Civil Q.1.31.3000
Reg. CIP. N° 222655

ING. LUISABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-DO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. 189-2018-CENEPREDU

XV. Actividad agrícola

1. ¿En los últimos 12 meses, realizó actividades agrícolas dentro de su parcela?

1. Si 2. No

1.1. N°

Ocupación principal....1

Ocupación Secundaria....2

Marcar: Si (1), No (2)

1. Agrícola.....

2. Forestal.....

3. Pecuaria.....

4. Animales Menores.....

Rpta. múltiple puede ser varias actividades

Miembros del hogar que desarrollan la actividad como Trabajadores Familiares no remunerados

Cantidad de integrante del hogar Total:.....

N° de integrante del hogar	

LUCIA VERÓNICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENÓMENOS NATURALES
R. J.M. 136-2010-CEMOPREDU

XV. Actividad agrícola

Características de las parcelas que trabaja el hogar

2) Area total de las parcelas, ubicación, tenencia, etc														
2.1	2.2						2.3	2.4	2.5	A.2.6	2.6.1	2.7	2.8	2.9
Area total (Ha)	¿En los últimos 12 meses esta parcela se utilizó principalmente para (ha.)						El tipo de riego que utiliza es:	¿Considera Ud. Que sus tierras son de:	Sus terrenos cuenta con:	Cuentan con algún tipo de maquinaria y/o equipo	Tipo de maquinaria y/o equipo	Tenencia de la parcela	Esta parcela cuenta con:	¿Cómo adquirió esta parcela?
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	1. Secano 2. Tecificado por goteo 3. Por gravedad 4. Pozo, agua subteranea 5. Tecificado por aspersión 6. Por inundación 7. Otros	1. Muy buena calidad 2. Buena calidad 3. Regular calidad 4. Mala calidad 5. Muy Mala calidad 6. No sabe	1. Cerco 2. Canales 3. Otros 4. Ninguno	1. Si 2. No (pasar A.2.7)	1. Arado de hierro de tracción animal 2. Arado de palo de tracción animal 3. Arado de palo de tracción humana (chaquitacla) 4. Fumigador manual 5. Cultivadora 6. Mezcladora de alimentos 7. Molino para granos 8. Tractor de oruga 9. Tractor de rueda 10. Vehículo de transporte 90. Otros	1. Propia 2. Alquilada 3. Prestada o cedida 4. Al partir 5. Comunidad 6. Otros	1. Título inscrito en los registros públicos 2. Título PETT 3. Título sin registrar 4. Título en trámite 5. Certificado de posesión del Ministerio de agricultura 6. Certificado de posesión de la comunidad campesina/nativa 7. Contrato de compra - venta 8. Propietario sin Título 9. Herencia (hijas/declaratoria de herederos, etc) 10. Otro	1. Herencia 2. Compra - venta 3. Adjudicación 4. Denuncio 5. Brindada por la autoridad de CC 6. Otro
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



FICHA DE DIAGNÓSTICO SOCIAL

1. DATOS GENERALES

Localidad (nombre del sector)	
Limites (N, S, E y O)	
Tiempo existencia / Fecha de fundación	

2. POBLACIÓN POR SECTOR

1. Población total	
2. Número viviendas	
3. Número de familias (aproximado)	
4. N° de hombres y N° de mujeres	
5. N° de niños (0 – 5 años) N° de niños (6 - 15 años)	
6. N° jóvenes y adultos (16- 64 años)	
7. N° de adultos mayores (64 años a más)	
8. N° de personas con discapacidad (Definir el tipo de discapacidad)	

3. INSTITUCIONES MÁS REPRESENTATIVAS y REPRESENTANTES

Se considera un cuadro por cada institución representativa. Se identificará si existe un comité ambiental o un comité operativo de emergencia, así como una Junta Directiva Local. De existir más instituciones se agregarán los cuadros necesarios.

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



Cuadro 01

Nombre de la organización y tiempo de vigencia		
Dinámica de la organización (tiempo de vigencia, inscripción en registros, periodicidad de reuniones, representatividad en la localidad entre otros)		
Nombres y apellidos	Cargo	Teléfono

Cuadro 02

Nombre de la organización y tiempo de vigencia		
Dinámica de la organización (tiempo de vigencia, inscripción en registros, periodicidad de reuniones, representatividad en la localidad entre otros)		
Nombres y apellidos	Cargo	Teléfono

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

CALECIN LUIS ANGEL ALVAREZ BACO
COMITÉ AMBIENTAL QUINCE
ING. LUIS ANGEL ALVAREZ BACO
INGENIERO CIVIL - CIP 222698

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 152-28710-CE/NEPRE/DJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



4. TIPO O SERVICIO DE COMUNICACIÓN EN LA LOCALIDAD (Comunicación entre comuneros)

Servicios de comunicación	Si/No	Nivel de servicio		Nivel de importancia en el uso (Alta, media o baja)	Periodicidad	Observaciones
		Fuente	Distribución			
		Empresa	Cobertura			
Teléfono (fijo)						
Internet (precisar si es domiciliario o cabina pública de internet)						
Celular						
Altoparlante						
Otros (volantes, silbato, wajrapuco, etc.)						

5. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Medios de Comunicación	Los de mayor audiencia o leídos		
	Nombre del programa o periódico	Periodicidad (1)	Observación
TV y canales que se transmiten	1.		
	2.		
Radio	1.		
	2.		
	3.		
Periódicos que llegan	1.		
	2.		

(1) Periodicidad: a) Diario, b) Inter.-diario, c) semanal d) quincenal e) mensual

6. ACTIVIDADES ECONÓMICAS MÁS IMPORTANTES EN EL SECTOR

Tipo	Actividad principal	2da actividad más importante	3era actividad más importante	En qué zona se desarrolla la actividad
	Marcar con un X			
Agricultura				
Ganadería				
Artesanía				
Turismo				
Comercio				
Transporte				
Minería				
Otro				


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


Luis Ángel Alvarado Baco
INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL QUÍMICO
Reg. CIP N° 22269


Luis Abel Vana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28710-CE/NEPRE/DJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



GUIA TEMÁTICA Y PREGUNTAS

REPRESENTANTES DE EDUCACIÓN

I. DATOS DE ENTREVISTA

Nombre del Entrevistador: _____
 Nombres y Apellidos del Entrevistado: _____
 Localidad: _____
 Distrito: _____ Provincia: _____ Región: _____
 I.E. En la que enseña: _____ Cargo que ocupa: _____
 Teléfono/correo: _____
 Fecha: _____
 Lugar de aplicación y duración de la entrevista: _____

II.- FICHA DE DATOS GENERALES

- 1) Información del entrevistado (tiempo en el cargo, tiempo de permanencia en la zona, procedencia, etc.)

- 2) Características del servicio de educación (niveles de enseñanza, material educativo, especialidades educativas, turno, etc.)

- 3) Características de la infraestructura educativa (Tomar Foto)

SERVICIOS	SI	NO
Servicio de Agua		
Servicio de Desagüe		
Servicio de Alumbrado		
Servicio de Alumbrado Externo		

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



Material piso		
Material techo		
Material paredes		
Internet		
Telefonía		
Nº de ambientes para aulas		
Nº de ambientes para administrativo		
Ambiente destacado (anfiteatro, coliseo, cancha, patio de juegos etc.)		
-Biblioteca		
Otros.....		

- 4) Pertenencia a UGEL. Apoyo que recibe (describir) _____

- 5) ¿Cuántos docentes tiene la I.E. y para cuántos alumnos? _____

- 6) Procedencia del alumnado.

Principales lugares de procedencia	Distancia a la I.E. (km)	Medio de Transporte	Tiempo de viaje a la I.E (horas)

- 7) Número/ tasa de deserción escolar.....
- 8) Causa _____
- 9) Número / tasa de la repetición o no aprobación de los cursos.....
- 10) Causa _____

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

CALECHU LUIS ANTONIO
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 ING. LUIS ANTONIO ALONSO BACA
 INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL
 Reg. CIP. N° 22269

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 152-2010-CE/REPREDJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



11) Apoyo y coordinación con otras instituciones. Indicar qué instituciones son y qué tipo de apoyo reciben, por cuánto tiempo, objetivos, etc.

12) Identificar programas que se ejecutan en la I.E.

13) ¿Cuál es la problemática / necesidades de la institución educativa?

14) ¿Qué propuesta o recomendaciones daría para mejorar la situación de la educación en la zona?

II. PERCEPCIONES DE RIESGO Y/O PELIGRO

a. ¿Cuáles son los principales riesgos de desastre natural en esta localidad? existen ¿Desbordes de ríos y quebradas? ¿Huaycos? ¿Deslizamientos de tierra por las lluvias? ¿Heladas? ¿Sismos? ¿Sequia?

b. ¿Cuándo se produjo la última inundación por desborde de ríos y quebradas? ¿En qué año ocurrió?

c. ¿Cada cuánto tiempo se desborda el río o las quebradas más cercanas? (nombrelas)

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



d. [En caso hayan ocurrido eventos pasados de desborde, inundación y huaycos] ¿Qué efectos o daños ocasionó el desborde, a inundación y huaycos? (Pérdida de vidas humanas, de viviendas, de terrenos agropecuarios, de locales públicos (Por ejemplo la institución educativa), etc.)

e. ¿A qué altura o nivel llegaron las aguas? (indicar centímetros o metros)

f. ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas? (Nombres específicos en quechua o castellano)

g. ¿Cómo fue la respuesta de la población a este evento?

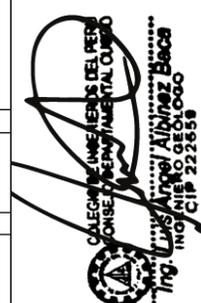
h. ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades a este evento?

i. ¿Se han tomado medidas de prevención y/o protección contra las inundaciones o? ¿Quiénes han estado a cargo de dichas medidas? (Autoridades o instituciones)

j. En caso de un desborde o inundación, ¿cómo debe protegerse a la población? ¿qué debe hacer la población?


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


CALECHU LUIS ANGEL ALVAROZ ESCOBEDO
 INGENIERO DEL RIESGO DEL PERU
 CONSEJO NACIONAL QUIMICO
 Reg. CIP N° 222698


LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 28710-CE/NEPRE/DJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



--

III. SOBRE EL COMITÉ AMBIENTAL EXISTENTE EN CADA SECTOR (Comité Operativo de Emergencia COE) De no existir un comité indagar por la organización que asuma esta función.

a. ¿Conoce de alguna(as) organización que se encarga de controlar y/o monitorear las emergencias por peligros naturales? ¿Cuáles?
b. Indagar si cuenta con acta y/o resolución de constitución.
c. ¿Quiénes son los integrantes del COE/Organización y sus respectivos cargos? (Indagar número de teléfono, dirección de vivienda y correo electrónico de existir)
d. ¿Cuántas veces al año se reúne el COE/Organización? ¿Se reúnen solos los integrantes o también se convoca población?
PREVENCIÓN
d. ¿Cuáles son las medidas o acciones para la prevención de desastres que han tomado en el COE/Organización? ¿Quiénes participan en la ejecución de estas acciones de prevención? (p.ej. limpieza de acequias y quebradas, levantamiento de muros de contención, identificación y señalización de zonas de escape y refugio, etc.)
e. ¿Con que autoridades o instituciones se ha coordinado las acciones de prevención? ¿Le han ayudado en planificar o ejecutar las acciones de prevención? (preguntar por convenios y asistencia técnica recibida)

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



--

REACCIÓN

f. ¿Cuáles son los planes de reacción (o plan de manejo de desastres) que se han preparado en el COE/Organización ante un desastre natural? ¿Quiénes tendrían que participar de esos planes cuando suceda el desastre?

--

g. ¿Qué autoridades o instituciones ayudarán a ejecutar las acciones de reacción cuando suceda el desastre?

--

h. ¿Qué tan preparados se sienten para enfrentar un desastre natural en el futuro? ¿Por qué?

--

COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN

i. ¿De qué manera el COE/Organización comunica sus planes a la población?

--

j. ¿Cuál es la respuesta o participación de la población ante la convocatoria del COE/Organización?

--

k. ¿Qué otras institución o persona ha realizado alguna difusión en temas de prevención y reacción sobre desastres naturales a través de medios de comunicación? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué medios de comunicación recomendaría?

--


LUCIA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


Luis Ángel Alvaréz Baco
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 22269


LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 28710-CE/NEPRE/DJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



IV. OBSERVACIONES

¡Gracias por su tiempo!



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALECMA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGISTRADO NACIONAL CIVIL
ING. LUIS ANGELO ALVAROZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 222658



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 182-28710-CE/NEPRE/DJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



ENTREVISTA A DIRIGENTES

ENTREVISTA N° _____

I. DATOS DEL ENTREVISTADO Y ENTREVISTA

Nombre y Apellido Entrevistado: _____
 Localidad/Comunidad: _____
 Institución y/o Agrupación: _____
 Cargo: _____ Fecha: _____
 Lugar de aplicación y Duración de la entrevista: _____ Teléfono/correo: _____

II. ORGANIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN Y/O AGRUPACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nombre y tipo de la organización o agrupación: _____
 ¿Cuál es el cargo o labores que desempeña? _____

Brevemente, nos puede decir ¿Qué actividades principales realizan en su organización y qué influencia tiene sobre la población / localidad? ¿Que acciones está realizando su organización en beneficio de su localidad?

¿Cada cuánto tiempo se reúnen y qué temas se trata por lo general? ¿Cómo se realiza la convocatoria?

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



¿Está inscrita en Registros Públicos o reconocido por alguna institución superior? ¿Existe presencia de organizaciones sociales alternas a la que Ud. representa?

¿Cada cuánto tiempo renuevan a las autoridades o dirigentes y cuándo fue la última vez?

¿Qué dificultades o problemas enfrenta actualmente su organización para que realice un mejor desempeño de sus actividades? ¿A qué se debe y, cuáles serían las propuestas de solución?

¿Ha sido usted y/o su institución capacitados en temas de gestión de riesgos de desastres naturales? ¿Por quién? ¿Cuándo?

¿Conoce usted de la existencia de normas locales respecto a la gestión de riesgos de desastres naturales? ¿Quién elaboró esa normativa? ¿Desde cuándo?

III. ACTORES SOCIALES DE LA ZONA

¿Qué instituciones estatales o privadas trabajan en la zona? ¿qué proyectos o actividades vienen ejecutando? Mencione, explicar, ¿Cómo es su relación con cada una de ellas?

¿Conoce usted o se identifica con algún Líder de Opinión o identifica a algún personaje influyente en la población?


 LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


 FLOR MARINA SUELTO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


 CALENDARIO DE REUNIONES DEL COMITÉ DE EMERGENCIAS
 Ing. Luis Angel Alvarez Baco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 22269


 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 152-2010-CENEPRELJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



IV. RECURSOS, ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y ESTADO SITUACIONAL

¿Cuáles son las principales actividades económicas que se realizan en su localidad? detalle

¿Cuáles diría que son los principales problemas en su localidad/comunidad?

¿Qué proyectos se desarrollan actualmente en su localidad/comunidad? ¿Qué instituciones o actores los ejecutan?

V. PERCEPCIONES DE RIESGO Y/O PELIGRO

a. ¿Cuáles son los principales riesgos de desastre natural en esta zona? ¿Desbordes de ríos y quebradas? ¿Huaycos? ¿Deslizamientos de tierra por las lluvias? ¿Heladas? ¿Sismos? ¿Sequia?

b. ¿Cuándo se produjo la última inundación por desborde de ríos y quebradas? ¿En qué año ocurrió?

c. ¿Cada cuánto tiempo se desborda el río o las quebradas más cercanas?

d. [En caso hayan ocurrido eventos pasados de desborde, inundación y huaicos] ¿Qué efectos o daños ocasionó el desborde, a inundación y huaycos? (Pérdida de vidas humanas, de viviendas, de terrenos agropecuarios, de locales públicos, etc.)

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



e. ¿A qué altura o nivel llegaron las aguas? (indicar centímetros o metros)

f. ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas? (Nombres específicos en quechua o castellano)

g. ¿Cómo fue la respuesta de la población a este evento?

h. ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades a este evento?

i. ¿Se han tomado medidas de prevención y/o protección contra las inundaciones o? ¿Quiénes han estado a cargo de dichas medidas? (Autoridades o instituciones)

j. En caso de un desborde o inundación, ¿cómo debe protegerse a la población? ¿qué debe hacer la población?


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


CALECHU LUIS ANGELES DEL PERU
 CONSEJO REGIONAL ORO
ING. Luis Ángel Alvarado
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 22269


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 152-2010-CENEPREDJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



VI. SOBRE EL COMITÉ AMBIENTAL EXISTENTE EN CADA SECTOR (Comité Operativo de Emergencia COE) **De no existir un comité indagar por la organización que asuma esta función.**

a. ¿Conoce de alguna(as) organización que se encarga de controlar y/o monitorear las emergencias por peligros naturales? ¿Cuáles?	
b. Indagar si cuenta con acta y/o resolución de constitución.	
c. ¿Quiénes son los integrantes del COE/Organización y sus respectivos cargos? (Indagar número de teléfono, dirección de vivienda y correo electrónico de existir)	
d. ¿Cuántas veces al año se reúne el COE/Organización? ¿Se reúnen solos los integrantes o también se convoca población?	
PREVENCIÓN	
d. ¿Cuáles son las medidas o acciones para la prevención de desastres que han tomado en el COE/Organización? ¿Quiénes participan en la ejecución de estas acciones de prevención? (p.ej. limpieza de acequias y quebradas, levantamiento de muros de contención, identificación y señalización de zonas de escape y refugio, etc.)	
e. ¿Con que autoridades o instituciones se ha coordinado las acciones de prevención? ¿Le han ayudado en planificar o ejecutar las acciones de prevención? (repreguntar por convenios y asistencia técnica recibida)	
REACCIÓN	
f. ¿Cuáles son los planes de reacción (o plan de manejo de desastres) que se han preparado en el COE/Organización ante un desastre natural? ¿Quiénes tendrían que participar de esos planes cuando suceda el desastre?	

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



g. ¿Qué autoridades o instituciones ayudarán a ejecutar las acciones de reacción cuando suceda el desastre?	
h. ¿Qué tan preparados se sienten para enfrentar un desastre natural en el futuro? ¿Por qué?	
COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN	
i. ¿De qué manera el COE/Organización comunica sus planes a la población?	
Walsh Perú	
j. ¿Cuál es la respuesta o participación de la población ante la convocatoria del COE/Organización?	
k. ¿Qué otra institución o persona ha realizado alguna difusión en temas de prevención y reacción sobre desastres naturales a través de medios de comunicación? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué medios de comunicación recomendaría?	

VII. OBSERVACIONES

¡Gracias por su tiempo!

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

**CALECER UNIVERSIDAD DEL PERU
 CONSEJO AMBIENTAL QUIMBO**
Luis Angel Alvarez Baco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 22269

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 152-28710-CE/REPREDU

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



GUIA TEMÁTICA Y PREGUNTAS REPRESENTANTES DE SALUD

ENTREVISTA N° _____

I. Entrevistado

Nombre		Edad	
Grado Académico y Especialidad			
Cargo		Tiempo	
Lugar de Procedencia		Condición Laboral	

II. Tipo y Nombre del Establecimiento de Salud

Tipo	Hospital	Centro de Salud	Posta de Salud
Nombre			
Tiempo de funcionamiento			
Red de Salud/ Micro Red			
Pacientes atendidos anualmente (cantidad)			
Atenciones realizadas anualmente (cantidad)			
Horario de Atención			
Población objetivo o asignada (cantidad y procedencia)			

En caso de derivación de pacientes con alto riesgo, ¿a qué hospitales o establecimientos de salud se derivan y cuál es el tiempo de llegada?

III. Ubicación

Provincia	
Distrito	
Localidad	

IV. Información de la localidad

Población total de la localidad			
Nro. de Mujeres		Nro. de Niñas	
			Nro. de Adulto Mayores

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



Nro. de Hombres		Nro. de Niños		H:	M:
-----------------	--	---------------	--	----	----

V. Nro. de profesionales de Salud y Nro. de Atenciones brindadas por el establecimiento salud

Nro. de profesionales por Centro de salud (colocar N°)					
Obstetra		Dentista		Urólogo	
Ginecólogo		Pediatra		Enfermero (a)	
N° de atenciones Diarias/ Mensuales/ Anuales			Diaria	Mensual	Anual
N° de Visitas Médicas fuera del CS			Diaria	Mensual	Anual

VI. Infraestructura y Equipamiento de Salud (Tomar fotos)

Estado Actual del local	Estado Actual del Paredes	Estado Actual del Piso	Estado Actual del Techo
Material	Material Paredes	Material Piso	Material Techo

Equipamiento

Equipamiento	Estado Actual		
	Bueno	Regular	Mal
1.			
2.			
3.			

VII. Servicios con los que cuenta el Centro de Salud (infraestructura) (Tomar Fotos)

Servicios	SI	NO	OBSERVACIONES
Servicio de Agua			
Servicio de Desagüe			
Servicio de Alumbrado			
Servicio de Alumbrado Externo			
N° de Ambientes para Atención			

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Luis Angel Alvaroz Baco
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28910-CE/NEPRE/DJ

Luis Abel Yana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28910-CE/NEPRE/DJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



N° de Ambientes para Administrativo			
Existencia de letrina			
Otros.....			

VIII. Cobertura y alcance de acción del establecimiento de salud

SERVICIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Natalidad			
Consulta por Especialidad			
Servicio Radiografía			
Servicio de Tomografía			
Cirugías – Operaciones			
Internamiento			
Emergencias – Traslados			
Otros:			

¿De qué localidades se vienen a atender al establecimiento de salud? ¿Qué localidad es la que usa mayormente el establecimiento? _____

¿Cuentan con promotores de salud en la comunidad/localidad? ¿Cuáles son sus funciones? _____

IX. Principales enfermedades registradas en la zona (Incidir en las de tipo transmisible): (También pedir información secundaria)

¿Cuáles son los principales factores causantes de las enfermedades registradas por su establecimiento?, profundizar y diferenciar las producidas por migraciones, comercio local, actividades extractivas

N°	Principales enfermedades	N° atenciones anuales o mensuales/N° de casos	% respecto del total anual o mensual

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



¿Se registran enfermedades transmitidas por el agua y el aire?

¿Se registra la existencia de metales pesados en sangre?

N°	Otras variables de salud	Indicador /N° de casos Anual	Observaciones
	Natalidad		
	Fecundidad		
	Nro. de hijos por mujer		

¿La población de la zona cuenta con SIS? ¿Cuántos o que porcentaje de la población?

¿Existe alguna institución que les brinda apoyo con medicinas a la salud?

¿Existen enfermedades vinculada a problemas ambientales? ¿Cuáles? Indicar causas y consecuencias.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

LUIS ANGEL ALVAREZ BACO
 INGENIERO AMBIENTAL QUIMICO
 Reg. CIP N° 22269

LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 152-2010-CENEPRE/DJ

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



X. Principales causas de mortalidad registrada en la zona (adultos, infantes y mortalidad materna):

item	Causas	N° de defunciones anuales	% anual
Mortalidad infantil			
Mortalidad adultos			
Mortalidad materna			

¿Por qué se presentan estos factores causantes de mortalidad en la zona y que grupos etarios son los más vulnerables y por qué?

XI. Programas de Salud de planificación familiar y/o otros y sus beneficiarios. Actividades, logros y dificultades

Programa	Marcar con X
1.- Planificación Familiar	
2.- TBC	
3.-SIS	
4.- Otros	
Campaña de Salud	
1.- Vacunación	
2.- Charlas de Prevención	
3.-Otros	
4.-Otros	
Otros Programas (Despistajes, controles, programas en temas ambientales)	
1.-	
2.-	
3.-	
4.-	

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



XI. Relaciones Interinstitucionales y Organizaciones del sector salud con:

¿Cuentan con apoyo y coordinación con otras instituciones? ¿Qué instituciones y qué actividades se desarrollan?

Institución	Principales actividades
Municipalidad Distrital	
Municipalidad Provincial	
Gobierno Regional	
Instituciones Educativas	
Org. Vaso de Leche	
Org. Comedor Popular	
Org. Club de Madres	
Agropecuarios	
ONG's	
Otras instituciones	

XII. Percepciones de riesgo y/o peligro

a. ¿Cuáles son los principales riesgos de desastre natural en esta localidad? existen ¿Desbordes de ríos y quebradas? ¿Huaycos? ¿Deslizamientos de tierra por las lluvias? ¿Heladas? ¿Sismos? ¿Sequía?

b. ¿Cuándo se produjo la última inundación por desborde de ríos y quebradas? ¿En qué año ocurrió?

c. ¿Cada cuánto tiempo se desborda el río o las quebradas más cercanas? (nombres)


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


CALECHU LUIS ALBERTO ALFARO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 22269


ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. N° 28710-CE/NEPRE/01

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



d. [En caso hayan ocurrido eventos pasados de desborde, inundación y huaycos] ¿Qué efectos o daños ocasionó el desborde, a inundación y huaycos? (Pérdida de vidas humanas, de viviendas, de terrenos agropecuarios, de locales públicos (Por ejemplo el establecimiento de salud), etc.)
e. ¿A qué altura o nivel llegaron las aguas? (indicar centímetros o metros)
f. ¿Qué áreas o zonas fueron afectadas? (Nombres específicos en quechua o castellano)
g. ¿Cómo fue la respuesta de la población a este evento?
h. ¿Cómo fue la respuesta de las autoridades a este evento?
i. ¿Se han tomado medidas de prevención y/o protección contra las inundaciones o? ¿Quiénes han estado a cargo de dichas medidas? (Autoridades o instituciones)

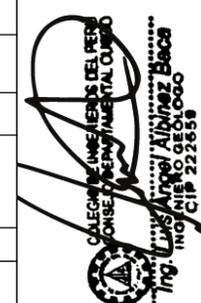
Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



j. En caso de un desborde o inundación, ¿cómo debe protegerse a la población? ¿qué debe hacer la población?
XIII. Sobre el comité ambiental existente en cada sector (Comité Operativo de Emergencia COE) De no existir un comité indagar por la organización que asuma esta función.
a. ¿Conoce de alguna(as) organización que se encarga de controlar y/o monitorear las emergencias por peligros naturales? ¿Cuáles?
b. Indagar si cuenta con acta y/o resolución de constitución.
c. ¿Quiénes son los integrantes del COE/Organización y sus respectivos cargos? (Indagar número de teléfono, dirección de vivienda y correo electrónico de existir)
d. ¿Cuántas veces al año se reúne el COE/Organización? ¿Se reúnen solos los integrantes o también se convoca población?
PREVENCIÓN
d. ¿Cuáles son las medidas o acciones para la prevención de desastres que han tomado en el COE /Organización? ¿Quiénes participan en la ejecución de estas acciones de prevención? (p.ej. limpieza de acequias y quebradas, levantamiento de muros de contención, identificación y señalización de zonas de escape y refugio, etc.)
e. ¿Con que autoridades o instituciones se ha coordinado las acciones de prevención? ¿Le han ayudado en planificar o ejecutar las acciones de prevención? (repreuntar por convenios y asistencia técnica recibida)


LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066


Luis Ángel Alvarado Baco
INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL
Reg. CIP N° 22269


Luis Abel Vana Galarza
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 152-2010-CE/REPREDU

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



REACCIÓN
f. ¿Cuáles son los planes de reacción (o plan de manejo de desastres) que se han preparado en el COE /Organización ante un desastre natural? ¿Quiénes tendrían que participar de esos planes cuando suceda el desastre?
g. ¿Qué autoridades o instituciones ayudarán a ejecutar las acciones de reacción cuando suceda el desastre?
h. ¿Qué tan preparados se sienten para enfrentar un desastre natural en el futuro? ¿Por qué?
COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN
i. ¿De qué manera el COE/Organización comunica sus planes a la población?
j. ¿Cuál es la respuesta o participación de la población ante la convocatoria del COE/Organización?
k. ¿Qué otras institución o persona ha realizado alguna difusión en temas de prevención y reacción sobre desastres naturales a través de medios de comunicación? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué medios de comunicación recomendaría?

Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia



XIV. OBSERVACIONES

¡Gracias por su tiempo!


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


CALECIN LUIS ANGELES DEL PER
CONSEJO DE INGENIEROS
ING. Luis Ángel Alvaréz Escob
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 222698


ING. LUIS ABEL YVANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CE/NEPRE/ DJ

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE SERVICIOS EDUCATIVOS

1. NIVEL QUE OFRECE		2. MAÑANA				TARDE				NOCHE				OTRO				3. HORARIO		4. N° ESTUDIANTES ASISTENTES	
1	INICIAL																	DE:	A:		
2	PRIMARIA																	DE:	A:		
3	SECUNDARIA																	DE:	A:		
4	SUPERIOR																	DE:	A:		
5	OTRO																	DE:	A:		

5. ESCOLARIDAD Y PROCEDENCIA

AÑO 2021	ESCOLARIDAD				PROCEDENCIA	
	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	OTROS	ESPINAR	OTROS ESPECIFICAR
a. MATRICULADOS						
b. SE RETIRARON						
c. ASISTENTES						
d. APROBADOS						

AÑO 2022	ESCOLARIDAD				PROCEDENCIA	
	INICIAL	PRIMARIA	SECUNDARIA	OTROS	ESPINAR	OTROS ESPECIFICAR
a. MATRICULADOS						
b. SE RETIRARON						
c. ASISTENTES						
d. APROBADOS						

II. INFRAESTRUCTURA		
6. ¿Que material predomina en las paredes de las aulas de la Institución Educativa? (Marque solo una respuesta)	¿Ladrillo o bloque de cemento?	1
	¿Adobe o tapia?	2
	¿Quincha (caña con barro)?	3
	¿Piedra con barro?	4
	¿Madera?	5
	¿Calamina?	6
	¿Otro materia? _____	90
(ESPECIFIQUE)		
7. ¿Qué material predomina en los techos de las aulas de la Institución Educativa?	¿Concreto armado?	1
	¿Madera?	2
	¿Tejas?	3
	¿Planchas de calamina, eternit?	4
	¿Caña o estera con torta de barro?	5
	¿Otro materia? _____	90
(ESPECIFIQUE)		
8. ¿Qué material predomina en los pisos de las aulas de la Institución Educativa?	¿Parquet o madera pulida?	1
	¿Láminas asfálticas, vinílicos o similares?	2
	¿Losetas, terrazos o similares?	3
	¿Madera (entablados)	4
	¿Cemento?	5
	¿Tierra?	6
	¿Otro materia? _____	90
(ESPECIFIQUE)		

9. En los baños de los alumnos, ¿Cuántos servicios higiénicos hay?		10. ¿Funcionan?		11. ¿Cuántos funcionan?	
		SI NO			
<input type="checkbox"/>	SSH de mujer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	SSH de varón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/>	Mixto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	
12. ¿Esta institución educativa tiene...		14. ¿Con qué tipo de servicios de agua cuenta la Institución Educativa?			
a. Desague? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Red pública?		<input type="text"/> 1	
b. Electricidad? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Pozo subterráneo?		<input type="text"/> 2	
13. ¿Con qué tipo de servicio cuenta el baño (o baños) que usan los estudiantes?		Camión cisterna u otro similar?		<input type="text"/> 3	
a. Taza de retreta (water) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Río, acequia, manantial o quebrada?		<input type="text"/> 4	
b. Letrina <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Agua entubada?		<input type="text"/> 5	
c. Pozo ciego o silo <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		No hay servicio de agua?		<input type="text"/> 6	
d. No tiene baños <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		¿Otro tipo? _____		<input type="text"/> 90	
		(ESPECIFIQUE)			
15. ¿Cuántas aulas en total tiene la Institución Educativa?		16. ¿Del total de aulas cuántas se encuentran operativas este año?			
<input type="text"/>		<input type="text"/>			
17. En promedio, ¿Cuántos estudiantes se albergan por aula?					
INICIAL <input type="text"/>		PRIMARIA <input type="text"/>		SECUNDARIA <input type="text"/>	
18. ¿Considera Ud. que el número de aulas con las que cuenta la IIEE es suficiente?			19. En cuestión de infraestructura, ¿considera usted que la IIEE tiene alguna carencia?		
SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		
20. En cuestión de infraestructura, ¿Qué podría mejorarse?					
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELTO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066

Luis Ángel Alvaréz Baco
INGENIERO EN INGENIERIA AMBIENTAL
Reg. CIP N° 22269

ING. LUIS ABEL VAVA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217053
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. N° 28710-CE/NEPRE/DJ

III. EQUIPAMIENTO

21. ¿Con cuáles de los siguientes espacios cuenta la Institución Educativa? (En uso, e xistentes)

	SI	NO
1. Auditorio (Lugar especial para asambleas, reuniones y grandes actos?)		
2. Coliseo o gimnasio		
3. Comedor(Lugar donde los estudiantes reciben desayuno u otro alimentos)		
4. Enfermería		
5. Huerto escolar o vivero		
6. Laboratorio de ciencias naturales		
7. Losa deportiva		
8. Sala de computación		
9. Sala de arte o música		
10. Sala de profesores		
11. Talleres		
12. Almacén		
13. Patio		
14. Cerco		
15. Terreno de cultivo agrícola		
16. Jardín		
17. Biblioteca		

OBSERVACIONES


LUCIA VERONICA
PADEDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


CALECHIN INGENIEROS DEL RIESGO
CONSEJO REGISTRADO
ING. LUIS ANGEL ALVAROZ BACO
INGENIERO DEL RIESGO
 Reg. CIP 22288

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE MERCADOS

Distrito		Responsable del llenado	
Centro Poblado		Fecha de aplicación	
Informante		GPS	
Cargo			

N°	Nombre del mercado	Ubicación (Dirección, lugar de referencia)	Temporalidad			Frecuencia			Cantidad	Tiempo		Horas		Total horas
			Estable	Feria	Días	Semanas	Mes	Mañana		Tarde	Inicio	Final		
1														
2														
3														
4														
5														
6														


ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. N° 130-2010-CENEPREDU

En caso de existir mercado especificar dónde principalmente se abastecen de:

- 1. Abarrotes: _____
- 2. Verduras: _____
- 3. Ropa/calzado: _____
- 4. Carne, leches: _____

N°	Procedencia de compradores	Procedencia de los vendedores	Productos de mayor demanda (3 principales)	Procedencia de abastecimiento por producto	Precio al público/por unidad del producto
1					
2					
3					
4					
5					

Problemas de abastecimiento de productos y/o servicios que sufre la comunidad:

1. _____
2. _____
3. _____

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA SALUD

1. Distrito: _____
2. Localidad: _____
3. Informante: _____
4. Cargo: _____

Establecimientos de Salud

5. Nombre del Establecimiento	8. Tipo de establecimiento (marcar)				7. Patrocinio (quién lo financia)				8. Años/Meses de funcionamiento (circular años o meses)	9. Personal (colocar cantidad)							10. N° de Establecimientos bajo su jurisdicción
	6.1. Hospital	6.2. Centro de Salud	6.3. Posta de Salud	6.4. Promotores de Salud	7.1. Estado	7.2. Empresa privada (colocar nombre)	7.3. Iglesia (especificar católica o evangélica)	7.4. ONG (colocar nombre)		9.1. Médicos	9.2. Obstetras	9.3. Laboratoristas	9.4. Enfermeros	9.5. Promotores de salud	9.6. Otros (especificar)	9.7. Administrativos	
01																	
02																	
03																	
04																	
05																	

Luis Angel Alvarado Baco
 INGENIERO DEL RIESGO
 Reg. CIP N° 22288

Luis Abel Viana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

Servicios, Infraestructura y Equipamiento (Marcar si existe)

Nombre del Establecimiento	11. Servicios (especialidades)					12. Infraestructura						13. Equipamiento Médico										
	11.1. Medicina general	11.2. Pediatría	11.3. Ginecología	11.4. Cirugía	11.5. Odontología	12.1. Sala de espera	12.2. Recepción	12.3. Consultorios (colocar número)	12.4. Baño	12.5. Laboratorio	12.6. Sala de partos	12.7. Sala de inmunizaciones	12.8. Almacén de medicamentos	13.1. Sillas de espera	13.2. Camilla	13.3. Balanza	13.4. Tallmetro	13.5. Instrumentos examen ginecológico	13.6. Tensiómetro	13.7. Horno de esterilización	13.8. Refrigerador	13.9. Ambulancia
01																						
02																						
03																						
04																						
05																						

Servicios

Nombre del Establecimiento	14. N° de personas atendidas en el último mes	15. N° de atenciones en el último año	16. N° de partos atendidos en el último año	17. N° de inmunizaciones en el último año	18. N° de personas fallecidas en el último año	19. Principales causas de mortalidad en su establecimiento			20. Principales enfermedades en su establecimiento		
						19.1. Causa 1	19.2. Causa 2	19.3. Causa 3	20.1. Enfermedad 1	20.2. Enfermedad 2	20.3. Enfermedad 3
01											
02											
03											
04											
05											

Programas de Salud

Nombre del establecimiento donde se desarrolla el programa	21. Nombre del programa	22. Objetivo principal	23. Actividades principales			24. Tipo de población beneficiaria	25. Cobertura de población	26. Entidad Patronadora (especificar nombre)	27. Vigencia (año y mes)
			23.1. Actividad 1	23.2. Actividad 2	23.3. Actividad 3	1. Niños 2. Adolescentes 3. MEF 4. Tercera edad 5. Otro (especificar)			

28. Principales logros de la institución de salud:

01 _____
 02 _____
 03 _____

29. Principales dificultades de la institución de salud:

01 _____
 02 _____
 03 _____

30. Observaciones:

Responsable del llenado _____ Fecha: _____

LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066

CALECHU INGENIEROS DEL RIESGO
 CONSEJO REPRESENTATIVO CUMBO
 Ing. Luis Ángel Alvarado
 INGENIERO DEL RIESGO
 Reg. CIP 22288

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

Distrito	
Centro Poblado	
Fecha de aplicación	
Informante	
Cargo	
Responsable de guía	

II. OFICINAS ESTATALES

Programas que existen en la zona	Institución (es) que lo manejan	Área de aplicación (Ámbito de estudio)	Cantidad de beneficiarios	Antigüedad (años)	N° de personal
1. A trabajar Urbano					
2. A trabajar Rural					
3. Vaso de Leche					
4. Comedores populares					
5. Algún programa de Pronomachs					
6. Algún programa de Inrena					
7. Algún programa de Foncodes					
8. Otros					

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. L. N° 130-2010-CENEPREDU

III. SERVICIOS BÁSICOS (a llenarse con un funcionario público)

AGUA

Fuente de abastecimiento (de dónde proviene)	Cómo llega el agua hasta la vivienda (red pública, agua entubada, etc)	Calidad del agua (clorada, tratada, etc.)	Número de beneficiarios	Frecuencia del servicio			Antigüedad del servicio (años)	Gestión		Nombre de la empresa privada	Problemas actuales con este servicio
				Solo por horas	Toda la mañana o tarde	A toda hora		Gobierno Local	Empresa Privada		
Principal:											
Secundaria:											
Otra:											

DESAGUE

Lugar de descarga (desfogue)	Número de beneficiarios	Antigüedad del servicio (años)	Gestión		Nombre de la empresa privada	Problemas actuales con este servicio
			Gobierno Local	Empresa Privada		
Principal:						
Secundaria:						
Otra:						

ELECTRICIDAD

Fuente de abastecimiento	Número de beneficiarios	Frecuencia del servicio			Antigüedad del servicio (en años)	Gestión		Nombre de la empresa privada	Problemas actuales con este servicio
		Solo por horas	Toda la mañana o tarde	A toda hora		Gobierno Local	Empresa Privada		

RECOJO / ALMACENAMIENTO DE BASURA

1. Servicio Municipal

Cobertura (cantidad de población atendida)	Frecuencia					Antigüedad (en años)	Botadero (nombre del lugar)	¿Quema los residuos?	Problemas actuales con este servicio
	Diario	Interdiario	Semanal	Mensual	Otro (especifique)				

2. Infraestructura:

Localización	Cobertura (% de población)	Antigüedad (en años)	Entidad Financiera		Nombre de la empresa privada
			Empresa Privada	Gobierno Local	
(Basureros):					
(Contenedor):					
(Otro):					

3. Zona de acumulación (botaderos):

Localización	Distancia del centro poblado más cercano	Población que usa el botadero (lugares o zonas)	Infraestructura (para el tratamiento de la basura)

LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP N° 92025

FLOR MARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEÓGRAFA
Reg. CIP. N° 88066

CALECHEROS INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUMBO
Ing. Luis Angel Alvarado Baco
Ingeniero Geógrafo
Reg. CIP 22268

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217055
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL
POR FENOMENOS NATURALES
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Telefonía	¿Existe? Marcar	Antigüedad en la zona(años)	Cantidad de empresas	Empresa / Institución financiera	Cobertura	Problemas actuales con este servicio
TELÉFONO PÚBLICO						
TELÉFONO PRIVADO						
NEXTEL O RADIO COMUNICACIÓN						
INTERNET						

1. Gobierno local
2. Empresa privada
3. Iglesia
4. Otro

Medios	Medios Nacionales (Nombre)	Medios locales / Regional				Frecuencia				
		Nombre	Cobertura (Nombre de Centros Poblados)	Entidad Financiera	Antigüedad en la zona	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Otros
RADIO										
TELEVISIÓN										
PERIÓDICOS										
REVISTAS (Folletos, boletines, etc.)										

1. Gobierno local
2. Empresa privada
3. Iglesia
4. Otro


LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR MARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 88066


LUIS ANGEL ALVAROZ BACO
 INGENIERO DEL RIESGO
 Reg. CIP 22288


LUIS ABEL VANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINA-DO
 POR FENOMENOS NATURALES
 R. I.M. N° 130-2010-CENEPREDU

ANEXO 5
PRECIPITACIÓN: BONDAD DE AJUSTE DE LOS DATOS HISTÓRICOS
DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 H



LUCIA VERONICA
PAREDES SOLANO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUELDO NIETO
INGENIERA GEOGRAFA
Reg. CIP. N° 98066



CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBUO
Ing. Luis Alberto Jimenez del Per
INGENIERO GEOLOGO
CIP 222659

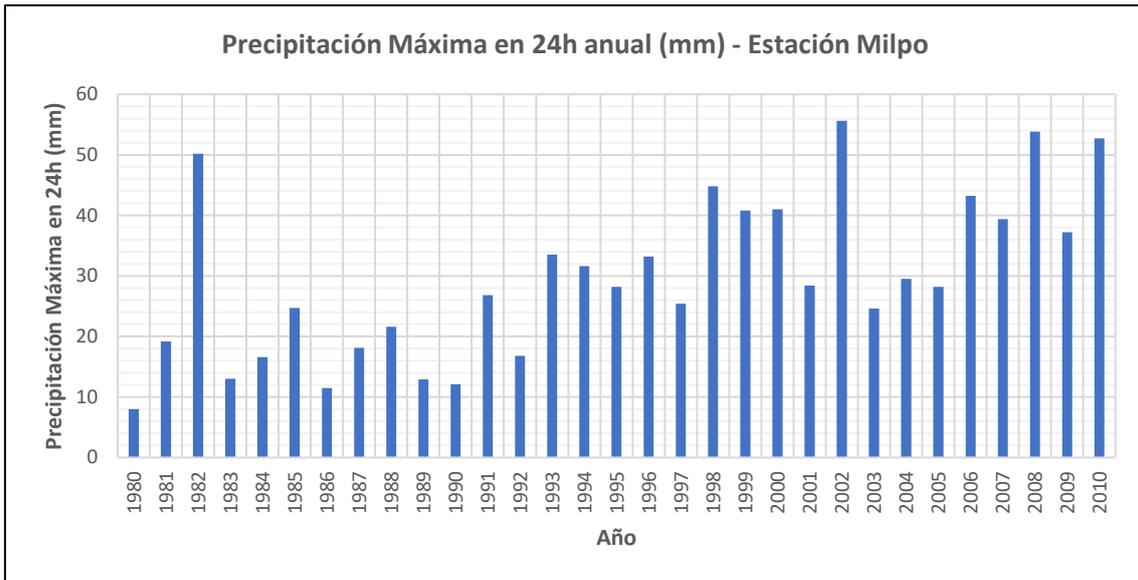


INO. LUIS ABEL YANA GALARZA
INGENIERO CIVIL - CIP 217025
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALDO
POR FENOMENOS NATURALES
R. J.M. N° 139-2010-CENEPREDUJ

PRECIPITACIÓN: BONDAD DE AJUSTE DE LOS DATOS HISTÓRICOS DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 HR

A. ESTACIÓN MILPO

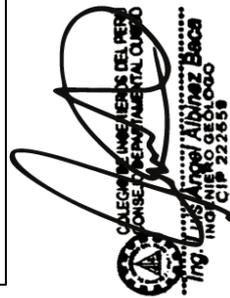
Figura A-1: Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Milpo



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

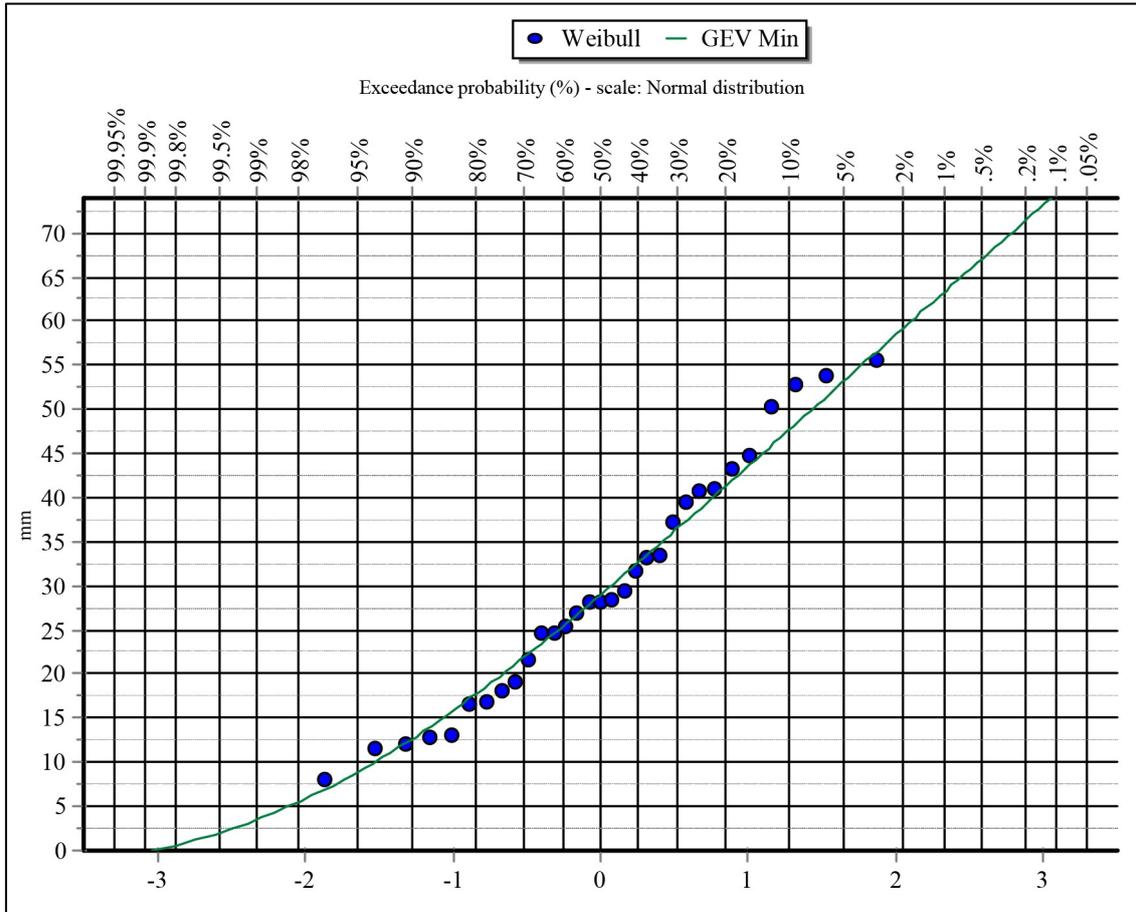

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025


FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066


Luis Arce Albiniz Baca
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 222659


Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPRECU

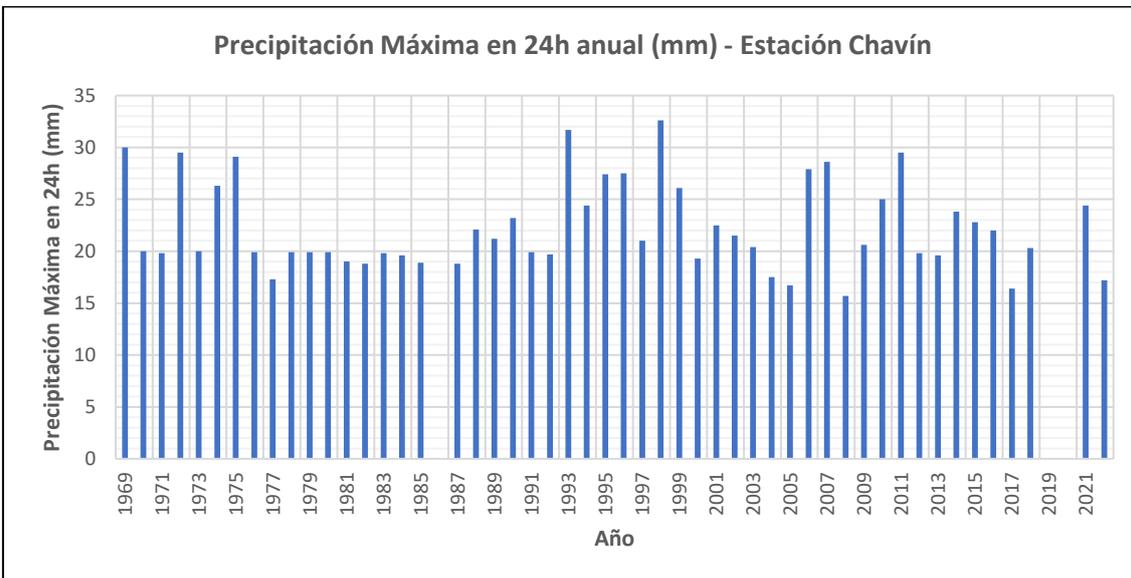
Figura A-2: Análisis gráfico de las pruebas de bondad que representa el mejor ajuste



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

B. ESTACIÓN CHAVÍN

Figura B-1: Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chavín



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

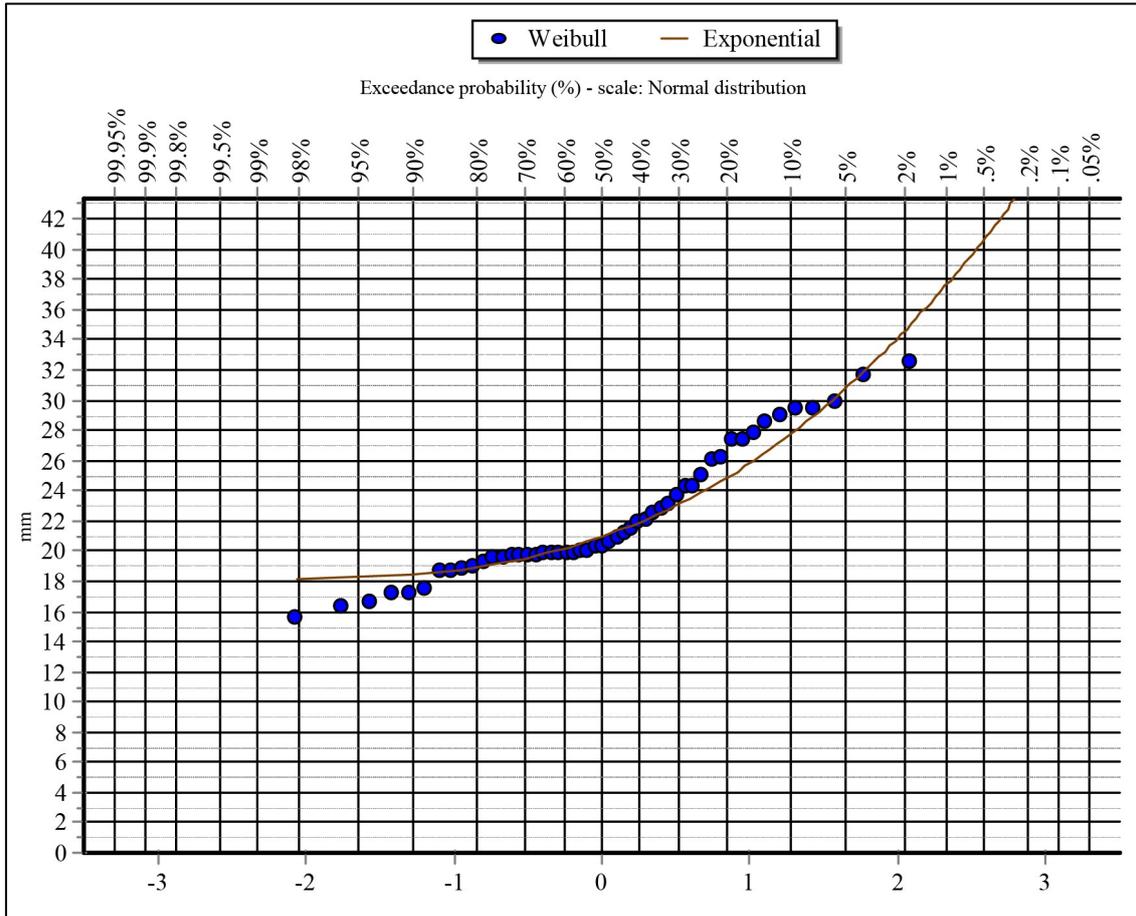
LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

LUIS ARCE ALPINÉS BACA
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222659

LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217025
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPREQU

Figura B-2: Análisis gráfico de las pruebas de bondad que representa el mejor ajuste



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

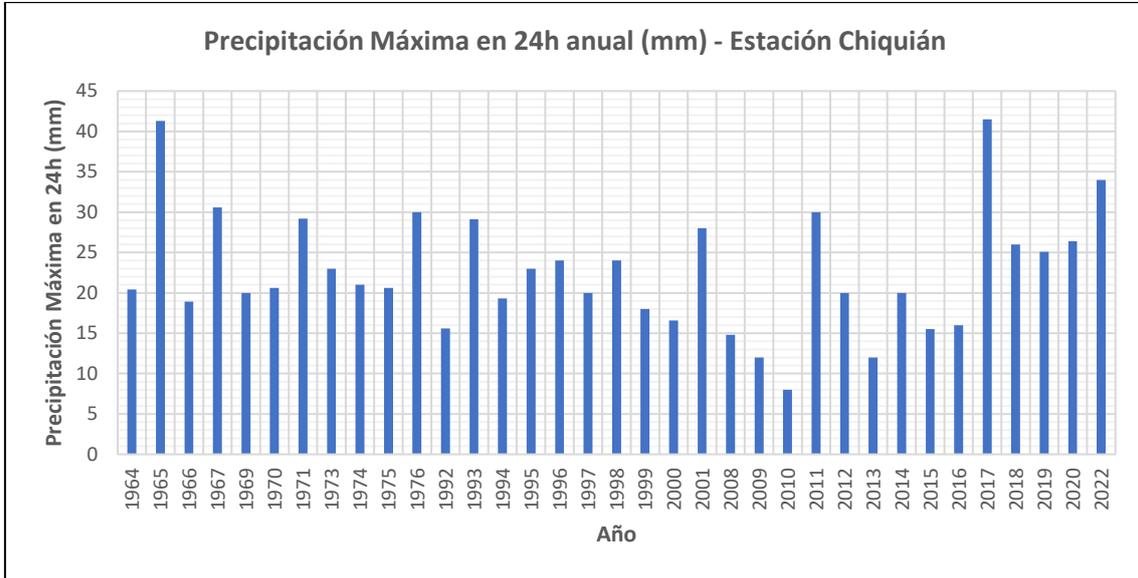
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEOGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

Luis Arce Alpiniz Baca
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP 222659

Luis Abel Yana Galarza
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES
 R.L.M. 100-2010-CENEPREQU

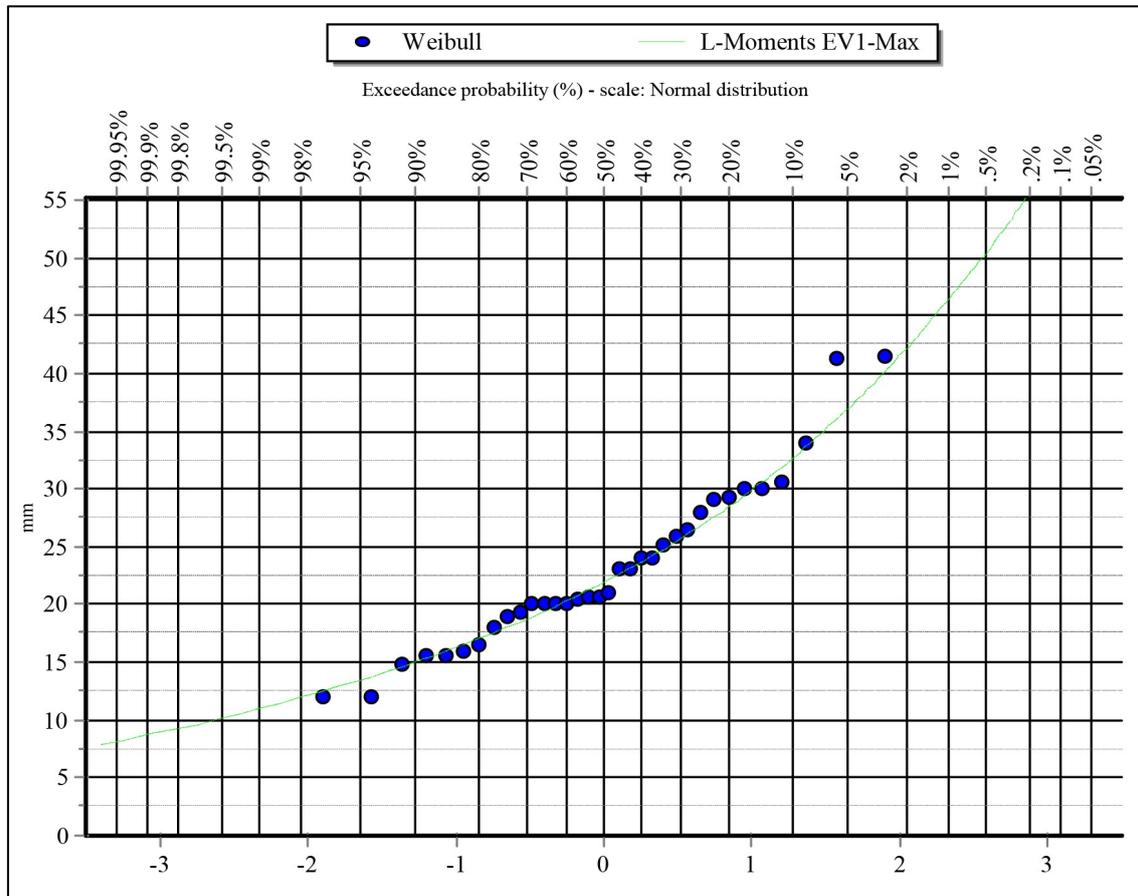
C. ESTACIÓN CHIQUIÁN

Figura C-1: Histograma de Precipitación Máxima de 24h anual – Estación Chiquián



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Figura C-2: Análisis gráfico de las pruebas de bondad que representa el mejor ajuste



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

[Firma]
LUCIA VERONICA
 PAREDES SOLANO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP N° 92025

[Firma]
FLOR KARINA SUELDO NIETO
 INGENIERA GEÓGRAFA
 Reg. CIP. N° 98066

[Firma]
ING. LUIS AROCA ALPINEZ BACA
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP 222659

[Firma]
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO
 POR FENÓMENOS NATURALES
 R.L.M. 130-2010-CENEPREQU