

# EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA 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](mailto:postmast@walshp.com.pe)  
<http://www.walshp.com.pe>

Diciembre, 2023

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

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

  
CALECER INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO PROFESIONAL C-000  
Ing. Luis Ángel Alvaréz Becerra  
INGENIERO CIVIL - CIP 222688

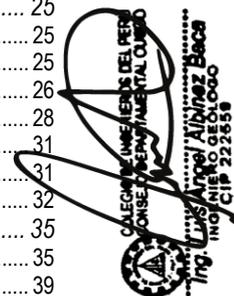
  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L. N° 28718-CENEPREDU

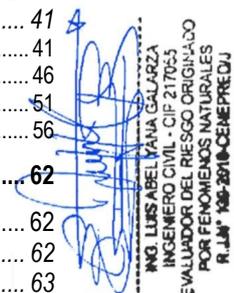
## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES Y OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
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
<b>CAPÍTULO II CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>5</b>
2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5
2.2 VÍAS DE ACCESO .....	6
2.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	7
2.3.1 <b>CARACTERÍSTICAS SOCIALES</b> .....	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.....	17
2.3.1.6 SALUD.....	20
2.3.1.7 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL.....	21
2.3.2 <b>CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS</b> .....	25
2.3.2.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA .....	25
2.3.2.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	25
2.3.2.3 ACTIVIDAD AGRÍCOLA.....	26
2.3.2.4 ACTIVIDAD PECUARIA.....	28
2.3.2.5 ACTIVIDAD FORESTAL .....	31
2.3.2.6 NEGOCIOS INDEPENDIENTES .....	31
2.3.2.7 INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA.....	32
2.3.3 <b>CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES</b> .....	35
2.3.3.1 RECURSOS NATURALES .....	35
2.3.3.2 ELEMENTOS DEGRADADOS O CONTAMINADOS .....	39
2.3.3.3 ZONAS INTANGIBLES O DE AMORTIGUAMIENTO .....	39
2.3.4 <b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b> .....	41
2.3.4.1 TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE.....	41
2.3.4.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS.....	46
2.3.4.3 CONDICIONES GEOLÓGICAS.....	51
2.3.4.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	56
<b>CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>62</b>
3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	62
3.1.1 <b>METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD</b> .....	62
3.1.2 <b>IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA</b> .....	63
3.1.3 <b>RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN</b> .....	63
3.1.4 <b>IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO</b> .....	63
3.1.5 <b>CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO</b> .....	66
3.1.6 <b>DETERMINACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD POR CAÍDA DE ROCAS</b> .....	81
3.1.7 <b>MATRICES DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN</b> .....	83
3.1.8 <b>SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE EL PELIGRO</b> .....	85
3.1.8.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE.....	86
3.1.8.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES.....	88
3.1.9 <b>PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD</b> .....	92
3.1.10 <b>DEFINICIÓN DE ESCENARIO</b> .....	92
3.1.11 <b>NIVELES DE PELIGRO</b> .....	93
3.1.12 <b>ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b> .....	93
3.1.13 <b>MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b> .....	94
3.1.14 <b>ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ÁREAS SUSCEPTIBLES</b> .....	95
3.1.14.1 DIMENSIÓN SOCIAL.....	95
3.1.14.2 DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	96

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

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

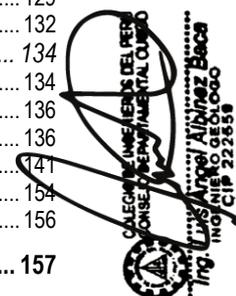
  
Luis Alberto Galzarza  
CALEIFICADOS MIEMBROS DEL PERU  
CONSEJO NACIONAL OMBUD  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 139-2010-CENEPREDU  
CIP 223559

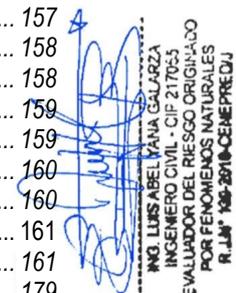
  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 139-2010-CENEPREDU

3.1.14.3	DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	98
3.2.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	100
3.2.1	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	100
3.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	101
3.2.2.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN.....	103
3.2.2.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	105
3.2.2.3	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	108
3.2.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	111
3.2.3.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN.....	112
3.2.3.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	113
3.2.3.3	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	117
3.2.4	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	118
3.2.4.1	ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD.....	118
3.2.4.2	ANÁLISIS DEL FACTOR DE RESILIENCIA.....	119
3.2.5	MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD .....	121
3.2.6	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	124
3.2.7	ZONIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	124
3.2.8	MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD .....	126
3.3.	CÁLCULO DEL RIESGO.....	127
3.3.1	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE RIESGO.....	127
3.3.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO.....	127
3.3.2.1	MATRIZ DE RIESGO.....	127
3.3.2.2	NIVELES DE RIESGO.....	127
3.3.2.3	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO .....	128
3.3.2.4	SÍNTESIS DEL RIESGO.....	129
3.3.2.5	MAPA DEL RIESGO POR CAÍDA DE ROCA.....	132
3.3.3	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA).....	134
3.3.3.1	MARCO CONCEPTUAL .....	134
3.3.3.2	CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES .....	136
3.3.3.3	EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	136
3.3.3.4	EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .....	141
3.3.3.5	EFECTOS PROBABLES DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	154
3.3.3.6	PÉRDIDA PROBABLES TOTALES.....	156
<b>CAPÍTULO IV DEL CONTROL DE RIESGOS .....</b>		<b>157</b>
4.1	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD .....	157
4.1.1	VALORACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS.....	157
4.1.2	VALORACIÓN DE LA FRECUENCIA DE RECURRENCIA .....	158
4.1.3	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO (MATRIZ).....	158
4.1.4	MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIAS Y DAÑO.....	159
4.1.5	ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA.....	159
4.1.6	MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA.....	160
4.1.7	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	160
4.2	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DESASTRES (RIESGOS FUTUROS) .....	161
4.2.1	MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	161
4.2.2	MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	179
4.3	MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES (RIESGOS EXISTENTES).....	180
4.3.1	MEDIDAS DE ORDEN ESTRUCTURAL.....	180
4.3.2	MEDIDAS DE ORDEN NO ESTRUCTURAL.....	180
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>182</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	182
5.2	RECOMENDACIONES .....	183
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>186</b>

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

  
FLOR KARINA SUELTO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 84066

  
CALCEY ANÍBAL MARTÍNEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 22355

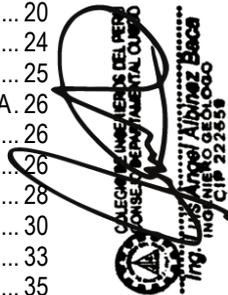
  
ING. LINARES  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J.M. 130-2010-GENEPREDU

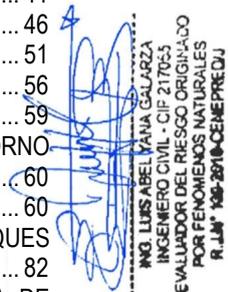
**LISTA DE CUADROS**

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 .....	10
CUADRO 6	NÚMERO DE HOGARES POR NÚMERO DE INTEGRANTES EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA .....	10
CUADRO 7	POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD .....	11
CUADRO 8	POBLACIÓN POR CICLOS DE VIDA .....	12
CUADRO 9	POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD 2017-2023 .....	13
CUADRO 10	POBLACIÓN CON DISCAPACIDADES .....	13
CUADRO 11	CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA .....	14
CUADRO 12	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS .....	14
CUADRO 13	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS .....	15
CUADRO 14	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS .....	15
CUADRO 15	TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LAS VIVIENDAS .....	16
CUADRO 16	TIPO DE DESAGÜE DE LAS VIVIENDAS .....	16
CUADRO 17	TIPO DE SERVICIO ELÉCTRICO DE LAS VIVIENDAS .....	17
CUADRO 18	NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS A MÁS EN EL POBLADO VILLANUEVA .....	18
CUADRO 19	INDICADORES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS .....	18
CUADRO 20	POBLACIÓN POR TIPO DE SEGURO .....	20
CUADRO 21	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL .....	24
CUADRO 22	PEA EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA .....	25
CUADRO 23	PEA POR PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA .....	26
CUADRO 24	TIPO DE USO DEL SUELO EN EL CASERÍO VILLANUEVA .....	26
CUADRO 25	SUPERFICIE AGRÍCOLA BAJO RIEGO EN EL CASERÍO VILLANUEVA .....	26
CUADRO 26	PRINCIPALES CULTIVOS EN EL CASERÍO VILLANUEVA .....	28
CUADRO 27	PRINCIPALES TIPOS DE GANADO EN EL CASERÍO VILLANUEVA .....	30
CUADRO 28	INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA .....	33
CUADRO 29	UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA .....	35
CUADRO 30	PENDIENTES LOCALES DEL TERRENO EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	41
CUADRO 31	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS LOCALES .....	46
CUADRO 32	PRINCIPALES UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALES .....	51
CUADRO 33	ESTACIONES METEOROLÓGICAS .....	56
CUADRO 34	RESUMEN DE LA PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE SMIRNOV KOLMOGOROV .....	59
CUADRO 35	PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM) A DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO (T) .....	60
CUADRO 36	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN – ESTACIÓN CHIQUIÁN .....	60
CUADRO 37	CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA LOCAL Y FRECUENCIA DE PRESENCIA DE BLOQUES DE ROCA .....	82
CUADRO 38	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE CAÍDA DE BLOQUES .....	83
CUADRO 39	DESCRIPTORES .....	83
CUADRO 40	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE ALTURA DE CAÍDA DE ROCAS .....	83
CUADRO 41	DESCRIPTORES .....	83
CUADRO 42	OPERACIÓN DE MATRICES: VECTOR SUMA PONDERADA .....	84
CUADRO 43	DESCRIPTORES .....	84
CUADRO 44	HALLANDO EL $\lambda$ MAX .....	84
CUADRO 45	DESCRIPTORES .....	84
CUADRO 46	PESOS PONDERADOS POR PARÁMETRO DE EVALUACIÓN .....	85
CUADRO 47	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN - FACTOR DE INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN .....	86
CUADRO 48	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....	87
CUADRO 49	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....	87
CUADRO 50	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) DE UMBRALES DE PRECIPITACIÓN .....	87
CUADRO 51	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	88

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

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 84066

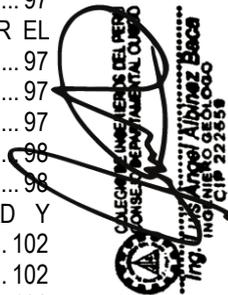
  
**CALIXTO JIMÉNEZ DEL PERÚ**  
 CONSEJO REGIONAL ORO  
 Ing. Luis Alberto Galvarza  
 INGENIERO GEOGRAFA  
 R. J.M. 130-2010-GENEPREDU  
 CIP 22355

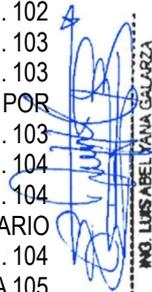
  
**ING. LUIS ALBERTO GALVARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. J.M. 130-2010-GENEPREDU

CUADRO 52	DESCRIPTORES DE LA PENDIENTE DEL TERRENO.....	88
CUADRO 53	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO .....	88
CUADRO 54	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO.....	89
CUADRO 55	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) .....	89
CUADRO 56	DESCRIPTORES DE UNIDAD GEOLÓGICA LOCAL .....	89
CUADRO 57	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO .....	89
CUADRO 58	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO.....	90
CUADRO 59	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) .....	90
CUADRO 60	DESCRIPTORES DE GEOMORFOLOGÍA .....	90
CUADRO 61	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO .....	91
CUADRO 62	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO.....	91
CUADRO 63	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) .....	91
CUADRO 64	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD.....	92
CUADRO 65	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD. PONDERACIÓN DEL VALOR DE PELIGRO.....	92
CUADRO 66	NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	93
CUADRO 67	ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	93
CUADRO 68	N° DE PERSONAS EN UN NIVEL DE EXPOSICIÓN POR CAÍDA DE ROCA .....	95
CUADRO 69	NÚMERO DE VIVIENDAS EXPUESTAS AL PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA.....	95
CUADRO 70	OTRAS INFRAESTRUCTURAS EXPUESTAS AL PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	96
CUADRO 71	ÁREAS AGRÍCOLAS, ÁREAS FORESTALES, ESTANCIAS Y CORRALES EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGRO.....	96
CUADRO 72	CANAL DE RIEGO EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGRO.....	97
CUADRO 73	INFRAESTRUCTURA LINEAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HIDRANDINA POR EL NIVEL DE PELIGRO.....	97
CUADRO 74	RED VIAL EXPUESTA POR NIVEL DE PELIGRO .....	97
CUADRO 75	CUNETAS EXPUESTAS POR NIVEL DE PELIGRO.....	97
CUADRO 76	MINERODUCTO POR EL NIVEL DE PELIGRO .....	98
CUADRO 77	ÁREA NATURAL PROTEGIDA EXPUESTA POR NIVEL DE PELIGRO.....	98
CUADRO 78	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	102
CUADRO 79	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	102
CUADRO 80	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	102
CUADRO 81	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) EN LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	102
CUADRO 82	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA..	103
CUADRO 83	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA.....	103
CUADRO 84	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO HABITANTE POR VIVIENDA .....	103
CUADRO 85	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO .....	104
CUADRO 86	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GRUPO ETARIO .....	104
CUADRO 87	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO GRUPO ETARIO .....	104
CUADRO 88	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA	105
CUADRO 89	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	105
CUADRO 90	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	105
CUADRO 91	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO .....	106
CUADRO 92	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	106
CUADRO 93	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	106
CUADRO 94	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA.....	107
CUADRO 95	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA .....	107
CUADRO 96	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ENERGÍA ELÉCTRICA.....	107
CUADRO 97	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO GRADO DE INSTRUCCIÓN ...	108
CUADRO 98	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO GRADO DE INSTRUCCIÓN.....	108
CUADRO 99	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL GRADO DE INSTRUCCIÓN .	108

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

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

  
ALEJANDRA JIMÉNEZ DEL PER  
CONSEJERA MUNICIPAL OJEDA  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 22355

  
INGRID LINARES VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J.M. 130-2010-GENEPREDU

CUADRO 100	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO .....	109
CUADRO 101	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO .....	109
CUADRO 102	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO SEGURO MÉDICO .....	109
CUADRO 103	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	110
CUADRO 104	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.....	110
CUADRO 105	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ACTITUD ANTE EL RIESGO .....	110
CUADRO 106	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN, FRAGILIDAD Y RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	111
CUADRO 107	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES .....	111
CUADRO 108	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN.....	111
CUADRO 109	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) EN LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	111
CUADRO 110	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO O INFRAESTRUCTURA RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO .....	112
CUADRO 111	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO .....	112
CUADRO 112	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO A LA ZONA DE PELIGRO.....	112
CUADRO 113	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES.....	113
CUADRO 114	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES .....	113
CUADRO 115	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES.....	113
CUADRO 116	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	114
CUADRO 117	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS .....	114
CUADRO 118	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS.....	114
CUADRO 119	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS .....	115
CUADRO 120	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS.....	115
CUADRO 121	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS.....	115
CUADRO 123	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	116
CUADRO 124	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	116
CUADRO 125	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL.....	117
CUADRO 126	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL.....	117
CUADRO 127	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO ACTIVIDAD LABORAL .....	117
CUADRO 128	PARÁMETROS PARA UTILIZAR EN LOS FACTORES EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD EN LA DIMENSIÓN AMBIENTAL .....	118
CUADRO 129	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL .....	118
CUADRO 130	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL.....	119
CUADRO 131	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO COBERTURA VEGETAL .....	119
CUADRO 132	MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES DEL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO .....	119
CUADRO 133	MATRIZ DE NORMALIZACIÓN DEL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO.....	120
CUADRO 134	ÍNDICE (IC) Y RELACIÓN DE CONSISTENCIA (RC) PARA EL PARÁMETRO TIPO DE RIEGO .....	120
CUADRO 135	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	121
CUADRO 136	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL .....	121

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

  
**FLOR KARINA SUELTO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 98066

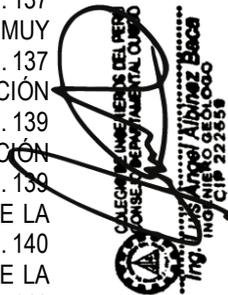
  
**CALECH ANEMIERS DEL PER**  
 CONSEJO AMBIENTAL ORO  
 Ing. Luis Anemiers del Per  
 INGENIERO GEOGRAFO  
 CIP 22355

  
**INGO LUIS ABEL VIANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 130-2010-GENEPREDU

CUADRO 137	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	122
CUADRO 138	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS RESILIENCIA DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA .	122
CUADRO 139	PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL.....	123
CUADRO 140	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	124
CUADRO 141	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD .....	125
CUADRO 142	MATRIZ DE RIESGO.....	127
CUADRO 143	NIVELES DE RIESGO.....	127
CUADRO 144	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO.....	128
CUADRO 145	NÚMERO DE POBLACIÓN EN RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA .....	129
CUADRO 146	NÚMERO DE VIVIENDAS EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA .	130
CUADRO 147	INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS EN ZONAS DE RIESGO PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA .....	130
CUADRO 148	ÁREAS AGRÍCOLAS, ÁREAS FORESTALES Y CORRALES EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA.....	130
CUADRO 149	CANAL DE RIEGO EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA .....	131
CUADRO 150	RED VIAL EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO DE CAÍDA DE ROCA .....	131
CUADRO 151	CUNETAS EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA .....	131
CUADRO 152	INFRAESTRUCTURA LINEAL DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA HIDRANDINA EN ZONAS DE RIESGO POR PELIGRO POR CAÍDA DE ROCA .....	132
CUADRO 153	CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS SEGÚN TIPO DE VALOR .....	136
CUADRO 154	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DEL TOTAL DE POBLACIÓN INVOLUCRADA (RIESGO ALTO) .....	137
CUADRO 155	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DEL TOTAL DE POBLACIÓN INVOLUCRADA (RIESGO MUY ALTO) .....	137
CUADRO 156	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (RIESGO ALTO) .....	139
CUADRO 157	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (RIESGO MUY ALTO) .....	139
CUADRO 158	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (RIESGO ALTO) .....	140
CUADRO 159	COSTO DE PÉRDIDA PROBABLE DE LOS INGRESOS ECONÓMICOS MENSUALES DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (RIESGO MUY ALTO) .....	140
CUADRO 160	ESTIMACIÓN DEL LUCRO CESANTE DE LOS NEGOCIOS INDEPENDIENTES UBICADOS EN LA ZONA DE RIESGO.....	141
CUADRO 161	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE EDIFICACIONES POR VIVIENDA (NIVEL DE RIESGO ALTO) .....	143
CUADRO 162	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE EDIFICACIONES POR VIVIENDA (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO) .....	143
CUADRO 163	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURA EN EL ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL CONSUMO HUMANO - RESERVORIO (NIVEL DE RIESGO ALTO) .....	145
CUADRO 164	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS HÍDRICA (NIVEL DE RIESGO ALTO) .....	146
CUADRO 165	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURA HÍDRICA (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO) .....	146
CUADRO 166	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (NIVEL DE RIESGO ALTO) .....	147
CUADRO 167	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO) .....	147
CUADRO 168	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS PECUARIA - CERCO (NIVEL DE RIESGO ALTO) .....	148
CUADRO 169	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS PECUARIA - CERCO (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO) .....	149
CUADRO 170	COSTO DE REPOSICIÓN PROBABLE DE INFRAESTRUCTURAS HÍDRICA - C.H. HIDRANDINA (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	149
CUADRO 171	COSTOS DE REPOSICIÓN AGROPECUARIA (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	151
CUADRO 172	COSTOS DE REPOSICIÓN AGROPECUARIA (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO).....	152
CUADRO 173	COSTOS DE REPOSICIÓN PECUARIA (NIVEL DE RIESGO ALTO).....	153

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

  
**FLOR KARINA SUELTO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 98066

  
**CALCEY ANÍBAL DE LA CRUZ**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 22355

  
**INGRID LINARES VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. J.M. 130-2010-CEM/PREDU

CUADRO 174	COSTOS ADICIONALES PROBABLES.....	154
CUADRO 175	CÁLCULO POR LIMPIEZA DE SUELO (NIVEL DE RIESGO ALTO) .....	155
CUADRO 176	CÁLCULO POR LIMPIEZA DE SUELO (NIVEL DE RIESGO MUY ALTO) .....	156
CUADRO 177	TOTAL DE PÉRDIDAS PROBABLES .....	156
CUADRO 178	VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS .....	157
CUADRO 179	VALORACIÓN DE FRECUENCIA DE RECURRENCIA.....	158
CUADRO 180	NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO.....	158
CUADRO 181	MEDIDAS CUALITATIVAS DE CONSECUENCIA Y DAÑO .....	159
CUADRO 182	ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA .....	160
CUADRO 183	NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	160
CUADRO 184	PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN.....	160
CUADRO 185	ÁREAS DONDE SE RECOMIENDA EL DESQUINCHE DE TALUDES.....	164
CUADRO 186	ÁREAS POR EVALUAR PARA LA COLOCACIÓN DE CORTINAS DE GUIADO .....	169
CUADRO 187	MUROS DE SUJECIÓN PROPUESTOS .....	175
CUADRO 188	PROPUESTA PARA CAMBIO DE TIPOLOGÍA EN CANALES Y CUNETAS.....	175

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

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 84066

  
**CALECHU INGENIEROS DEL PERU**  
 CONSEJO REGISTRADO DE INGENIEROS DEL PERU  
 Ing. **Luis Alberto Ancozar Becerra**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 R. J.M. N° 222559

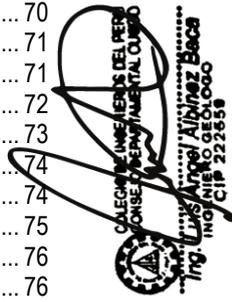
  
**ING. LINDA VIANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. N° 2010-GENEPREDU

**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1	VÍAS DE ACCESO A ÁREA DE ESTUDIO .....	6
FIGURA 2	POBLACIÓN POR SEXOS EN EL CASERÍO VILLANUEVA.....	11
FIGURA 3	POBLACIÓN POR CICLOS DE VIDA EN EL CASERÍO VILLANUEVA.....	12
FIGURA 4	INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y PRIVADA EN EL CASERÍO VILLANUEVA.....	34
FIGURA 5	MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y DE USO ACTUAL DE LA TIERRA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	37
FIGURA 6	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS RESPECTO AL ÁREA DE ESTUDIO.....	40
FIGURA 7	MAPA DE PENDIENTES DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	45
FIGURA 8	MAPA DE UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	50
FIGURA 9	MAPA GEOLÓGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	55
FIGURA 10	UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	57
FIGURA 11	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN MILPO .....	58
FIGURA 12	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN CHAVÍN .....	58
FIGURA 13	HISTOGRAMA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24H ANUAL – ESTACIÓN CHIQUIÁN .....	59
FIGURA 14	MAPA DE PRECIPITACIÓN CON PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS.....	61
FIGURA 15	FLUJOGRAMA DE LA SECUENCIA METODOLÓGICA PARA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	62
FIGURA 16	MAPA DE GEODINÁMICA EXTERNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	65
FIGURA 17	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 1.....	67
FIGURA 18	MODELO PROMEDIO DE 230 BLOQUES – ZONA 1 .....	68
FIGURA 19	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 2.....	69
FIGURA 20	MODELO PROMEDIO DE 116 BLOQUES – ZONA 2 .....	70
FIGURA 21	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 3.....	71
FIGURA 22	MODELO PROMEDIO DE 165 BLOQUES – ZONA 3 .....	71
FIGURA 23	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 4.....	72
FIGURA 24	MODELO PROMEDIO DE 168 BLOQUES – ZONA 4 .....	73
FIGURA 25	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 5.....	74
FIGURA 26	MODELO PROMEDIO DE 231 BLOQUES – ZONA 5 .....	74
FIGURA 27	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 6.....	75
FIGURA 28	MODELO PROMEDIO DE 189 BLOQUES – ZONA 6 .....	76
FIGURA 29	MODELO PROMEDIO DE 175 BLOQUES – ZONA 6 .....	76
FIGURA 30	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 7.....	77
FIGURA 31	MODELO PROMEDIO DE 180 BLOQUES – ZONA 7 .....	78
FIGURA 32	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 8.....	79
FIGURA 33	MODELO PROMEDIO DE 193 BLOQUES – ZONA 8 .....	79
FIGURA 34	SIMULACIÓN DE LA ZONA DE ORIGEN DE CAÍDA DE ROCAS EN LA ZONA 9.....	80
FIGURA 35	MODELO PROMEDIO DE 193 BLOQUES – ZONA 9 .....	81
FIGURA 36	DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE PENDIENTES MEDIDAS (PUNTOS) Y SU DESCOMPOSICIÓN EM-GDMUS CALCULADA (CURVAS DE TRAZO CONTINUO) Y ACUMULADA (ENVOLVENTE TRAZO CONTINUO).....	81
FIGURA 37	CLASIFICACIÓN GEOMORFOLÓGICA EN ZONAS DE CAÍDAS DE ROCAS (MODIFICADO DE WIECZOREK ET AL., 2016).....	82
FIGURA 38	DETERMINACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD .....	86
FIGURA 39	MAPA DE ZONIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	94
FIGURA 40	MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	99
FIGURA 41	METODOLOGÍA PARA ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	100
FIGURA 42	FLUJOGRAMA GENERAL DEL PROCESO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	101
FIGURA 43	MAPA DE NIVELES DE VULNERABILIDAD EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	126
FIGURA 44	MAPA DE NIVELES DE RIESGO POR PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS .....	133
FIGURA 45	EFECTO QUE OCASIONARÍA EL IMPACTO DEL PELIGRO .....	135
FIGURA 46	ÁREAS PARA DESQUINCHE DE TALUDES .....	163
FIGURA 47	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES UTILIZANDO VEGETACIÓN.....	165
FIGURA 48	DETALLE REFERENCIAL DE UN SISTEMA DE CORTINAS DE GUIADO .....	167
FIGURA 49	CORTINAS DE GUIADO PROPUESTAS.....	168
FIGURA 50	ESQUEMA DE TALUD REVESTIDO CON MORTERO PROYECTADO.....	170
FIGURA 51	ESQUEMA DE BANQUETAS EN TALUD NATURAL .....	172

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

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 84066

  
**CALECHU INGENIEROS DEL PERU**  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL ORO  
 Ing. Luis Alberto Viana Galarza  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 R. J.M. 130-2010-GENEPREDU  
 CIP 223559

  
**ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 130-2010-GENEPREDU

FIGURA 52	ESQUEMAS CONCEPTUALES DE MURO DE SUJECIÓN .....	173
FIGURA 53	ESQUEMAS CONCEPTUALES DE ANCLAJES MEDIANTE PERNOS .....	173
FIGURA 54	EJEMPLOS DE CANALES CON COBERTURA .....	176
FIGURA 55	MEDIDAS ESTRUCTURALES EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL .....	177
FIGURA 56	PROPUESTA PARA CAMBIO DE TIPOLOGÍA EN CANALES Y CUNETAS .....	178

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

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

  
**CALEXTEC INGENIEROS DEL PERÚ**  
 CONSEJO REGISTRADO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 Ing. Carlos Alvarado  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 222559

**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 FOTOGRÁFICO 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 FOTOGRÁFICO 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 FOTOGRÁFICO 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

  
**INGRID LINARES**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. J.M. 139-2010-CENEPREDU

## 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 Villanueva, 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 GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 92025



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



CALECHU FENÓMENOS DEL PERS  
CONSEJO DEPARTAMENTAL OLMDO  
Ing. Luis Alberto Ancozar Becerra  
INGENIERO CIVIL  
CIP 22355



ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J.M. 130-2010-CENEPREDU

## 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 Villanueva, del distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y departamento de Ancash, perteneciente a la Comunidad Campesina de Aquia.

  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
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 GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

#### 1.3 FINALIDAD

El presente documento tiene por finalidad zonificar los niveles de riesgo por caída de rocas en el caserío de Villanueva, 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.

  
CALEGIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CENTRAL CUERO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

#### 1.4 JUSTIFICACIÓN

El presente Estudio de Evaluación de Riesgos – EVAR por el peligro de caída de rocas en el caserío de Villanueva 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 del caserío, 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. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-CEMEREPE/DJ

## 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 Técnico<sup>1</sup> 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, Suyán, 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,

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

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
ING. LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L.M. 100-2818(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”.



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



FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEÓLOGO  
CIP 222658



INGRID LINARES VANA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-CENEPRED/J

## CAPÍTULO II

# CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de evaluación involucra principalmente el territorio del caserío de Villanueva y de manera secundaria territorios del caserío San Miguel y del pueblo de Aquia, 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 hectáreas<sup>2</sup>.

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 Villanueva	263 166	8 885 702

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

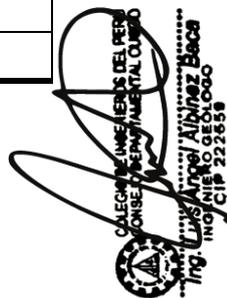
**Foto 1.** Vista panorámica del caserío de Villanueva



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

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

  
LINA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-281810-CE/MEPREDIJ

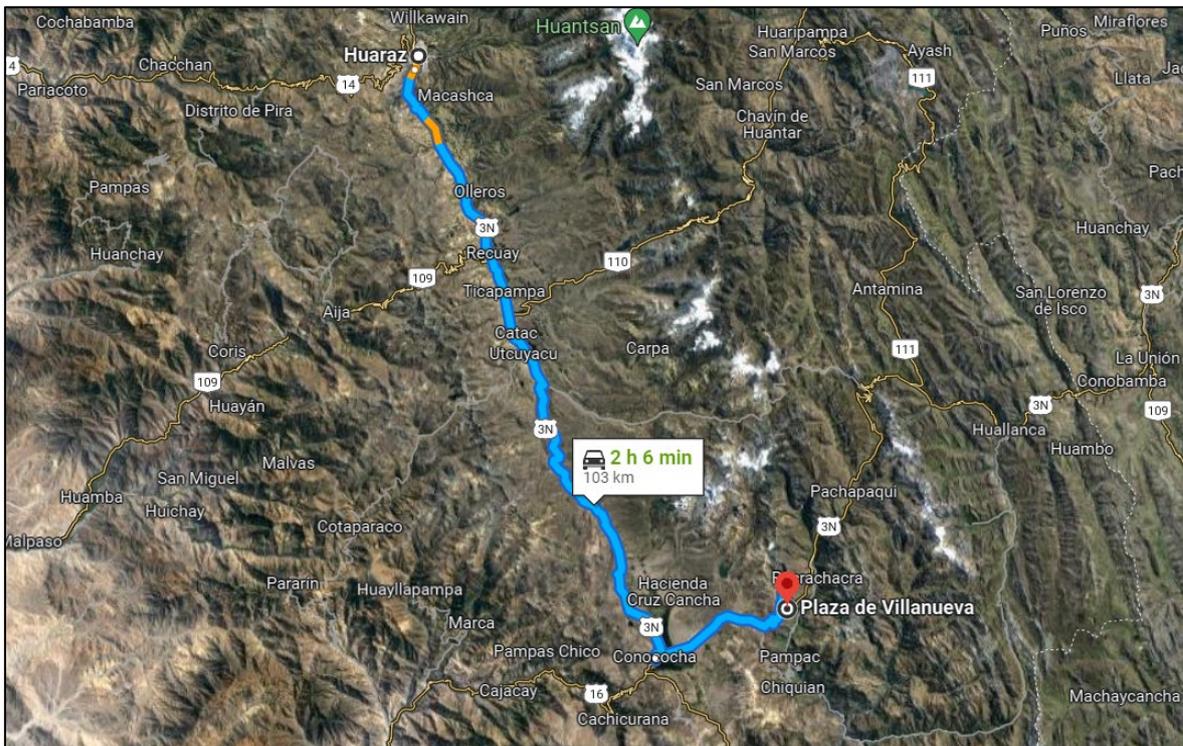
<sup>2</sup> Las Comunidades Campesinas en la Región Ancash

## 2.2 VÍAS DE ACCESO

Para su acceso por carretera, considerando el lugar de inicio en la ciudad de Huaraz, se dirige por Av. Mariscal Toribio Luzuriaga hacia Av. Confraternidad Internacional Oeste/Carretera 3N hasta llegar a la vía asfaltada PE-3NE Carretera a Huánuco - Antamina.

Por la vía asfaltada PE-3NE, en dirección a Huánuco, hasta llegar al km 21 en la zona conocida como "Raqra" se gira a la derecha para el ingreso al caserío de Villanueva a través de una trocha carrozable. El tramo total es de 103 km con un tiempo estimado de 2h 06 min en auto.

**Figura 1** Vías de acceso a Área de estudio



Fuente: Google Earth.

*[Signature]*  
**LUCÍA VERÓNICA**  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

*[Signature]*  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

*[Signature]*  
**ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECA**  
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
 Reg. CIP N° 222658

*[Signature]*  
**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/MEPREDJ

## 2.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La caracterización social y económica del caserío de Villanueva 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 y con 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 poblado Villanueva, 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	02/04/2023
		Ficha de diagnóstico poblacional	1	02/04/2023
		Taller Rurales Participativos (TERP)	1	02/04/2023
	Cuantitativos	Encuesta	29	04/04/2023 - 07/04/2023
Secundaria	Fuentes:		Enlaces:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Censo 2017, Instituto Nacional de Estadística e Informática</li> <li>ESCALE- Ministerio de Educación. 2021</li> <li>Ministerio de Salud, 2021</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="https://censo2017.inei.gob.pe/">https://censo2017.inei.gob.pe/</a></li> <li><a href="https://escale.minedu.gob.pe/">https://escale.minedu.gob.pe/</a></li> <li><a href="https://geominsa.minsa.gob.pe/geominsaportal/apps/webappviewer/index.html?id=7358ce1c142846e2bc5df45964303bcd">https://geominsa.minsa.gob.pe/geominsaportal/apps/webappviewer/index.html?id=7358ce1c142846e2bc5df45964303bcd</a></li> </ul>	

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
INGRID YANCY ALVARADO BOCCA  
INGENIERA GEOLOGA  
CIP 222658

  
INGRID YANCY ALVARADO BOCCA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 188-28180EINEPREDJ

## 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 02 y el 07 de abril del año 2023. Profesionales de las ciencias sociales, con la suficiente experiencia, 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 poblado Villanueva, 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 lo constituyó el conjunto de 50 viviendas reportadas por las autoridades de Villanueva entrevistadas al inicio del trabajo de campo como el número aproximado total de viviendas contabilizadas dentro del caserío.

### 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 muestra<sup>3</sup> 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.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO EN GEOLOGIA  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-02EINPRE-DJ

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

En base al cálculo hecho para la obtención del tamaño de muestra se determinó una muestra representativa mínima de 29 viviendas en las cuales aplicar las encuestas. En el cuadro que sigue a continuación se brinda el detalle del número de viviendas finalmente encuestadas y la cantidad de población ocupante en dichas viviendas.

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

Localidad	Viviendas 2023*	Muestra representativa aplicada	Población ocupante encuestada
Caserío de Villanueva	50	29	88

Fuente: \*Entrevistas a dirigentes locales del caserío de Villanueva", marzo 2023.  
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
Arieta Espinoza Alejandro Faustino	Presidente	Caserío Villanueva
Alvarado Aldave Carlos Arturo	Presidente de JASS	JASS
Arieta Fernández Ana María	Presidente de APAFA	IE N° 86256
Figueroa Valverde Emilio	Agente Municipal	Municipalidad de Villanueva

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

### 2.3.1.2 DEMOGRAFÍA

Durante el trabajo de campo llevado a cabo entre marzo y abril de 2023 en el Caserío Villanueva se realizó un conteo rápido de viviendas y población. Se estimó que aproximadamente 174 habitantes residen en el caserío, repartidos en 57 de las 61 viviendas identificadas. Es importante señalar que las 4 viviendas restantes se utilizan de manera ocasional o se encuentran en estado de abandono. Esta cifra contrasta con los informes iniciales de las autoridades, quienes reportaron la existencia de 50 viviendas en total.

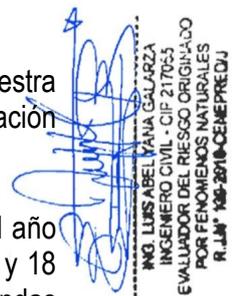
Para el desarrollo de las siguientes secciones de nuestro estudio, se seleccionó una muestra representativa de 29 viviendas. Esta muestra se calculó tomando como referencia la información inicial de las autoridades sobre las 50 viviendas existentes.

Además, se han tomado en cuenta los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017, que registra 38 viviendas en el Caserío Villanueva, de las cuales 20 estaban ocupadas y 18 desocupadas, con un total de 41 habitantes. Es relevante destacar que el número de viviendas ocupadas identificadas durante nuestro trabajo de campo, que asciende a 57, supera tanto el número registrado en el censo como el informado por las autoridades locales.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I. N° 130-2018-0001-PE-RE-DJ

**Cuadro 5** Población total

	Censo (INEI - 2017)	Trabajo de campo - 2023
<b>Población total</b>	41 habitantes	174 habitantes

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.

Como se explicó en la sección de Metodología la siguiente información se presenta en función del número habitantes que formaron la muestra representativa alcanzada con el trabajo de campo.

**Hogares por vivienda**

El trabajo de campo registró solo 1 hogar por vivienda en cada una de las 29 viviendas de la muestra, para totalizar un total de 29 hogares conformados por 88 integrantes.

**Tamaño de los hogares**

En el análisis del tamaño de los hogares, se encontraron 13.8% de hogares con un solo integrante, 27.6% de hogares con 2 integrantes, 31% de hogares con 3 integrantes, 6.9% de hogares con 4 integrantes, 13.8% de hogares con 5 integrantes, 3.4% de hogares con 6 integrantes y 3.4% de hogares con 7 integrantes. En base a estas cifras de la muestra se puede estimar un promedio de 3.03 personas por hogar para el caserío Villanueva.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 6** Número de hogares por número de integrantes en el caserío de Villanueva

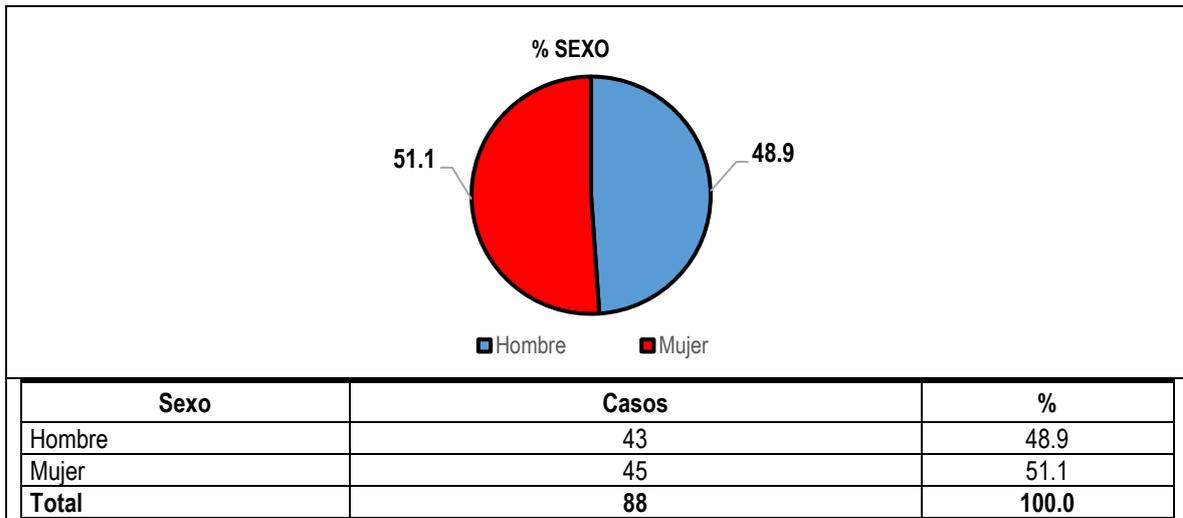
N° personas por hogar	Caserío de Villanueva	
	Hogares	
	Casos	%
1 persona	4	13.8
2 personas	8	27.6
3 personas	9	31
4 personas	2	6.9
5 personas	4	13.8
6 personas	1	3.4
7 personas	1	3.4
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>

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

  
CALEGIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERO  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-00-00-00-00  
CIP 222658

**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 Villanueva la población femenina es mayor que la masculina, con 51.1% de mujeres frente a 48.9% de hombres (índice de masculinidad de 95.5 hombres por cada 100 mujeres).

**Figura 2** Población por sexos en el Caserío Villanueva


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

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 21 mujeres representando 51.2% de la población frente a 20 hombres representando el otro 48.8% del total. Los datos de la muestra trabajada indican que se mantiene casi la misma 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 26.1% de la población pertenece al grupo entre 0 y 14 años, 62.5% pertenece al grupo entre 15 y 64 años y 11.4% son los mayores de 64 años.

Entre los grupos de menores de 15 años y mayores de 64 años totalizan 37.5% de toda la población, una proporción que remite a una relación de dependencia demográfica alta de 78 personas dependientes por cada 100 personas en edad activa.

**Cuadro 7** Población por grupos de edad

Grupos de edad	Caserío de Villanueva	
	Casos	%
De 0 a 14 años	23	26.1
De 15 a 64 años	55	62.5
De 65 años a más	10	11.4
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 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 10.2% 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 27.2% de población considerada particularmente vulnerable.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

CALIFICADO MIEMBRO DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL GEOLOGO  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
 ING. N° 222658  
 CIP. N° 222658

ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP. 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. I.M. N° 28180 (CENEPREDI)

El grupo poblacional en etapa de niñez (6—11 años) representa 9.1% de la población y el grupo de los adolescentes (12-17 años) representan otro 13.6%. Los jóvenes entre 18 y 29 años constituyen 10.2% y los adultos jóvenes entre 30 y 44 años comprenden otro 22.7%, mientras que los adultos entre 45 y 59 años representan 17%.

**Cuadro 8** Población por ciclos de vida

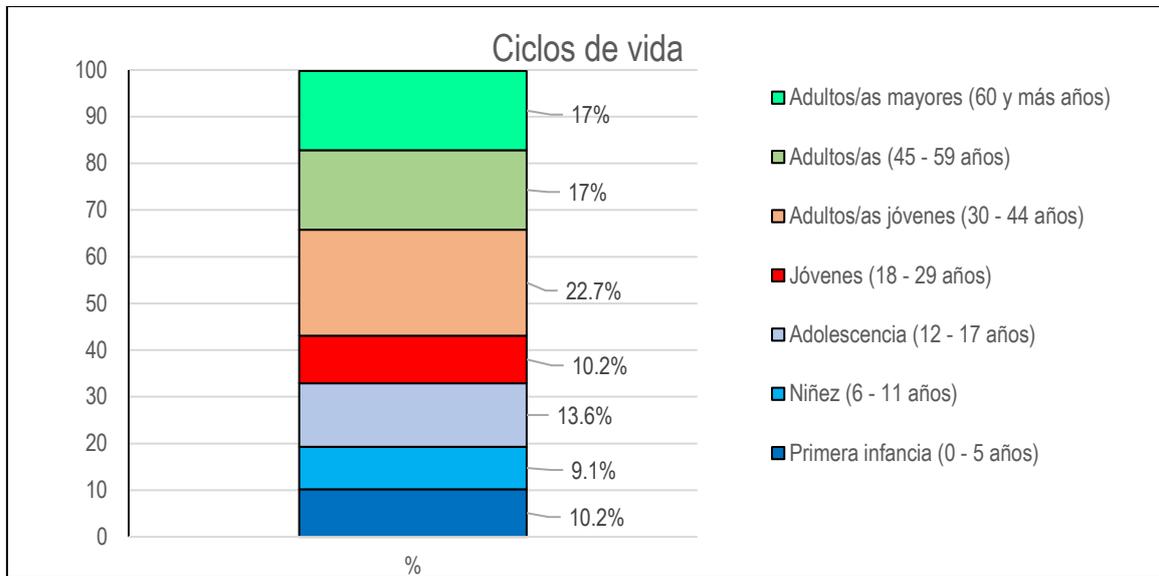
Categoría de ciclos de vida	Caserío de Villanueva	
	Casos	%
Primera infancia (0 - 5 años)	9	10.2
Niñez (6 - 11 años)	8	9.1
Adolescencia (12 - 17 años)	12	13.6
Jóvenes (18 - 29 años)	9	10.2
Adultos/as jóvenes (30 - 44 años)	20	22.7
Adultos/as (45 - 59 años)	15	17.0
Adultos/as mayores (60 y más años)	15	17.0
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.  
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° 89066

**Figura 3** Población por ciclos de vida en el caserío Villanueva



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

LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
R. L. N° 138-281810-CE/MEPRE/DJ

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), adultos entre 18 a 59 años y los adultos mayores a partir de 60 años muestra algunas diferencias con la distribución registrada con la muestra trabajada en campo: los menores de edad representaban 39% en el año 2017, cifra que baja a 33% en 2023; la población adulta entre 18 y 59 años se mantiene casi similar en ambos años, en torno al 50-51%; y los adultos mayores a partir de 60 años pasan a representar 17% del total en 2023, frente al 9.8% en el 2017.

**Cuadro 9** Población por grupos de edad 2017-2023

Rangos de edad	Caserío de Villanueva			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	Población	%	Casos	%
De 0 a 17 años	16	39.0	29	33.0
De 18 a 59 años	21	51.2	44	50.0
De 60 a más años	4	9.8	15	17.0
<b>Totales</b>	<b>41</b>	<b>100.0</b>	<b>88</b>	<b>100.0</b>

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.

### 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 5.7% de pobladores de la muestra censada (5 de 88) que sufrían de algún o algunos de estos tipos de discapacidad. Al respecto 3.4% de pobladores de la muestra tienen problemas para ver, 1.1% tienen dificultades en el habla, 1.1% sufren de discapacidad en las piernas, 2.3% tienen problemas para entender o aprender (Síndrome de Down) y 1.1% tienen problemas para relacionarse con los demás (autismo).

**Cuadro 10** Población con discapacidades

Tipo de Discapacidad	Caserío de Villanueva	
	Casos	%
Ninguna	83	94.3
Ver, aun usando lentes	3	3.4
Dificultades en el habla	1	1.1
Usar piernas y pies / caminar y usar escaleras	1	1.1
Entender / aprender (Síndrome de Down)	2	2.3
Relacionarse con los demás debido a problemas naturales o de nervios (Autismo)	1	1.1
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>100.0</b>

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

### 2.3.1.3 VIVIENDA

Durante el trabajo de campo llevado a cabo entre marzo y abril de 2023, se realizó un conteo rápido de viviendas en el área de estudio, identificando un total de aproximadamente 61 viviendas. De estas, 57 estaban ocupadas de manera permanente. Se descubrió que 2 viviendas se utilizaban de manera ocasional, mientras que otras 2 se encontraban en estado de abandono.

Este recuento contrasta con los datos del Censo Nacional de 2017. En aquel momento, se registraron 20 viviendas ocupadas y 18 desocupadas, sumando un total de 38 viviendas.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
CIP 222658

LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. N° 28180CEMEPREDJ

**Cuadro 11** Condición de ocupación de la vivienda

Condición de ocupación de la vivienda	Censo (INEI - 2017)	Trabajo de campo 2023
Viviendas ocupadas	20	57
Viviendas desocupadas	18	2
<b>Viviendas totales</b>	<b>38</b>	<b>2</b>

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.

Al respecto, en este último Censo se registraron 20 viviendas ocupadas (52.6%) y 18 viviendas desocupadas (47.4%); entre las viviendas ocupadas se encontraron 13 con ocupantes presentes durante el Censo.

### Material de construcción predominante en las viviendas

#### Material predominante en las paredes:

La gran mayoría de las viviendas de la muestra, el 89.7% (26 de 29), cuentan con paredes hechas a base de adobe o tapia; solo una vivienda (3.4%) cuenta con paredes construidas de material noble, y el resto tienen paredes de piedra (3.4%) o madera (3.4%). Este resultado muestra cierta diferencia 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.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 12** Material predominante en las paredes de las viviendas

Tipo de material	Caserío de Villanueva			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Adobe o tapia	13	100.0	26	89.7
Ladrillo o bloque de cemento	-	-	1	3.4
Piedra o sillar con cal o cemento	-	-	1	3.4
Madera (pona, tornillo etc.)	-	-	1	3.4
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100.0</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>

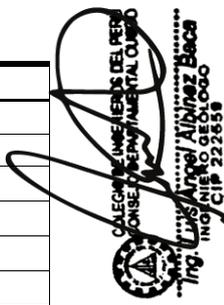
Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, INEI;

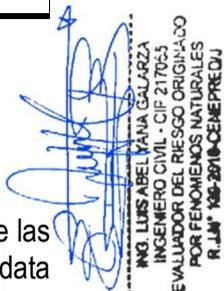
Trabajo de campo, marzo - abril 2023.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

#### Material predominante en los pisos de las viviendas

De las viviendas de la muestra, 79.3% tienen pisos de tierra (23 de 29), mientras que el resto de las viviendas (6) contaban con pisos de cemento. Este resultado muestra cierta diferencia con la data obtenida en el Censo 2017, que registró 100.0% de viviendas con pisos de tierra entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

  
INGENIERA EN INGENIERÍA DEL RIESGO  
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ  
ING. LUZ ARROYO ALVARADO  
INGENIERA EN INGENIERÍA DEL RIESGO  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. I.M.º 138-281810-01E-INEPRE-01  
CIP 222659

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. I.M.º 138-281810-01E-INEPRE-01

**Cuadro 13** Material predominante en los pisos de las viviendas

Tipo de material	Caserío de Villanueva			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Tierra	13	100.0	23	79.3
Cemento	-	-	6	20.7
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100.0</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>

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

De las viviendas de la muestra, el 89.7% (26 de 29) contaban con techos de planchas de calamina y el resto tenían techos a base de paja. Este resultado coincide parcialmente con la data obtenida en el Censo 2017, que registró 92.3% de viviendas con techos de calamina entre las viviendas ocupadas con personas presentes.

**Cuadro 14** Material predominante en los techos de las viviendas

Tipo de material	Caserío de Villanueva			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Planchas de calamina, eternit	12	92.3	26	89.7
Paja, hojas de palma, etc.	-	-	3	10.3
Teja	1	7.7	-	-
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100.0</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>

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.

## 2.3.1.4 SERVICIOS BÁSICOS

### Abastecimiento de agua en las viviendas

El 69% de las viviendas de la muestra (20 de 29) cuentan con el servicio de agua de red pública disponible dentro de la edificación y en 24% de viviendas (7) se abastecen trayendo agua desde manantiales o quebradas. El servicio de agua lo maneja el JASS local (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento), cuesta s/ 2 mensuales y es del tipo de agua entubada.

Este resultado muestra diferencia con la data obtenida en el Censo 2017, que registró 84.6% de viviendas con abastecimiento de agua de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes. La diferencia entre ambos resultados proviene de la situación de las viviendas nuevas de las familias recién llegadas al caserío en los últimos 6 años que aún no han recibido la cobertura del servicio.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222859

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-01-0001-0001

**Cuadro 15** Tipo de abastecimiento de agua de las viviendas

Tipo de servicio de agua	Caserío de Villanueva			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	11	84.6	20	69.0
Red pública fuera de la vivienda	-	-	1	3.4
Río, manantial o similar	2	15.4	7	24.1
Canal de riego	-	-	1	3.4
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100.0</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>

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

Solo 17.2% de viviendas de la muestra (5 de 29) cuentan con el servicio de desagüe de la red pública dentro de la edificación mientras que 62.1% de viviendas (18) contaban con pozos ciegos, en 10.3% contaban con pozos sépticos y en otro 10.3% no contaban con el servicio y utilizaban el campo abierto.

Este resultado muestra diferencia con la data del Censo 2017 que registró 76.9% de viviendas con servicio de desagüe de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes. La diferencia entre ambos resultados viene por las viviendas nuevas de las familias recién llegadas al caserío en los últimos 6 años que aún no han recibido la cobertura del servicio.

**Cuadro 16** Tipo de desagüe de las viviendas

Tipo de desagüe	Caserío de Villanueva			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	10	76.9	5	17.2
Pozo ciego o negro/letrina	2	15.4	18	62.1
Pozo séptico	1	7.7	3	10.3
Campo abierto/no tiene	-	-	3	10.3
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100.0</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>

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.

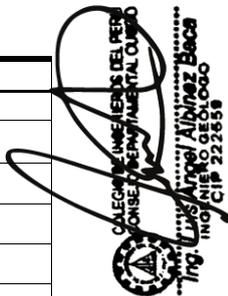
### Servicio eléctrico en las viviendas

En las viviendas del caserío pueden usar más de un modo de alumbrado, el 44.8% de las viviendas de la muestra (13 de 29) cuentan con el servicio de electricidad de la red pública para su alumbrado, mientras que en 51.7% de viviendas contaban con paneles solares y en 10.3% aún usaban velas.

Este resultado muestra cierta diferencia con la data obtenida en el Censo 2017 que registró 84.6% de viviendas con servicio de electricidad de red pública dentro de la vivienda, entre las viviendas ocupadas con personas presentes. La diferencia entre ambos resultados proviene de la situación de las viviendas nuevas de las familias recién llegadas al caserío en los últimos 6 años que aún no han recibido la cobertura del servicio.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEOLÓGICO  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-01-01-01-01-01-01

**Cuadro 17** Tipo de servicio eléctrico de las viviendas

Tipo de servicio eléctrico	Caserío de Villanueva			
	2017 (Censo INEI)		2023 (Trabajo de campo)	
	N° viviendas	%	Casos	%
Electricidad	11	84.6	13	44.8
Panel solar	-	-	15	51.7
Vela	2	15.4	3	10.3
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100.0</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>

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.

### Eliminación de residuos sólidos en los hogares

El 44.8% de los hogares de la muestra (13 de 29) eliminan los residuos sólidos producidos en sus viviendas a través del camión municipal de basura que opera la Municipalidad distrital, el cual pasa por el centro poblado cada 15 días en promedio. Un tercio de los hogares (34.5%) queman su basura, en 13.8% la entierran y en 6.9% la dejan en la calle o cerros cercanos.

### 2.3.1.5 EDUCACIÓN

#### Nivel Educativo de la población

Con respecto al nivel educativo de la población de 3 años a más, 21.7% contaban con secundaria completa mientras que 16.9% no llegó a terminar la secundaria; además 18.1% contaban con primaria completa y 28.9% no llegó a terminar la primaria. Solo 1.2% ha terminado una carrera técnica y 4.8% tienen estudios técnicos inconclusos. Finalmente, 1.2% tiene solo nivel inicial, 4.8% no completó su educación inicial y 2.4% no cuentan con ningún estudio.

Los datos obtenidos muestran diferencias por género en niveles educativos alcanzados, como el hecho que 30% de hombres terminaron la secundaria frente a 14% de las mujeres. Los datos muestran un patrón por el que las mujeres tienden a quedarse con sus estudios primarios completos o incompletos (53.5% de mujeres entre ambos casos) mientras que los hombres siguen avanzando en los estudios secundarios. Por otra parte, solo se registraron más mujeres que hombres con estudios técnicos. Finalmente, 4.7% de mujeres no cuentan con ningún tipo de estudio, mientras que no se registró ningún hombre en la misma condición.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECA  
INGENIERO EN GEOLÓGICO  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 138-281810-CEMPEPE-DJ

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

Nivel educativo	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Sin nivel	0	0.0	2	4.7	2	2.4
Inicial Incompleta	3	7.5	1	2.3	4	4.8
Inicial Completa	1	2.5	0	0.0	1	1.2
Primaria Incompleta	8	20.0	16	37.2	24	28.9
Primaria Completa	8	20.0	7	16.3	15	18.1
Secundaria Incompleta	7	17.5	7	16.3	14	16.9
Secundaria Completa	12	30.0	6	14.0	18	21.7
Técnica Incompleta	1	2.5	3	7.0	4	4.8
Técnica Completa	0	0.0	1	2.3	1	1.2
Total	40	100.0	43	100.0	83	100.0

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

### Oferta educativa

La localidad solo cuenta con un PRONOEI y una institución educativa que atiende nivel Primaria, con poco alumnado y apenas 1 docente, con una infraestructura típica de escuelas rurales (paredes de adobe, techos de calamina). Si bien la Primaria sí cuenta con algunos ambientes de trabajo aparte del aula y también cuenta con los servicios básicos (luz, agua, desagüe) como se describe en el siguiente Cuadro.

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 19** Indicadores de Instituciones educativas

Características	Caserío de Villanueva	
Nombre de la I.E.	PRONOEI Blanca Nieves	I.E. N° 86256
UGEL de pertenencia (*)	UGEL Bolognesi	UGEL Bolognesi
Nombre del director (a) y/o responsable (*)	-	Picón Ramírez Gilberto Seminario
Módulo (*)	Inicial No Escolarizado	Primaria
Turno (*)	Mañana	Mañana
Total de población estudiantil asignada (**) 2023	11 alumnos	12 alumnos
Total de docentes (**) 2023	-	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 (**)	Calamina metálica	Calamina metálica
Características del piso de la institución educativa (**)	Cemento	Cemento
Características de la pared de la institución educativa (**)	Ladrillo	Tapial
Servicio de agua (**)	No refiere	Si cuenta
Servicio higiénico (**)	No refiere	Si cuenta
Alumbrado interno (**)	No refiere	Si cuenta
Alumbrado externo (**)	No refiere	No refiere

CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERO  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-EMPREDI

Características	Caserío de Villanueva	
Acceso a teléfono fijo (**)	No refiere	No refiere
Ambientes de la institución (**)	- 1 aula	- 1 aulas - 1 aula de computo - 1 comedor - 1 biblioteca - 1 almacén - 1 patio

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

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Foto 2. PRONOEI (Nivel inicial)**



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

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

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
**LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
 Reg. CIP 222658

  
**LUISABEL VANA GALGARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-02-EMEPREDJ

Foto 3. Institución Educativa N° 86256 (Nivel primaria)



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

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

### 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 Aquia para atenderse de sus problemas de salud.

De acuerdo con los datos obtenidos por la encuesta, 84.1% de la población de la muestra está asegurada con el Seguro Integral de Salud (SIS), 6.8% cuentan con ESSALUD y 5.7% no cuentan con ningún tipo de seguro.

Cuadro 20 Población por tipo de seguro

Tipo de seguro	Caserío de Villanueva					
	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
SIS	36	83.7	38	84.4	74	84.1
EsSalud	3	7.0	3	6.7	6	6.8
No cuenta con seguro	2	4.7	3	6.7	5	5.7
No sabe	2	4.7	1	2.2	3	3.4
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>100.0</b>	<b>45</b>	<b>100.0</b>	<b>88</b>	<b>100.0</b>

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

CALEGIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. I. N.º 108-2018-09-0001-PP-0001

### 2.3.1.7 INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y COMUNAL

Se cuenta con un Centro Cívico en el centro del caserío, que lo usa la Agencia Municipal como representante de la Municipalidad Distrital de Aquí, y que también se utiliza para reuniones de trabajo de autoridades y organizaciones del caserío como JASS y Vaso de Leche. La construcción es de 1 solo piso y cuenta con paredes, piso y techo de material noble.

Foto 4. Centro cívico



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

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

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, el centro cívico o en otros locales comunales.

Se cuenta con un local comunal ubicado a 200 metros de la plaza principal del caserío, es una construcción de 1 nivel de paredes de tapial, piso de cemento y techo de calamina. 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 o Vaso de Leche.

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.LM° 108-28180-01-001-0001-0001-0001

Foto 5. Local comunal



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

Se cuentan con una sala de regantes, contiguo al local comunal. Su construcción es de pared de tapial, piso de cemento y techo de calamina; su estado de conservación se encuentra en deterioro, con desprendimientos en la pared. Sirve para las reuniones del comité de Regantes.

Se cuenta con un campo deportivo y cementerio.

Foto 6. Sala de Regantes



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

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

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
**ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP. N° 222658

  
**ING. LUIS ABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP. 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. L. N° 108-28118-0-CE/EMPRE/DIR

Foto 7. Cementerio



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

Se cuenta con una iglesia católica ubicada en la plaza principal del caserío cuya construcción data de más de 30 años, pero fue reconstruida el año 2015 con paredes de ladrillo, piso de mayólica y techo de teja andina.

Foto 8. Iglesia Católica



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALIFICACIONES MIEMBROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL  
 ING. LUIS GALZARZA / ALVARO BOCA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 CIP 222658

  
 ING. ISABEL VANA GALZARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. I. M. N° 108-281810-CE/EMPRE/DJ

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 aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – Zona 18S)	
		Este	Norte
Villanueva	Pozo séptico	263 226	8 885 815
	PRONOEI (Nivel inicial)	263 161	8 885 776
	Institución Educativa N° 86256 (Nivel primaria)	263 223	8 885 634
	Campo deportivo	263 245	8 885 589
	Sala de regantes	263 206	8 885 622
	Centro Cívico	263 164	8 885 714
	Iglesia Católica	263 169	8 885 718
	Reservorio de agua para consumo	263 100	8 885 547
	Reservorio de agua para consumo	262 981	8 886 140
	Reservorio de agua para riego	262 639	8 885 587
	Reservorio de agua para riego tecnificado	262 626	8 885 341
	Plaza de Villanueva	263 163	8 885 747
	Cementerio	263 088	8 885 637
	Local comunal	263 203	8 885 629

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
**LUCÍA VERÓNICA**  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
**LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 222658

  
**LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-02-EMPRE-DJ

## 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 Villanueva 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 Caserío Villanueva se ha registrado 73.9% 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 Villanueva se ha registrado que 87.7% 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 de Villanueva

Categoría	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Población Económicamente Activa (PEA)	29	100.0	28	100.0	57	100.0
Población Económicamente Inactiva (PEI)	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>	<b>28</b>	<b>100.0</b>	<b>57</b>	<b>100.0</b>

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

### 2.3.2.2 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

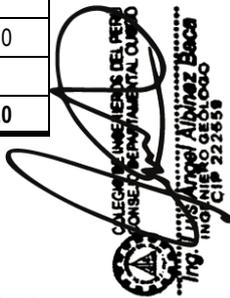
Los datos obtenidos con la muestra aplicada indican que 42.1% de la PEA se dedica a la ganadería como su ocupación principal y un 40.4% de la PEA se dedica a la agricultura. Por otra parte 5.3% trabajan en la manufactura, 3.5% se dedican al comercio, 3.5% trabajan en servicios, 3.5% trabajan en construcción y 1.8% trabajaron en la minería.

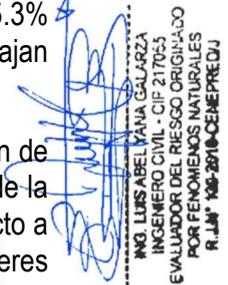
El análisis de la ocupación en actividades económicas por género indica una mayor participación de las mujeres en la ganadería con respecto a los hombres (60.7% de la PEA femenina y 24.1% de la PEA masculina en ganadería) y mayor participación de los hombres en la agricultura con respecto a las mujeres (62.1% de la PEA masculina y 17.9% de la PEA femenina). Por otra parte, solo mujeres trabajan en la manufactura y el comercio, y solo los hombres se dedican a la construcción y la minería.

En el siguiente cuadro se presenta las actividades económicas en el caserío Villanueva.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

  
INGRID LISETTE VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. I.M. 100-28180-CE/INPE/DJ

**Cuadro 23** PEA por principales actividades económicas en el caserío de Villanueva

Actividad económica	Hombre		Mujer		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Pecuaria	7	24.1	17	60.7	24	42.1
Agricultura	18	62.1	5	17.9	23	40.4
Manufactura	0	0.0	3	10.7	3	5.3
Comercio	0	0.0	2	7.1	2	3.5
Servicios	1	3.4	1	3.6	2	3.5
Construcción	2	6.9	0	0.0	2	3.5
Minería	1	3.4	0	0.0	1	1.8
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100.0</b>	<b>28</b>	<b>100.0</b>	<b>57</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 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 el caserío Villanueva. Los datos obtenidos indican que 5.8% de la superficie de las parcelas se destina a los cultivos de campaña y 1.8% a los cultivos permanentes, conformando la superficie destinada a la agricultura. Los pastos naturales ocupan 39.4% de la superficie mientras que 0.9% son tierras en barbecho y 22.1% se encuentran en descanso.

**Cuadro 24** Tipo de uso del suelo en el caserío Villanueva

Tipo de uso	Área aproximada (ha)	%
Cultivos de campaña	1.9550	5.8
Cultivos permanentes	6.6250	1.8
Pastos naturales	7.3320	39.4
Montes/bosques	0.0100	0
Barbecho	0.3100	0.9
Descanso	7.4820	22.1
Otros usos	10.1100	29.9
<b>Área total (Ha)</b>	<b>33.8240</b>	<b>100</b>

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Un 45% de las parcelas se trabajan con régimen de seco, se cultivan solo con la lluvia de estación, mientras el resto de las parcelas cuentan con una o dos modalidades de riego: 25% cuentan con riego por aspersión, 15% se riegan por gravedad y 25% se riegan por inundación.

**Cuadro 25** Superficie agrícola bajo riego en el caserío Villanueva

Tipo de riego*	Nº parcelas	%
Secano	9	45.0
Por gravedad	3	15.0
Por inundación	5	25.0
Tecnificado por aspersión	5	25.0
NS/NR	4	20.0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100.0</b>

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

(\*) Por respuesta múltiple.

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° 89066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BOCCA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658



ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-01-0001-01

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 los arados de palo de tracción humana (chaquitacla) o de tracción animal.

**Foto 9.** Cultivo de oca, olluco, mashua, quinua



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

Los tubérculos como la papa, la oca y el olluco son los cultivos más sembrados por número de familias productoras; 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 10.5 Ha sembradas que representaron 72.6% de la superficie sembrada. La papa, entre todas sus variedades, fue el segundo cultivo más importante por superficie sembrada con 9.8% de la superficie, seguida por la oca con 7.6%, la cebada con 4.5% y la quinua con 3.6%. Otros productos sembrados en menor extensión fueron el olluco, las habas y la mashua.

Las producciones de alfalfa y papa fueron las de más alto volumen entre los principales cultivos, con aproximadamente 10 mil kilos de alfalfa y 10 mil kilos de papa (entre todas sus variedades) producidos en los últimos 12 meses. En otros cultivos importantes, se produjeron 3246 kilos de oca, 2947 kilos de olluco y 1260 kilos de cebada. 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 16 hogares durante el último año por un volumen total de 608 kilos. También se ha registrado 3 hogares que produjeron 35 kilos de morón (molido de trigo), 1 hogar que produjo 6 kilos de harina de habas y 1 hogar que produjo 5 kilos de papa seca (elaborada a partir del secado al sol de papa cocida y trozada).

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALIFICADO MIEMBRO DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL ORO  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
 INGENIERO EN GEOLÓGIA  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 100-28180-00-EMPREDIJ

**Cuadro 26** Principales cultivos en el caserío Villanueva

Tipo de cultivo	N° de hogares
Alfalfa	6
Papa blanca	7
Papa color	11
Papa Nativa	2
Oca	12
Cebada	9
Quinua	9
Olluco	10
Habas	2
Mashua	4

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

### 2.3.2.4 ACTIVIDAD PECUARIA

Según los dirigentes entrevistados al menos la mitad de las familias del caserío son dueñas de ganado con animales mayores o medianos (vacuno, ovino, porcino, equino). El trabajo de campo registró 15 de 29 hogares de la muestra (51.7%) que contaban con algún tipo de ganado de animales mayores o medianos. Las actividades ganaderas se desarrollan en las partes altas de la localidad que es la zona natural de pastoreo por la presencia de pastos naturales, mientras que en la parte baja y media de la localidad algunas familias ganaderas cuentan con pequeñas parcelas o corrales sembrados con pastos mejorados como alfalfa. Los dirigentes indicaron que la ganadería se ha relegado en los últimos años por la migración de pobladores jóvenes hacia otros lugares.

#### Principales tipos de ganado

Los principales tipos de ganado registrados con el trabajo de campo en Villanueva fueron el ganado vacuno y el ovino, seguido por los porcinos y equinos. Se contó con información proveniente de una submuestra de 15 hogares ganaderos que contaban con la mayoría de sus animales dentro del territorio de Villanueva (ya sea en parcelas propias, de terceros o terrenos comunales).

Con respecto al ganado vacuno, 80% de hogares ganaderos de la submuestra (12 de 15) poseían cabezas de ganado criollo, con 188 cabezas en total para un promedio de 15.7 cabezas por familia, mientras que 40% de hogares ganaderos de la submuestra (6 de 15) poseían ganado de raza Brown Swiss, con 34 cabezas en total para un promedio de 5.7 cabezas por familia. Los pobladores y dirigentes entrevistados explicaron que la cantidad de cabezas de vacuno ha disminuido en los últimos años por la disminución de pastos naturales y la poca rentabilidad del ganado criollo, y también al hecho que pobladores jóvenes han migrado por otras oportunidades laborales y han ido dejando la ganadería de animales mayores.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGUE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

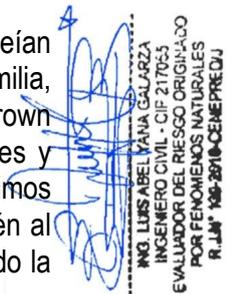
  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. 100-2018-0001-PE-RE-DJ

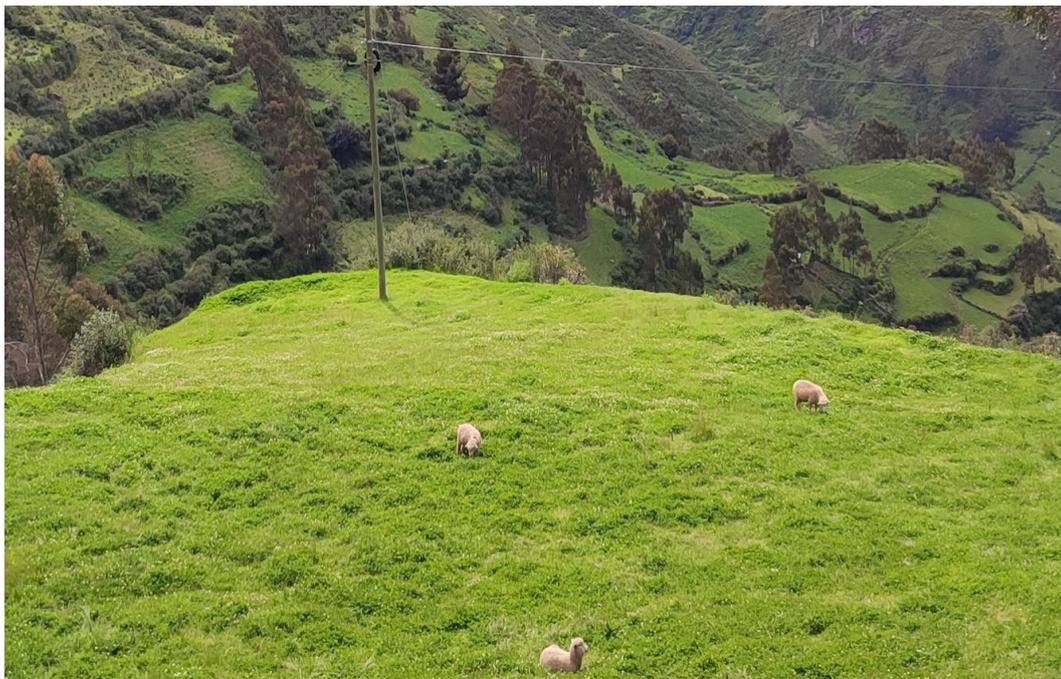
Foto 10. Pastos cultivados para el ganado vacuno



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

En cuanto al ganado ovino, se encontraron 80% de familias de la submuestra (12 de 15) que poseían 783 cabezas de ganado criollo para un promedio de 65.3 cabezas por familia, y 7% de familias de la submuestra (1 de 15) que poseían 50 cabezas de ganado Corriedalle para un promedio de 50 cabezas por familia. Según lo manifestado por los dirigentes locales entrevistados la crianza de ovinos ha disminuido también en los últimos años por la migración.

Foto 11. Ganado ovino



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

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEÓLOGO  
CIP 222658

ING. LUISABEL VANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-281810-CEMPEPE/DJ

Respecto a la cría de porcinos, se encontraron 33% de las familias de la submuestra que poseían un total de 17 cerdos para un promedio de 3.4 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 encontraron 6 familias con caballos y 7 familias con burros. 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.

Foto 12. Crianza de equinos



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

Cuadro 27 Principales tipos de ganado en el caserío Villanueva

Tipo de ganado	N° de hogares	%	Cantidad de cabezas*
Vacunos criollos	12	80	188
Vacunos Brown Swiss	6	40	34
Vacunos Gye / Cebú	1	7	5
Ovino criollo	12	80	783
Ovino Corriedale	1	7	50
Cerdos	5	33	17
Burro	7	47	15
Caballo	6	40	8

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

(\*) Por respuesta múltiple.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

LUIS ANTONIO ALVARADO BECA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217653  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. N° 100-2018-0001-PE-RE-DJ

LUIS ABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217653  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. N° 100-2018-0001-PE-RE-DJ

### 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 hasta S/3000 para un ganado vacuno de raza Brown Swiss, y el precio del ganado criollo es alrededor de S/700.

Con respecto a los ovinos, los criollos (chuscos), se venden a S/200-250 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/ 500 y un caballo hasta s/ 1200.

### 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 directa como leche o su conversión y venta como queso, 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 oscila entre S/1.7-S/1.8 por litro a la fecha. De acuerdo con los datos obtenidos a partir de una muestra de 11 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/ 1.6 y el ingreso promedio estimado por venta de leche entre los hogares que la venden fue de S/ 2619.1 por hogar.

Por otra parte, a partir de los datos obtenidos de una muestra de 11 hogares que brindaron información sobre su producción y venta de queso en los últimos 12 meses se pudo estimar que el ingreso promedio por venta de moldes de queso (en presentaciones de 1 y 2 kilos) entre los hogares que los venden es de s/ 5165 por hogar (con un precio del molde que osciló entre s/14 y s/ 15 a lo largo del año). Entre quienes vendieron queso por kilos, el ingreso llegó a s/ 7035 por hogar.

#### 2.3.2.5 ACTIVIDAD FORESTAL

De acuerdo con la información recabada en el TERP, se tiene 2 pequeñas áreas de bosques de eucaliptos (una en la parte superior del cementerio, otra en los alrededores) de administración comunal, cuyo aprovechamiento es para fines colectivos o en beneficios de la población.

Solamente se registraron 4 familia de la muestra trabajada que contaba con árboles de eucaliptos en sus parcelas para desarrollar una actividad forestal mínima; estas familias reportaron un máximo de 120 árboles extraídos en los últimos 12 meses que generaron ventas por poco más de S/ 2000.

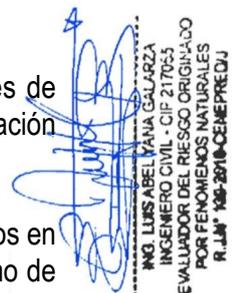
#### 2.3.2.6 NEGOCIOS INDEPENDIENTES

Se encontraron que 5 de los 29 hogares de la muestra trabajada contaban con negocios independientes en funcionamiento en sus mismas viviendas; en total se encuentran 5 negocios de los cuales 2 son comercios (bodegas) y 3 son negocios de producción de queso.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
Ing. Luis Alberto Alvarado Becerra  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222659

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. N° 281810CEMEPREDJ

En estos 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 negocio cuentan con un trabajador remunerado. Los principales clientes de los negocios de comercios son pobladores del caserío y en el caso de los negocios productores de queso tienen también clientes de otros distritos. De los 5 negocios, 1 tiene menos de 1 año, 3 tienen entre 1 y 4 años y 1 negocio tiene más de 20 años.

### 2.3.2.7 INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA PÚBLICA Y PRIVADA

#### Red pública de agua y desagüe

La población cuenta con servicio de agua en sus viviendas desde el año 1986, desde una captación que se realiza del manantial denominado "Nahuin". El sistema fue renovado a través del proyecto integral de saneamiento básico en el año 2013, y desde un reservorio se distribuye el agua por tuberías subterráneas a un aproximado de 40 viviendas del caserío. La infraestructura y servicio son manejados actualmente por el JASS, el cual no ha logrado llevar a cabo el proceso de cloración del agua. Refieren además que se opta por racionalización del servicio entre los meses de agosto a setiembre cuando disminuye el caudal del manantial.

Según las autoridades toda la población del caserío cuenta con servicio de desagüe que viene funcionando desde el año 2013 con normalidad. Este servicio es complementario al servicio de agua potable administrado por el JASS y cuentan con 2 plantas de tratamiento en la parte baja del caserío.

#### Empresas eléctricas

El suministro de energía eléctrica es proporcionado desde el año 2007 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, sin embargo, indicaron que sufren de cortes eventuales.

#### Vías de comunicación

La vía de comunicación o acceso principal hacia Villanueva es a través de una trocha carrozable, el cual empalma con la carretera Antamina Conococha con dirección hacia Huaraz o Lima. Así mismo también se utiliza localmente la carretera Antamina – Aquia – Chiquián (este tramo se encuentra con asfalto básico de un solo carril). La población también se traslada a pie hacia Aquia a través de sus caminos de herradura.

#### Empresas de transporte

Para llegar a la capital distrital o provincial, se tiene que tomar colectivos de las empresas TAME TOURS y ETUCHAP S.A.C. La ruta hasta Aquia dura unos 20 minutos y la ruta hasta la capital provincial Chiquián dura 1 hora, el pasaje a esta última cuesta s/ 9.

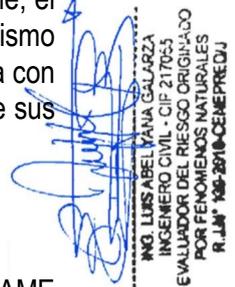
#### Grifos

No se cuenta con grifos.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810CEPREDI

**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.

Se han identificado infraestructuras económicas en el caserío Villanueva, las cuales se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 28** Infraestructura económica pública y privada

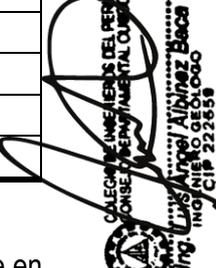
	Nombre de la infraestructura pública / comunal	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
Localidad	Antena de comunicación (Claro)	263 102	8 885 506
	Torre de transmisión	262 275	8 884 409
	Torre de transmisión	262 469	8 884 723
	Torre de transmisión	262 706	8 885 096
	Torre de transmisión	262 878	8 885 361
	Torre de transmisión	263 098	8 885 729
	Torre de transmisión	263 465	8 886 313

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

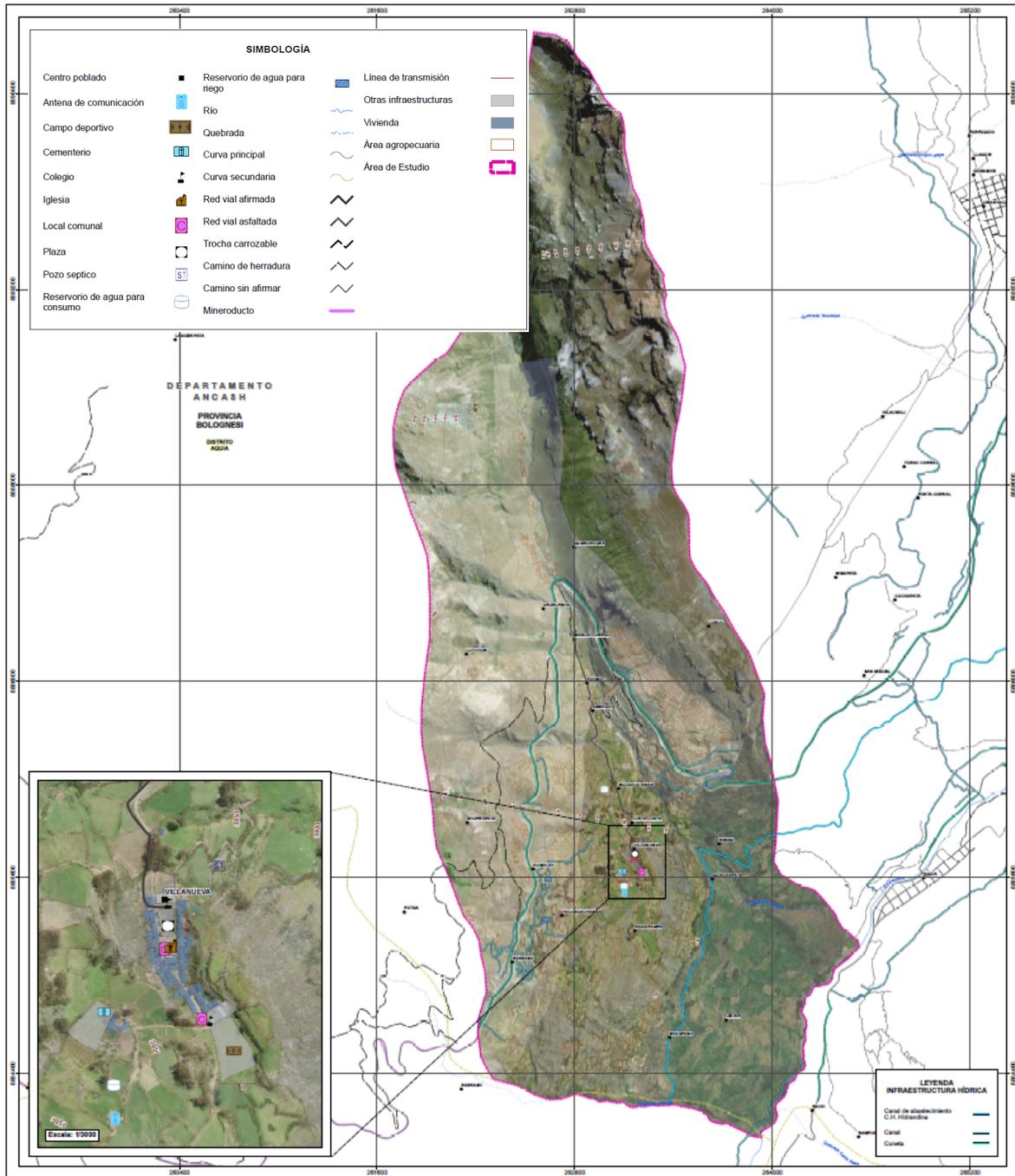
  
 LUCÍA VERÓNICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N°92025

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALISTO INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
 ING. LUIS ALVARO ALVAREZ BOCA  
 INGENIERO EN GEOLOGIA  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-02EINPREDIJ

**Figura 4** Infraestructura pública y privada en el caserío Villanueva



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

*[Signature]*  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*[Signature]*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

*[Signature]*  
INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO PROFESIONAL ÚNICO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658

*[Signature]*  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-28180-01-01-01-01-01-01

### 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 siete unidades de cobertura vegetal y uso actual del suelo, 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
<b>Bosques</b>	
Plantación forestal	Pfr
<b>Vegetación herbácea y/o arbustiva</b>	
Matorral Arbustivo	Ma
Pajonal andino	Pj
<b>Terrenos agrícolas</b>	
Agricultura andina	Agr
<b>Otras áreas relacionadas al uso ganadero</b>	
Corral	Cr
Estancias	Es
<b>Áreas urbanas y/o instalaciones privadas</b>	
Centro poblado - urbano rural	Au

Fuente: Interpretación de imágenes de satélite Lidar (resolución 15 cm, 2018), levantamiento fotogramétrico con dron (resolución 5 cm, abril 2023), trabajo de campo – abril 2023.

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
**LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
**ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-EMEPREDJ  
 CIP 222658

#### Bosques

##### Plantación forestal

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuida en los alrededores del asentamiento poblacional del caserío Villanueva formando parches. Según refieren los pobladores, entre las principales especies sembradas destacan los eucaliptos.

##### 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.

  
**ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-EMEPREDJ  
 CIP 222658

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 de variada pendiente. A nivel de flora esta conformada 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).

**Foto 13.** Área forestal y de cultivos en el caserío Villanueva



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL CUSCO  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA  
 INGENIERO EN GEOLÓGIA  
 CIP 222658

**Terrenos agrícolas**

Agricultura andina

Entre los principales productos se tiene el cultivo de pastos mejorados para el ganado principalmente, además de papa, mashua, olluco, quinua, cebada y habas.

**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 hacia la parte alta. A estas áreas la población las denomina manadas.

Corrales

Son cercos donde los pobladores crían o guardan su ganado.

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. I.M. N° 108-281810-CE/EMPRE/DJ

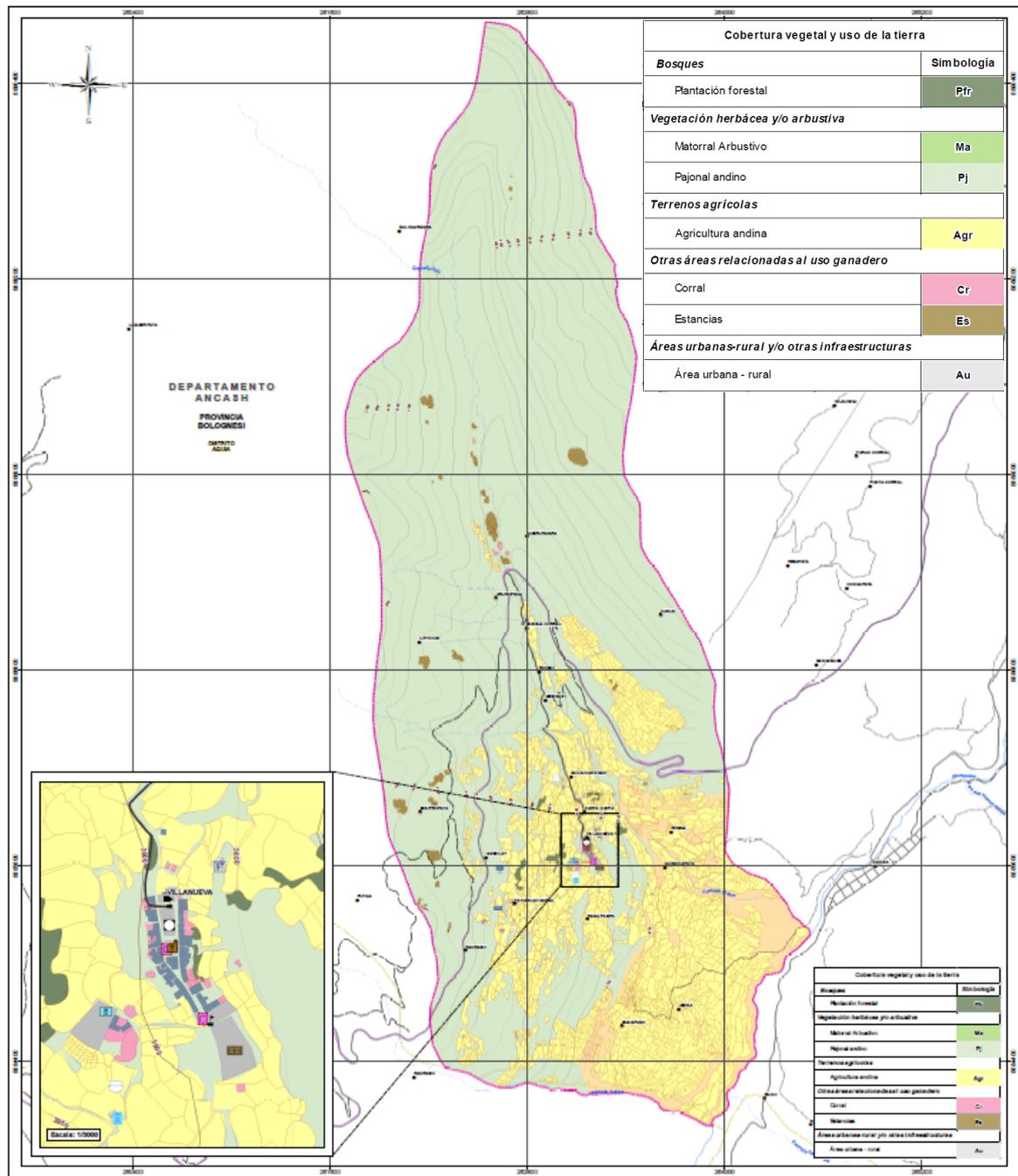
### Áreas urbanas y/o otras infraestructuras

#### Centro poblado urbano - rural

Conformado por el asentamiento poblacional del caserío Villanueva principalmente y abarca ciertas áreas sobre todo agrícolas que se encuentran aledaños a las viviendas. En menor proporción se tiene otras infraestructuras del caserío San Miguel y del pueblo de Aquia.

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 del área de estudio



*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° 89066

*Luis Abel Vana Galzarza*  
**ING. LUIS ABEL VANA GALGARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP. 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL PARA FENÓMENOS NATURALES  
 R. J.M. 138-281819-01-EMPRE-DJ

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

- **Fauna<sup>4</sup>**

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, tórtola, 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 Villanueva se sitúa en la cuenca alta del río Pativilca, el cual desemboca en el océano pacífico. El río Pativilca tiene una superficie total de 4836 km<sup>2</sup> y una longitud de 164 km aproximadamente, su altitud máxima es de 5000 msnm. A nivel local, el caserío Villanueva se encuentra en la intercuenca de las quebradas Shegue y Quishca, ambas tributarias del río Pativilca por su margen derecha.

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 el Nauin el cual se utiliza para consumo.



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



FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ATENCIO ALVARADO  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658



INGRID LINA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-02-EMEPREDJ

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

Foto 14. Quebrada Shegue en el caserío Villanueva



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

### 2.3.3.2 ELEMENTOS DEGRADADOS O CONTAMINADOS

- Residuos Sólidos<sup>5</sup>

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

  
 CALIFICADO MIEMBRO DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BOCCA  
 INGENIERO EN GEOLÓGIA  
 Reg. CIP N° 222658

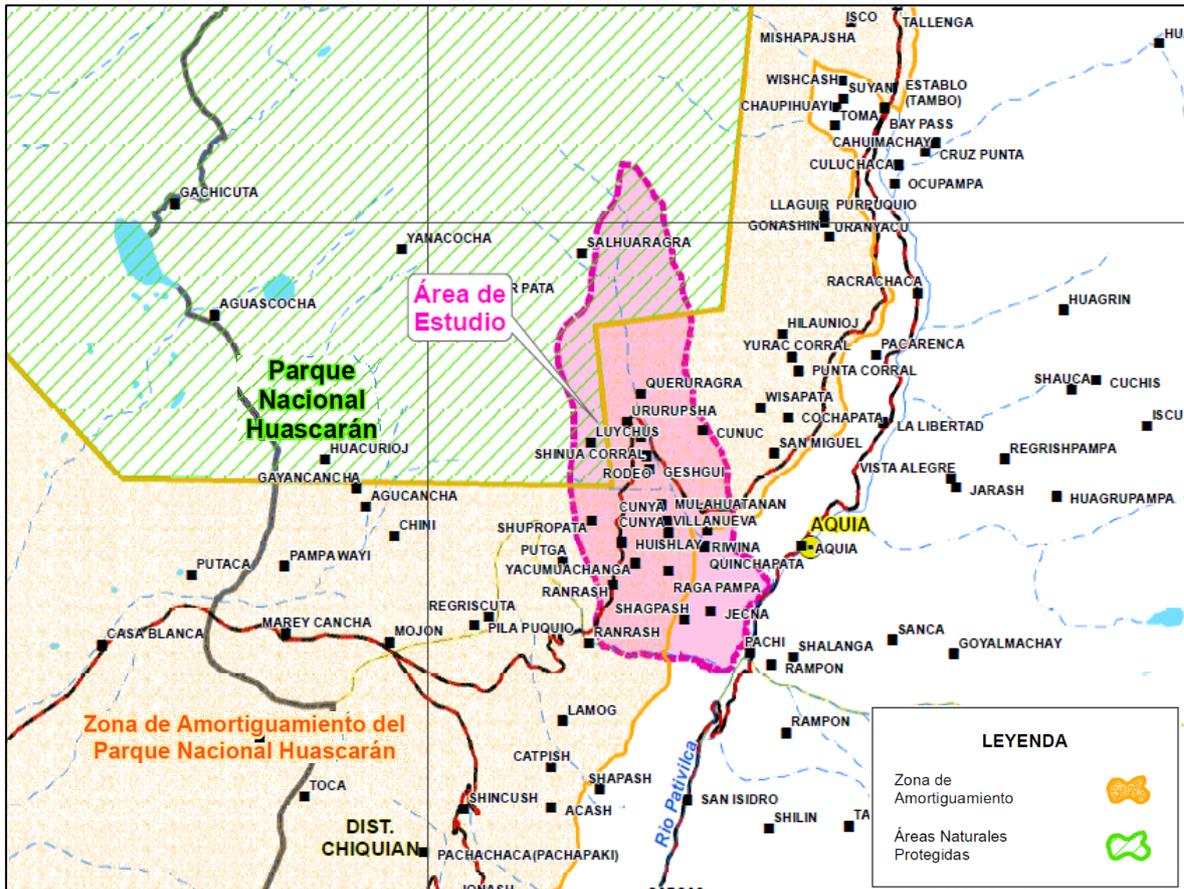
### 2.3.3.3 ZONAS INTANGIBLES O DE AMORTIGUAMIENTO

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.

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CEMEMPREDJ

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

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° 89066

*[Signature]*  
**ING. LUIS ANTONIO ALVAREZ BOCA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 222658

*[Signature]*  
**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. M. 108-28180-CE/EMPRE/DJ

## 2.3.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.3.4.1 TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE

La topografía del área de estudio se desarrolló integrando las imágenes Lidar proporcionados por la Cía. Minera Antamina y las imágenes fotogramétricas tomadas por Walsh (2023) para el sector de Villanueva

Utilizando el proceso fotogramétrico se generó un Modelo de Elevación Digital (DEM) y se desarrolló la topografía a detalle, donde se observan diversos relieves fisiográficos que han permitido determinar los cambios de altitud, pendiente y variaciones de superficie los peligros naturales referidos a caída de rocas que fueron registrados a nivel local.

Se elaboró un mapa de pendientes a partir del perfil topográfico integrado, con curvas de nivel equidistantes cada 1 m en las zonas de gran interés identificado y fueron complementadas con un DEM de pixeles cada 30 m obtenidas de ALOS (2023). Utilizando el modelo de elevación digital integrado (DEM), se generó el mapa de pendientes utilizando el modelo propuesto por Florinsky (2009) en el software de Sistema de Información Geográfica QGIS versión 3.22.

Para la categorización de la pendiente, se adaptó la propuesta realizada por Serrano et al. 2004; 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

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**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 se encuentra representada en la vía de acceso a Villanueva, así mismo se observa en algunos lugares del caserío de Villanueva y parte alta de la quebrada Shegue, principalmente representa relieves suaves que son aprovechados para campos de cultivo. Esta unidad representa la menor superficie.

- **Pendiente moderada (5°-15°)**

Predomina en gran medida en la ladera del cerro Regreshpunta, al oeste del caserío de Villanueva, representa relieves suaves, casi uniformes. Estas pendientes están presentes en geformas relacionadas a erosión hídrica, movimientos geodinámicos y procesos tectónicos.

  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

  
ING. LISETTE YANA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-EMEPREDJ

**Foto 15.** Parte alta de la quebrada Shegue (262516 E, 8888516 N)



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Foto 16.** Vista de la ladera este del cerro Regreshpunta, en la parte alta de Villanueva (262820 E, 8885646 N)



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

  
 CALIFICACIONES INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL CUSCO  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO EN GEOMORFOLOGIA  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/EMPRE/01

- **Pendiente fuerte (15°-25°)**

Los terrenos con pendiente fuerte se observan en gran medida en las laderas del cerro Regreshpunta, al oeste de Villanueva, incluso dicho caserío se encuentra rodeado de terrenos con esta pendiente. Esta unidad presenta relieves con modificaciones considerables por causas de la constante erosión superficial, movimientos de la geodinámica externa y tectónica andina.

**Foto 17.** Vista panorámica de la ladera con pendiente fuerte, donde se encuentra emplazado el caserío de Villanueva tal como se observa hacia el fondo (262889 E, 8887341 N)



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALIFICACION INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL CUSCO  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA  
 INGENIERO EN GEOLOGIA  
 CIP 222658

- **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 ambos márgenes de la quebrada Shengue, en las laderas de los cerros Shullupacanga, Regreshpunta y Pincullec. El relieve está relacionado a la erosión glacial, erosión, geodinámica externa y tectónica local.

- **Pendiente muy escarpada (≥45°)**

Se presenta al pie del caserío de Villanueva, en los cortes de talud de la vía Conococha-Huánuco y en la cabecera de la cuenca o parte alta de la quebrada Shegue. Representan relieves muy variados, con modificaciones considerables por causas de la erosión glacial (procesos de gelifracción), geodinámica externa y tectónica local.

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-281810-CE/INPE/REDU

**Foto 18.** Vista de la ladera occidental del cerro Shullupacanga, ubicado en la margen izquierda de la quebrada Shegüe. Se observa relieves con pendiente muy fuerte (262573 E, 8887807 N)



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Foto 19.** Vista de los afloramientos rocosos con una pendiente muy escarpada (262433 E, 8888592 N)



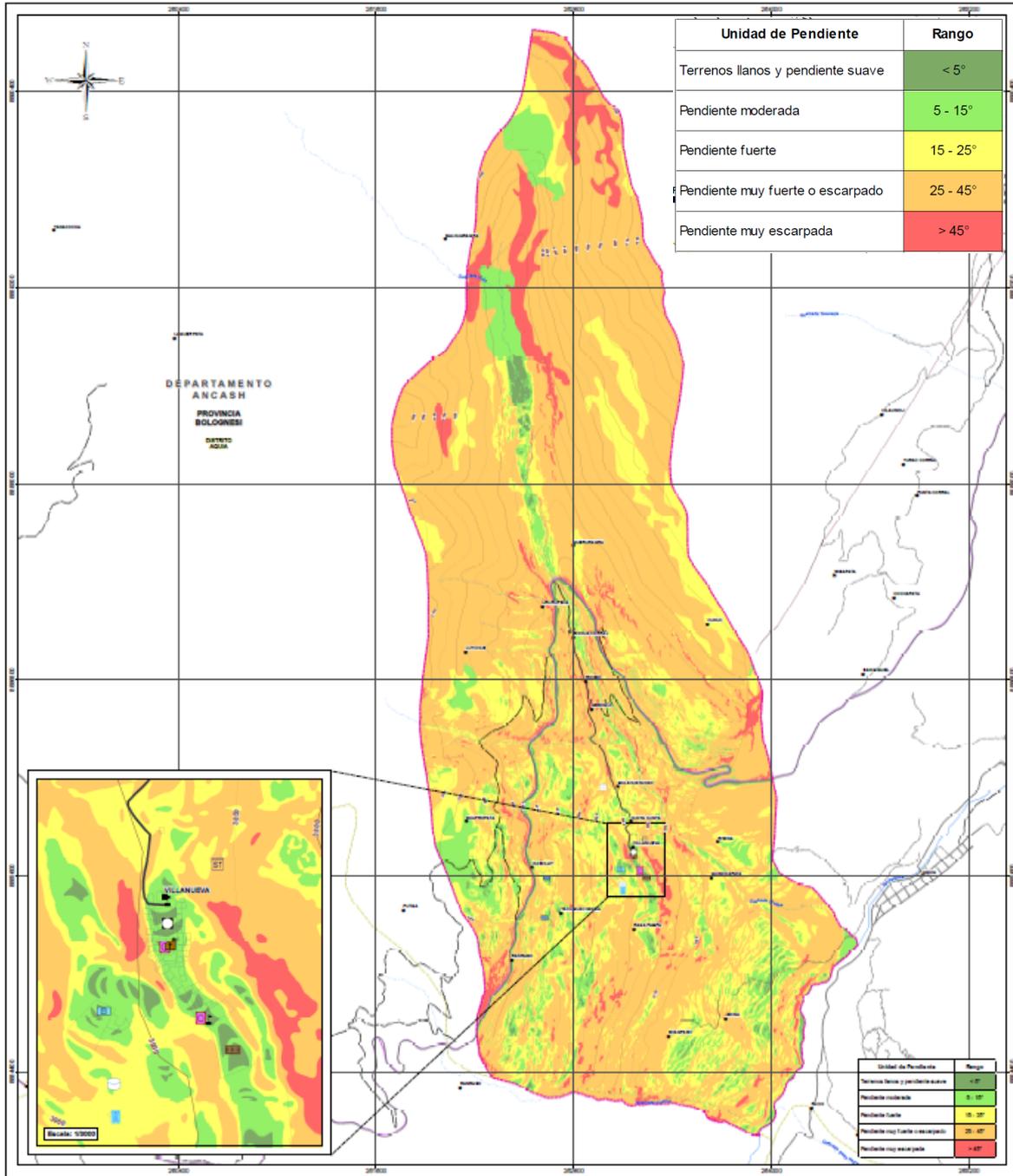
Fuente: Trabajo de campo, Walsh Perú S.A., 2023.

  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL CUSCO  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO EN GEOLÓGICO  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-281810-CE/EMPRE/DJ

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

**Figura 7** Mapa de pendientes del área de estudio



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° 89066

**ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. J.M. 138-28180-CEMPEPREDJ

**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. J.M. 138-28180-CEMPEPREDJ

### 2.3.4.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

La geomorfología del área de estudio es variada y se registraron unidades locales diferenciados por su génesis estructural, litológico e hidrológico. A continuación, se describen las unidades identificadas en la zona de estudio.

**Cuadro 31** 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 inconsolidados en laderas de montañas o colinas.
		Vertiente proluvial	V-pro	Superficies con pendientes de 5-25 %, relacionados con los sedimentos y materiales que son transportados y depositados por el agua.
	Aluvial	Morrena	Mo	Geoformas ubicadas en las laderas de montañas, márgenes de valles glaciares.
	Fluvial-glaciar	Cauce	Cauce	Cauces de río.
Vertiente glaciar		V-gl	Superficies con pendientes de >25°, relacionadas a la acumulación de depósitos de origen glaciar.	
Estructural	Montañas	Montaña en roca sedimentaria	RM-rs	Superficies empinadas con pendientes superiores a 45 %, cubierta por roca sedimentaria.
		Montaña en roca volcánica	RM-rv	Superficies empinadas con pendientes superiores a 45 %, cubierta por roca volcánica.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

- Vertiente coluvial**

Esta unidad geomorfológica se presenta en ambas márgenes del río Shegue, principalmente en las partes medias y bajas de las laderas de los cerros Pincullec, Regreshpunta y Shullupacanga. Esta unidad consiste en superficies relacionadas a la acumulación de depósitos inconsolidados en laderas de montañas o colinas.

- Vertiente proluvial**

Se ha identificado estas geoformas en ambas márgenes de la quebrada Shegue a lo largo de toda la cuenca. Esta unidad tiene como característica presentarse en superficies con pendientes suaves a fuertes, y están compuestos por depósitos inconsolidados de clastos y bloques en matriz arenolimsa.

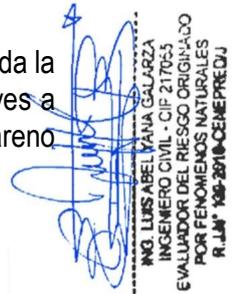
- Morrena**

Esta unidad geomorfológica se presenta únicamente en la parte media de la quebrada Shegue, a la altura del desvío de ingreso al caserío de Villanueva. Consiste en superficies relacionadas a la acumulación de depósitos inconsolidados compuestos por material glaciar, con bloques y detritos de tamaño heterogéneo.

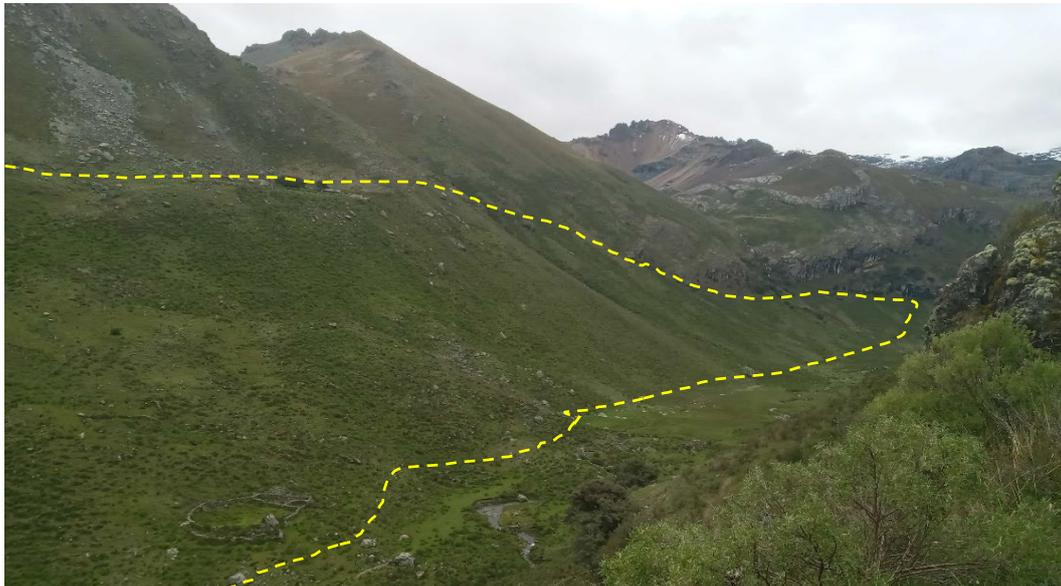
  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP Nº 92025

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. Nº 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUBRO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEOLOGIA  
CIP. Nº 222658

  
ING. LUISABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP. 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. 100-2018(INGENIERO)

**Foto 20.** Vista panorámica de la parte media de la quebrada Shegue donde se observa una morrena lateral (262681 E, 8888180 N)



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

- **Vertiente glaciár**

Se registra en el extremo norte de la quebrada Shegue, en el flanco sur del cerro Cruzpunta. Esta unidad tiene como característica presentarse en superficies con pendientes moderadas a escarpadas, compuestos por lechos glaciares o depósitos del mismo origen.

- **Montaña en roca sedimentaria**

Esta unidad geomorfológica se observa en ambas márgenes de la quebrada Shegue a lo largo de toda la cuenca, principalmente en las partes altas de los cerros Shullupacanga y Cruzpunta, y en las partes medias y bajas de las laderas de los cerros Pincullec y Regreshpunta. Esta unidad consiste en superficies rocosas de areniscas y calizas.

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALGARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CEMPEPREDJ

**Foto 21.** panorámica de la parte media de la quebrada Shegüe donde se observa depósitos proluviales dispuestos en las laderas del flanco oriental del cerro Pincullec (262780 E, 8887740 N)



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Foto 22.** Montaña en roca sedimentaria- calizas (262406 E, 8888669 N)



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

  
 CALIFICADO INGENIERO DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO EN GEOLÓGICO  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/MEPRE/DTJ

- **Montaña en roca volcánica**

Esta unidad geomorfológica se observa en las partes altas de los cerros Pincullec y Regreshpunta, corresponde a superficies rocosas de roca volcánica.

**Foto 23.** Montaña en roca volcánica al borde de la carretera P3N (262455 E, 8885238 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.

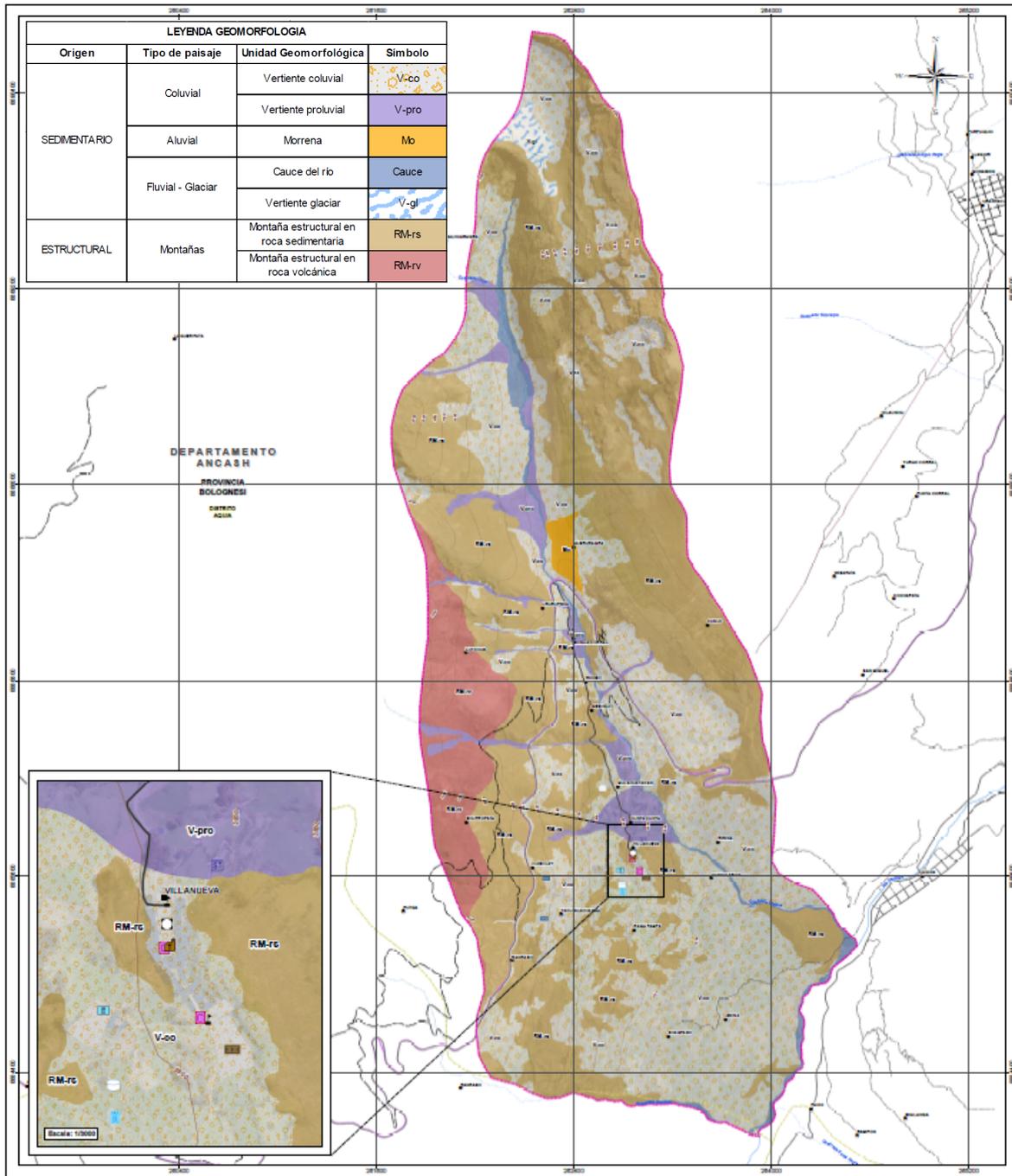
  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL CUSCO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-28180-CE/EMPREDIJ

**Figura 8** Mapa de unidades geomorfológicas del área de estudio



Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

### 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 Villanueva, teniendo como base 123 puntos de observación geológica (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: Formación Oyón, Grupo Goyllarisquiza conformado por las Formaciones de Chimú y Santa; Grupo Calipuy. Además, se presentan depósitos cuaternarios como: fluvial, fluvio-glaciar, morrénico coluvial y proluvial, cuya secuencia en orden cronológico se muestra a continuación:

**Cuadro 32** Principales unidades geológicas locales.

Era	Sistema	Serie	Unidad	Símbolo	Descripción litológica	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósito coluvial	Qh-cl	Clastos subredondeados a angulosos con matriz arenosa y limosa.	
			Depósito fluvial	Qh-fl	Acumulaciones de arenas, limos y clastos redondeados	
			Depósito morrénico	Qp-mo	Acumulaciones de grava en los márgenes de valles glaciares	
			Depósito proluvial	Q-pr	Acumulación de grava, arena, limo y arcilla con clastos subángulosos a angulosos de diferente composición.	
		PLIOCENO	Depósito fluvio-glaciar	Qh-flgl	Acumulaciones de arenas, limos y gravas con clastos sub redondeados de origen glaciar.	
Mesozoico	Cretáceo	Inferior	Gpo. Goyllarisquiza	Formación Santa	Ki-s	Calizas gris azulinas a gris oscuras, mudstone con intercalaciones de pequeños niveles de lutitas negras hacia la base.
			Formación Chimú	Ki-chi	Cuarzoarenita de grano medio a grueso, laminaciones horizontal y cruzada, intercalada con niveles de limolita negras.	
		Formación Oyón	Ki-oy	Limoarcillitas gris oscuras intercaladas con areniscas y abundantes niveles de carbón		
		Gpo. Calipuy	PN-vca	Lavas andesíticas, tobas, cenizas y secuencias volcanoclasticas		

Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023.

#### • Formación Oyón

Fue descrito inicialmente por Harrison (1960) y definido con su nombre actual por Wilson (1963), por su presencia de afloramientos 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.

Esta unidad aflora en el extremo sur de la zona de estudio y al sur de Villanueva.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO GEOLÓGO  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-01-001-01

• **Formación Chimú**

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 oeste de Villanueva y margen derecha de la quebrada Shegue. Litológicamente la Formación Chimú está conformada por las cuarzarenita de grano medio a grueso, laminaciones horizontal y cruzada, intercalada con niveles de limolita negras.

**Foto 24.** Vista de afloramientos de la formación Chimú en la parte alta de Villanueva (265527 E, 8887937 N)



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

• **Formación Santa**

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 "Cuarcitas 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 al Cretáceo inferior, aflora al este del caserío de Villanueva, específicamente en las partes altas del cerro Shullupacanga.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS MIEMBROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEÓLOGO  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. 100-28180-CE/INPREDIJ

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.

**Foto 25.** Afloramientos de rocas de la formación Santa (262876 E, 8887354 N)



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

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALIFICACIONES MIEMBROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL INGENIERIA CIVIL  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 222658

- **Grupo Calipuy**

Esta unidad fue denominada por Cossio (1964); Wilson (1975) y Farrar & Noble (1976), quienes identificaron secuencias volcánicas emplazadas entre los 53 y 14 Ma en los Andes centrales. Navarro & Rivera en el 2006 y Navarro et al. (2010), analizaron la estratigrafía de esta secuencia compuesta por flujos de lava, flujos piroclásticos, tobas y niveles de ceniza y definieron mediante dataciones radiométricas  $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ , que esta unidad litoestratigráfica presentó cuatro etapas de vulcanismo, dispuestos entre el Eoceno–Oligoceno inferior (~40-28 Ma), Oligoceno superior (~28-24 Ma), Mioceno inferior (~23-17 Ma), Mioceno medio (~17-10 Ma).

  
 ING. LINDA LINARES  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. I.M. 100-2018-0001-PE-RE/DJ

En la zona de estudio estas rocas se encuentran aflorando al oeste de Villanueva, específicamente en las partes altas de los cerros Regreshpunta y Pincullec.

**Foto 26.** Afloramientos de roca volcánica del Grupo Calipuy (262567 E, 8885288 N)



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

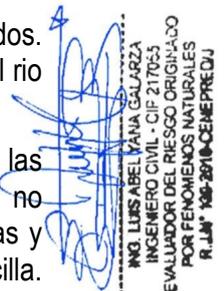
  
 LUCÍA VERÓNICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALLE 10 N° 1000  
 INGENIERO DEL RIESGO  
 CONSEJO PROFESIONAL DEL RIESGO  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO DEL RIESGO  
 CIP 222658

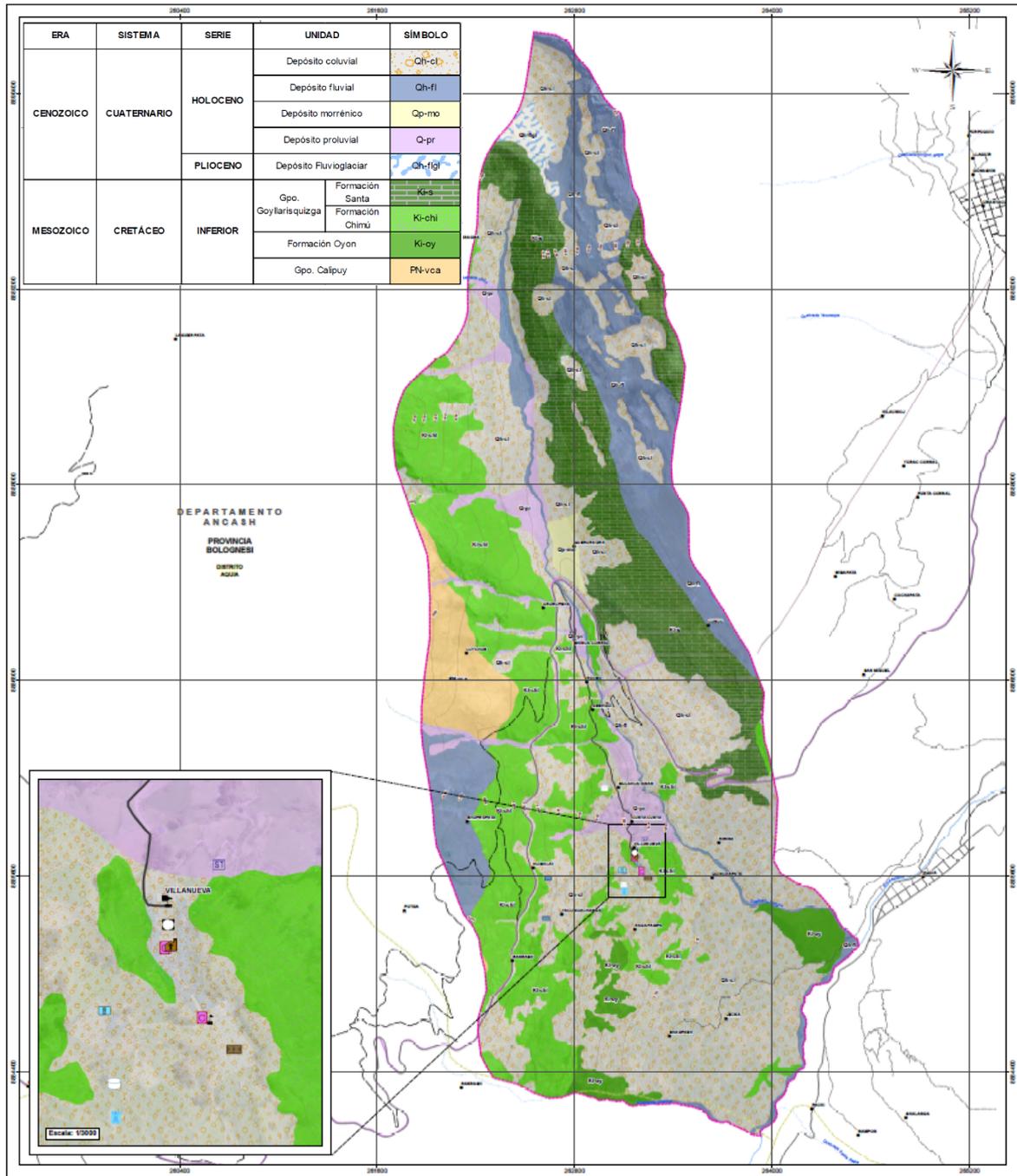
• **Depósitos Cuaternarios**

- Depósito Glaciar: Acumulaciones de cantos y bloques subángulosos a angulosos consolidados en una matriz limosa. Estos depósitos se presentan únicamente en la parte media de la quebrada Shegue, a la altura del desvío de ingreso al caserío de Villanueva.
- Depósito Fluvioglaciar: Está constituido por secuencias de arenas, arcillas y bloques y clastos angulosos a subángulosos, transportados por los flujos de deshielo.
- Depósito Fluvial: Está constituido por acumulaciones de arenas, limos y clastos redondeados. Estos afloramientos se encuentran distribuidos en las llanuras de inundación y cauce del río Shegue.
- Depósito 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 Proluvial: Está constituido por fragmentos rocosos y lodo. Estos depósitos se encuentran principalmente en los abanicos aluviales ubicados en ambos márgenes de la quebrada Shegue.

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. L. N° 100-28180-CE/INPE/PE/DJ

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

Figura 9 Mapa geológico del área de estudio



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° 89066

*[Signature]*  
CALEGON INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALVARO ALVAREZ BECA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

*[Signature]*  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-28180-01-01-01-01-01-01

### 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.

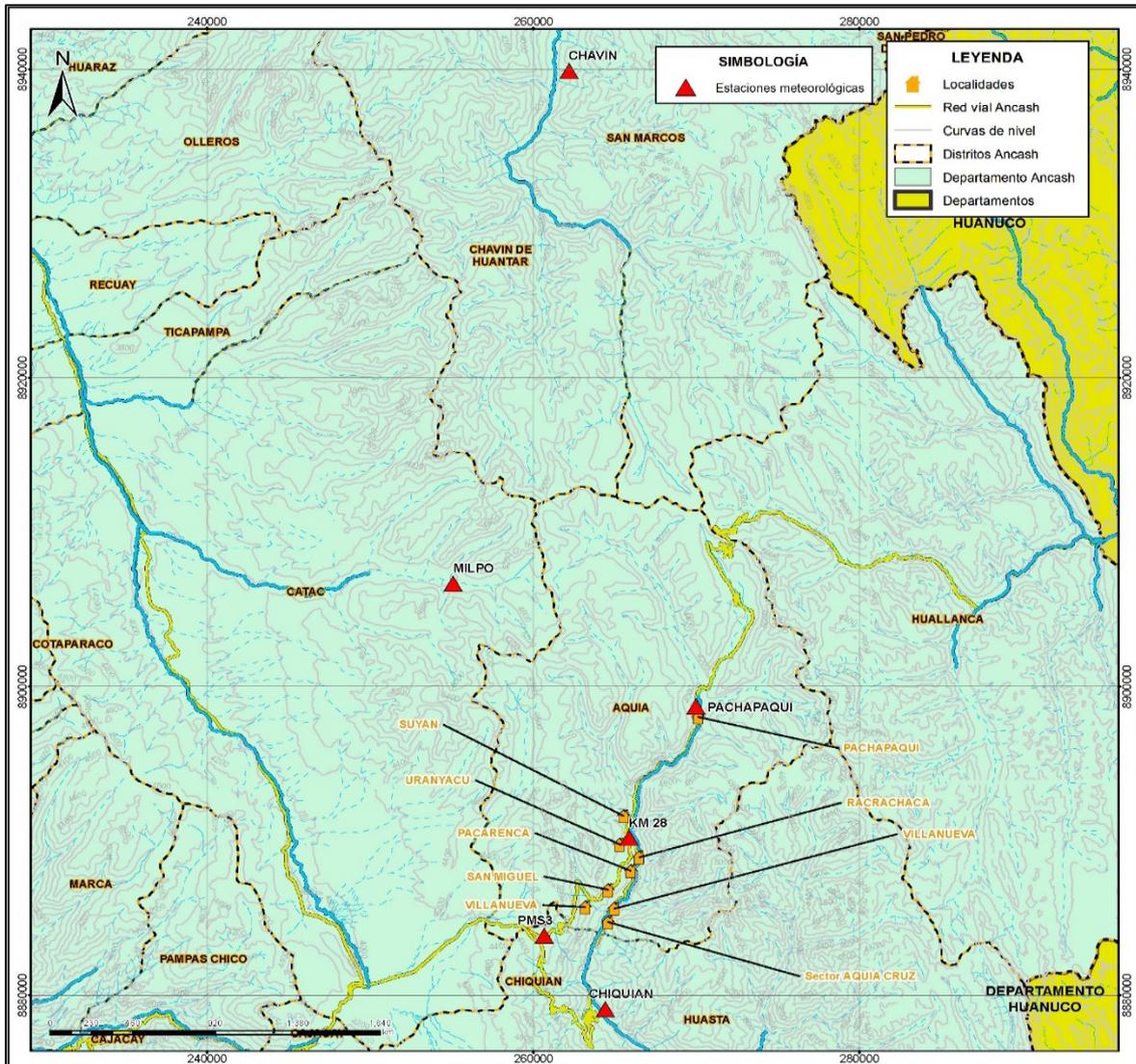
  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-281810-CEMPEPE/DJ  
CIP 222658

  
LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-281810-CEMPEPE/DJ  
CIP 222658

**Figura 10** Ubicación de las Estaciones Meteorológicas



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° 89066

*[Signature]*  
**ING. LUIS ANTONIO ALVAREZ BOCA**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 222658

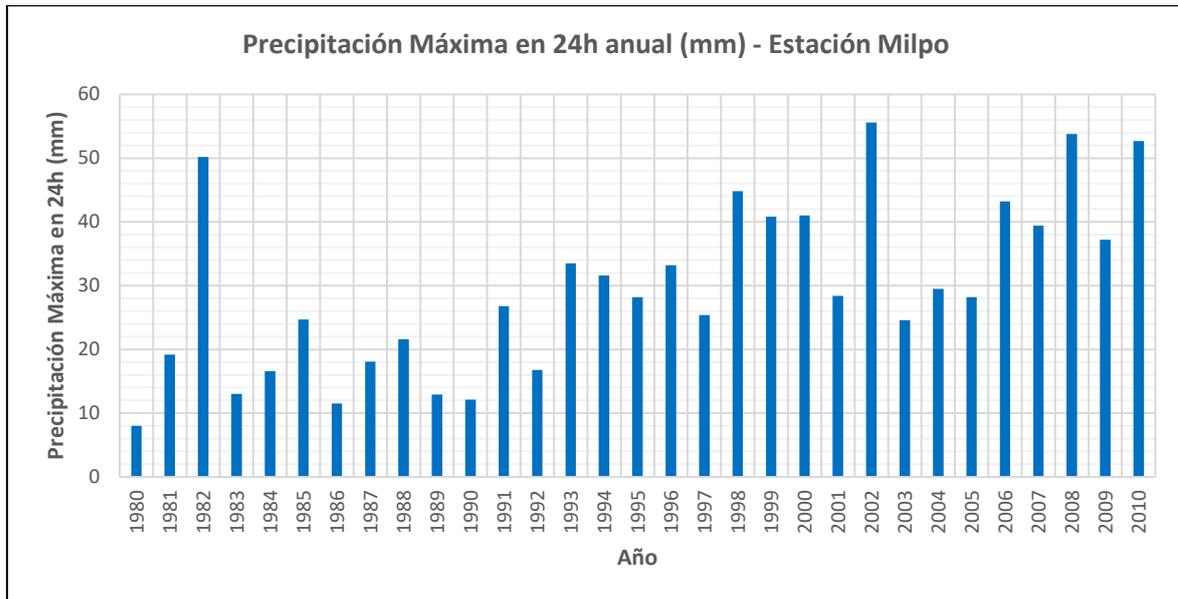
▪ **Precipitación máxima de 24 horas**

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]*  
**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. I.M. N° 108-281810-CE/MEPRE/DJ

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

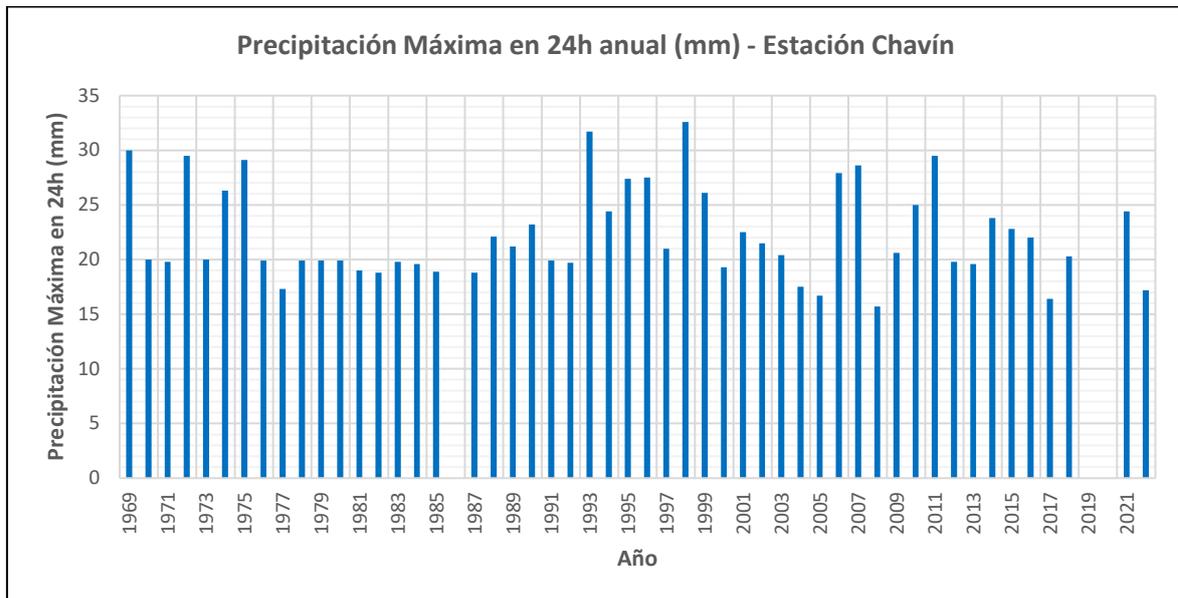


Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

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

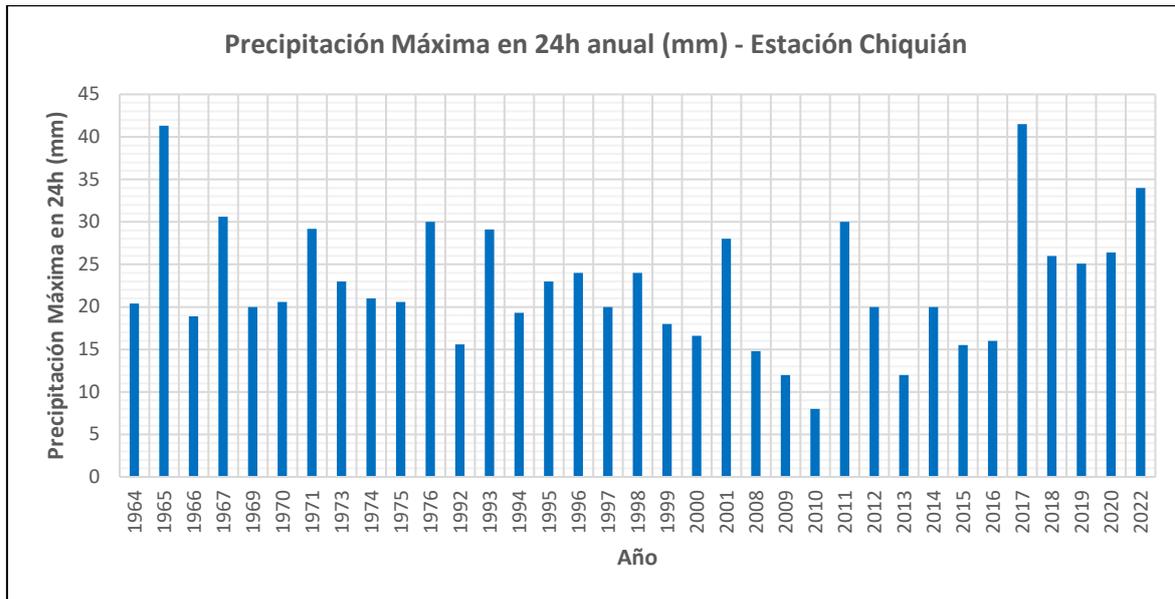


Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 222658

**INGRID LINA GALZARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. L. N° 138-28180-EMPRE-DJ

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



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° 89066

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

N°	Estación Meteorológica	Delta tabular	Delta teórico	Mejor distribución
1	Milpo	0.2443	0.0508	GEV-Min
2	Chavín	0.1904	0.0849	Exponential
3	Chiquián	0.2332	0.0707	EV1-Max (Gumbel, L-Moments)

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

**ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 222658

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

**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. L. N° 138-28180-EMEPREDJ

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

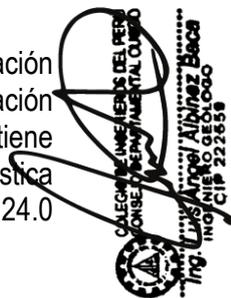
Caracterización de Lluvias extremas	Umbrales de Precipitación	Umbral de Precipitación calculado (mm)
Extremadamente lluvioso	PP/día > 99p	PP/día > 24.0 mm
Muy lluvioso	95p < PP/día ≤ 99p	16.0 mm < PP/día ≤ 24.0 mm
Lluvioso	90p < PP/día ≤ 95p	12.3 mm < PP/día ≤ 16.0 mm
Moderadamente lluvioso	75p < PP/día ≤ 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 la siguiente figura se presenta el Mapa de Precipitación con periodo de retorno de 100 años. Ver detalle en el Mapa 08.

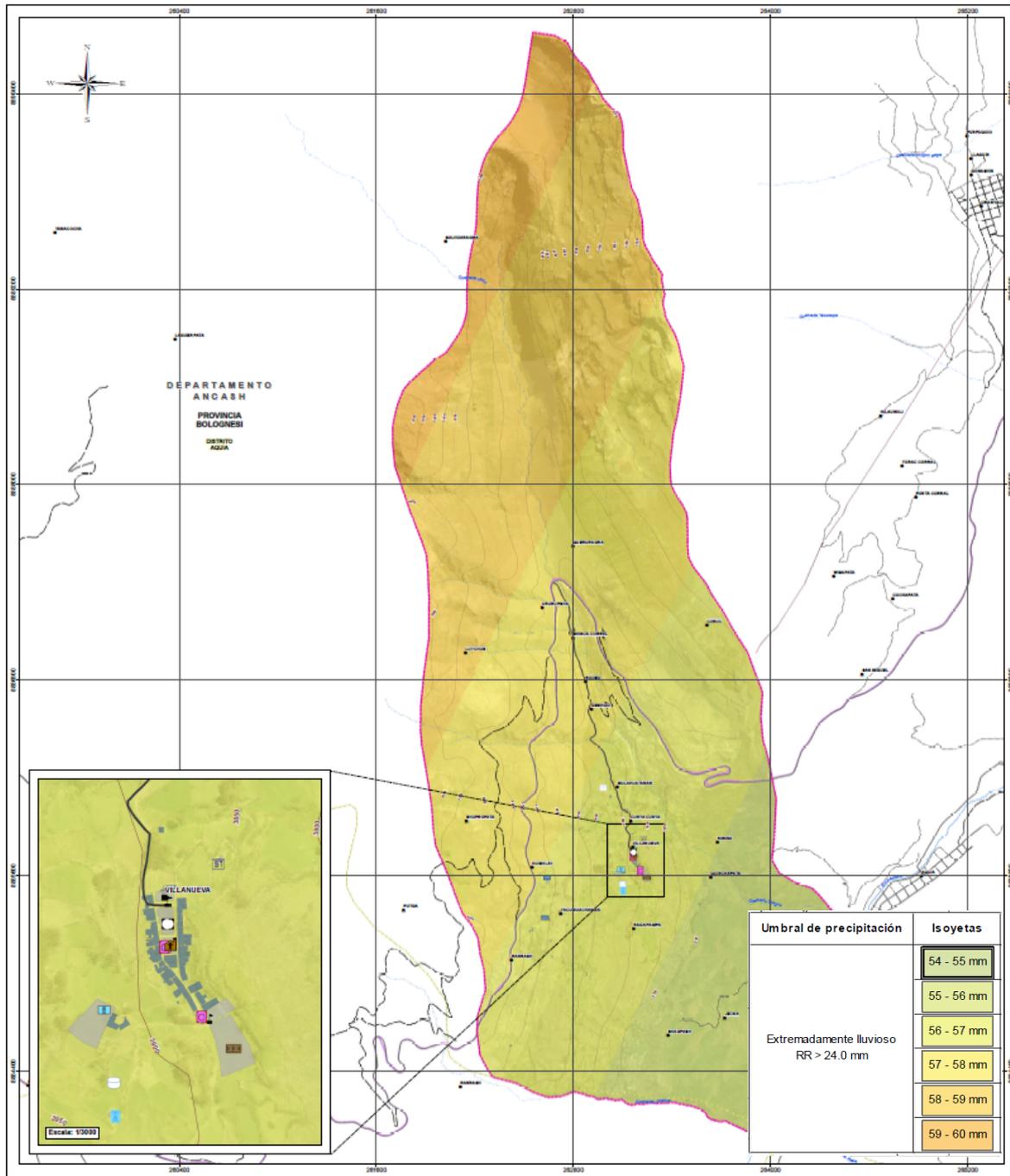
  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-00-EMPRE-DI  
CIP 222659

  
LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-00-EMPRE-DI  
CIP 222659

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



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° 89066

**ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL PARA FENÓMENOS NATURALES  
 R. L. M. 138-28180-02-EMPRE-DJ

**ING. ISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL PARA FENÓMENOS NATURALES  
 R. L. M. 138-28180-02-EMPRE-DJ

## CAPÍTULO III: EVALUACIÓN DE RIESGOS

### 3.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

#### 3.1.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PELIGROSIDAD

La caída de detritos y rocas generan niveles de peligrosidad en el sector de Villanueva, acorde a la caracterización y evaluación de este evento geodinámico.

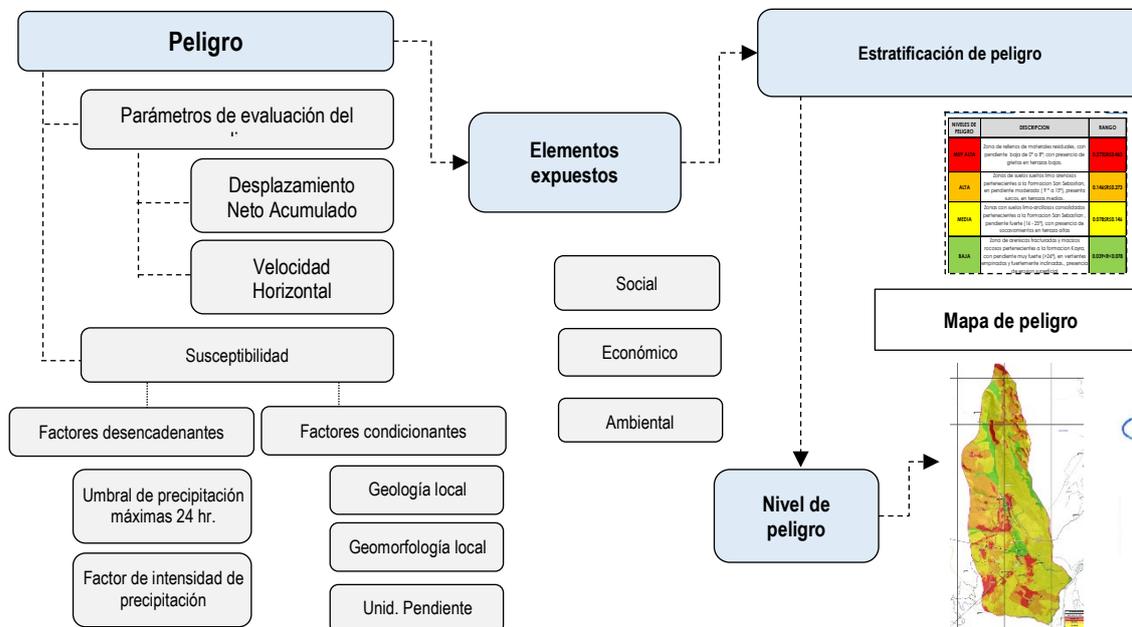
Para determinar el nivel de peligro por caída de rocas, se utilizó la metodología propuesta por el CENEPRED en el manual EVAR versión 2 (2015), para identificar y caracterizar la peligrosidad en función de los parámetros de evaluación, la susceptibilidad en función de los factores condicionantes y desencadenantes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

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 caídas de rocas. La metodología para la determinación de la peligrosidad se detalla en el siguiente gráfico.

*[Signature]*  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*[Signature]*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Figura 15** Flujograma de la secuencia metodológica para determinación del nivel de peligrosidad



*[Signature]*  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BACA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222659

*[Signature]*  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL PARA FENÓMENOS NATURALES  
R. L. N° 108-28180-CENEPRED

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

### 3.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La zona de estudio corresponde al caserío Villanueva de configuración heterogénea emplazada en una vertiente coluvial, donde aflora rocas sedimentarias del Grupo Goyllarisquiza, específicamente la formación geológica Chimú. La zona de estudio presenta pendientes moderadas a escarpadas elevando el nivel de susceptibilidad a caída de rocas que fueron activados anteriormente por las precipitaciones pluviales, este fenómeno se manifiesta principalmente en la parte alta del caserío de Villanueva.

### 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

Acorde a los lineamientos de CENEPRED (2014), 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 identificación de las zonas con peligro de caída de rocas se cartografió mediante la interpretación de imágenes generados a partir de información lidar y verificadas con las actividades en campo a escalas locales, donde se tomaron 123 puntos de observación (ver anexo 2.2).

Las caídas de rocas que conllevan mayor análisis por representar una amenaza a la población y otros elementos expuestos fueron registrados al oeste de Villanueva, en la parte alta de la población.

Otros fenómenos parecidos se pueden identificar a lo largo de la ladera oriental del cerro Regreshpunta, entre Villanueva y la localidad de Ragra donde se sitúa en el kilómetro 21 de la carretera PE-3N.



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



FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUROCO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658



ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L.M. 100-281810CENEPREDJ

**Foto 27.** Zona de caída de rocas en la parte alta de Villanueva. (265997 E, 8888262 N)



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

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

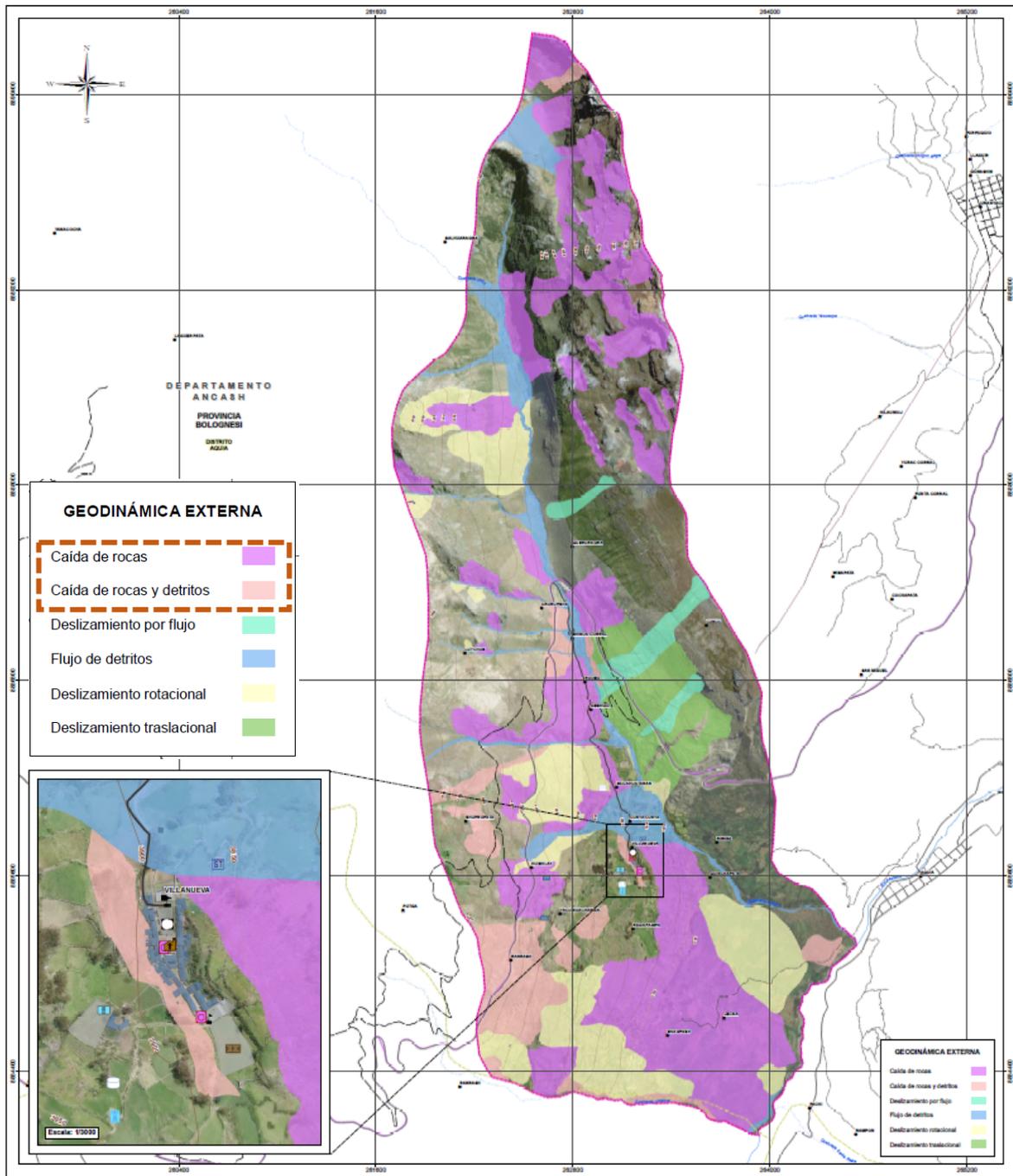
  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

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.

  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL CUSCO  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. N° 108-28118-0-CE/EMPRE/EDJ

**Figura 16** Mapa de geodinámica externa en el área de estudio



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

### 3.1.5 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

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 Villanueva.

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

#### CARACTERIZACIÓN Y MODELAMIENTO DE CAÍDAS DE ROCAS

Con la finalidad de conocer mejor el proceso geodinámico de las zonas donde se 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.

En el anexo 2.4 se presenta los resultados del modelamiento de caída de rocas.

##### a. ZONA 1

Esta zona está ubicada al sur oeste de Villanueva a la altura del kilómetro 19 de la vía 3N. Las caídas de rocas se originan en la zona alta del cerro a lo largo de 567 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 243 metros en promedio.

##### Características físicas del fenómeno

En el pie del cerro Pacarenca se observan bloques de hasta 3 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 15 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (andesita), estos bloques presentan densidades de 2600 kg/m<sup>3</sup>. La forma de los bloques es subredondeado.

##### 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 figura siguiente se muestra los resultados del modelo promedio de 230 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 2200.060 KJ. La figura muestra el recorrido de bloques a lo largo de la ladera.

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.

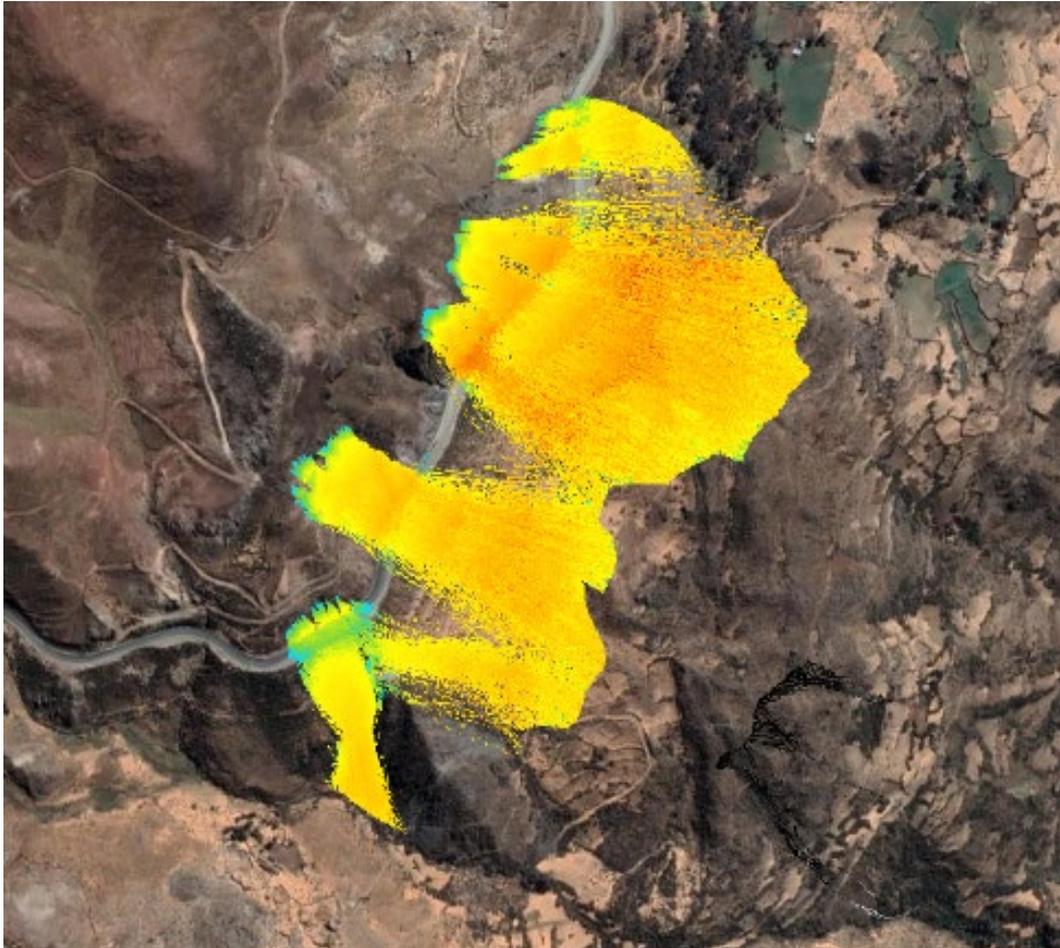
  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGON INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L. N° 100-28180-00-EMPRE-DJ

**Figura 17** Simulación de la zona de origen de caída de rocas en la Zona 1

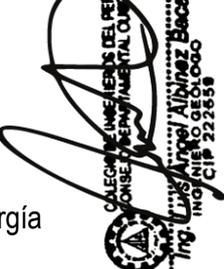


Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se muestra el modelo promedio de 230 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 2200.060 Kj. La figura muestra el recorrido de bloques a lo largo de la ladera.

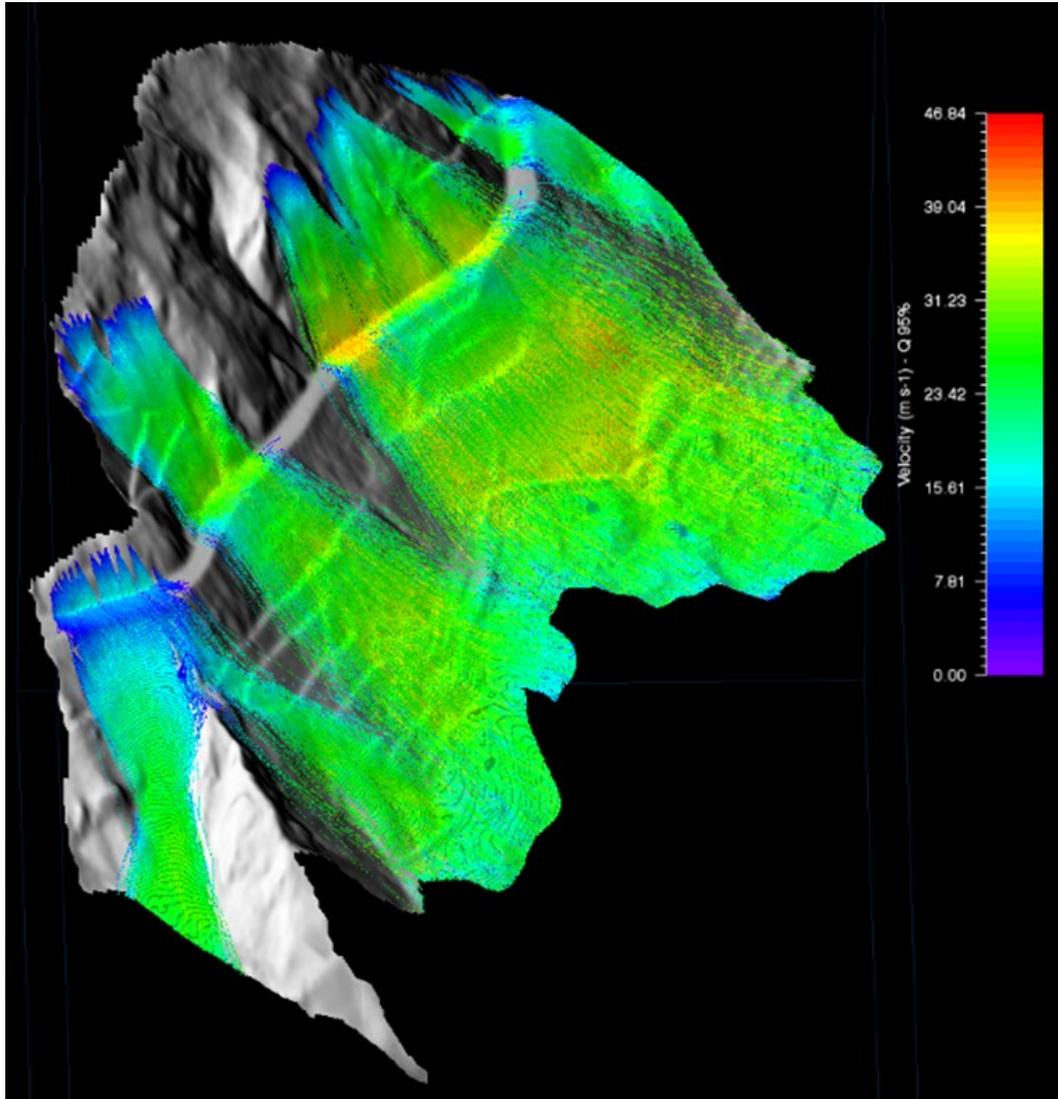
  
 LUCÍA VERÓNICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 COLEGIO INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BOCCA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

  
 ING. INGRID LINARES VANA GALZARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CEMEMPREDJ

**Figura 18** Modelo promedio de 230 bloques – Zona 1



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
**LUCÍA VERÓNICA**  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
**ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

  
**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-00-EMPREDIJ

**b. ZONA 2**

Esta zona está ubicada en la ladera del flanco occidental del cerro Shullupacanga, al norte de Villanueva. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 385 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 160 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

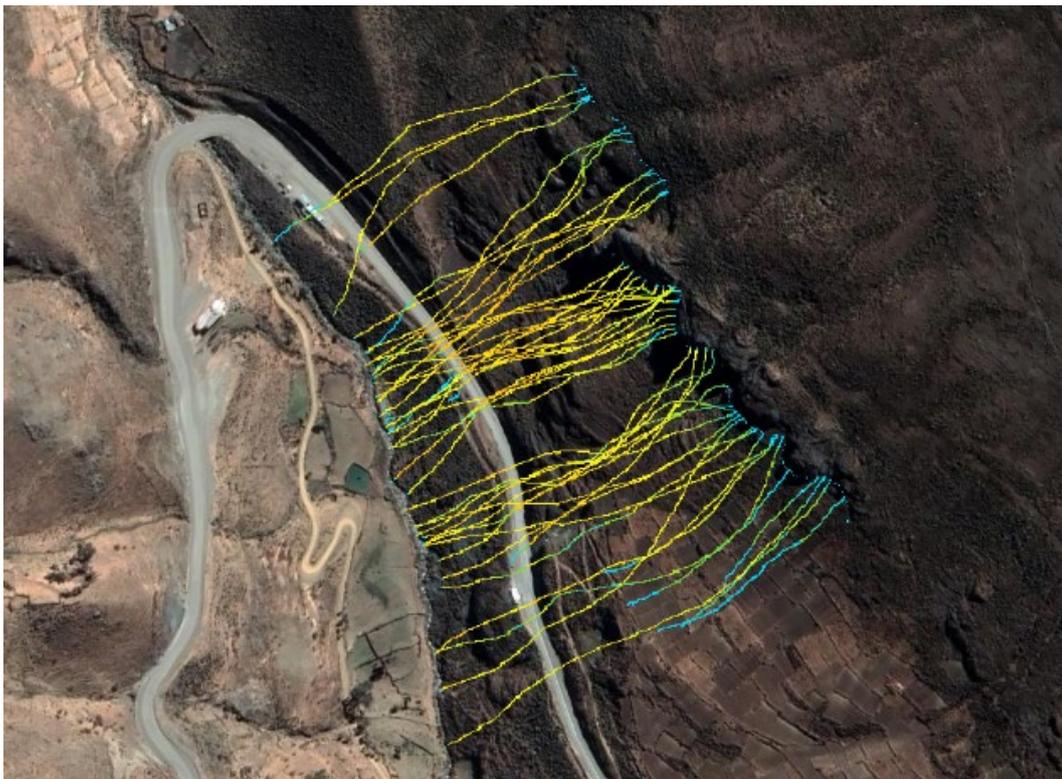
Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques de dimensiones 1.5 x 0.80 x 1.00 metros. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en las laderas. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 0.72 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 1942.4 kg/m<sup>3</sup>. 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 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 la zona de origen de caída de rocas en la Zona 2



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la siguiente figura se muestra el resultado del modelo promedio de 116 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 1717 Kj. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en el río (vista 3d)

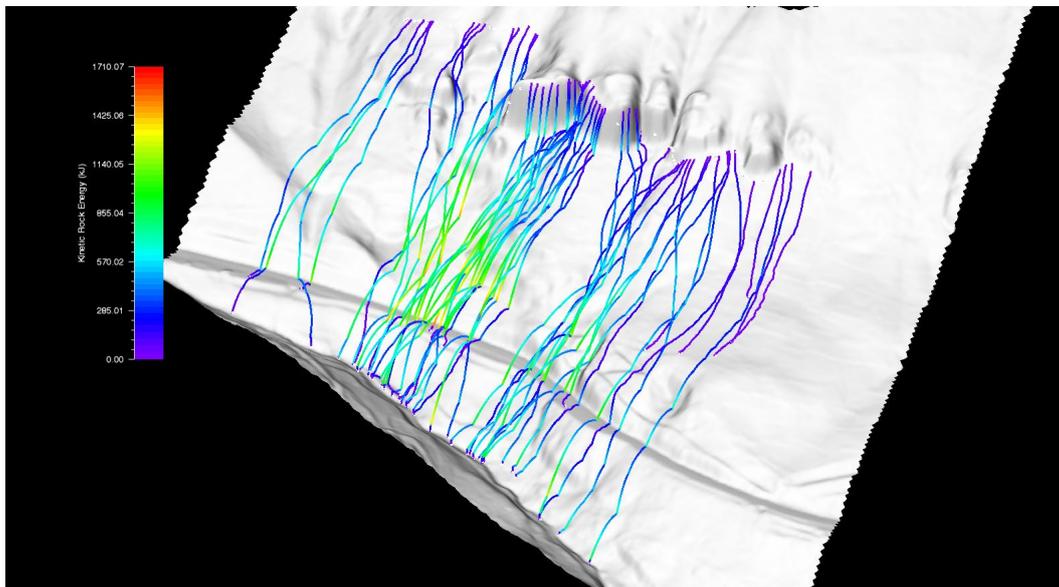
LUCIA VERÓNICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
 INGENIERIA CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 138-28180-CEMEREPE/DJ  
 CIP 222658

ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 138-28180-CEMEREPE/DJ

**Figura 20** Modelo promedio de 116 bloques – Zona 2



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**c. ZONA 3**

Esta zona está ubicada a la altura del kilómetro 21 de la vía 3N. Las caídas de rocas se originan en dos escarpes rocosos. Un escarpe ubicado encima de la vía con una longitud de 270 metros aproximadamente y otro escarpe debajo de la vía con una longitud de 451 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 163 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 0.6 x 0.4 x 0.3 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 0.04 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2700 kg/m<sup>3</sup>. 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 la simulación de 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.

**LUCÍA VERÓNICA**  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N°92025

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO EN GEOLÓGIA  
 CIP 222658

**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-281810-CE/MEPREDJ

**Figura 21** Simulación de la zona de origen de caída de rocas en la Zona 3



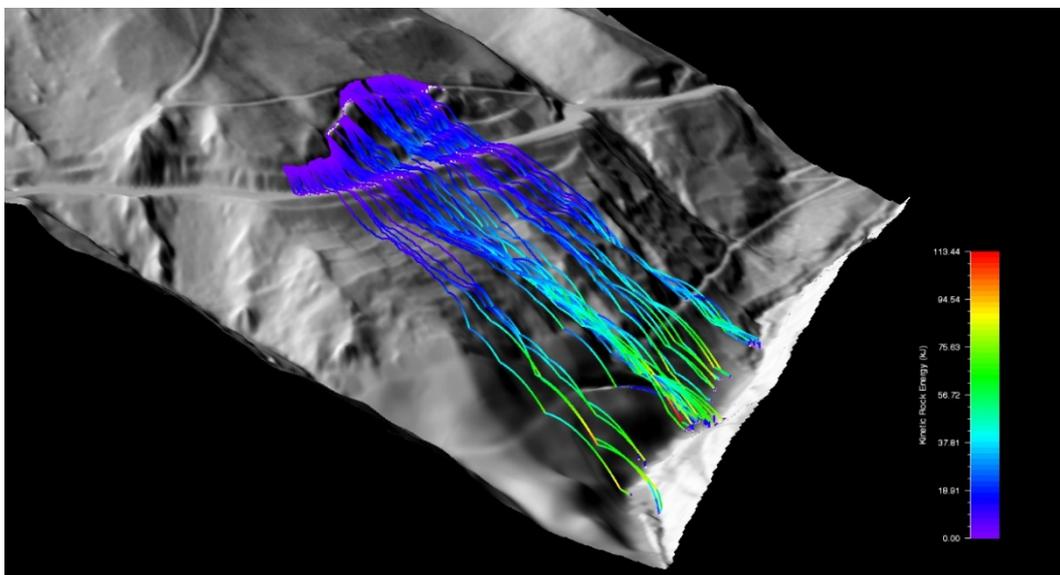
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

En la figura siguiente se presenta el resultado del modelo promedio de 165 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 113.44 KJ. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final (vista 3d).

**Figura 22** Modelo promedio de 165 bloques – Zona 3



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 222658

**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/EMPREDIJ

**d. ZONA 4**

Esta zona está ubicada en el talud de la carretera 3N a la altura del kilómetro 20, al nor-oeste de Villanueva. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 256 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 84 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

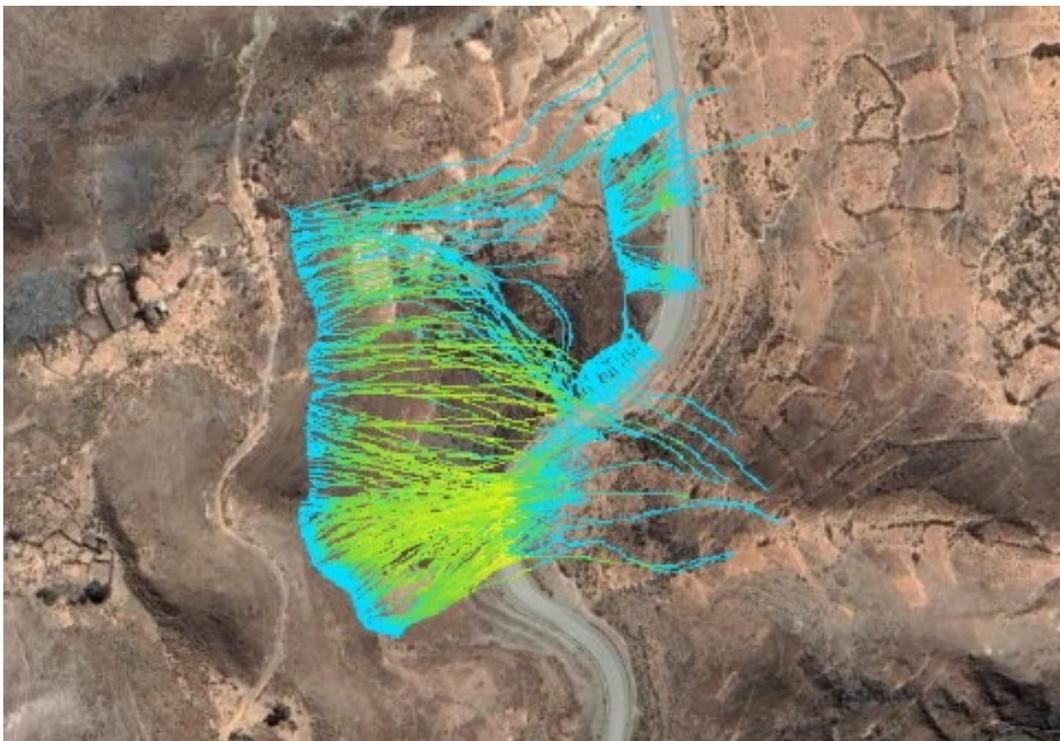
Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 1.0 x 0.8 x 0.6 m. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en la zona media del fenómeno. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 0.29 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2200 kg/m<sup>3</sup>. 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 observa la simulación de 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 la zona de origen de caída de rocas en la Zona 4



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

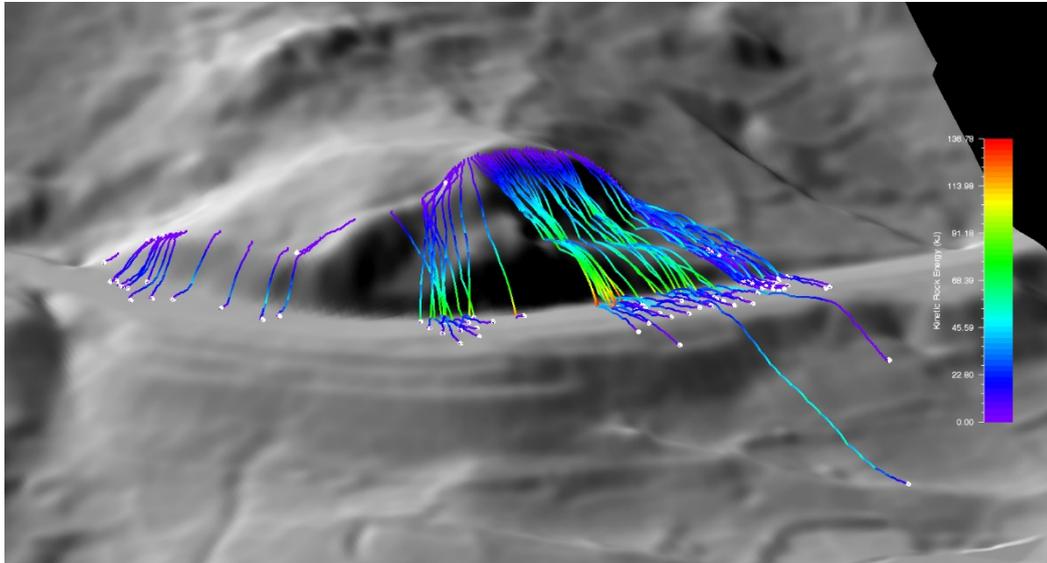
  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL CUSCO  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

  
 LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. I.M. 108-2818-00-EMEPREDJ

En la figura siguiente se presenta el resultado del modelo promedio de 168 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 136.6 KJ. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la carretera.

**Figura 24** Modelo promedio de 168 bloques – Zona 4



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° 89066

**e. ZONA 5**

Esta zona está ubicada debajo de la carretera 3N a la altura del kilómetro 21, al norte de Villanueva. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 511 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 118 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 0.5 x 0.5 x 0.3 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 0.04 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2200 kg/m<sup>3</sup>. La forma de los bloques es subredondeada.

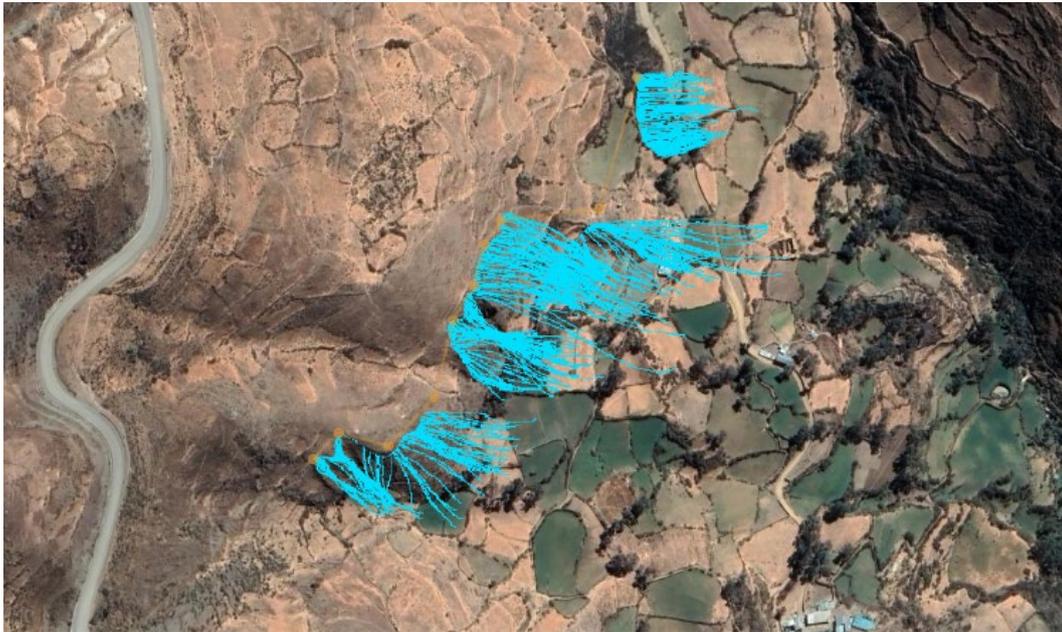
Modelamiento de caídas de rocas

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 la simulación de 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 GALGARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-281810-CE/INPE/REDU

**Figura 25** Simulación de la zona de origen de caída de rocas en la Zona 5



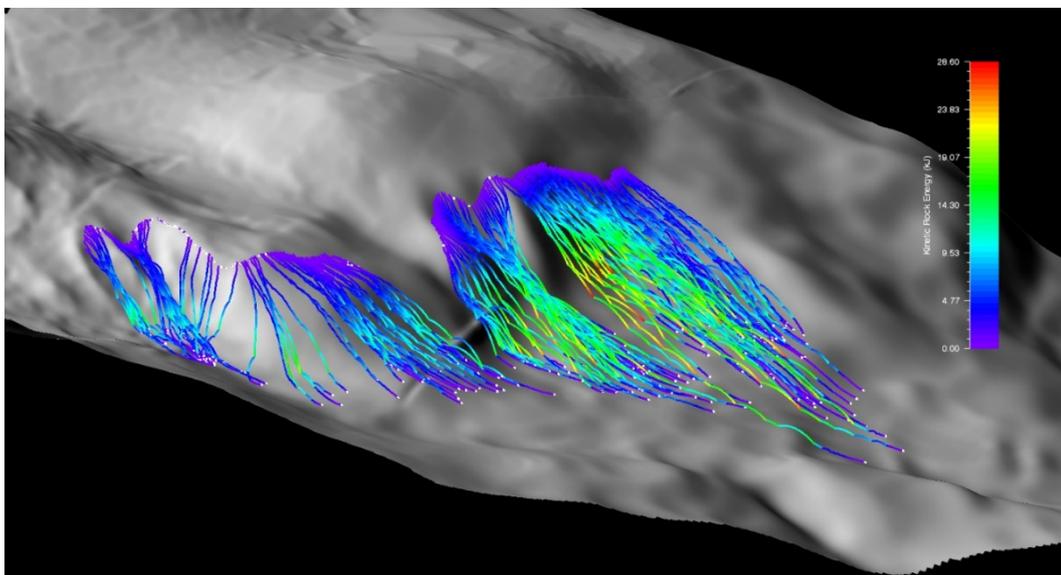
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

En la siguiente figura se muestra el resultado del modelo promedio de 231 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 28.60 KJ. La figura también expone el recorrido y salto del promedio de bloques y su disposición final.

**Figura 26** Modelo promedio de 231 bloques – Zona 5



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

**ING. ISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/EMPREDIJ

**f. ZONA 6**

Esta zona está ubicada debajo de la carretera 3N a la altura del kilómetro 24, al oeste de Villanueva. Las caídas de rocas se originan en dos escarpes rocosos, el escarpe superior tiene un escarpe de 320 m el escarpe inferior muestra un escarpe de 280 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 178 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 0.37 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2200 kg/m<sup>3</sup>. La forma de los bloques es subangulosa.

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 figura siguiente se presenta 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. Al este del fenómeno se observa las viviendas del caserío de Villanueva.

**Figura 27** Simulación de la zona de origen de caída de rocas en la Zona 6



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la figura siguiente se muestra el resultado del modelo de la caída de rocas del escarpe inferior simulando la caída de 189 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 208.80 Kj. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición.

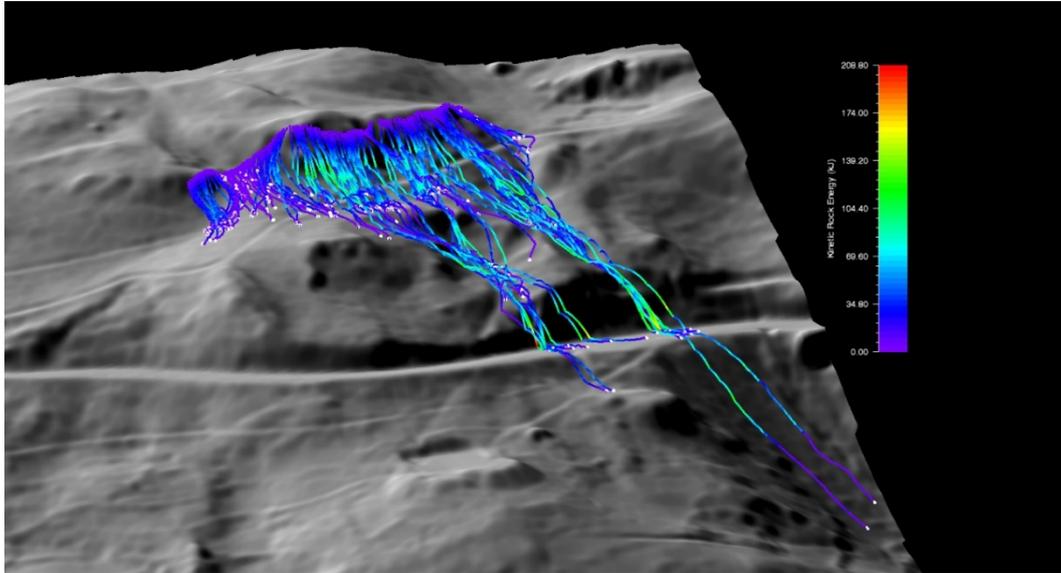
  
 LUCÍA VERÓNICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Alberto Alvarado Becerra  
 INGENIERO EN GEÓLOGO  
 CIP 222658

  
 ING. LUIS BELTRÁN GALZARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/EMPREDIJ

**Figura 28** Modelo promedio de 189 bloques – Zona 6



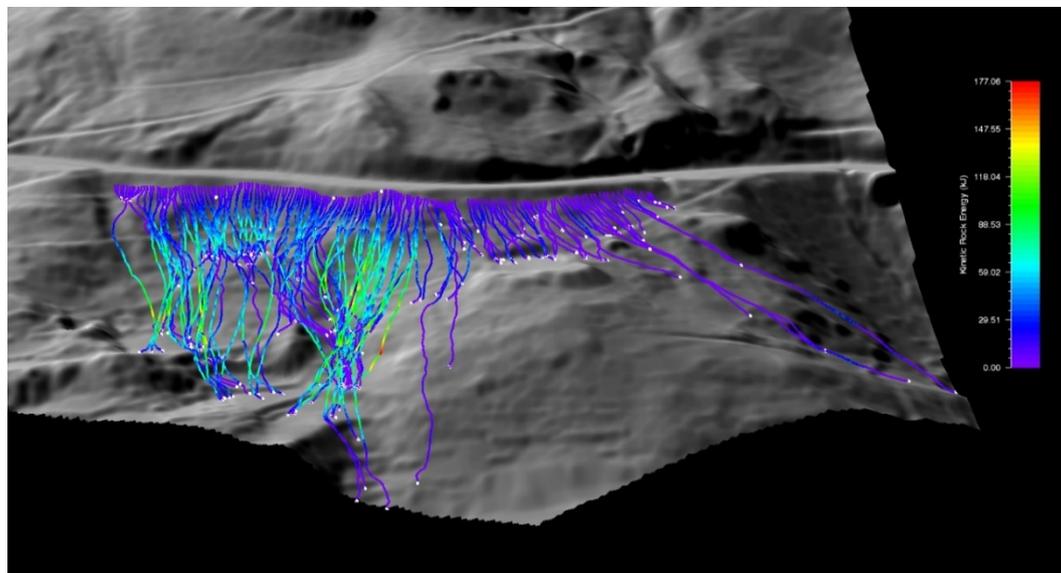
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

En la figura siguiente se presenta el resultado del modelo de la caída de rocas del escarpe superior simulando la caída de 175 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 177.06 KJ. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición.

**Figura 29** Modelo promedio de 175 bloques – Zona 6



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

CALCEY INÉS DEL PERÚ  
 INGENIERA GEÓLOGA  
 REG. CIP. N° 222658

ING. LINARES BAZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CEMEREPE/DJ

**g. ZONA 7**

Esta zona está ubicada en la parte inferior del caserío de Villanueva. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 569 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 182 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

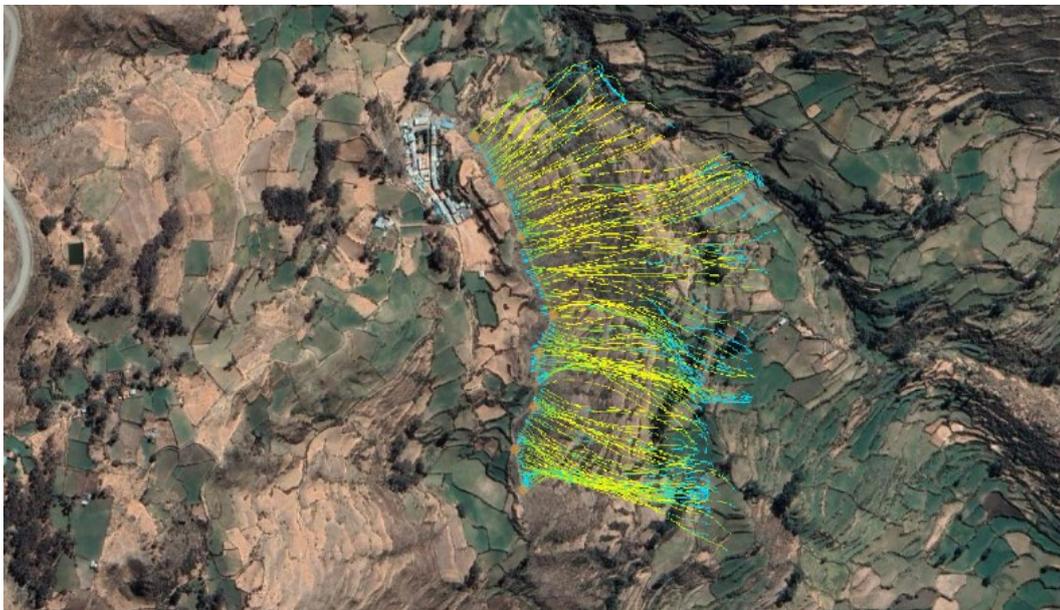
Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 1.2 x 0.8 x 1.0 m. Bloques de menores dimensiones se encuentran dispersos en la zona media del fenómeno. Las dimensiones de los bloques más grandes nos indican volúmenes de 0.58 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2200 kg/m<sup>3</sup>. 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 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 30** Simulación de la zona de origen de caída de rocas en la Zona 7



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la figura siguiente se muestra el resultado del modelo promedio de 180 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 1043.48 Kj. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la quebrada.

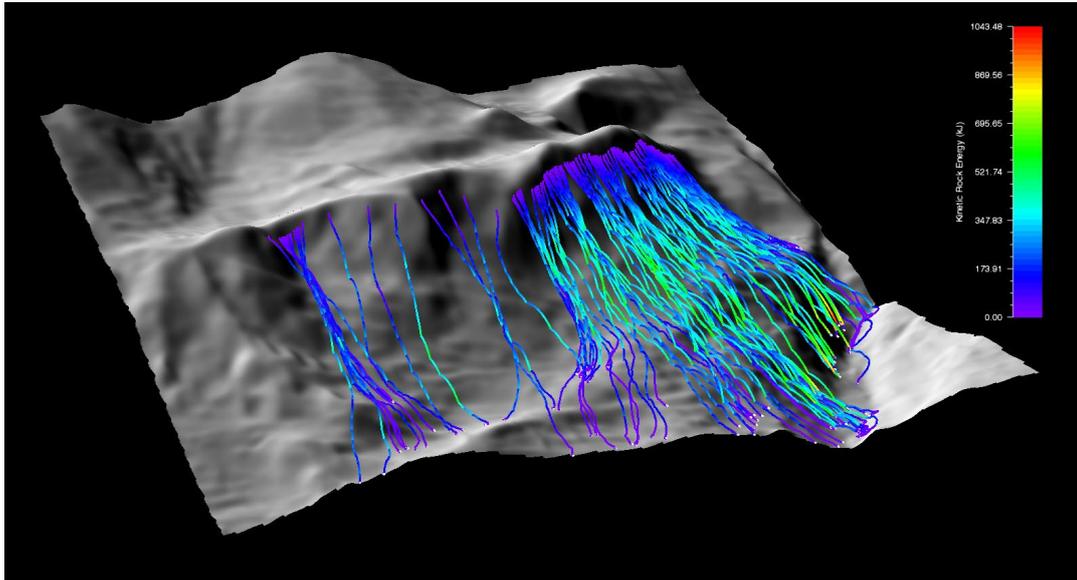
  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

  
ING. LUIS ABEL VANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-281810-CE/MEPREDJ

**Figura 31** Modelo promedio de 180 bloques – Zona 7



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

#### h. ZONA 8

Esta zona está ubicada al sur del caserío de Villanueva. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 416 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 600 metros en promedio.

##### Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones  $1.2 \times 0.8 \times 0.6$  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  $0.35 \text{ m}^3$ . De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de  $2200 \text{ kg/m}^3$ . 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 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.

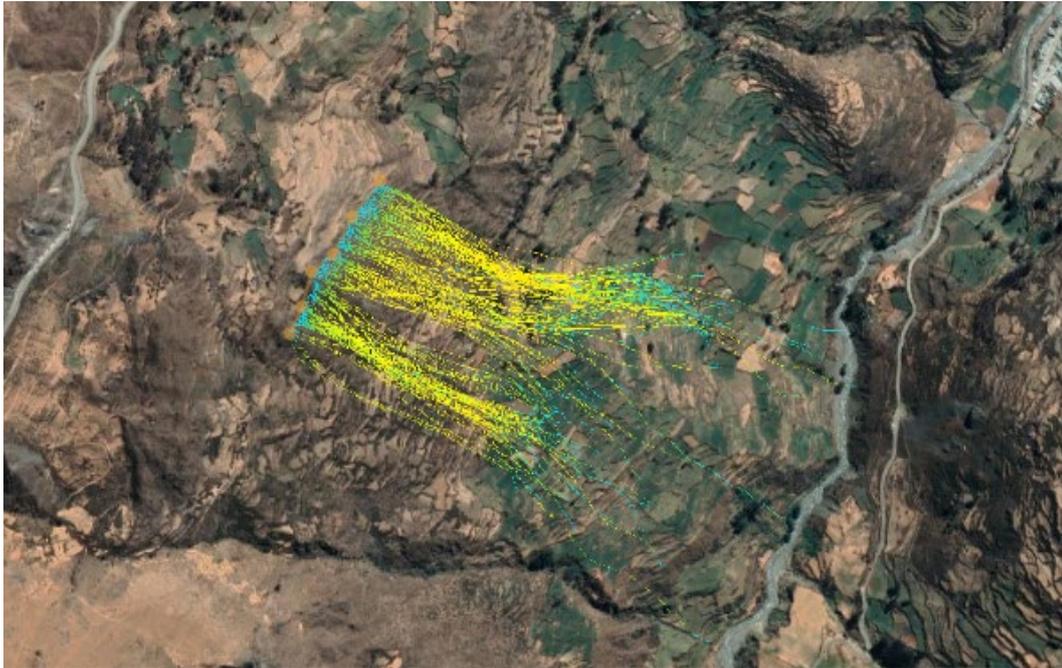
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL OCURO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BOCCA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

ING. LUISABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-02-EMEPREDJ

**Figura 32** Simulación de la zona de origen de caída de rocas en la Zona 8



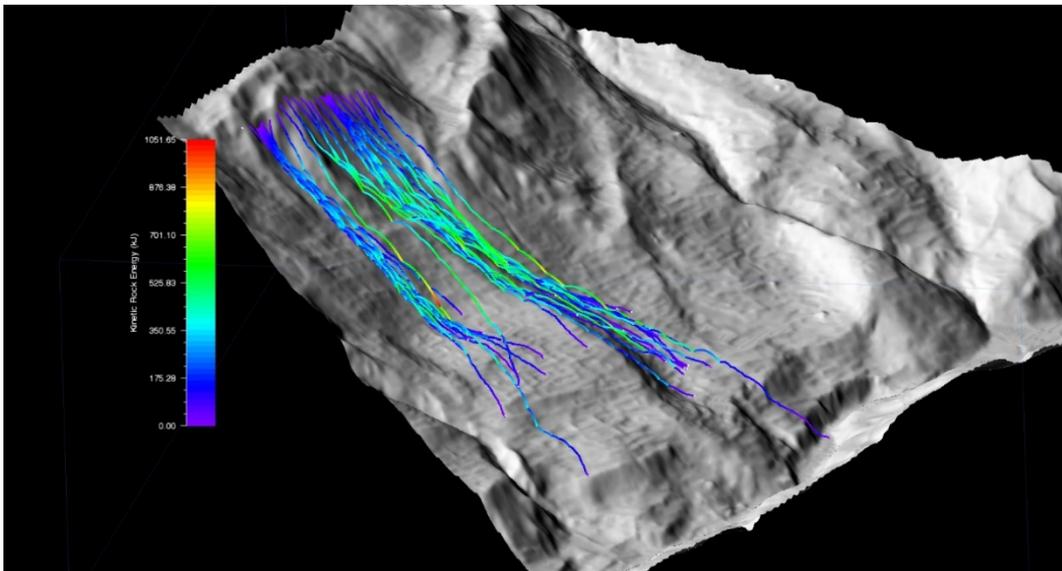
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

En la siguiente figura se muestra el resultado del modelo promedio de 193 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 1051.65 Kj. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la quebrada.

**Figura 33** Modelo promedio de 193 bloques – Zona 8



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECA**  
 INGENIERO EN GEOLÓGIA  
 CIP N° 222658

**ING. ISABEL VANA GALGARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/MEPREDJ

**a) ZONA 9**

Esta zona está ubicada al sur del caserío de Villanueva. Las caídas de rocas se originan en un escarpe rocoso a lo largo de 116 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 114 metros en promedio.

Características físicas del fenómeno

Al pie de la zona con caída de rocas se observan bloques con dimensiones 1.0 x 0.9 x 0.6 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 0.32 m<sup>3</sup>. De acuerdo con el tipo de muestra (arenisca), estos bloques presentan densidades de 2200 kg/m<sup>3</sup>. 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 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 34** Simulación de la zona de origen de caída de rocas en la Zona 9



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En la figura siguiente se presenta el resultado del modelo promedio de 100 bloques que evidencian una energía cinética de hasta 193.07 Kj. La figura también muestra el recorrido (y salto) del promedio de bloques y su disposición final en la quebrada.

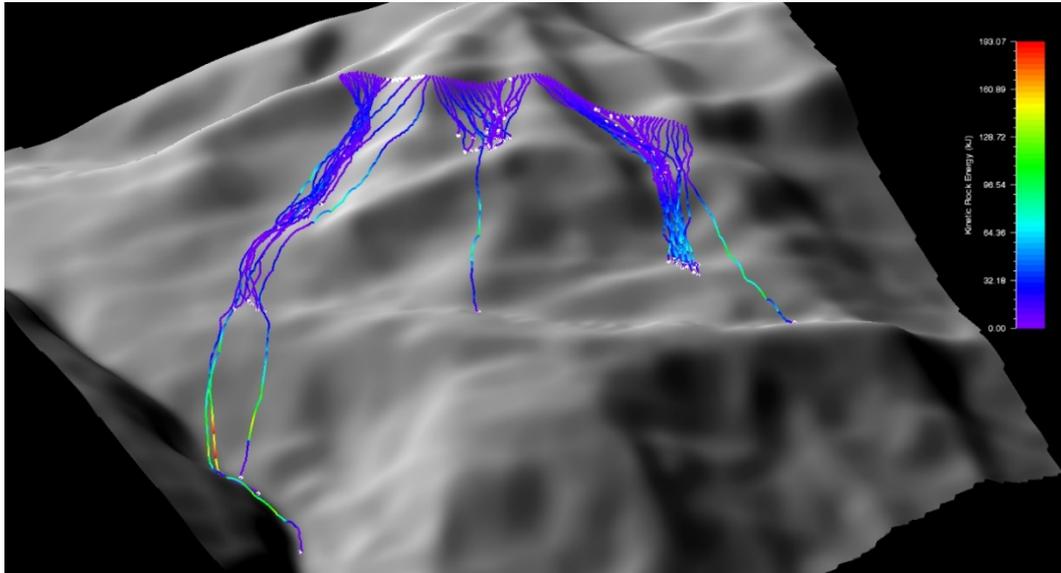
  
 LUCÍA VERÓNICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU  
 ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BAZA  
 INGENIERO EN GEOLÓGIA  
 CIP 222658

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CEMPEPREDJ

**Figura 35** Modelo promedio de 193 bloques – Zona 9



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

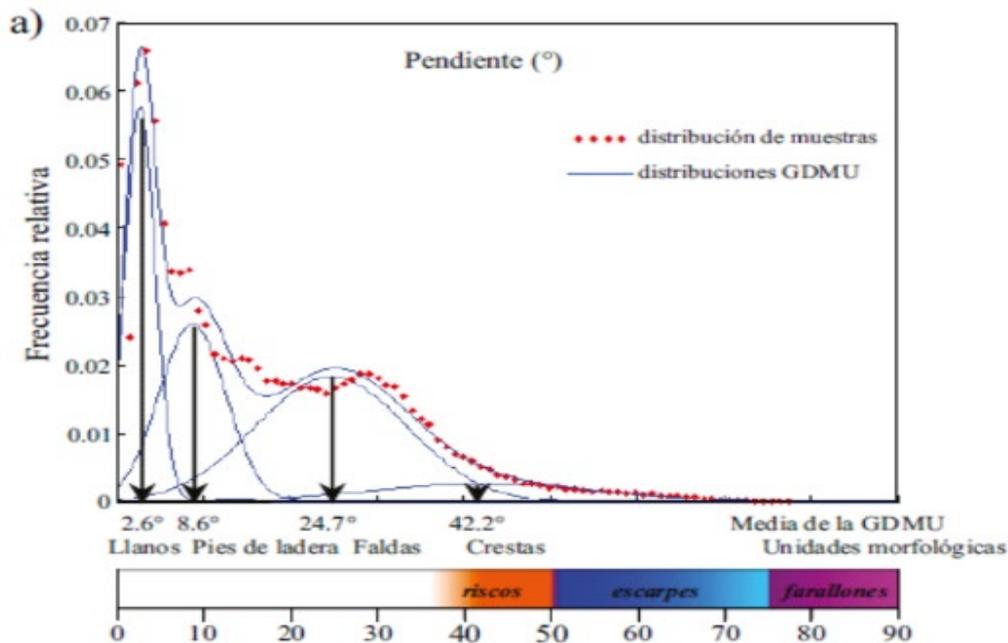
*[Signature]*  
**LUCIA VERONICA**  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

*[Signature]*  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

### 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 (figura 36).

**Figura 36** Distribución de frecuencias de pendientes medidas (puntos) y su descomposición EM-GDMUs calculada (curvas de trazo continuo) y acumulada (envolvente trazo continuo)



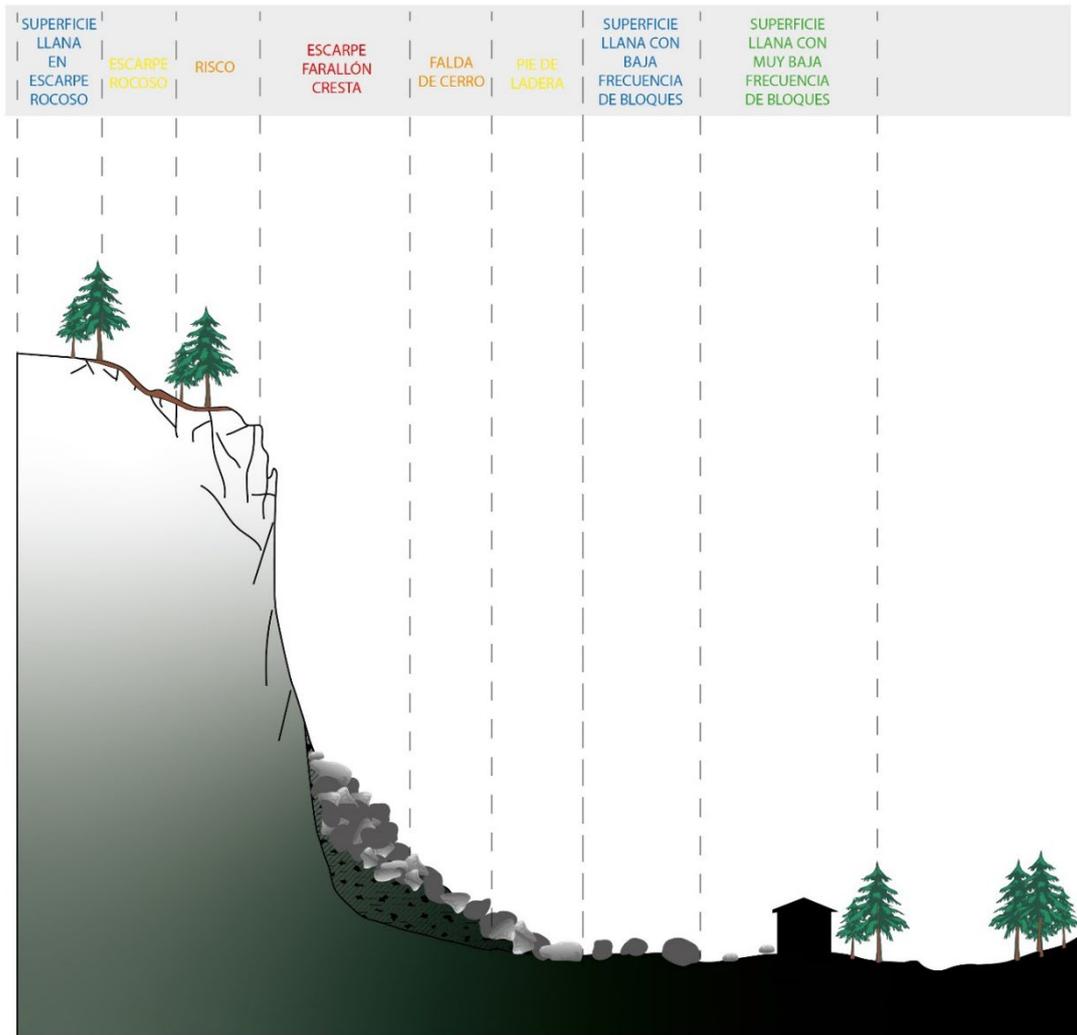
(Fuente: Paredes et al., 2015)

*[Signature]*  
**ING. LUIS ALVARO ALVAREZ BOCA**  
 INGENIERO EN GEOMORFOLOGIA  
 Reg. CIP N° 222658

*[Signature]*  
**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-281810-01-EMEPREDJ

En base a esta metodología se propone la siguiente clasificación para el parámetro de evaluación (figura 37). Ver Mapa 09.

**Figura 37** Clasificación geomorfológica en zonas de caídas de rocas (Modificado de Wieczorek et al., 2016)



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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUIBDO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

INGRID LISETTE VIANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-00-EMEPREDJ

**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

Cuadro 39	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.

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

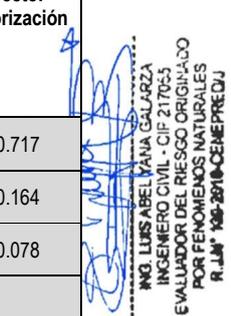
  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

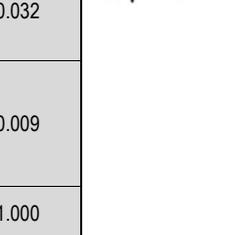
**Cuadro 40** Matriz de normalización del parámetro de altura de caída de rocas

Cuadro 41	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.	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.

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

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

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

**Cuadro 42** Operación de matrices: Vector suma ponderada

Cuadro 43	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.	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.

**Cuadro 44** Hallando el  $\lambda$  Max

Cuadro 45	Descriptor	( $\lambda$ 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
	<b>SUMA</b>	<b>35.100</b>
	<b>PROMEDIO</b>	<b>7.20</b>

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**ÍNDICE DE CONSISTENCIA:**

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

$$IC = \boxed{0.5050}$$

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALIFICADOS MIEMBROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS  
 INGENIERO CIVIL / ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-CEMEREPE/DJ  
 CIP 222658

  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-CEMEREPE/DJ

**RELACIÓN DE CONSISTENCIA:**

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

RC =	0.5050
	1.1150

RC =	0.4529
------	--------

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

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

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 46** 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

**LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL PARA FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-GEINPRE-DJ  
 CIP 222658

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

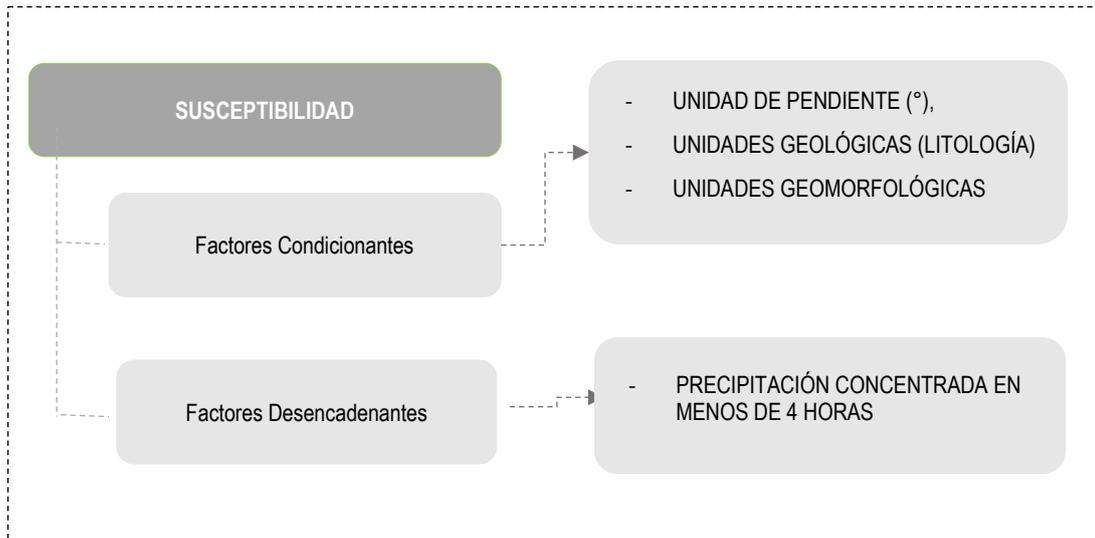
**3.1.8 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁMBITO GEOGRÁFICO ANTE EL PELIGRO**

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.

**LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL PARA FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-GEINPRE-DJ  
 CIP 222658

**Figura 38** Determinación de la susceptibilidad



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

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**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.

Luis Antonio Alvarado Becerra  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

**Cuadro 47** 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.

Luisabel Vana Galarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-28180-CENEPRED/J

• **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 48** 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
<b>SUMA</b>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
<b>1/SUMA</b>	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

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° 89066

**Cuadro 49** 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.

  
LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658

**Cuadro 50** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de umbrales de precipitación.

IC	0.00
RC	0.00

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-01-001-001

### 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 20+500 al km 23+500 de la carretera Conococha-Aquia, el trazo corta rocas sedimentarias y volcánicas 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 51** Matriz de comparación de pares

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

#### A. Parámetro: Pendientes del terreno (°)

Al evaluar el peligro por caída de rocas en Villanueva, se considera que la pendiente es un factor condicionante importante, ya que, mientras mayor sea la pendiente mayor será la probabilidad de que ocurra una caída de rocas condicionado a su factor desencadenante.

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

**Cuadro 52** 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.

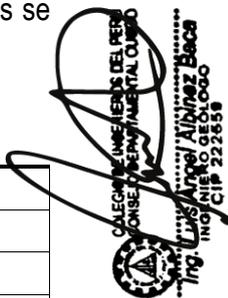
**Cuadro 53** Matriz de comparación de pares del parámetro

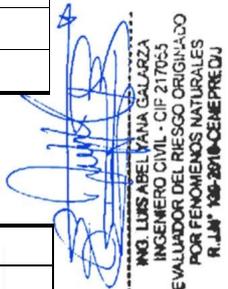
Descriptores	45<=	25<=P<45	15<=P<25	5<=P<15	<5
45<=	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
25<=P<45	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
15<=P<25	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
5<=P<15	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
<5	0.11	0.14	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.50	16.50	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEÓLOGO  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-01-01-01-01

**Cuadro 54** 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 55** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.057
RC	0.051

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

## 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 caída de rocas y a menor consolidación también mayor será la probabilidad de ocurrencia del mismo evento.

Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado 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 56** Descriptores de unidad geológica local

Descriptores	Código	Descripción
Fm. Chimú y Gpo. Calipuy	Ki-chi, PN-c	Areniscas y rocas volcánicas andesíticas
Fm. Oyón y Fm. Santa	Ki-oy, Ki-s	Lutitas y areniscas
Depósitos glaciares y Dep. coluviales	Q-gl	Depósitos inconsolidados con bloques heterogeneos
Depósitos proluviales	Q-al	Depósitos inconsolidados con matriz limoarenoso
Depósitos fluvial y fluvioglaciar	Q-fl	Depósitos inconsolidados con clastos y bloques en matriz arenosa

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066


 LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 130-281810-CE/MEPRE/DJ  
 CIP 222659

**Cuadro 57** Matriz de comparación de pares del parámetro

Descriptores	Fm. Chimú y Gpo. Calipuy	Fm. Oyón y Fm. Santa	Dep. glaciares y Dep. coluviales	Dep. proluviales	Dep. fluvial y fluvioglaciar
Fm. Chimú y Gpo. Calipuy	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Fm. Oyón y Fm. Santa	0.33	1.00	3.00	6.00	8.00
Dep. glaciares y Dep. coluviales	0.20	0.33	1.00	3.00	6.00
Depósitos proluviales	0.13	0.17	0.33	1.00	2.00
Depósito fluvial y fluvioglaciar	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.

**Cuadro 58** Matriz de normalización del parámetro

Descriptor	Fm. Chimú y Gpo. Calipuy	Fm. Oyón y Fm. Santa	Dep. glaciares y Dep. coluviales	Dep. proluviales	Dep. fluvial y fluvioglacial	Vector Priorización
Fm. Chimú y Gpo. Calipuy	0.565	0.649	0.526	0.432	0.346	0.504
Fm. Oyón y Fm. Santa	0.188	0.216	0.316	0.324	0.308	0.270
Dep. glaciares y Dep. coluviales	0.113	0.072	0.105	0.162	0.231	0.137
Depósitos proluviales	0.071	0.036	0.035	0.054	0.077	0.055
Depósito fluvial y fluvioglacial	0.063	0.027	0.018	0.027	0.038	0.035

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Cuadro 59** 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 y las menos pronunciadas o llanas tendrán menor probabilidad de ocurrencia. Para la determinación y análisis de este parámetro se ha identificado 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 60** Descriptores de geomorfología

Descriptor	Código	Descripción
Montaña en roca volcánica	RM-rs RM-rv	Superficies empinadas con pendientes superiores a 45%, cubierta por rocas sedimentarias y volcánicas.
Montaña en 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 glaciar, Morrena	V-gl, Mo	Superficies pendientes de 25->45%, relacionados a acumulaciones de depósitos glaciares.
Vertiente proluvial	V-pro	Superficies con relieves suaves a moderados con pendientes de 5-15%, 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.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

INGRID LINA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 188-281810-01-001

**Cuadro 61** Matriz de comparación de pares del parámetro

Descriptores	Montaña en roca volcánica	Montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial	Vertiente glaciar, morrena	Vertiente proluvial	Cauce de río
Montaña en roca volcánica	1.00	2.09	3.92	7.91	18.00
Montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial	0.48	1.00	1.89	3.80	8.65
Vertiente glaciar, morrena	0.26	0.53	1.00	2.01	4.58
Vertiente proluvial	0.13	0.26	0.50	1.00	2.27
Cauce de río	0.06	0.12	0.22	0.44	1.00
<b>SUMA</b>	1.92	4.00	7.53	15.16	34.50
<b>1/SUMA</b>	0.52	0.25	0.13	0.07	0.03

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



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

**Cuadro 62** Matriz de normalización del parámetro

Descriptores	Montaña en roca volcánica	Montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial	Vertiente glaciar, morrena	Vertiente proluvial	Cauce de río	Vector de priorización
Montaña en roca volcánica	0.522	0.523	0.521	0.522	0.522	0.522
Montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial	0.250	0.250	0.251	0.251	0.251	0.251
Vertiente glaciar, morrena	0.133	0.132	0.133	0.133	0.133	0.133
Vertiente proluvial	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066
Cauce de río	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029	0.029

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO  
INGENIERO EN GEÓLOGO  
CIP 222658

**Cuadro 63** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.000
RC	0.000

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023



ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-28180-CEMPEPREDJ

### 3.1.9 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE SUSCEPTIBILIDAD

**Cuadro 64** Ponderación de los parámetros de susceptibilidad

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.

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

**Cuadro 65** 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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

LUIS ALBERTO ALVARADO BAZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222659  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-EMEPRE-DJ

### 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.

LUIS ALBERTO ALVARADO BAZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-EMEPRE-DJ

Ante estos niveles de precipitación, los afloramientos rocosos fracturados del Grupo Calipuy, en montañas volcánicas 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 Villanueva, distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y región Ancash.

### 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 66** 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.

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

### 3.1.12 ZONIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

**Cuadro 67** Zonificación del nivel de peligrosidad

Niveles de peligro	Descripción	Rango
PELIGRO MUY ALTO	Áreas con exposición de rocas fracturadas pertenecientes a las Formaciones Chimú y el Grupo Calipuy en regiones propensas a desprendimientos rocosos. Desde una perspectiva geomorfológica corresponden a montañas en roca volcánica, 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 exposición de afloramientos rocosos correspondientes a la Formación Oyón y la Formación Santa; geomorfológicamente esta zona corresponde a una montaña en roca sedimentaria y vertientes coluviales; 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 correspondientes a depósitos glaciares y depósitos coluviales; geomorfológicamente esta zona corresponde a vertiente glaciar y morrenas; 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 los pies de ladera o escarpes rocosos.	$0.052 < P \leq 0.102$
PELIGRO BAJO	Zonas con depósitos inconsolidados de origen proluvial, fluvial y fluvioglacial, geomorfológicamente esta zona corresponde a una vertiente proluvial y cauces de 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 o en superficies llanas a los pies 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.

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

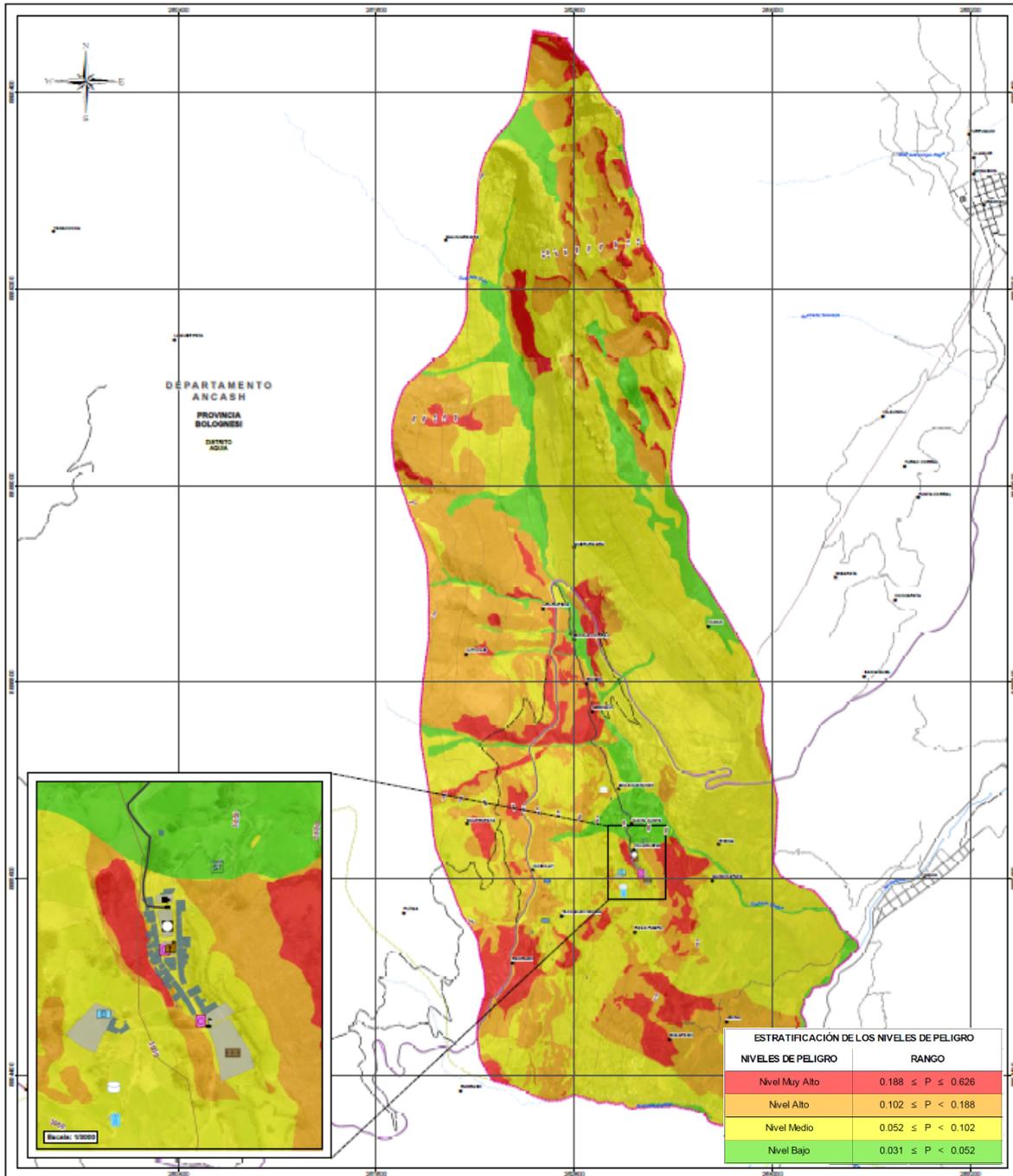
  
 CALLE DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS  
 INGENIERO EN GEOMORFOLOGÍA  
 INGENIERO EN GEOTECNIA  
 INGENIERO EN GEOLÓGIA  
 Reg. CIP. N° 222658

  
 ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 2818 (CENEPREDI)

### 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 39** Mapa de zonificación del Peligro



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° 89066

CALIFICADO MIEMBRO DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS GEÓLOGOS  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

ING. LINA GALZARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-281810-01-00-01-01

### 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 además del caserío de Villanueva comprende también reducidos espacios del territorio del caserío San Miguel y del pueblo de Aquia, por lo que se tiene identificado elementos expuestos al peligro por caída de rocas pertenecientes a dichas poblaciones.

#### 3.1.14.1 DIMENSIÓN SOCIAL

Los elementos expuestos del área de estudio en la dimensión social están comprendidos por la población, las viviendas y el reservorio de agua para consumo; estos elementos se encuentran expuestos al área potencial de impacto o de peligro por caída de roca, y son los elementos que podrían verse afectados frente a una probable ocurrencia del peligro.

#### Población

En el área de estudio se estima que unas 21 personas se encontrarían en un nivel muy alto de peligro y 45 personas en un nivel alto de peligro, por lo que podrían ver afectadas sus viviendas y sus medios de vida, siendo considerados como elementos expuestos y susceptibles al peligro alto y muy alto.

**Cuadro 68** N° de Personas en un nivel de exposición por caída de roca

Localidad	N° de personas	Nivel de peligro	N° de personas	Nivel de peligro
Caserío Villanueva	45	Alto	21	Muy Alto

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

#### Vivienda

Dentro del área de estudio se han identificado 15 viviendas en un nivel alto de peligro y 7 viviendas en un nivel muy alto de peligro. El material predominante de las paredes es tapial, los pisos de tierra y los techos de calamina sobre estructuras de madera; estas edificaciones podrían verse expuestas o afectadas frente a un posible peligro por caída de roca.

**Cuadro 69** Número de viviendas expuestas al peligro por caída de roca

Localidad	Nivel de peligro	N° Viviendas	N° de Personas	Área aprox. (*) m <sup>2</sup>
Caserío Villanueva	Muy Alto	7	21	744.41
	Alto	15	45	5268.18

(\*) El área ha sido estimada del cartografiado detallado realizado a partir de la interpretación de las imágenes de satélite de alta resolución y del reconocimiento en campo.

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° 89066

  
 LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
 Reg. CIP N° 222658

  
 LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-28180-EMEPRE-DJ

## Otras Infraestructuras

Entre otras infraestructuras que se ven expuestas se encuentra el reservorio de agua para consumo, en el siguiente cuadro se detallan sus características.

**Cuadro 70** Otras infraestructuras expuestas al peligro por caída de roca del área de estudio.

Localidad	Elemento expuesto	Nivel de peligro	Área aprox. (m <sup>2</sup> ) (*)	Características Físicas
Caserío Villanueva	Reservorio de agua-consumo 1	Alto	29.71	Reservorio de agua es de material predominante de concreto armado con tanque de polietileno y cerco de palos con púas. Se visualiza en estado de conservación regular por presentar humedad en los bordes de la estructura debido a que se encuentra a la intemperie de la precipitación.

(\*) El área ha sido estimada del cartografiado detallado realizado a partir de la interpretación de las imágenes de satélite de alta resolución y del reconocimiento en campo.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

### 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 roca.

### Áreas agrícolas, forestales, corrales y canales de riego

Las áreas agrícolas que podrían verse afectadas se estiman en 60.21 ha, asimismo se podrían afectar 0.76 ha de las áreas forestales, 1.18 ha de áreas de estancias, 0.06 ha aproximadamente en corrales y 53.36 km canal de riego.

**Cuadro 71** Áreas agrícolas, áreas forestales, 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 Villanueva	Área agrícola	7.14	0.05	21.91	16.72
	Área forestal	---	---	0.23	0.53
	Corral	0.01	1.66	0.05	10.97
	Estancia	0.25	4.43	0.92	16.44
Pueblo Aquia	Área agrícola	5.58	5.24	25.58	24.02
	Estancia	0.01	60.63	---	---

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
Luis Alberto Alvarado Becerra  
INGENIERO CIVIL - CIP 222659

  
INGRID LINARES  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-EMEPRE-DJ

**Cuadro 72** Canal de riego expuestas por nivel de peligro

Localidad	Tipo de Uso	Longitud expuesta por nivel de peligro			
		Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Caserío Villanueva	Canal de riego	2.07	37.93%	1.29	23.73%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Infraestructuras asociadas a la Central Hidroeléctrica Hidrandina**

La infraestructura que podría verse afectada por exposición a peligro alto y muy alto por caída de roca son 0.57 km del canal de abastecimiento

**Cuadro 73** 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	0.38	26.00%	0.19	13.25%

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 1.95 km de vía asfaltada, 1.1 km de trocha carrozable, 2.08 km de camino de herradura, 0.7 km de vía afirmada y 2.52 km de cunetas.

**Cuadro 74** Red vial expuesta por nivel de peligro

Localidad	Tipo de Uso	Ruta	Longitud expuesta por nivel de peligro (km)	
			Peligro Muy Alto	Peligro Alto
Caserío Villanueva	Camino de Herradura	Dentro de la comunidad Villanueva	0.41	0.79
	Afirmado	Dentro de la comunidad Villanueva	0.33	0.37
	Asfaltado	Ruta Nacional. Dentro del sector Villanueva entre la ruta PE-3N - Mojón - PE-3NE	0.30	1.65
	Trocha carrozable	Ruta vecinal. Dentro de la comunidad Villanueva	0.44	0.66
Caserío San Miguel	Camino de Herradura	Dentro del caserío San Miguel	---	0.01
Pueblo Aquia	Camino de Herradura	Dentro del caserío Aquia	0.22	0.65

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Cuadro 75** Cunetas expuestas por nivel de peligro

Localidad	Infraestructura	Longitud expuesta por nivel de peligro			
		Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Caserío Villanueva	Cuneta	0.99	21.76%	1.53	33.77%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

*[Firma]*  
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP Nº 92025

*[Firma]*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. Nº 89066

*[Firma]*  
CALEGRIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.N.º 138-281810-01-000001-01

**Mineroducto**

El 1.98 km del mineroducto, de propiedad de Cía. Minera Antamina, podrían verse afectado, frente a un peligro por caída de roca.

**Cuadro 76** Mineroducto por el nivel de peligro

Localidad	Infraestructura	Material	Peligro Muy Alto		Peligro Alto	
			Longitud (Km)	(%)	Longitud (Km)	(%)
Caserío Villanueva	Mineroducto	Tubería de Acero revestido con HDP	0.59	12.82%	1.39	30.37%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

**3.1.14.3 DIMENSIÓN AMBIENTAL**

Del área de estudio expuesto al peligro por caída de roca 162.99 ha se encuentran en el Parque Nacional Huascarán y 192.05 ha se encuentran dentro del Área de amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán.

**Cuadro 77** Área natural protegida expuesta por nivel de peligro

Categoría	Área expuesta por nivel de peligro (ha)	
	Peligro Muy Alto	Peligro Alto
Parque Nacional Huascarán	26.67	136.32
Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Huascarán	57.80	134.26

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

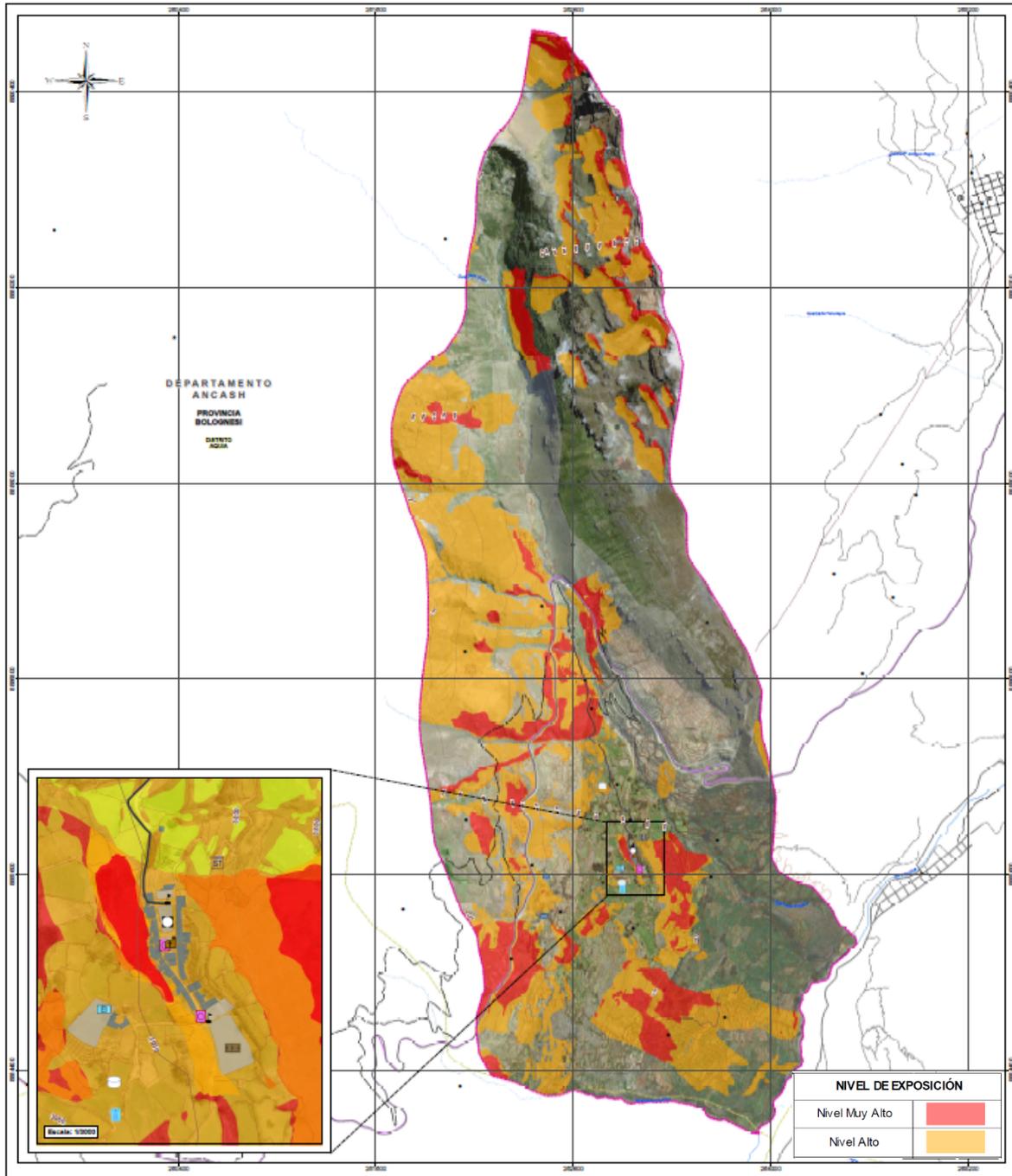
  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

  
 CALIFICADO MIEMBRO DEL PERU  
 CONSEJO NACIONAL AMBIENTAL CUANDO  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
 INGENIERO EN GEOLÓGICO  
 CIP 222658

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.

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 108-28180-CE/MEPREDIJ

**Figura 40** Mapa de elementos expuestos en el área de estudio



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° 89066

ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658

ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-EMEPREDJ

### 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. El área de estudio está conformada principalmente por la población del caserío Villanueva y en menor proporción el caserío de San Miguel y el pueblo de Aquia.

En este contexto, el área de estudio analiza la vulnerabilidad de la población, viviendas entre otras infraestructuras, 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 roca.

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 Villanueva se desarrolla en los ítems 2.3.1 y 2.3.2.

*[Firma]*  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

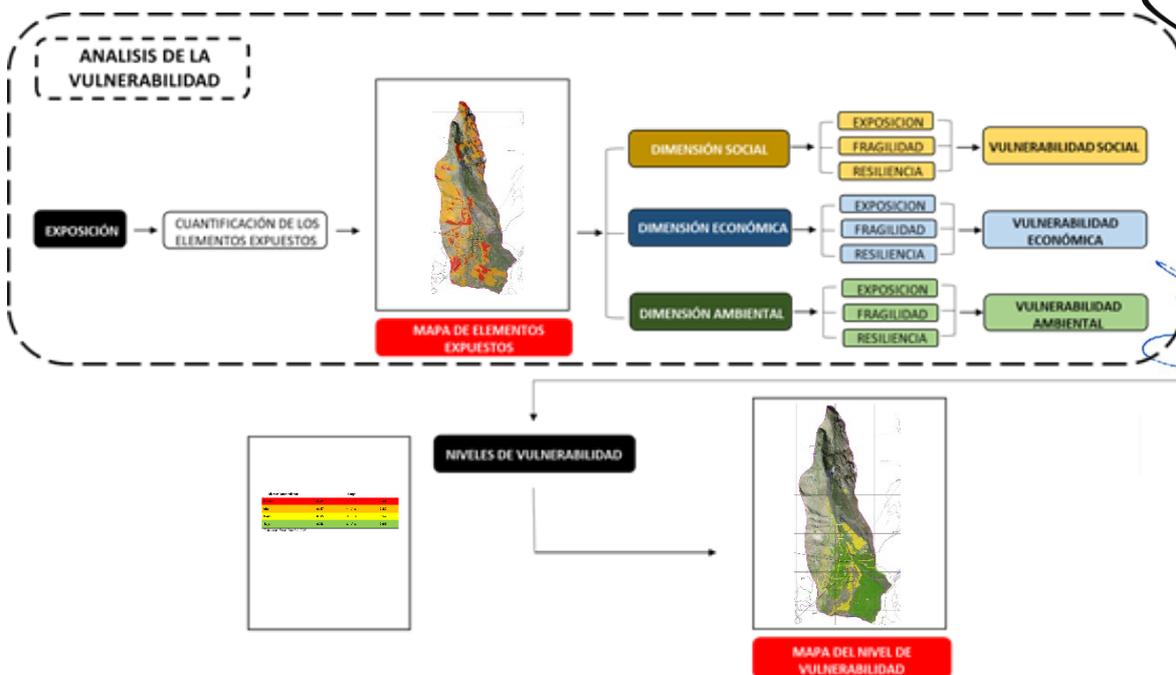
#### 3.2.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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.

*[Firma]*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

En la siguiente figura se esquematiza la metodología para el análisis de la vulnerabilidad.

**Figura 41** Metodología para análisis de vulnerabilidad del área de estudio



*[Firma]*  
ALEGRIA INGENIERA DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU  
ING. LUIS ALVARO ALVAREZ BOCA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L. N° 108-28180-CENEPRED/J

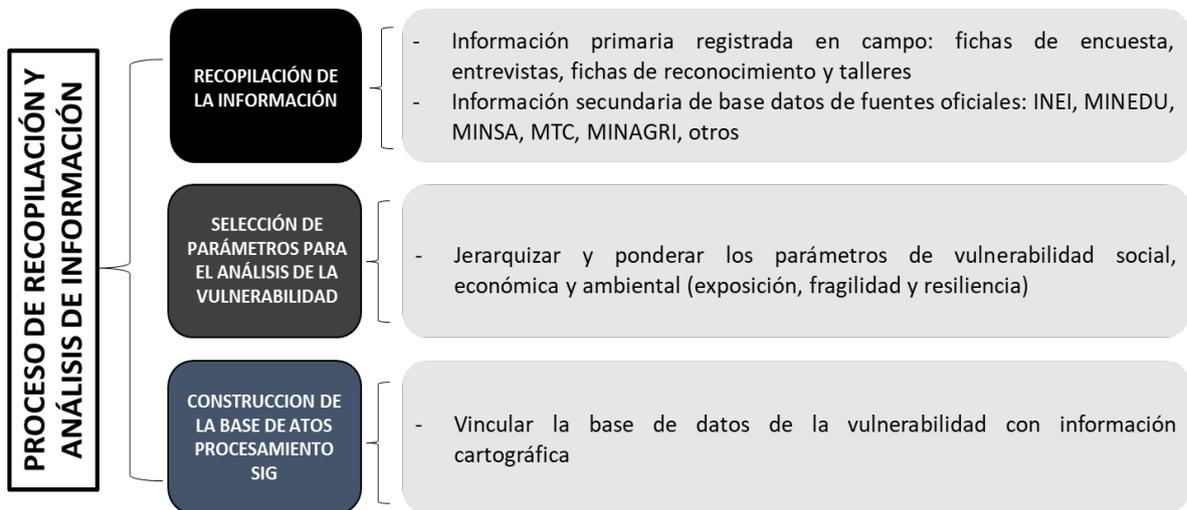
Fuente: CENEPRED. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 02 versión. Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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 información secundaria contenida en las bases de datos de fuentes oficiales, principalmente del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 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 42** Flujograma general del proceso de análisis de información de la vulnerabilidad



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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BOCA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En el presente análisis de la vulnerabilidad se analizarán las 3 dimensiones social, económico y ambiental.

### 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. (CENEPRED, 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 son los grupos etarios

ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-CEMPEREDU

más vulnerables, en fragilidad se analiza 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 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, puesto que cuan más información tengan sobre el peligro podrán enfrentar de una forma más asertiva cuando este suceda.

**Cuadro 78** 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"> <li>- Habitante por vivienda</li> <li>- Grupo Etario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abastecimiento de agua</li> <li>- Servicio de alcantarillado</li> <li>- Tipo de energía eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de instrucción educativo</li> <li>- Seguro médico</li> <li>- Conocimiento en GRD</li> </ul>

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

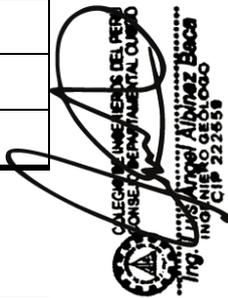
  
LUCÍA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

**Cuadro 79** 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.

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

**Cuadro 80** 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.

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. 100-28180-02-EMEPREDJ

**Cuadro 81** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) en la Dimensión Social

IC	0,005
RC	0,009

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

### 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 31% de las viviendas están habitadas por 3 personas.

**Cuadro 82** 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
<b>SUMA</b>	1.89	4.73	8.53	13.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.53	0.21	0.12	0.08	0.04

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° 89066

**Cuadro 83** 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.

  
ALEJANDRA INÉS DEL PER  
CONSEJERA MUNICIPAL CUERO

  
INGRID LUJÁN  
INGENIERA GEÓLOGA  
CIP 222658

  
INGRID LUJÁN VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-00-EMPRE-DJ

**Cuadro 84** 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 85** 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
<b>SUMA</b>	2.01	3.87	8.70	14.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
**LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

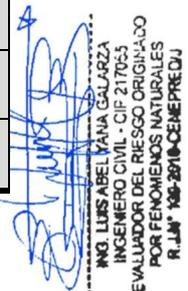
  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 86** 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.

  
**LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
**ING. ISABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 28180CEPREDJ

**Cuadro 87** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro grupo etario

<b>IC</b>	<b>0.035</b>
<b>RC</b>	<b>0.031</b>

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, se capta el agua para el abastecimiento, de un manantial denominado “Nahuin”, en la época de sequía disminuye la dotación de agua, por tal motivo optan por la racionalización del agua entre los meses de agosto a setiembre.

**Cuadro 88** 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
<b>SUMA</b>	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

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° 89066

**Cuadro 89** 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.

ALEJANDRA HÉRNANDEZ DEL PERÚ  
INGENIERA GEÓLOGA  
Reg. CIP N° 222658

INGRID YANCY ALVARADO BECA  
INGENIERA GEÓLOGA  
Reg. CIP N° 222658

INGRID YANCY ALVARADO BECA  
INGENIERA GEÓLOGA  
Reg. CIP N° 222658

INGRID YANCY ALVARADO BECA  
INGENIERA GEÓLOGA  
Reg. CIP N° 222658

**Cuadro 90** 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.

• **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 91** 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
<b>SUMA</b>	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

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° 89066

**Cuadro 92** 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.

  
**Alejandra Martínez Beca**  
 INGENIERA GEÓLOGA  
 Reg. CIP N° 222658

**Cuadro 93** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio de alcantarillado.

<b>IC</b>	0.018
<b>RC</b>	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
**ING. LUISABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 28180EINPREDJ

• **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 94** 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
<b>SUMA</b>	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 95** 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.

LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658  
INGENIERO EN RIESGO ORIGINAL  
CIP 222658

**Cuadro 96** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro energía eléctrica

IC	0.018
RC	0.017

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

LUIS ALBERTO ALVARADO BECA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-28180-EMPRE-DJ

### 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.

#### VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA EN ÁREA

- Grado de instrucción

**Cuadro 97** 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
<b>SUMA</b>	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 98** 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.

CALIFICADA MIEMBRO DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL GEOGRAFICO

ING. KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 CIP 222658

ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 100-281810-01-001-01

**Cuadro 99** 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 100** 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.

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

**Cuadro 101** Matriz de normalización del parámetro seguro médico

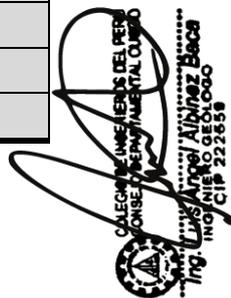
Seguro médico	No tiene	SIS	ESSALUD	Seguro Privado	Otros	Vector Priorización
No tiene	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
SIS	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
ESSALUD	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Seguro Privado	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Otros	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 102** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro seguro médico

IC	0.009
RC	0.008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
ING. LUIS ANTONIO ALVARADO BECA  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-281810-02-EMPRE-DJ

• **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 103** 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
<b>SUMA</b>	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 104** 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.

CALLEJÓN INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 Ing. Luis Arce Alvarado Beca  
 INGENIERO EN GEOLÓGICO  
 CIP 222658

ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. I.M. 108-28180-CE/EMPRE/DJ

**Cuadro 105** 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.

### 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 roca, 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 106** 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material predominante en paredes.</li> <li>- Material predominante en techos.</li> <li>- Material predominante en pisos.</li> <li>- Estado de conservación</li> </ul>	- Actividad laboral

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Cuadro 107** 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 108** 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 109** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) en la Dimensión Social

IC	0,005
RC	0,009

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERO  
Ing. Luis Antonio Alvarado Becerra  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-ENEMPRE-DJ

### 3.2.3.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DE EXPOSICIÓN

- Ubicación del predio o infraestructura respecto a la zona de caída de roca

**Cuadro 110** 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 roca	Dentro de la zona caída de rocas	De la zona de caída de rocas a 30m	Entre 30 a 60m de la zona de caída de rocas	Entre 60 a 120m de la zona de caída de rocas	Mayor a 120 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 30m	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Entre 30 a 60m de la zona de caída de rocas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 60 a 120m de la zona de caída de rocas	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 120 m. de la zona de caída de rocas	0.14	0.17	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.14	4.00	6.83	12.50	19.00
<b>1/SUMA</b>	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 111** Matriz de normalización del parámetro ubicación del predio respecto a la zona de peligro

Ubicación del predio respecto a la zona de caída de roca	Dentro de la zona caída de rocas	De la zona de caída de rocas a 30m	Entre 30 a 60m de la zona de caída de rocas	Entre 60 a 120m de la zona de caída de rocas	Mayor a 120 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 30m	0.233	0.250	0.293	0.240	0.316	0.266
Entre 30 a 60m de la zona de caída de rocas	0.156	0.125	0.146	0.160	0.158	0.149
Entre 60 a 120m de la zona de caída de rocas	0.078	0.083	0.073	0.080	0.105	0.084
Mayor a 120 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.

Luis Alberto Alvarado Becerra  
INGENIERO DEL RIESGO  
Reg. CIP N° 222658

**Cuadro 112** 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.

Luisabel Viana Galarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 28180EINPREDJ

### 3.2.3.2 ANÁLISIS DEL FACTOR DE FRAGILIDAD

#### VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA EN ÁREA

- Material predominante en paredes

**Cuadro 113** 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.

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 114** 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.

  
 CALIFICACIONES DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL GEÓGRAFO  
 Ing. Lucía Verónica Solano Parede  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
 ING. ISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. I.M. N° 28180 (CENEPRED)

**Cuadro 115** 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.

- **Material predominante en techos**

**Cuadro 116** 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
<b>SUMA</b>	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



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

**Cuadro 117** 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.



FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658

**Cuadro 118** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el material predominante en techos

<b>IC</b>	0,012
<b>RC</b>	0,011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-02-EMPRE-DJ

- **Material predominante en pisos**

**Cuadro 119** 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
<b>SUMA</b>	2.09	4.08	7.83	11.50	17.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.24	0.13	0.09	0.06

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



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

**Cuadro 120** 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.



FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066



CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUERPO  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658

**Cuadro 121** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante en pisos

<b>IC</b>	0.012
<b>RC</b>	0.011

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-28180-EMEPREDJ

• 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.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 122** 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

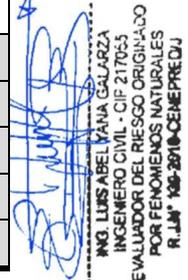
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
Luis Alberto Alvarado Becerra  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
Reg. CIP N° 222658

**Cuadro 123** 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.

  
Luis Abel Viana Galarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J.M. 136-2818(CENEPRED)

**Cuadro 124** 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 40% de las actividades económicas, de acuerdo con la información de las encuestas hechas en campo

**Cuadro 125** 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.

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

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 89066

**Cuadro 126** 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.

  
 ALEJANDRA INÉS DEL PERÚ  
 INGENIERA GEÓLOGA  
 Reg. CIP N° 222658

  
 Ing. Luis Arroyo Alvarado  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP N° 222658

**Cuadro 127** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral

IC	0,009
RC	0,008

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

  
 ING. LINARES  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. L. N° 108-281810-GE/INPE/RE/DJ

### 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 a las especies de flora y fauna por área geográfica que podrían perderse ante el peligro por caída de rocas o por un peligro antrópico.
- 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 de siembra en el año y así poder mejorar su economía.

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

**Cuadro 128** Parámetros para utilizar en los factores exposición y fragilidad en la dimensión ambiental

Dimensión Ambiental	
<b>Fragilidad</b>	<b>Resiliencia</b>
- Cobertura vegetal	- Tipo de riego

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

#### 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).

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

**Cuadro 129** Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Matorral arbustivo	Pajonal andino	Plantación forestal	Agricultura andina	Área urbana/rural
Matorral arbustivo	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Pajonal andino	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Plantación forestal	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Agricultura andina	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Área urbana/rural	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
<b>1/SUMA</b>	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

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

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Cuadro 130** Matriz de normalización del parámetro cobertura vegetal

Cobertura vegetal	Matorral arbustivo	Pajonal andino	Plantación forestal	Agricultura andina	Área urbana/rural	Vector Priorización
Matorral arbustivo	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Pajonal andino	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Plantación forestal	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Agricultura andina	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Área urbana/rural	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Cuadro 131** Índice (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

**Cuadro 132** 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.

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658

ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 108-281810EINPREDJ

**Cuadro 133** 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 134** 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.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
Ing. Luis Antonio Alvarado Becerra  
INGENIERO EN GEOLÓGIA  
CIP 222658

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-28180-02-EMEPREDJ

### 3.2.5 MATRIZ DE PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD

**Cuadro 135** 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 136** 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.

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

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

CALETRE INVERNIZ  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. JUN 186-2010-CENEPREDU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. JUN 186-2010-CENEPREDU

**Cuadro 137** 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 138** 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 KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066

  
CALECHICHU INCAHUASI  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 222658

  
INGRID YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. JUN. N° 2010-CENEPREDU

**Cuadro 139** 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 VERONICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

  
 CALCEÑO INVERNIZ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBUO  
 ING. LUIS GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL DO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. JUN 186-2010-CENEPREDU  
 CIP 222658

  
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL DO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. JUN 186-2010-CENEPREDU

### 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 presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 140** 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 cada nivel.

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

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

  
 CALLE 10 DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL QUINCE  
 Ing. Luis Alberto Alvarado  
 INGENIERO GEÓGRAFO  
 Reg. CIP. N° 222658

  
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

**Cuadro 141** Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Estratificación	Rangos
<b>MUY ALTO</b>	<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 Matorral arbustivo. El tipo de riego es por secoano.</p>	<b><math>0,262 &lt; V \leq 0,455</math></b>
<b>ALTO</b>	<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 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 30 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 Pajonal andino. El tipo de riego es por gravedad.</p>	<b><math>0.150 &lt; V \leq 0.262</math></b>
<b>MEDIO</b>	<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 30 a 60 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 Plantación forestal. El tipo de riego es por aspersión.</p>	<b><math>0.084 &lt; V \leq 0.150</math></b>
<b>BAJO</b>	<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 60m a 120m o mayor a los 120m 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 y usos es de agricultura andina o área urbana-rural. El tipo de riego es por goteo o por inundación.</p>	<b><math>0.049 \leq V \leq 0.084</math></b>

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° 88066



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
ING. Luis Alberto Alvaréz Bocsi  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658

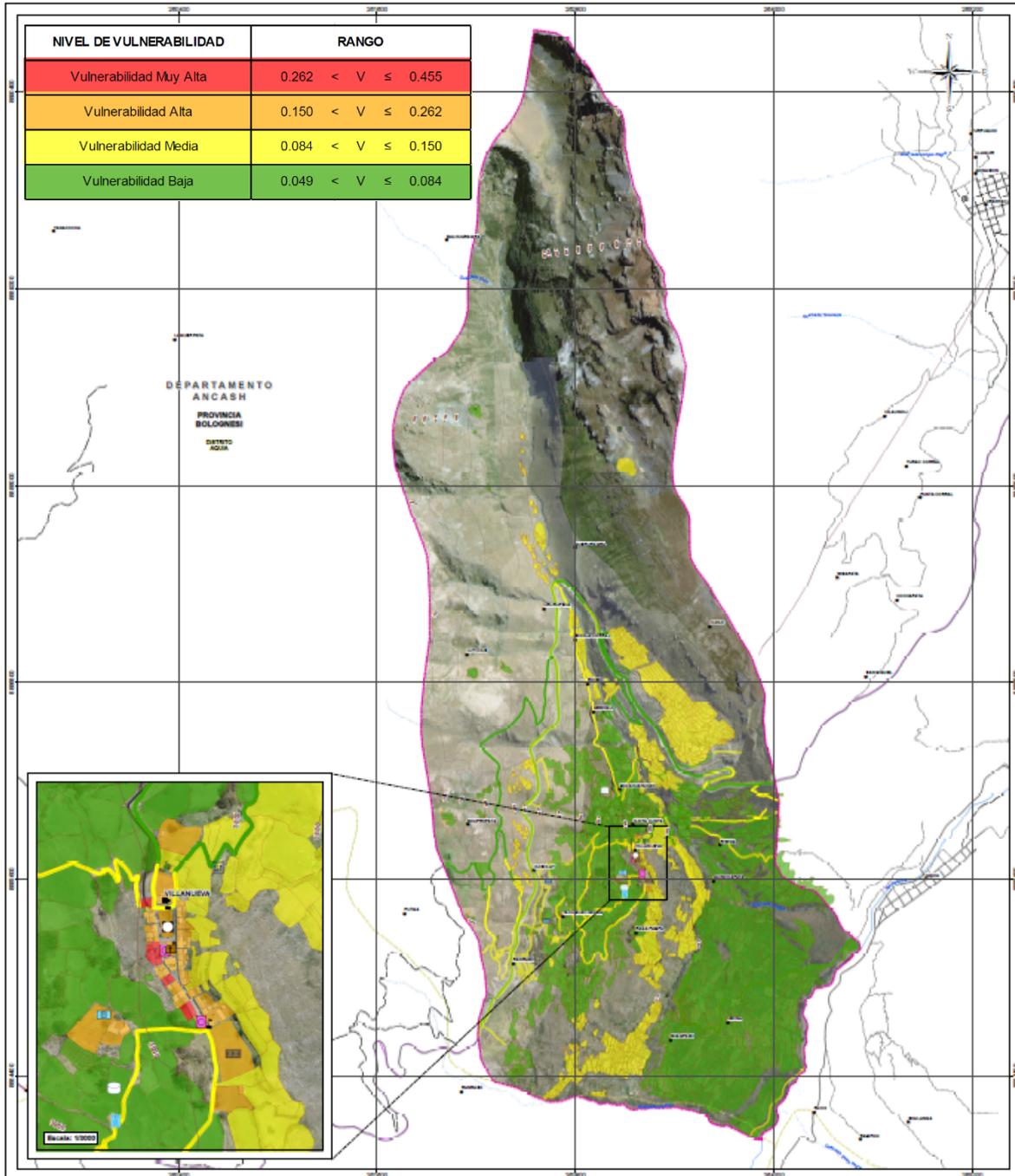


ING. INÉS YANA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREDU

### 3.2.8 MAPA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

En la siguiente figura se presenta el mapa de niveles de vulnerabilidad para el área de estudio. Ver detalle en el Mapa 12.

**Figura 43** Mapa de niveles de vulnerabilidad en el área de estudio



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

### 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.

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<sub>i</sub> = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

V<sub>e</sub> = Vulnerabilidad de un elemento expuesto

#### 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 142 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
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

##### 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 143 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.

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

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

CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL QUINCE  
ING. Luis Alberto Alvarado Borda  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-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 144** Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgo	Estratificación	Rangos
<b>RIESGO MUY ALTO</b>	<p>Áreas con exposición de rocas fracturadas pertenecientes a las Formaciones Chimú y el Grupo Calipuy en regiones propensas a desprendimientos rocosos. Desde una perspectiva geomorfológica corresponden a montañas en roca volcánica, exhibiendo pendientes extremadamente empinadas (<math>\leq 45^\circ</math>). 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 Matorral arbustivo. El tipo de riego es por secoano.</p>	<b>0.049 &lt; R ≤ 0.285</b>
<b>RIESGO ALTO</b>	<p>Zonas con exposición de afloramientos rocosos correspondientes a la Formación Oyón y la Formación Santa; geomorfológicamente esta zona corresponde a una montaña en roca sedimentaria y vertientes coluviales; con pendientes muy fuertes o escarpados, (<math>25^\circ \leq P &lt; 45^\circ</math>). 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 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 30 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 Pajonal andino. El tipo de riego es por gravedad.</p>	<b>0.015 &lt; R ≤ 0.049</b>
<b>RIESGO MEDIO</b>	<p>Zonas correspondientes a depósitos glaciares y depósitos coluviales; geomorfológicamente esta zona corresponde a vertiente glaciar y morrenas; con pendientes fuertes, (<math>15^\circ \leq P &lt; 25^\circ</math>). 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 los pies 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 30 a 60 m de la zona de caída de rocas. El material predominante en paredes es</p>	<b>0.004 &lt; R ≤ 0.015</b>

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

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

  
**ING. Luis Alberto Albiniz Bócc**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 222658

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

Nivel de Riesgo	Estratificación	Rangos
	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 Plantación forestal. El tipo de riego es por aspersión.	
<b>RIESGO BAJO</b>	<p>Zonas con depósitos inconsolidados de origen proluvial, fluvial y fluvio-glaciar, geomorfológicamente esta zona corresponde a una vertiente proluvial y cauces de río; con terrenos llanos (&lt;5°) o de pendiente moderada; (5°≤P&lt;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 o en superficies llanas a los pies 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 60m a 120m o mayor a los 120m 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 y usos es de agricultura andina o área urbana-rural. El tipo de riego es por goteo o por inundación.</p>	<b>0.002 &lt; R ≤ 0.004</b>

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

### 3.3.2.4 SÍNTESIS DEL RIESGO

#### Población

Se encontrarían en un nivel de riesgo alto 67 personas y en riesgo muy alto se encontrarían 6 personas, debido a que su edificación o viviendas se ubican en ese nivel de riesgo, asimismo esta población podría ver afectada su vivienda y sus medios de vida.

**Cuadro 145** Número de población en riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	N° de personas	Nivel de Riesgo
Caserío Villanueva	6	Muy Alto
	67	Alto

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Luis Alberto Alvaréz Bacc  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 222658

Luis Abel Yana Galarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J. N° 130-2010-CENEPREDU

#### Vivienda

En el caserío Villanueva se han identificado 22 viviendas en nivel de riesgo alto y 2 viviendas en el nivel de riesgo muy alto, las mismas podrían verse afectadas por encontrarse en un nivel de riesgo alto y muy alto. El material predominante las paredes es tapial, los pisos son de tierra y los techos de calamina sobre estructuras de madera.

**Cuadro 146** Número de viviendas en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Nivel de Riesgo	N° Viviendas	N° de Personas	Área aprox. (*) m <sup>2</sup>
Caserío Villanueva	Alto	22	67	6438.70
	Muy Alto	2	6	269.80

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Infraestructuras Públicas e Infraestructura de Espacio Público**

Entre otras infraestructuras, el reservorio de agua para consumo se encuentra en un nivel de riesgo alto el cual podría verse afectado, en el siguiente cuadro se detallan sus características.

**Cuadro 147** Infraestructuras públicas en zonas de riesgo peligro por caída de roca

Localidad	Elemento expuesto	Nivel de Riesgo	Área aprox. (m <sup>2</sup> ) (*)	Características Físicas
Caserío Villanueva	Reservorio de agua-consumo 1	Alto	29.71	Reservorio de agua es de material predominante de concreto armado con tanque de polietileno y cerco de palos con púas. Se visualiza en estado de conservación regular por presentar humedad en los bordes de la estructura debido a que se encuentra a la intemperie de la precipitación.

(\*) El área ha sido estimada del cartografiado detallado realizado a partir de la interpretación de las imágenes de satélite de alta resolución y del reconocimiento en campo.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Áreas agrícolas, forestales y corrales e infraestructuras asociadas a las actividades agrícolas.**

Dentro de las actividades agrícolas se estima que 18.42 ha, 0.01 ha de áreas de estancias, 0.012 ha aproximadamente en corrales y 2.73 km de canales, podrían verse afectados por encontrarse en un nivel de riesgo alto y muy alto frente al peligro por caída de roca.

**Cuadro 148** Áreas agrícolas, áreas forestales y corrales en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Tipo de Uso	Nivel de Riesgo Muy Alto		Nivel de Riesgo Alto	
		Áreas (ha)	(%)	Áreas (ha)	(%)
Caserío Villanueva	Área agrícola	3.20	0.02	9.62	0.07
	Corral	---	---	0.012	0.03
Pueblo Aquia	Área agrícola	---	---	5.59	5.25
	Estancias	---	---	0.01	60.63

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

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

CALEGAL INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL QUINCE  
ING. Luis Ángel Alvaréz Bócc  
INGENIERO CIVIL - CIP 21705  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPRELJ

ING. LUIS YANA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21705  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPRELJ

**Cuadro 149** Canal de riego en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Tipo de Uso	Longitud expuesta por niveles de riesgo			
		Riesgo Muy Alto		Riesgo Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Caserío Villanueva	Canal de riego	0.43	0.08	2.30	0.42

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 riesgo probable por caída de roca se tienen aproximadamente 1.54 km de vía asfaltada, 0.004 km de trocha carrozable, 0.54 km de vía afirmada, 0.75 km de camino de herradura y 2.27 km de cunetas.

**Cuadro 150** Red vial en zonas de riesgo por peligro de caída de roca

Localidad	Tipo de Uso	Ruta	Longitud (km) expuesta por niveles de riesgo	
			Riesgo Muy Alto	Riesgo Alto
Caserío Villanueva	Camino de Herradura	Dentro de la comunidad Villanueva	0.23	0.40
	Afirmado	Dentro de la comunidad Villanueva	---	0.54
	Asfaltado	Ruta Nacional. Dentro del sector Villanueva entre la ruta PE-3N - Mojón - PE-3NE	0.17	1.37
	Trocha carrozable	Ruta vecinal. Dentro de la comunidad Villanueva	---	0.004
Pueblo Aquia	Camino de Herradura	Dentro del centro poblado de Aquia	---	0.12

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Cuadro 151** Cunetas en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Infraestructura	Longitud expuesta por nivel de riesgo			
		Riesgo Muy Alto		Riesgo Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Caserío Villanueva	Cuneta	0.32	7.13%	1.95	42.83%

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

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

  
Luis Alberto Albinarez Baco  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREDU

**Infraestructuras asociadas a la Central hidroeléctrica Hidrandina**

Dentro de las infraestructuras que podrían verse afectadas por exposición a riesgo alto por caída de roca, se tendrían 0.38 km de Canal de abastecimiento de la C.H. Hidrandina.

**Cuadro 152** Infraestructura lineal de la Central Hidroeléctrica Hidrandina en zonas de riesgo por peligro por caída de roca

Localidad	Infraestructura	Riesgo Muy Alto		Riesgo Alto	
		Longitud (km)	(%)	Longitud (km)	(%)
Pueblo Aquia	Canal de abastecimiento C.H. Hidrandina	---	---	0.38	26.00%

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 área de estudio. Ver detalle en el Mapa 13.

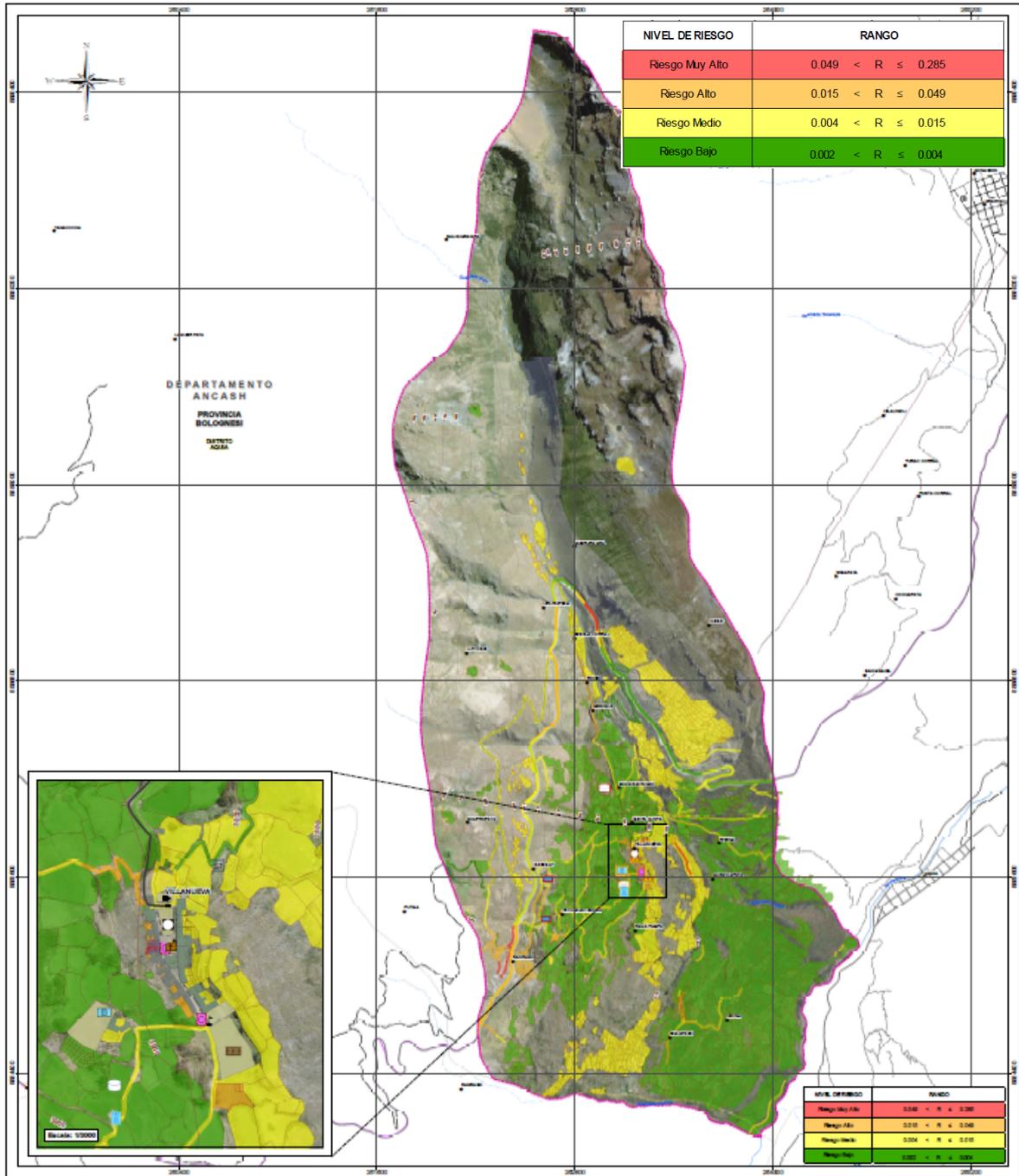
  
**LUCIA VERÓNICA**  
**PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N°92025

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 88066

  
**Luis Alberto Alvarado**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 222658

  
**Luis Abel Yana Galarza**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 130-2010-CENEPREL/DJ

**Figura 44** 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]*  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 88066

*[Signature]*  
**ING. Luis Ángel Albinéz Bocca**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 222658

*[Signature]*  
**ING. LUIS ABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.J.M. 130-2010-CENEPREL/DJ

### 3.3.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

Los efectos probables pueden incluir desde la pérdida de vidas y el deterioro de la salud humana hasta la pérdida de medios de vida, así como la destrucción total o parcial de activos físicos. También podrían verse afectados o paralizados los servicios vitales, experimentarse cambios temporales o permanentes en los flujos económicos, la pérdida de patrimonio cultural, el daño al hábitat y la pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros. Además, pueden surgir gastos considerables para atender las emergencias, así como para la rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas.

Este apartado se enfoca en la cuantificación monetaria de los efectos probables o impactos que podrían surgir ante la amenaza de caída de rocas natural en el área de estudio. Dicha área comprende principalmente el caserío Villanueva y, en menor medida, el área rural del pueblo de Aquia y del caserío San Miguel, todos situados en el distrito de Aquia, provincia de Bolognesi, departamento de Ancash. Esta evaluación monetaria es fundamental para la toma de decisiones en futuras planificaciones y el desarrollo de programas de respuesta ante posibles incidentes.

Para los cálculos económicos se consideró principalmente los conceptos y metodología de estimación de efectos probables en la dimensión social, económica y ambiental indicados en la “Guía para la Evaluación de los Efectos Probables frente al Impacto del Peligro originado por Fenómenos Naturales” y en 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). Los cálculos de los costos se basaron principalmente en los precios unitarios de edificación que el brinda Ministerio de Vivienda, 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 elaborado tomando en cuenta la información contenida en los siguientes capítulos: Descripción del Medio Físico, Biológico y Socioeconómico; Inventario de Elementos Expuestos; Evaluación del Riesgo; y Evaluación de Impactos. Finalmente, es necesario tener en cuenta que las estimaciones realizadas de los valores monetarios, que podrían resultar de esta evaluación, no representan una compensación. Más bien, constituyen una proyección sobre los posibles impactos sociales, económicos y ambientales que podrían ocurrir ante efectos de 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 VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

  
CALEGAL INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL AUCASH  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPRED-U

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPRED-U

**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.

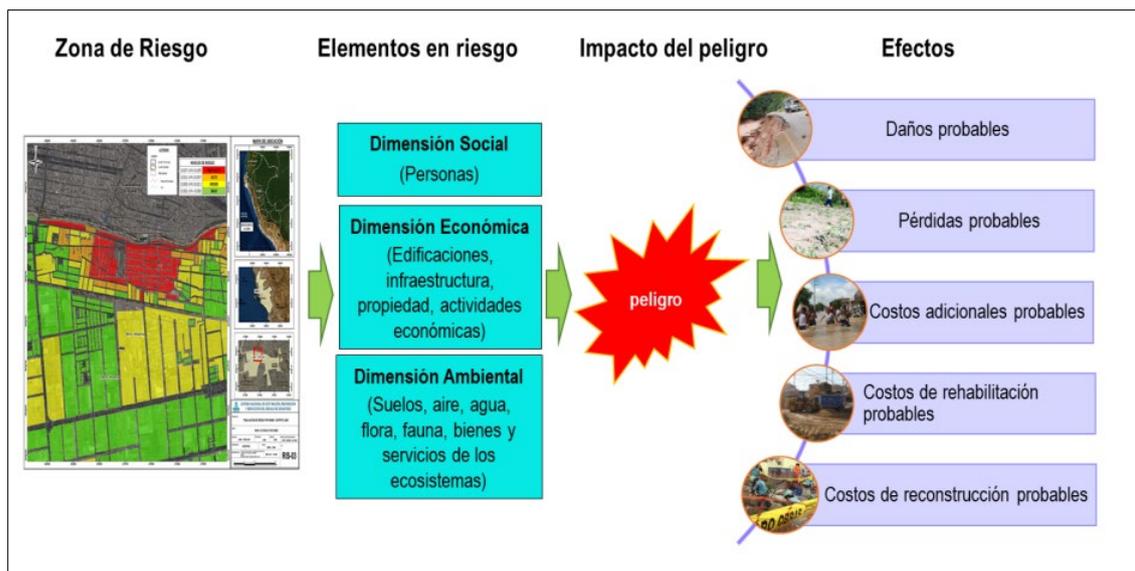
**Costos Adicionales Probable:** Se refiere a la valoración de las adquisiciones de bienes y servicios para la atención de la emergencia que ocasionaría el impacto del peligro.

**Costos de Rehabilitación Probable:** Se refiere a la valoración 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 valoración 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 45** 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)

**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

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

*[Firma]*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 88066

*[Firma]*  
CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
Ing. Luis Alberto Albiniz Bocsi  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658

*[Firma]*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.N° 138-2010-CENEPREL/DJ

se clasifican en cuatro categorías según el tipo de servicio que proveen, esta clasificación se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 153** 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)
<b>Servicios de provisión:</b> 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"> <li>- Alimento</li> <li>- Fibra</li> <li>- Recursos genéticos</li> <li>- Combustibles</li> <li>- Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos</li> <li>- Agua</li> </ul>	- Valor de Uso (directo)
<b>Servicios de regulación:</b> 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"> <li>- Regulación de la calidad del aire</li> <li>- Regulación del clima</li> <li>- Regulación del agua</li> <li>- Regulación de la erosión</li> <li>- Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho</li> <li>- Regulación de enfermedades</li> <li>- Regulación de plagas</li> <li>- Polinización</li> <li>- Regulación de riesgos naturales</li> </ul>	- Valor de Uso (Indirecto)
<b>Servicios culturales:</b> 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"> <li>- Valores espirituales y religiosos</li> <li>- Valores estéticos</li> <li>- Recreación y ecoturismo</li> </ul>	- Valor de Uso (indirecto) y de No Uso
<b>Servicios de soporte:</b> 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"> <li>- Ciclo de los nutrientes</li> <li>- Formación del suelo</li> <li>- Producción primaria</li> </ul>	- Valor de Uso (indirecto)

Fuente: MINAM. Guía de Valoración Económica del Patrimonio Natural, Ministerio del Ambiente 2014.  
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° 88066

### 3.3.3.2 CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

El impacto de un peligro puede ocasionar efectos significativos en los sectores social, económico y ambiental de un área geográfica específica. Estos efectos incluyen, por ejemplo, daños a la población y sus medios de vida, la destrucción total o parcial de activos físicos, la afectación y/o paralización de servicios vitales, y cambios temporales en los flujos económicos. También se deben considerar los gastos necesarios para la atención de emergencias, así como las necesidades relacionadas con la rehabilitación y reconstrucción posteriores al evento.

  
Luis Alberto Alvaréz Bócc  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
Reg. CIP. N° 222058

### 3.3.3.3 EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

El impacto de un peligro puede generar efectos significativos en la dimensión social de caserío Villanueva. Entre estos efectos se encuentran daños a la población, que pueden incluir pérdidas de vidas humanas y/o un aumento en el número de damnificados. Es importante destacar que el caserío Villanueva fue la única localidad en el área evaluada donde se identificó población que reside en zonas de riesgo alto o muy alto, lo que incluye tanto a las viviendas como a sus ocupantes.

  
Luis Abel Yana Galarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2010-CE-NEPRELJ

Además, es probable que se observen cambios temporales en los flujos económicos, destacando la paralización de ingresos de la Población Económicamente Activa (PEA) y la pérdida de ganancias en los negocios locales. Esta sección está dedicada a desarrollar un análisis sobre los daños probables y la población potencialmente afectada, así como a evaluar las posibles pérdidas de ingresos, en el contexto de una posible ocurrencia de caída de rocas en la zona evaluada.

## A. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

### A.1 DAÑOS PROBABLES

Según la sección de Demografía de la caracterización social, en el caserío Villanueva se encuentran 61 viviendas. De éstas, 57 son ocupadas de manera permanente, 2 de forma ocasional y 2 están desocupadas. La población total de la localidad es de 174 personas, todas residiendo en las 57 viviendas de uso permanente.

A partir de la evaluación de riesgos en la zona, se determinó que 22 de estas 57 viviendas están en condición de alto riesgo ante un potencial desplazamiento natural. Teniendo en cuenta que en la zona el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.05 personas, se estima que aproximadamente 67 habitantes residen en estas viviendas en riesgo. Estos habitantes constituyen la población potencialmente afectada, con posibilidad de pérdida de vida o de resultar damnificados, como se detalla en el cuadro a continuación

**Cuadro 154** Costo de pérdida probable del total de población involucrada (Riesgo Alto)

Localidad	Total de viviendas involucrados	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)
Caserío Villanueva	22	67
<b>TOTAL</b>		<b>67</b>

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Además, dentro de las 57 viviendas de uso permanente en el caserío Villanueva, se identificó que 2 de ellas están en condición de riesgo muy alto ante un posible desplazamiento natural. Se estima que alrededor de 6 habitantes residen en estas viviendas, las cuales también se encuentran en una situación de alto riesgo. Estos individuos forman parte de la población potencialmente afectada, enfrentando una posible pérdida de vida o el riesgo de convertirse en damnificados en caso de un desplazamiento natural adverso. Estos detalles y cifras específicas se presentan en el cuadro a continuación:

**Cuadro 155** Costo de pérdida probable del total de población involucrada (Riesgo Muy Alto)

Localidad	Total de viviendas involucrados	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)
Caserío Villanueva	2	6
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>

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° 88066

  
Luis Alberto Alvaréz Bócc  
INGENIERO DEL RIESGO  
INFORMACIÓN DEL RIESGO  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREDU

  
ING. LUIS ABEL YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREDU

## A.2 PÉRDIDAS PROBABLES

Las pérdidas económicas probables que enfrentaría la población del Caserío Villanueva se deberían a la interrupción o cancelación de sus actividades económicas, como consecuencia del impacto de un peligro. Para estimar estas pérdidas, se considera la siguiente metodología basada en la población con alta probabilidad de sufrir daños:

- i) Número de Población Económicamente Activa Ocupada (PEA): Se identificará el número de personas de la PEA involucrada Ingresos promedios mensuales según tipo de actividad, y
- ii) Ingresos Promedios Mensuales por tipo de Actividad: Se calcularán los ingresos promedio mensuales de la PEA. Esto incluye también a los ingresos promedios mensuales de los negocios locales.
- iii) Periodo Estimado de Paralización de la Actividad: Se estimará el tiempo durante el cual las actividades económicas estarían detenidas.

Estos factores permitirán evaluar de manera integral las pérdidas económicas potenciales en el Caserío Villanueva debido a un evento de desplazamiento natural.

**Ingresos de la población involucrada:** Para contextualizar, según la Línea de Base Social, se ha establecido que el 73.9% de la población del Caserío Villanueva pertenece a la Población en Edad de Trabajar (PET). Dentro de este grupo, el 87.7% forma parte de la Población Económicamente Activa (PEA). De la PEA, el 80.7% son trabajadores independientes, 10.5% son obreros públicos o privados, 7% son trabajadores familiares no remunerados, y 1.8% son empleados públicos o privados. La mayoría de la PEA trabaja en la misma localidad (72.2%), en su vivienda (12.3%), en otro sector de la comunidad de Aquia (7%) y en otro distrito de la provincia de Bolognesi (3.5%). Las principales actividades económicas incluyen la pecuaria (42.1%), agricultura (40.4%), manufactura (5.3%), comercio (3.5%), servicios (3.5%), construcción (3.5%) y minería (1.8%).

Con estos datos, se hará una estimación considerando los porcentajes de la PET (73.9%) y la PEA (87.7%), que ayudarán a calcular el número de personas afectadas en términos de pérdida de vidas o damnificación.

En el caso de la población en alto riesgo (67 personas), se estima que la PET sería el 73.9% de ellas, es decir, aproximadamente 50 personas. De estas, el 87.7% pertenecería a la PEA, lo que representa unas 44 personas.

Para cuantificar la pérdida de ingresos, se utilizaron los datos de ingresos de la caracterización económica de la población (ítem 2.3.2), estimando un ingreso máximo mensual por persona de S/ 500 soles. A continuación, se presentan los datos y cálculos realizados

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

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

  
Luis Abel Yana Galzarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREL/DJ

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREL/DJ

**Cuadro 156** Costo de pérdida probable de los ingresos económicos de la población económicamente activa (Riesgo Alto)

Localidad	Población involucrada (Personas que residen permanentemente)	Personas en Edad de Trabajar (%)	Personas en Edad de Trabajar (*)	Población Económicamente Activa (%)	Población Económicamente Activa (**)	Población que recibe ingreso de 0 a 500 soles (%)	Ingreso mensual máximo (***)
Caserío Villanueva	67	73.90%	50	87.70%	44	78.60%	S/.500.00

(\*) La PET resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PET.

(\*\*) La PEA resulta de la multiplicación de la PET y el porcentaje PEA.

(\*\*\*) Según la caracterización sociales, el ingreso máximo es de 500 soles representado por el porcentaje mayor del ingreso de la población de 78.6%.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

En el caso de la población considerada en riesgo muy alto (6 personas) ante un posible desplazamiento natural en el Caserío Villanueva, se realizó el siguiente cálculo: se estima que el 73.90% de estas personas pertenecen a la Población en Edad de Trabajar (PET), lo que equivale a aproximadamente 4 personas. De estas, se considera que el 87.70% forman parte de la Población Económicamente Activa (PEA), lo cual también resulta en 4 personas, dado el tamaño reducido de la muestra.

Siguiendo los mismos criterios establecidos anteriormente, se consideró que el ingreso máximo mensual por persona es de S/. 500 soles. Este cálculo permite estimar la pérdida potencial de ingresos para esta población en riesgo muy alto. Los detalles y cálculos específicos se presentan a continuación:

**Cuadro 157** Costo de pérdida probable de los ingresos económicos de la población económicamente activa (Riesgo Muy Alto)

Localidad	Población involucrada (Personas que residen permanente mente)	Personas en Edad de Trabajar (%)	Personas en Edad de Trabajar (*)	Población Económicamente Activa (%)	Población Económicamente Activa (**)	Población que recibe ingreso de 0 a 500 soles (%)	Ingreso mensual máximo (***)
Caserío Villanueva	6	73.90%	4	87.70%	4	78.60%	S/.500.00

(\*) La PET resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PET.

(\*\*) La PEA resulta de la multiplicación de la PET y el porcentaje PEA.

(\*\*\*) Según la caracterización sociales, el ingreso máximo es de 500 soles representado por el porcentaje mayor del ingreso de la población de 78.6%.

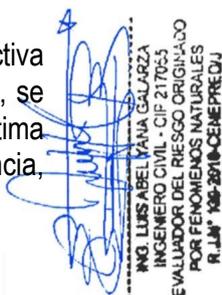
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Para calcular la pérdida de ingresos económicos mensuales de la Población Económicamente Activa (PEA) del Caserío Villanueva, que se encuentra en riesgo alto ante un desplazamiento natural, se toma en cuenta que hay 44 personas en la PEA. El ingreso mensual máximo por persona se estima en S/.500 soles. Considerando un periodo de un mes como la duración estimada de la emergencia, se llega a un valor aproximado de las pérdidas económicas probables de S/. 20,000.00 soles.

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

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

  
Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CE-NEPREL-DJ

**Cuadro 158** Costo de pérdida probable de los ingresos económicos mensuales de la población económicamente activa (Riesgo Alto)

Localidad	Población Económicamente Activa (*)	Ingreso mensual máximo por persona (**)	Pérdida probable de ingresos económicos mensuales (Soles)
Caserío Villanueva	44	S/.500.00	S/.22,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/.22,000.00</b>

(\*) La PEA resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PEA.

(\*\*) Para la estimación se ha considerado la Línea Base Social del Caserío Villanueva.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Asimismo, para calcular la pérdida de ingresos económicos mensuales de la Población Económicamente Activa (PEA) del Caserío Villanueva, que se encuentra en riesgo muy alto ante un desplazamiento natural, se toma en cuenta que hay 4 personas en la PEA. El ingreso mensual máximo por persona se estima en S/.500 soles. Considerando un periodo de un mes como la duración estimada de la emergencia, se llega a un valor aproximado de las pérdidas económicas probables de S/. 2,000.00 soles.

**Cuadro 159** Costo de pérdida probable de los ingresos económicos mensuales de la población económicamente activa (Riesgo Muy Alto)

Localidad	Población Económicamente Activa (*)	Ingreso mensual máximo por persona (**)	Pérdida probable de ingresos económicos mensuales (Soles)
Caserío Villanueva	4	S/.500.00	S/.2,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/.2,000.00</b>

(\*) La PEA resulta de la multiplicación de la población involucrada y el porcentaje PEA

(\*\*) Para la estimación se ha considerado la Línea Base Social del Caserío Villanueva.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

**Comercios locales:** Para completar la cuantificación de las afectaciones en la pérdida de ingresos en la localidad, es crucial estimar las pérdidas probables de los ingresos de los negocios situados en el Caserío Villanueva, por el tiempo aproximado que dure la emergencia.

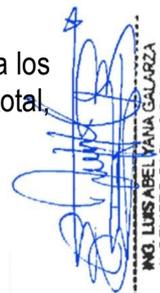
Se identificó una tienda que se dedica a la elaboración y venta de quesos, la cual lleva funcionando 6 meses y genera un ingreso mensual de S/.1,000.00 soles. Además, se registró otra tienda, también dedicada a la preparación de quesos, con 4 años de funcionamiento y un ingreso mensual de S/.320.00. Para una valoración integral, se ha calculado que las ganancias estimadas en promedio, por mes, para cada negocio serían de S/.660 soles, tomando el promedio de los ingresos mensuales de ambas tiendas.

Por lo tanto, considerando ambos negocios, la pérdida probable de ganancias económicas, para los negocios situados en la zona de riesgo del Caserío Villanueva, alcanzaría los S/.1,320 soles en total, aproximadamente, como se detalla en el siguiente cuadro:

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

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

  
 CALIFICADO INGENIERO DEL RIESGO  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Ángel Albinéz Bóca  
 Ing. CIP. N° 9541000  
 R. J. N° 130-2010-CENEPRELJ

  
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. J. N° 130-2010-CENEPRELJ

**Cuadro 160** Estimación del lucro cesante de los negocios independientes ubicados en la zona de riesgo

Localidad	Tipo de negocio	Cantidad de negocios	Ganancias estimadas promedio (Soles)	Pérdida probable de ganancias económicas estimadas mensuales (Soles)
Caserío Villanueva (*)	Tienda, Preparación de queso	2	S/.660.00	S/.1,320.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/.1,320.00</b>

(\*) Los datos de las ganancias se obtuvieron de las encuestas realizadas en el trabajo de campo.  
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

### 3.3.3.4 EFECTOS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

El impacto de un peligro puede generar una variedad de efectos en la zona de riesgo, afectando tanto a la población como a la economía local. En este apartado, se enfoca en cuantificar los posibles eventos de riesgo asociados con la dimensión económica. Esto incluye la identificación de las potenciales pérdidas y daños materiales tanto en activos privados como públicos, así como la posible interrupción o cese de servicios básicos. Estas cuantificaciones son cruciales para estimar las interrupciones en las actividades económicas, los cambios temporales en los flujos económicos y los gastos necesarios para la atención de emergencias. Además, estos datos son fundamentales para planificar las acciones de rehabilitación, reconstrucción y reposición tras el evento.

#### A. CUANTIFICACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS PROBABLES EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

##### A.1 DAÑO PROBABLE

El siguiente procedimiento técnico está diseñado para calcular de manera aproximada el valor económico del daño probable a edificaciones, infraestructuras, equipamiento, maquinaria y existencias identificadas dentro de las zonas de riesgo ante un desplazamiento natural en el caserío Villanueva, así como en la parte no poblada de la zona rural del pueblo de Aquia. Es importante destacar que los costos calculados son estimaciones que brindan una perspectiva monetaria sobre el costo de reemplazo de los daños ocasionados. Sin embargo, estos cálculos no deben interpretarse como una compensación económica exacta o el costo real de reparación de los daños.

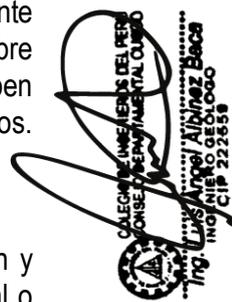
##### EDIFICACIONES

Para calcular el valor probable del daño a las edificaciones, se estima el costo de reposición y reparación para aquellas con probabilidad de sufrir daños, ya sean de destrucción total, parcial o daños menores, como resultado del impacto del peligro. Esto incluye viviendas, edificios públicos, instituciones educativas, establecimientos de salud, edificaciones culturales, establecimientos públicos, así como edificaciones privadas de comercios, servicios, manufacturas, turismo, agricultura, agroindustria, entre 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:

  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRÁFA  
Reg. CIP. Nº 92025

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRÁFA  
Reg. CIP. Nº 88066

  
Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. Nº 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J. N.º 130-2010-CENEPREL/DJ

Costo de reposición probable total = (A\*B \*C) \* D

Donde:

- A: Área aproximada construida (m<sup>2</sup>)
- B: Costos promedio de construcción por metro cuadrado
- C: Factor de pérdida
- D: Número de edificaciones con probabilidad de daño

Para la evaluación del costo de reposición probable de la infraestructura se consideró las características actuales de las edificaciones, mediante reportes fotográficos y ortofotos trabajados. Además, para el costo promedio por metro cuadrado, se tomaron 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). También se consideraron los costos unitarios de proyectos de inversión pública registrados en el banco del Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), así como los costos locales obtenidos durante el trabajo de campo.

**Viviendas:** Se han identificado exclusivamente viviendas en condición de alto riesgo, ante un potencial desplazamiento natural, en el Caserío Villanueva. De las 57 viviendas ocupadas de manera permanente, 22 han sido clasificadas como de alto riesgo.

Para calcular las áreas de estas viviendas, así como los tipos predominantes de materiales y las áreas correspondientes a cada material, se realizó un análisis detallado utilizando ortofotos y reportes fotográficos obtenidos durante el trabajo de campo en 2023.

Además, se consideraron los datos de la línea de base social, que proporcionan información muestral sobre los materiales predominantes en las edificaciones de la localidad. De acuerdo con estos datos, las paredes son mayormente de adobe o tapial (89.7%), seguidas por ladrillo (3.4%), piedra con cemento (3.4%) y piedra con barro (3.4%). En cuanto a los pisos, el material más común es tierra (79.3%), seguido por cemento (20.7%). Los techos son principalmente de plancha de calamina (89.7%), con una menor proporción de paja (10.3%).

Se ha considerado también que, en promedio, cada vivienda cuenta con dos habitaciones destinadas al descanso, un baño, y que las puertas y ventanas son de madera rústica. Para el cálculo del costo por metro cuadrado de los materiales, se han estimado valores referenciales<sup>6</sup> centrados en los precios unitarios oficiales en la sierra.

En consecuencia, basándose en los valores por metro cuadrado por tipo de material y área construida, se ha calculado que el costo de reposición probable total para las 22 viviendas ubicadas en la zona de alto riesgo asciende a S/.1,334,962.61 soles aproximadamente, tal como se presenta en el siguiente cuadro:

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

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

  
CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL QUINCE  
ING. Luis Alberto Alvarado Balcá  
INGENIERO CIVIL - CIP 222058

  
ING. INGRID YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPRELJ

<sup>6</sup> Los valores provienen del documento Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra al 31 de octubre de 2022<sup>7</sup> - Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.

**Cuadro 161** Costo de reposición probable de edificaciones por vivienda (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Número de viviendas	Área construida aproximadamente (m <sup>2</sup> )	Material predominante	Costo promedio x m <sup>2</sup> (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	22	6,347.82	Techo de calamina metálica	S/.152.16	0.60	S/.579,530.25
		3,348.47	Pared de tapial	S/.230.09	0.60	S/.462,270.12
		4,185.59	Tarrajeo con torta de barro	S/.36.90	0.60	S/.92,669.00
		117.86	Pared de ladrillo	S/.387.87	0.60	S/.27,427.49
		147.32	Tarrajeo de pared	S/.128.16	0.60	S/.11,328.24
		1,314.00	Piso de concreto	S/.149.89	0.60	S/.118,173.10
		176.00	Puertas: Madera	S/.394.41	0.60	S/.41,649.70
		23.76	Ventanas: Vidrio-transparente con marcos de madera	S/.134.31	0.60	S/.1,914.72
<b>TOTAL</b>						<b>S/.1,334,962.61</b>

(\*) Los costos promedio fueron obtenidos del "Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra al 31 de octubre de 2022" -Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.  
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

Además, se identificaron 2 viviendas adicionales en el Caserío Villanueva que se encuentran en condición de riesgo muy alto ante un posible desplazamiento natural. Siguiendo los mismos criterios utilizados anteriormente para la estimación del costo de reposición, se calcula que el costo total de reposición para estas 2 viviendas en riesgo muy alto sería aproximadamente S/. 101,643.52 soles, como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 162** Costo de reposición probable de edificaciones por vivienda (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Número de viviendas	Área construida aproximadamente (m <sup>2</sup> )	Material predominante	Costo promedio x m <sup>2</sup> (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	2	269.80	Techo de calamina metálica	S/.152.16	0.80	S/.32,842.66
		240.37	Pared de tapial	S/.230.09	0.80	S/.44,244.48
		300.46	Tarrajeo con torta de barro	S/.36.90	0.80	S/.8,869.47
		8.46	Pared de ladrillo	S/.387.87	0.80	S/.2,625.12
		10.58	Tarrajeo de pared	S/.128.16	0.80	S/.1,084.24
		55.85	Piso de concreto	S/.149.89	0.80	S/. 6,697.01
		16.00	Puertas: Madera	S/.394.41	0.80	S/.5,048.45
		2.16	Ventanas: Vidrio-transparente con marcos de madera	S/.134.31	0.80	S/.232.09
<b>TOTAL</b>						<b>S/ 101,643.52</b>

(\*) Los costos promedio fueron obtenidos del "Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra al 31 de octubre de 2022" -Resolución Ministerial N° 309-2022-Vivienda.  
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

## 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

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

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

Luis Alberto Alvaréz Bóccia  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
Reg. CIP. N° 222658

INGRID YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CE-NEPREL-DJ

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 Caserío Villanueva, 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 (m<sup>2</sup>)
- 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 tomarán 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.

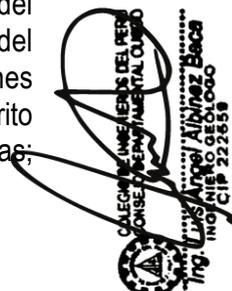
## Reservorio

Se ha determinado que 380 metros al norte de la zona poblada del Caserío Villanueva existe un reservorio de agua en condición de alto riesgo ante un eventual desplazamiento natural. Este reservorio, esencial para el abastecimiento de agua de la población circundante, tiene una superficie total de 29.71 metros y está cercado por un enmallado de alambre con listones circulares de madera.

Para calcular el costo probable de reposición, se evaluó el área de los componentes individuales del reservorio y se estimó su valor basándose en el costo promedio por metro cuadrado para cada tipo de material. Los componentes incluyen un tanque de polietileno con cubierta de 1.00 m<sup>2</sup>, una cisterna de concreto armado de 42.00 m<sup>2</sup>, un cerco metálico de 48.12 m<sup>2</sup>, una puerta de fierro de 7.92 m<sup>2</sup> y un techo de calamina metálica de 4.70 m<sup>2</sup>.

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

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

  
Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO DEL RIESGO  
Reg. CIP. N° 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J. N° 130-2010-CENEPREDU

Considerando estos componentes y basándose en los precios unitarios oficiales para el área andina, el costo total probable de reposición del reservorio se proyecta en S/. 41,310.40 soles, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 163** Costo de reposición probable de infraestructura en el abastecimiento de agua para el consumo humano - reservorio (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Área construida aproximada (m <sup>2</sup> )	Material predominante	Costo promedio x m <sup>2</sup> (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Tanque	1.00	Tanque de polietileno con cubierta	S/.1,282.22	0.60	S/.769.33
	Cisterna	42.00	Concreto armado	S/.1,285.28	0.60	S/.32,389.06
	Cerco	48.12	Metálico	S/.212.28	0.60	S/.6,129.39
	Puerta	7.92	Fierro	S/.335.34	0.60	S/.1,593.54
	Techo	4.70	Calamina metálica	S/.152.16	0.60	S/.429.09
<b>TOTAL</b>						<b>S/.41,310.40</b>

(\*) 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.

### Infraestructura hídrica

Se ha identificado que infraestructuras hídricas ubicadas al suroeste de la zona poblada del Caserío Villanueva están en condición de alto riesgo ante un desplazamiento natural. Estas infraestructuras están situadas principalmente en torno al segmento de la carretera Longitudinal de la Sierra Norte (PE-3NE) que pasa por el caserío.

Las infraestructuras hídricas en alto riesgo incluyen canales de riego de zanja de tierra, con un área expuesta total de 95.00 m<sup>2</sup>; canales de concreto, cuya área expuesta suma 2,207.50 m<sup>2</sup>; y cunetas de concreto, con un área expuesta de 1,945.53 m<sup>2</sup>.

Con base en los valores referenciales por metro cuadrado<sup>7</sup> y utilizando los precios unitarios oficiales para el área andina como referencia, se estima que el costo total probable de reposición de estas infraestructuras ascendería aproximadamente a S/. 4,292,124.19 soles. Se presenta esta información en el siguiente cuadro.

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

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

  
 CALIFICADO INGENIERO DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Ángel Alvaréz Bocca  
 INGENIERO CIVIL - CIP 222658  
 Reg. CIP. N° 924000

  
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 130-2010-CE/NEPRE/DJ

<sup>7</sup> Se estimo un valor referencial por metro cuadrado para los materiales predominantes de las infraestructuras en cuestión, basándose en el informe: "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 164** Costo de reposición probable de infraestructuras hídrica (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Área expuesta (m)	Costo promedio (m) (*) (**)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Canal de riego	Zanja de tierra	95.00	S/.1,683.97	0.60	S/.95,987.17
		Concreto	2,207.50	S/.1,683.97	0.60	S/.2,230,411.19
	Cuneta	Concreto	1,945.53	S/.1,683.97	0.60	S/.1,965,725.82
<b>TOTAL</b>						<b>S/.4,292,124.19</b>

(\*) 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.

Además, se ha identificado que en el Caserío Villanueva existen infraestructuras hídricas que enfrentan un riesgo muy alto ante un desplazamiento natural. Estas estructuras incluyen canales de riego de concreto con un área expuesta de 428.93 m<sup>2</sup> y cunetas de concreto con un área expuesta de 323.86 m<sup>2</sup>.

Siguiendo los criterios previamente establecidos para la estimación de costos, se proyecta que el costo probable de reposición para estas infraestructuras hídricas en condición de riesgo muy alto sería aproximadamente de S/.1,014,129.81. Los detalles específicos de esta estimación y el desglose de los costos se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 165** Costo de reposición probable de infraestructura hídrica (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Área expuesta (m)	Costo promedio (m) (*) (**)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Canal de riego	Concreto	428.93	S/.1,683.97	0.80	S/.577,840.72
	Cuneta	Concreto	323.86	S/.1,683.97	0.80	S/.436,289.09
<b>TOTAL</b>						<b>S/.1,014,129.81</b>

(\*) Los costos promedio de la antena y torre 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.

### Infraestructura de transporte

Dentro del caserío Villanueva, se han identificado tanto vías afirmadas como asfaltadas en condición de alto riesgo debido a un potencial desplazamiento natural de rocas y detritos. La vía afirmada afectada es parte de la Longitudinal de la Sierra Norte (PE-3NE variante), conocida localmente como carretera Antamina. Esta carretera, que es parte de la Red Vial Nacional, cuenta con carriles en doble sentido.

En cuanto a la vía afirmada, esta corresponde a la Ruta N° 1291, que conecta al poblado del Caserío Villanueva con el eje PE-3NE variante, es decir, la carretera Antamina. Esta vía es de un solo carril y está afirmada.

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

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

  
Luis Alberto Albarez Baco  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 222058

  
ING. LISABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 138-2010-CENEPRELU

Las dimensiones de la vía afirmada varían entre 2.0 m y 3.5 m de ancho, con una longitud total de 544.933 m, resultando en un área expuesta de 1,907.27 m<sup>2</sup>. Por otro lado, la vía asfaltada tiene un ancho de 6.6 m y una longitud de 1,368.71 m, lo que equivale a un área expuesta de 9,033.45 m<sup>2</sup>.

Tomando como un valor referencial de los precios promedio por metro cuadrado de estas infraestructuras viales<sup>8</sup>, se estima que el costo total probable para la reposición de ambas vías ascendería a S/.1,151,007.45 soles.

**Cuadro 166** Costo de reposición probable de infraestructura de transporte (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Ancho	Longitud (m)	Área expuesta (m <sup>2</sup> )	Costo promedio (m <sup>2</sup> ) (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Afirmado	2.0 a 3.5 m	544.933	1,907.27	S/.175.34	0.60	S/.200,651.96
	Asfaltado	6.6	1368.705	9,033.45	S/.175.34	0.60	S/.950,355.39
<b>TOTAL</b>							<b>S/.1,151,007.35</b>

(\*) 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.

Se han identificado vías asfaltadas en condición de riesgo muy alto en el Caserío Villanueva, específicamente en segmentos de la carretera Antamina (PE-3NE variante), debido a un potencial desplazamiento de rocas y detritos. Estas vías, que forman parte de un tramo con doble sentido de circulación, presentan áreas de riesgo que se caracterizan por un ancho de 6.6 metros y una longitud de 174.99 metros lineales, resultando en un área expuesta de 1,154.95 m<sup>2</sup>.

Tomando en cuenta el valor referencial de los precios promedio por metro cuadrado de estas infraestructuras, como se ha mencionado anteriormente, se estima que el costo total probable para la reposición de estas vías en condición de riesgo muy alto sería aproximadamente de S/. 1,602,006.75 soles. Esta proyección de costos se presenta en detalle en el siguiente cuadro, ofreciendo una visión completa y detallada de la estimación.

**Cuadro 167** Costo de reposición probable de infraestructura de transporte (Nivel de riesgo muy alto)

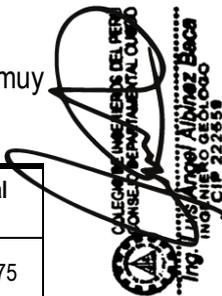
Localidad	Infraestructura	Ancho	Longitud (m)	Área expuesta (m <sup>2</sup> )	Costo promedio (m <sup>2</sup> ) (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Asfaltado	6.6	174.992	1,154.95	S/ 175.34	0.80	S/.162,006.75
<b>TOTAL</b>							<b>S/.162,006.75</b>

(\*) 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.

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

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

  
Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO DEL RIESGO  
Reg. CIP. N° 222058

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CE/NEPRELU

<sup>8</sup> El valor referencial del precio promedio por metro cuadrado se obtiene del documento "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.

### Infraestructura pecuaria

Se han identificado cercos de corrales y estancias en condición de riesgo alto debido a un potencial desplazamiento natural, tanto en el Caserío Villanueva como en el Pueblo de Aquia. Estas estructuras están construidas principalmente con pirca de piedra/tapia. En cuanto a las áreas expuestas, los cercos de los corrales tienen un área total de 92.12 m<sup>2</sup>, mientras que los cercos de las estancias suman 122.78 m<sup>2</sup>.

Considerando los costos promedios referenciales por metro cuadrado de estos materiales predominantes<sup>9</sup>, se estima que el costo total probable para la reposición de estas infraestructuras pecuarias, que están en condición de riesgo alto, sería de aproximadamente S/.16,919.65 soles. Esta estimación de costos se detalla a continuación, proporcionando una visión completa y detallada del cálculo realizado.

**Cuadro 168** Costo de reposición probable de infraestructuras pecuaria - cerco (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Área construida aproximada (m <sup>2</sup> )	Material predominante	Costo promedio (m <sup>2</sup> ) (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Cerco de corrales	92.12	Cerco de pirca de piedra/tapia	S/.131.22	0.60	S/.7,252.99
Pueblo de Aquia	Cerco de estancia	122.78	Cerco de pirca de piedra/tapia	S/.131.22	0.60	S/.9,666.66
<b>TOTAL</b>						<b>S/.16,919.65</b>

(\*) 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.

Se ha identificado un cerco de corrales en el Caserío Villanueva que está en condición de riesgo muy alto debido a un posible desplazamiento natural. Este cerco está construido principalmente con pirca de piedra/tapia, abarcando un área construida expuesta de 486.69 m<sup>2</sup>.

Tomando en cuenta los costos referenciales por metro cuadrado previamente señalados, se calcula que el costo total probable para la reposición de estas infraestructuras pecuarias, dada su condición de riesgo muy alto, sería de aproximadamente S/. 51,090.55. Este valor representa el costo estimado para reemplazar o reparar el cerco de corrales en el Caserío Villanueva para mantener su funcionalidad y seguridad.

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

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

  
Luis Alberto Alvaréz Bócc  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 222658

  
ING. LUIS YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREDU

<sup>9</sup> Estos costos se recogen del documento "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.

**Cuadro 169** Costo de reposición probable de infraestructuras pecuaria - cerco (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Infraestructura	Área construida aproximada (m <sup>2</sup> )	Material predominante	Costo promedio (m <sup>2</sup> ) (*)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Cerco de corrales	486.69	Cerco de pirca de piedra/tapial	131.22	0.80	S/.51,090.55
<b>TOTAL</b>						<b>S/.51,090.55</b>

(\*) 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.

### Infraestructura hídrica- C.H. Hidrandina

Se ha identificado que, en el área de estudio, específicamente en la zona no poblada del Pueblo de Aquia, existen componentes del sistema auxiliar de la Central Hidroeléctrica Hidrandina que están en alto riesgo ante un potencial desplazamiento natural. Uno de estos componentes es un canal de abastecimiento hecho de concreto, con una longitud expuesta de 382.46 metros.

Tomando en cuenta que el costo promedio referencial por metro cuadrado es de S/.1,683.97 soles<sup>10</sup>, se estima que el costo total para reponer esta infraestructura sería de aproximadamente S/.386,433.21 soles. Los detalles de esta estimación se presentan en el cuadro a continuación:

**Cuadro 170** Costo de reposición probable de infraestructuras hídrica - C.H. Hidrandina (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Material predominante	Longitud expuesta (m)	Costo Promedio x m (*) (**)	Factor de pérdida	Costo Total (soles)
Pueblo de Aquia	Canal de abastecimiento	Concreto	382.46	S/ 1,683.97	0.60	S/ 386,433.21
<b>TOTAL</b>						<b>S/ 386,433.21</b>

(\*) 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.

Es crucial considerar que cualquier daño al sistema auxiliar de la Central Hidroeléctrica Hidrandina podría resultar en la interrupción del suministro de energía a las viviendas y negocios de las áreas circundantes. Esto incluye lugares como el Caserío Villanueva, el Pueblo de Aquia, el Caserío Uranyacu, entre otros. La interrupción persistiría durante el periodo necesario para reparar dichos componentes. Dado que no se dispone de una estimación de los costos asociados a la paralización de estos servicios esenciales, no ha sido posible realizar una cuantificación monetaria de este impacto.

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

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

  
Luis Alberto Alvaréz Bocca  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 22658

  
ING. INGRID YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREL/DJ

<sup>10</sup> Se ha estimado este valor en base al documento "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.

## PROPIEDAD

### Mobiliario, Equipamiento, y Maquinaria

Normalmente, se calculan los costos de reposición probable para el mobiliario, equipamiento y maquinaria ubicados dentro de infraestructuras públicas o comunitarias, tales como instituciones educativas, iglesias y locales comunales. Sin embargo, de acuerdo con el análisis geoespacial realizado, ninguna de estas infraestructuras del área de estudio se encuentra en una condición de riesgo alto o muy alto ante un posible impacto por caída de rocas. Por lo tanto, no se identifican mobiliarios o equipos que requieran una cuantificación monetaria para su reposición.

## 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

### **Agropecuario**

Se ha identificado que, en el área de estudio, específicamente en el Caserío Villanueva y el Pueblo de Aquia, existen zonas agrícolas en alto riesgo debido a un posible desplazamiento natural. Estas áreas de alto riesgo abarcan aproximadamente 15.2 hectáreas (ha), distribuidas en 9.62 ha en el Caserío Villanueva y 5.59 ha en el Pueblo de Aquia. Para estimar un costo aproximado de reposición de estas zonas, es necesario considerar la siguiente información

En el Caserío Villanueva, donde se ubican la mayoría de las parcelas potencialmente afectadas, la agricultura es la segunda actividad económica en importancia, representando el 40.4% de la Población Económicamente Activa (PEA) según la Línea de Base Social. Del total de la superficie de las parcelas, el 5.8% se dedica a cultivos de temporada y el 1.8% a cultivos permanentes, sumando un 7.6% del área total dedicada a la agricultura. De las 19 parcelas analizadas, 9 (45.0%) utilizan riego por secano y 3 (15.0%) emplean riego por gravedad, siendo estos los sistemas de riego predominantes. Según la línea de base social, la papa y la alfalfa son los cultivos principales en términos de volumen de producción, con un rendimiento de 10,000 kilos por año o 833.00 kilos por mes para cada cultivo.

En el Pueblo de Aquia, donde también se encuentran superficies agrícolas en condición de riesgo alto, la agricultura constituye la actividad económica principal, representando el 37.5% de su Población Económicamente Activa (PEA), según la Línea de Base Social. Del total de la superficie de las parcelas registradas en la muestra, el 19.4% está dedicado a cultivos de temporada, y el 24.9% a cultivos permanentes. Esto implica que un 44.3% del total de la superficie de las parcelas se destina a actividades agrícolas. De las 34 parcelas incluidas en la muestra, 11 (32.4%) emplean riego por secano, 19 (55.9%) utilizan riego tecnificado y 5 (14.7%) riego por gravedad, entre otros sistemas. Según la Línea de Base Social, la alfalfa es el cultivo más extendido en términos de superficie, ocupando 6.7 hectáreas del total netamente agrícola

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

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

  
Luis Ángel Albinéz Bócc  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPRELJ  
CATEGORÍA INGENIEROS DEL RIESGO ORIGINAL

  
Luis Abel Yana Galarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPRELJ

Para la estimación de la reposición de las 15.2 ha en alto riesgo, se han considerado diversas variables basadas en las características mencionadas de la actividad agrícola de ambas localidades. Por ejemplo, se tomó la papa como cultivo de referencia y se eligieron el riego por secano y por gravedad como los sistemas de riego de estas áreas. Sin embargo, para el rendimiento anual por cultivo, y debido a que la línea de base social solo proporciona datos muestrales, se recurrió a información del estudio "Cómo obtener la mayor rentabilidad con el cultivo de alfalfa" del blog Agroplima para obtener un rendimiento más cercano a la realidad. Como resultado, se ha estimado que el rendimiento de la papa es de aproximadamente 13,300 kg/ha. Se consideró que el precio promedio de la papa, según la caracterización económica (ítem 2.3.2), es de S/.2.45 soles por kilo.

Basándose en esta información, se proyecta que el costo total aproximado para la reposición de las 15.2 ha en condición de alto riesgo, ante un eventual desprendimiento de rocas, sería de S/.297,490.85 soles.

**Cuadro 171** Costos de reposición agropecuaria (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Tipo de área	Especie	Tipo de riego	Área del terreno (ha)	Factor de pérdida	Rendimiento x ha (Kg.) (*)	Precio promedio (Soles/Kg) (**)	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Área agrícola	Papa	Riego por gravedad	8.15	0.60	13,300.00	S/.2.45	S/.159,318.48
			Riego al secano	1.48	0.60			S/.28,857.20
Pueblo de Aquia	Área agrícola	Papa	Riego por gravedad	5.59	0.60			S/.109,315.17
<b>TOTAL</b>								<b>S/.297,490.85</b>

(\*) El rendimiento de la papa se obtuvieron de la "Ficha técnica: papa" - Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

(\*\*) El precio promedio se obtuvo de la caracterización de la Línea Base Social del Caserío de Villanueva y el Pueblo de Aquia.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

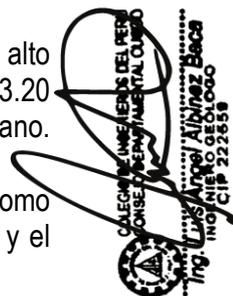
En el caserío Villanueva, se han identificado superficies agrícolas en condición de riesgo muy alto ante un posible desplazamiento natural. Estas superficies abarcan un área aproximada de 3.20 hectáreas (ha) y utilizan principalmente dos sistemas de riego: riego por gravedad y riego por secano.

Para calcular los costos probables de la reposición de estas superficies, se consideró la papa como el cultivo predominante. Asimismo, se tomó en cuenta el mismo rendimiento de 13,300 kg/ha y el costo promedio en soles por kilogramo de S/.2.45, como se ha hecho en el cálculo anterior.

En conclusión, se ha proyectado que el costo total aproximado para la reposición de estas áreas agrícolas en condición de riesgo muy alto asciende a aproximadamente S/.83,443.56 soles.

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

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

  
Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 22269

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2010-CE/NEPRELU

**Cuadro 172** Costos de reposición agropecuaria (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Tipo de área	Especie	Tipo de riego	Área del terreno (ha)	Factor de pérdida	Rendimiento x ha (Kg.) (*)	Precio promedio (Soles/Kg) (**)	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Área agrícola	Papa	Riego por gravedad	3.14	0.80	13,300.00	S/2.45	S/.81,772.42
	Área agrícola	Papa	Riego al secano	0.06	0.80			S/.1,671.14
<b>TOTAL</b>								<b>S/.83,443.56</b>

(\*) El rendimiento de la papa se obtuvieron de la "Ficha técnica: papa" - Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

(\*\*) El precio promedio se obtuvo de la caracterización de la Línea Base Social del Caserío de Villanueva y el Pueblo de Aquia.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

### Pecuario

En el área de estudio, tanto en el caserío Villanueva como en el pueblo de Aquia, se han identificado terrenos destinados a la producción pecuaria. Para estimar los costos probables de su reposición, se presenta primero el contexto de esta actividad productiva en ambas localidades, de acuerdo con la información proporcionada por la Línea de Base Social.

En el Caserío Villanueva, la actividad pecuaria es la principal actividad económica, comprendiendo al 42.1% de la PEA. Los principales tipos de ganado que se crían son los ovinos y los vacunos, representando el 76% y el 21%, respectivamente, del total de cabezas de ganado. También se sabe que el ganado se alimenta de pastos naturales, en las zonas altas, así como de pastos mejorados (principalmente alfalfa), en los corrales y/o parcelas situadas en la parte baja. Es importante destacar que la alfalfa es el cultivo sembrado que abarca más hectáreas, representando el 72.6% de la superficie sembrada. Además, junto con la papa, es de los productos con mayor rendimiento por hectárea al año, generando 10,000 kilos de cosecha. El destino de la alfalfa para alimento de ganado nos hace notar sobre la importancia de la crianza de ganado, por encima de la actividad agrícola.

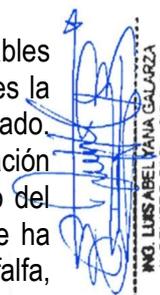
Por otro lado, en el Pueblo de Aquia, la actividad pecuaria es la segunda actividad más importante, abarcando a 26.9% de su PEA. Los principales tipos de ganado que se crían son los vacunos y los ovinos, representando el 45% y el 28%, respectivamente, del total de cabezas de ganado. También se sabe que las familias crían a sus ganados en parcelas o corrales, donde también se siembra forraje y otros tipos de pastos que sirven de alimento para los animales. Se sabe que en el Pueblo de Aquia el cultivo de alfalfa abarca 6.7 ha, representando poco más de la mitad (50.5%) de la superficie sembrada. De igual manera, la alfalfa está orientada servir de alimento para el ganado, lo cual nos dice de la importancia de la actividad ganadera.

Para la estimación de la reposición de las pérdidas pecuarias, se han considerado algunas variables de las características detalladas en cada localidad. El principal aspecto que se ha rescatado es la predominancia de la alfalfa en la superficie sembrada y su uso como alimento principal para el ganado. Esta relación directa entre el cultivo de alfalfa y la crianza de ganado es vital, ya que una afectación a la cosecha de alfalfa tendría un impacto significativo en la alimentación y el mantenimiento del ganado; esto permite cuantificar un posible impacto en la actividad pecuaria. Por lo tanto, se ha estimado un valor referencial para cuantificar integralmente el rendimiento por hectárea de la alfalfa,

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

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

  
 CALLEJO INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL QUINCE  
 Luis Alberto Alvaréz Bocch  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 222658

  
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. J. N° 138-2010-CE/NEPRE/DJ

fijándolo en 40,000 kg/ha<sup>11</sup>. Además, se ha tomado el precio promedio de la alfalfa en el mercado minorista, siendo S/.8.00 soles por kilo, de acuerdo con las características económicas (ítem 2.3.2).

Basándose en esta información, se proyecta que el costo total de la reposición pecuaria, ante un eventual desplazamiento de rocas, ascendería a aproximadamente S/.5,021.57 soles, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 173** Costos de reposición pecuaria (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Área agropecuaria	Especies	Tipo de riego	Área del terreno (ha)	Factor de pérdida	Rendimiento Kg x ha (*)	Precio promedio (Soles) (**)	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Corral	Alfalfares	Riego por gravedad	0.008	0.60	40,000.00	S/.8.00	S/.1,556.35
			Riego al secoano	0.004	0.60			S/.809.47
Pueblo de Aquia	Estancia	Alfalfares	Riego por gravedad	0.014	0.60			S/.2,655.74
<b>TOTAL</b>								<b>S/.5,021.57</b>

(\*) El rendimiento de la alfalfa se obtuvo de "Cómo obtener la mayor rentabilidad con el cultivo de alfalfa" - Agroptima 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.

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

### Costos adicionales

Finalmente, se han determinado costos adicionales probables por los siguientes conceptos, basados en el número de hogares y población damnificada:

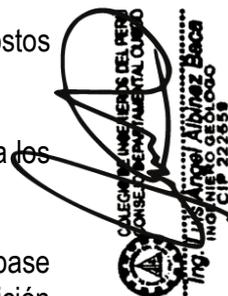
- Costos de Adquisición de Carpas Temporales: Estos costos están destinados a proporcionar refugio inmediato y temporal a las familias damnificadas.
- Costo de la Adquisición de Módulos de Vivienda: Estos módulos incluyen los costos asociados con la provisión de servicios básicos como agua, letrinas y energía eléctrica.
- Gastos de Atención de Emergencia: Esto incluye todo tipo de asistencia necesaria para los hogares damnificados durante el tiempo que dure la emergencia.

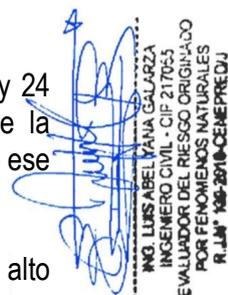
  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRÁFA  
Reg. CIP. N° 88066

La cantidad de bienes y servicios que se otorgarían en caso de un desplazamiento se estima en base a la cantidad de personas y viviendas expuestas, es decir, aquellas que se encuentran en condición de riesgo alto o muy alto.

En el caso del Caserío Villanueva, como se mencionó anteriormente, se ha estimado que hay 24 viviendas y 73 personas que se verían afectadas. Se considera también que el efecto de la emergencia se extendería al menos por un mes, por lo que los costos calculados cubrirían todo ese periodo.

En consecuencia, los costos adicionales probables para atender a las familias en condición de alto riesgo en el Caserío Villanueva ascenderían a aproximadamente S/594,322.50 soles.

  
Luis Abel Yana Galarza  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREL/DJ

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREL/DJ

<sup>11</sup> El rendimiento de la alfalfa se obtuvo de "Cómo obtener la mayor rentabilidad con el cultivo de alfalfa" - Agroptima Blog.

**Cuadro 174** Costos adicionales probables

Localidad	Efectos probables	Cantidad (*)	Temporalidad	Costo unitario (soles) (**) (***)	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Costo de adquisición de carpas	24	1 mes	S/.536.30	S/.12,871.20
	Costo de adquisición de módulos de viviendas	24	1 mes	S/.10,726.00	S/.257,424.00
	Gastos de atención de emergencia	73	1 mes	S/.536.30	S/.39,149.90
<b>TOTAL</b>					<b>S/.309,445.10</b>

(\*) La cantidad para los costos de adquisición de carpas y costos de adquisición de módulos de viviendas se obtienen del número de viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo; mientras que los gastos de atención de emergencia están en relación con la cantidad probable de personas damnificadas.

(\*\*) Los costos se obtuvieron del "Informe de evaluación de riesgo por deslizamiento en el cerro Cruz de Shallapa del distrito de Chavín de Huántar, provincia de Huari del departamento de Ancash" - agosto 2022.

(\*\*) Para actualizar los precios al 2023 se consideró el IPC de la región de 7.26%.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

### 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.

#### A. ESTIMACIÓN DE LOS DAÑOS EN LOS SUELOS

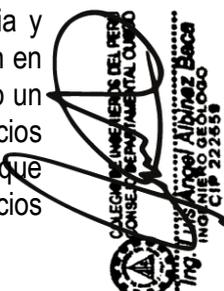
El principal daño en la dimensión ambiental asociado a las zonas de peligro identificado con nivel alto está vinculados al suelo; por la pérdida de cobertura vegetal y de suelos. Como se pudo analizar previamente, las zonas están asociadas con áreas con actividad productiva agrícola, pecuaria y forestal. 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.

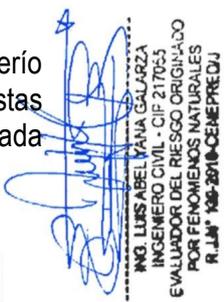
#### Limpieza de suelos

Se han identificado superficies de patios, caminos de herradura y trochas carrozables en el caserío Villanueva y el pueblo de Aquia que presentan una condición de riesgo alto ante caída de rocas. Estas áreas, que incluyen tanto espacios comunitarios como vías de acceso, suman un área aproximada de 1,135.67 m<sup>2</sup>.

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

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

  
Luis Ángel Albinéz Bóca  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2010-CE/NEPRELU

Para cuantificar el costo asociado con la limpieza de estas superficies en caso de caída de rocas, se ha recopilado información sobre los costos promedios en la región. Según esta información, el costo promedio por metro cuadrado para la limpieza es de S/.6.94 soles<sup>12</sup>.

Por consiguiente, ante una eventual caída de rocas, se proyecta que el costo total probable por la limpieza de estas superficies ascendería a aproximadamente S/. 4,728.93 soles, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 175** Cálculo por limpieza de suelo (Nivel de riesgo alto)

Localidad	Infraestructura	Ancho (M)	Kilómetros expuestos	Área construida aproximada (m <sup>2</sup> ) (*)	Costo promedio (m <sup>2</sup> ) (**)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Patio	-	-	90.89	S/.6.94	0.60	S/.378.46
	Camino de herradura	1.5 a 2.00m	0.397	794.65	S/.6.94	0.60	S/.3,308.91
	Trocha carrozable	3.50 a 4.50 m	0.004	15.84	S/.6.94	0.60	S/.65.98
Pueblo de Aquia	Camino de herradura	1.5 a 2.00m	0.117	234.29	S/. 6.94	0.60	S/.975.59
<b>TOTAL</b>							<b>S/ 4,728.93</b>

(\*) El área construida se obtiene de multiplicar el ancho de la vía por los kilómetros y por 1000 para pasar a metros cuadrados.

(\*\*) 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.

En el caserío Villanueva, se han identificado áreas específicas correspondientes a caminos de herradura que presentan una condición de riesgo muy alto ante posibles desplazamientos naturales. Estas vías internas, que son fundamentales para la movilidad dentro del caserío, tienen un ancho que varía entre 1.5 y 2.0 metros, y cubren un total de 0.234 kilómetros (234 metros) de longitud.

La superficie total afectada de estos caminos se calcula en aproximadamente 467.02 metros cuadrados. Para estimar el costo de limpieza de estas áreas en caso de un desplazamiento natural, se considera el mismo costo promedio por metro cuadrado utilizado en el cálculo anterior, que es de S/.6.94 soles.

Por lo tanto, la proyección del costo por la limpieza de estas áreas en condición de riesgo muy alto se estima en aproximadamente S/.2,592.90 soles, tal como se presenta en el siguiente cuadro.

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

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

  
Luis Alberto Alvaréz Bocca  
INGENIERO DEL RIESGO  
Reg. CIP. N° 951060

  
ING. LUIS YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2010-CE-NEPRELU

<sup>12</sup> Los costos promedio fueron obtenidos del Suplemento Revista Costos - enero 2023. "Precios unitarios de partidas, obras de edificación y habilitación urbana".

**Cuadro 176** Cálculo por limpieza de suelo (Nivel de riesgo muy alto)

Localidad	Infraestructura	Ancho (m)	Kilómetros expuestos	Área construida aproximada (m <sup>2</sup> (*)	Costo promedio (m <sup>2</sup> (**)	Factor de pérdida	Costo total (Soles)
Caserío Villanueva	Camino de herradura	1.5 a 2.00m	0.234	467.02	S/.6.94	0.80	S/.2,592.90
<b>TOTAL</b>							<b>S/.2,592.90</b>

(\*) El área construida se obtiene de multiplicar el ancho de la vía por los kilómetros y por 1000 para pasar a metros cuadrados.

(\*\*) 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

Tras un análisis que incluyó un estudio de campo, la recolección de información muestral y la revisión de datos secundarios, el equipo técnico ha llegado a una conclusión respecto a las pérdidas probables en el Caserío Villanueva y el Pueblo de Aquia. Considerando las tres dimensiones críticas de impacto - social, económico y ambiental - se ha determinado que los costos totales de las pérdidas probables ascienden a S/.9,228,580.41 soles, tal como se presenta a continuación:

**Cuadro 177** Total de pérdidas probables

Sector	División		Nivel de riesgo	Costo total (s/)
Sector social	Pérdida de ingresos económicos mensuales		Alto	S/.22,000.00
			Muy Alto	S/.2,000.00
	Pérdida de ingreso por negocio		Alto	S/.1,320.00
Sector económico	Edificaciones	Viviendas	Alto	S/.1,334,962.61
			Muy Alto	S/.101,643.52
	Infraestructura	Reservorio consumo humano	Muy Alto	S/.41,310.40
			Alto	S/.1,151,007.35
		Transporte	Muy Alto	S/.162,006.75
			Alto	S/.4,292,124.19
		Hídrico	Muy Alto	S/.1,014,129.81
			Alto	S/.386,433.21
	Hídrico - C.H. Hidrandina		Alto	S/.16,919.65
	Agroforestal		Alto	S/.297,490.85
			Muy Alto	S/.83,443.56
Pecuaria		Alto	S/.5,021.57	
Costos adicionales probables		-	S/.309,445.10	
Sector ambiental	Limpieza de suelos		Alto	S/.4,728.93
			Muy Alto	S/.2,592.90
<b>TOTAL</b>				<b>S/.9,228,580.41</b>

Elaboración: Estudios Sociales Walsh Perú S.A.

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

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

Luis Alberto Alvarado Bacc  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
Reg. CIP. N° 222658

Luis Abel Yana Galarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J. N° 130-2010-CE-NEPREDU

## 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, sismo 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 178** 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.

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

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

  
Luis Alberto Albinéz Bocca  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 130-2010-CENEPREDU

#### 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, entonces le correspondería el Nivel 2 – Media.

**Cuadro 179** 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.

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

#### 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 se debe al déficit de recursos logísticos y a que los eventos extremos no suceden todos los años.

**Cuadro 180** Nivel de consecuencia y daño

Consecuencias	Valor	Zona de consecuencias y daños			
		Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Muy Alta	4	Alta	Muy 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.

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

Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J. N° 130-2010-CENEPRED

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J. N° 130-2010-CENEPRED

#### 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 del nivel de afectación, la frecuencia de estos eventos usualmente es 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.

**Cuadro 181** 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 originarán 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 originarán 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 originarán 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 del riesgo por caída de rocas en las viviendas no es activo, en la zona de estudio se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo por caída de rocas en las zonas de taludes, laderas, zonas agropecuarias, entre otras infraestructuras, su Nivel de aceptabilidad es Nivel 2 – Tolerable.

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

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

  
Luis Ángel Albinéz Bocca  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

**Cuadro 182** 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, 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.

#### 4.1.6 MATRIZ DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

**Cuadro 183** Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
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, de viviendas entre otras infraestructuras circunscritas en el área de riesgo potencial del área de estudio.

#### 4.1.7 PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

**Cuadro 184** Prioridad de intervención

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

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

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

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

Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. N° 954066

INGRID YANA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPRED

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.

## 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 de los taludes 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 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.

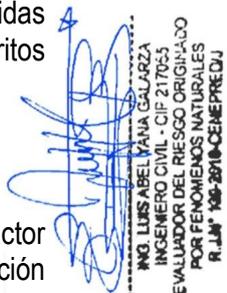
#### A. CONTROL DE EROSIÓN

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 GEOGRÁFA  
Reg. CIP N° 92025

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

  
Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
Reg. CIP. N° 222058

  
ING. LUIS ABEL YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J. N° 138-2010-CENEPREL/DJ

### a. Desquinche de taludes

En los sectores con riesgo de caída de 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 bloques 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.

Se recomienda utilizar cementos expansivos para reducir el tamaño de los bloques de roca antes de su eliminación.

El desquinche deberá ejecutarse en las partes altas de los taludes en montaña de roca sedimentaria de la formación Chimú, formación Santa y depósitos coluviales con condiciones geomecánicas y geodinámicas favorables para ocasionar caída de rocas y detritos, ubicados dentro de las áreas de peligro muy alto de caída de rocas y 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 VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025



FLOR KARINA SUIELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 88066

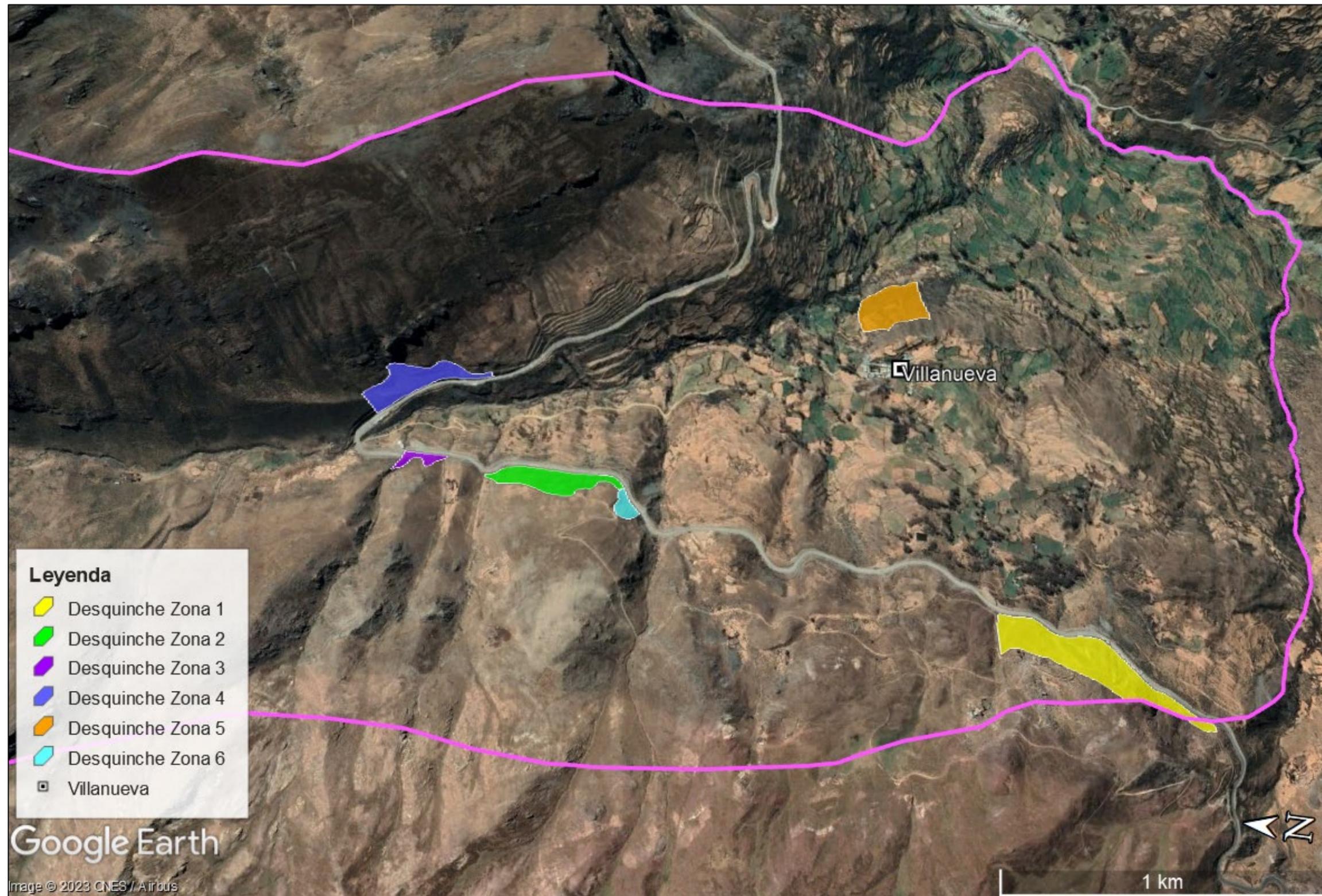


CALEGOS INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL QUINCE  
ING. Luis Alberto Alvaréz Bocca  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658



ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2010-CENEPREDU

Figura 46 Áreas para desquinche de taludes



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

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

INGENIERO DEL RIESGO  
CONSEJO PROFESIONAL DEL RIESGO  
ING. Angel Alvaroz Becerra  
INSTRUMENTO REG. 060  
INSTRUMENTO CIP 222858

ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.N° 002-2010-CENEPRECU

En el siguiente cuadro se resumen las áreas donde se recomienda una evaluación específica para la limpieza y desquinche de los taludes.

**Cuadro 185** 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 <sup>2</sup> )
	Este	Norte				
Desquinche zona 1	262 327	8 885 009	PE-3NE / Canales y cunetas de concreto / Viviendas	Alto / Alto y Muy alto / Alto	Desquinche de taludes	52 061
Desquinche zona 2	262 658	8 886 762	PE-3NE, AN-1291 / Cunetas de concreto / Áreas agrícolas	Alto / Alto / Alto	Desquinche de taludes	21 928
Desquinche zona 3	262 661	8 887 198	PE-3NE, AN-1291 / Cunetas de concreto	Alto / Alto	Desquinche de taludes	4 178
Desquinche zona 4	262 904	8 887 230	PE-3NE / Cunetas de concreto / Viviendas	Muy alto / Alto y Muy alto / Alto	Desquinche de taludes	24 265
Desquinche zona 5	263 394	8 885 692	Camino de herradura / Área agrícola	Muy Alto / Alto y Muy Alto	Desquinche de taludes	30 055
Desquinche zona 6	262 613	8 886 515	Cunetas de concreto / PE-3NE, AN-1291	Muy alto / Alto	Desquinche de taludes	4 256

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

## 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 deslizamientos y desprendimiento de material poco profundos. 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.

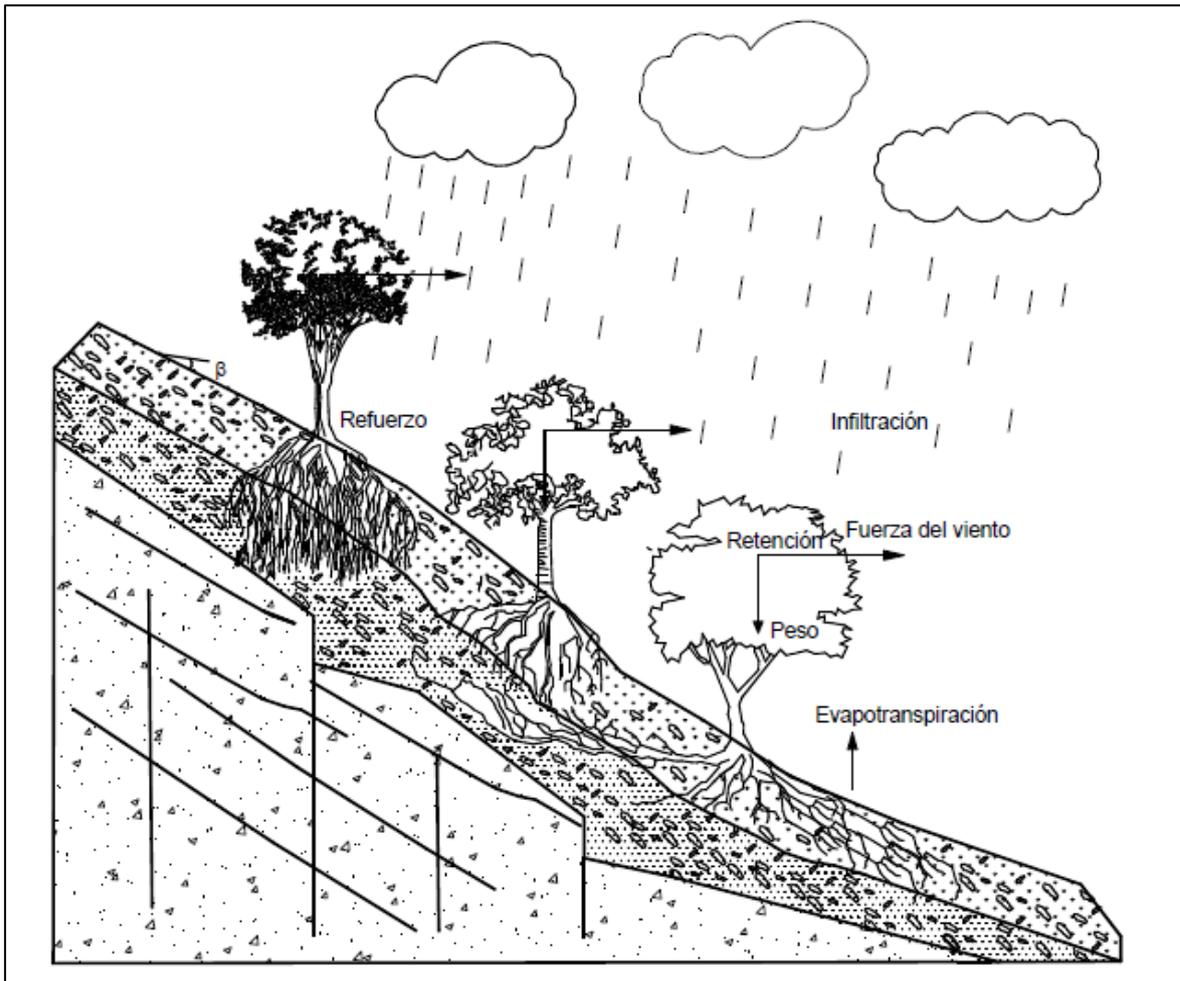
Logrando una densa vegetación de cubierta se puede disminuir la erosión de los taludes de suelo registrados en la zona de estudio. Sin embargo, se debe considerar que dado las características de esta técnica de estabilización no se podrán emplear para taludes clasificados con riesgo alto a muy alto debido a sus pendientes pronunciadas. El método es uno de los más importantes en las medidas de prevención, y normalmente no es caro.

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

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

  
CALENTE INGENIEROS DEL PERU  
INGENIERIA AMBIENTAL OMBD  
ING. LUIS ABEL YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

**Figura 47** Estabilización de taludes utilizando vegetación


Elaboración: Jaime Suarez.

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

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

CALLE 10 INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU  
 Ing. Luis Alberto Galvarza  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
 CIP 222658

### 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.

Ing. Luis Alberto Galvarza  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
 CIP 222658

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



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

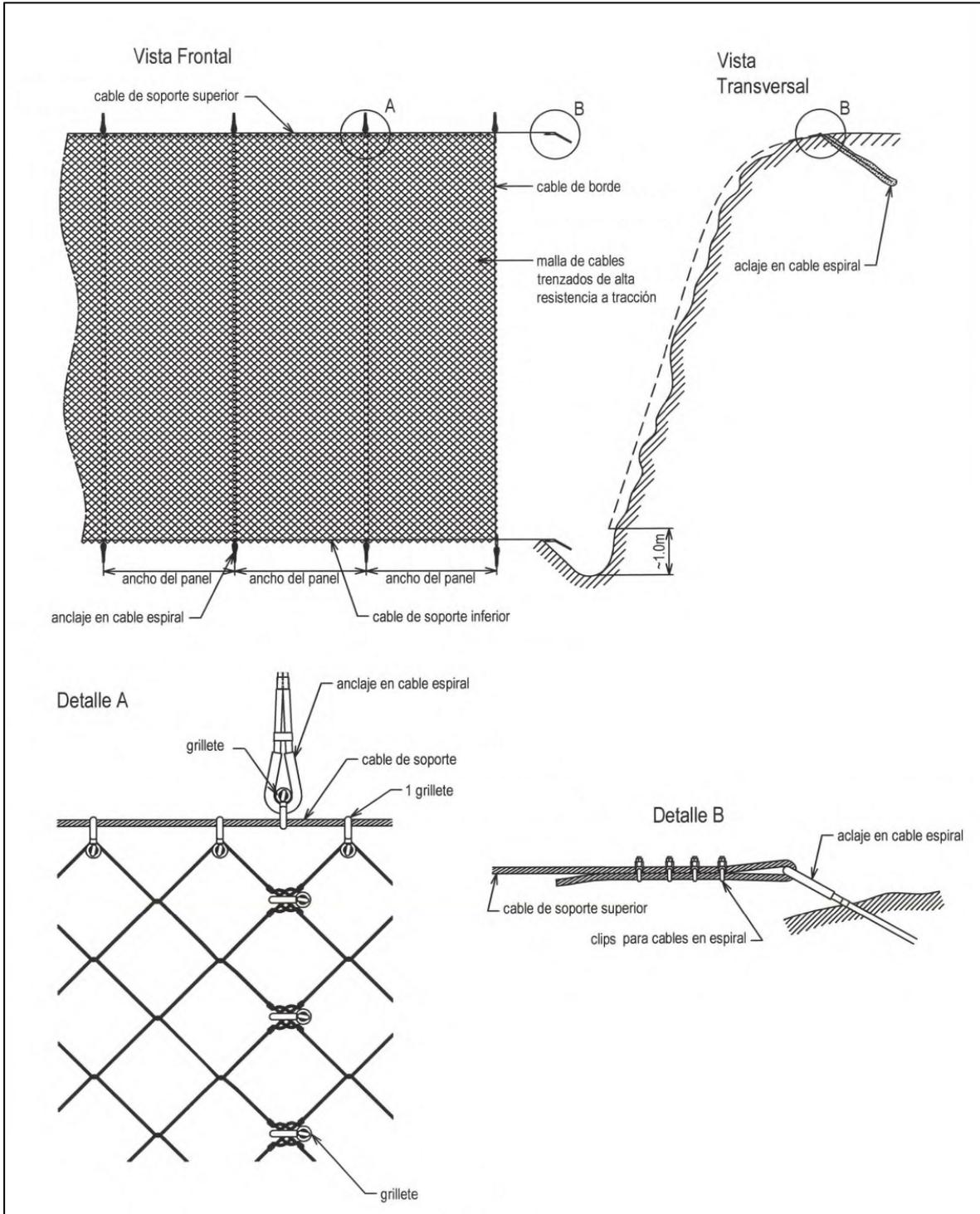


CALENTE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL  
ING. LUIS ALBERTO ANCOZAR BECERRA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 136-2010-CENEPREDU  
CIP 222658



ING. LUIS ABEL YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 136-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

**Figura 48** 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 los taludes empinados adyacentes a vías con riesgo alto y muy alto, tal como se muestra en la siguiente figura – ver detalle en el cuadro 186. 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.

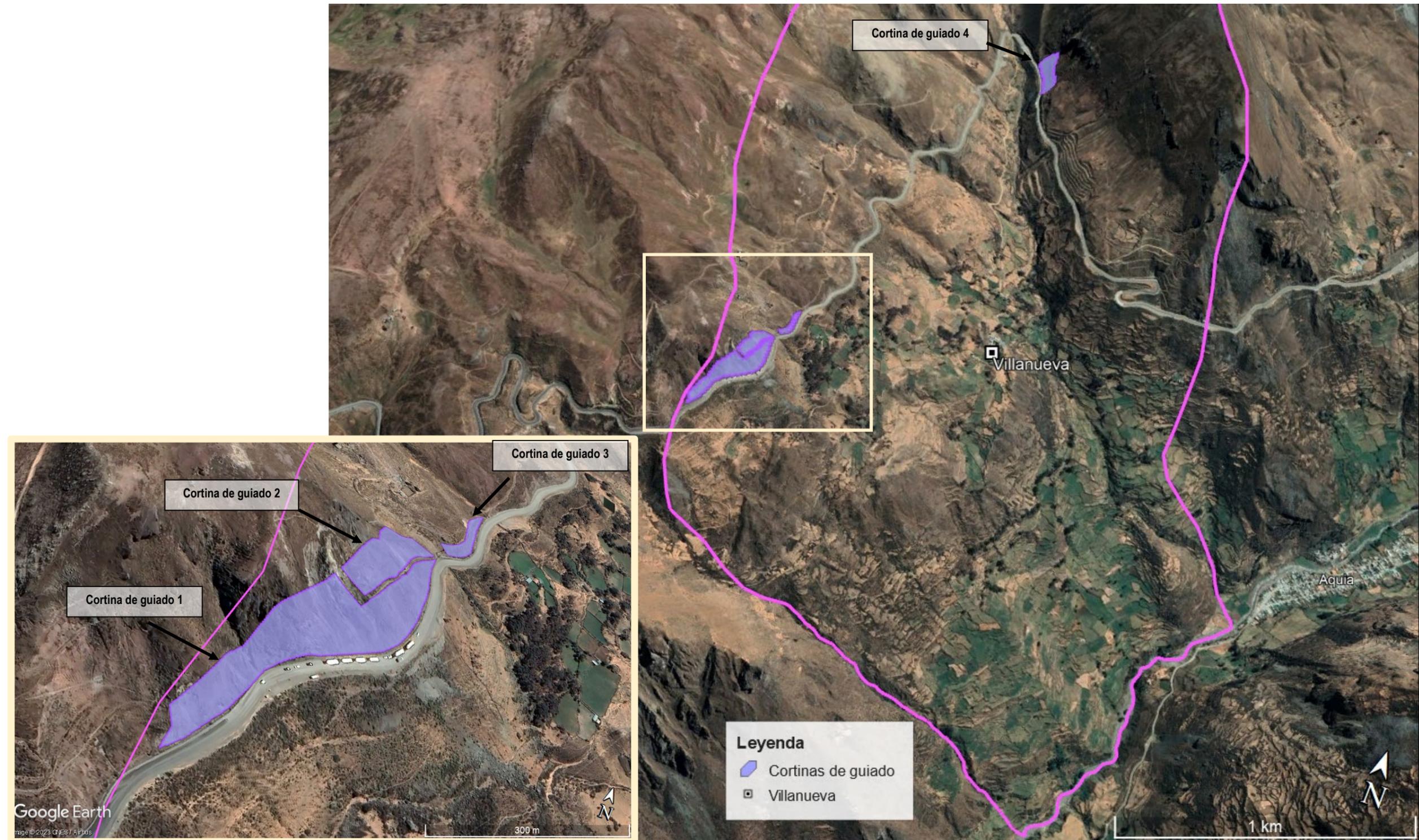
*[Signature]*  
**LUCIA VERONICA**  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

*[Signature]*  
**CALECH/INGENIEROS DEL RIESGO**  
**CONSEJO PROFESIONAL CIVIL**  
 Ing. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 R. J.M. 136-2818-CENEPREDU  
 CIP 222658

*[Signature]*  
**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 136-2818-CENEPREDU

Figura 49 Cortinas de guiado propuestas



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

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

*[Signature]*  
CALECHINI INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGISTRADO DE INGENIEROS DEL PERU  
ING. INGENIERO GEOLOGO  
ING. INGENIERO GEOLOGO  
R. J.M. N° 222558

*[Signature]*  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2018-CENEPREDIJ

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023

**Cuadro 186** 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 <sup>2</sup> )
	Este	Norte				
Cortinas de guiado 1	262 325	8 884 924	PE-3NE / Canales y cunetas de concreto	Alto / Alto y Muy alto	Cortinas de guiado	13 798
Cortinas de guiado 2	262 362	8 885 057	PE-3NE / Canales y cunetas de concreto	Alto / Alto y Muy alto	Cortinas de guiado	4 798
Cortinas de guiado 3	262 427	8 885 236	PE-3NE / Canales y cunetas de concreto / Viviendas	Alto / Alto y Muy alto / Alto	Cortinas de guiado	2 066
Cortinas de guiado 4	262 937	8 887 209	C.H. Hidrandina/ Tubería forzada de acero	Alto / Muy alto	Cortinas de guiado	10 746

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.



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

#### 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.



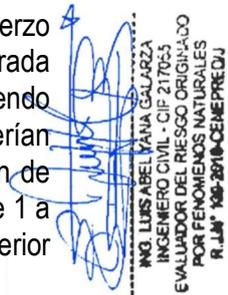
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 98066

#### 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.

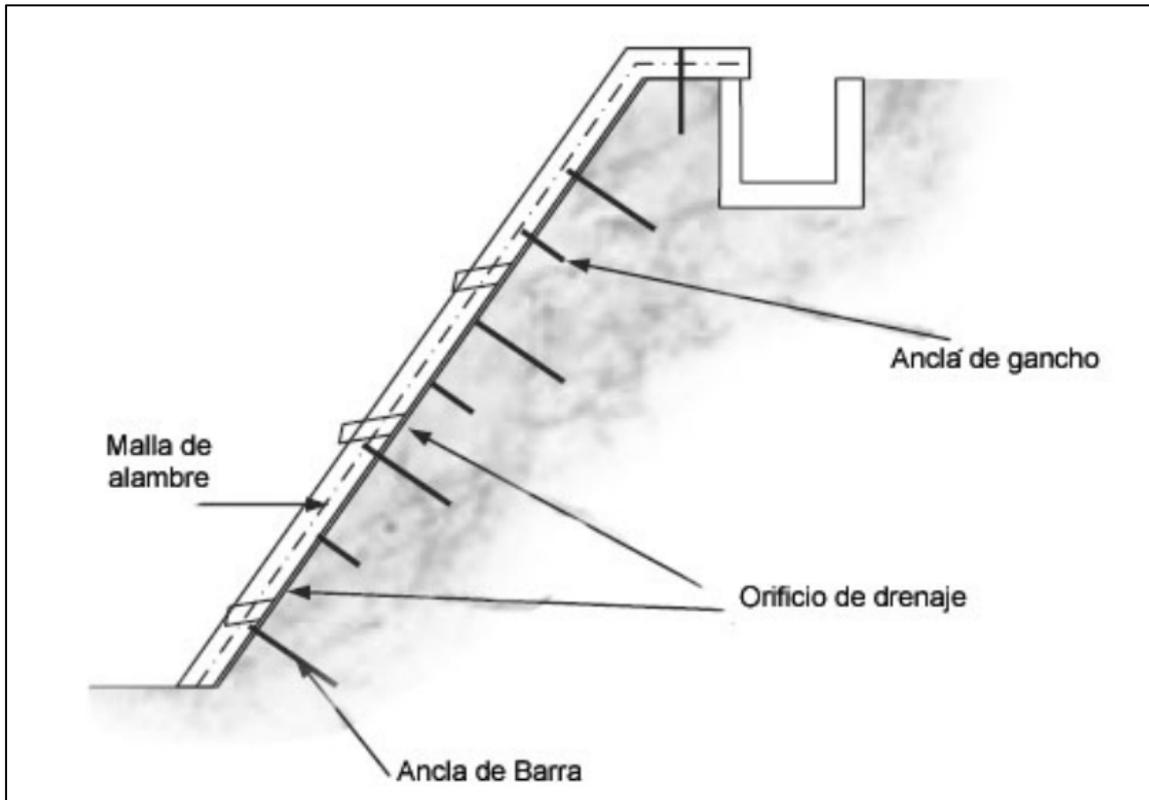


CALENTE INGENIEROS DEL PERU  
INGENIERIA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 22265



ING. LUIS ABEL YANA GALZARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU

**Figura 50** Esquema de talud revestido con mortero proyectado



Fuente: Manual de gestión y prevención de desastres en carreteras. ABC, JICA, 2007

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

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

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

  
CALECHU INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGISTRADO  
ING. LUIS ALBERTO GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 136-28710-CENEPREDU

  
ING. LUIS ALBERTO GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 136-28710-CENEPREDU

un mayor control de los desprendimientos de material como la caída de detritos que se puedan presentar en los niveles de banqueteta.

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 banquetetas adecuado para la ladera. Se establece la altura y el ancho de cada banqueteta, 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 banqueteta. 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 banquetetas 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 banqueteta. 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 banquetetas, 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.

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 88068

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.

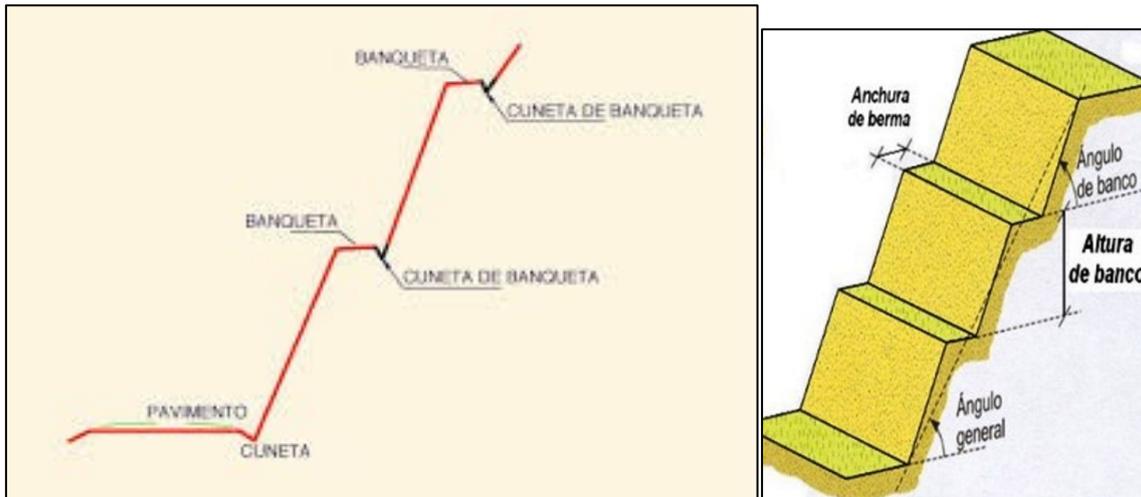
  
Luis Alberto Galvarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2818-CENEPREDU

  
ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2818-CENEPREDU

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 banquetetas para mejorar la estabilidad de un talud, este sistema debe considerar la excavación de pequeñas cunetas al pie de cada banqueteta, de modo que recolecte las escorrentías superficiales y las evacúe hacia las cunetas de drenaje.

**Figura 51** 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.

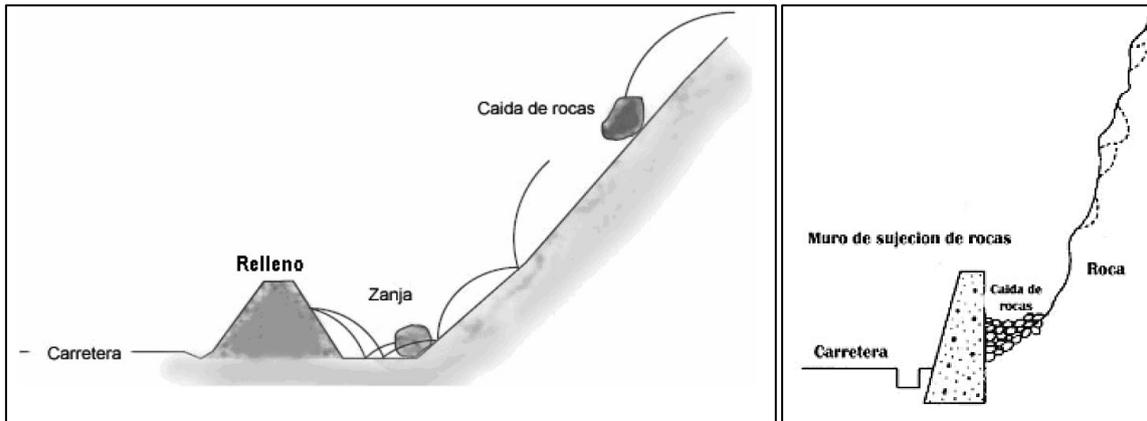
*[Firma]*  
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

*[Firma]*  
CALECH/INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL OMBUD  
Ing. Luis Alberto Galvarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

*[Firma]*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

**Figura 52** Esquemas conceptuales de muro de sujeción

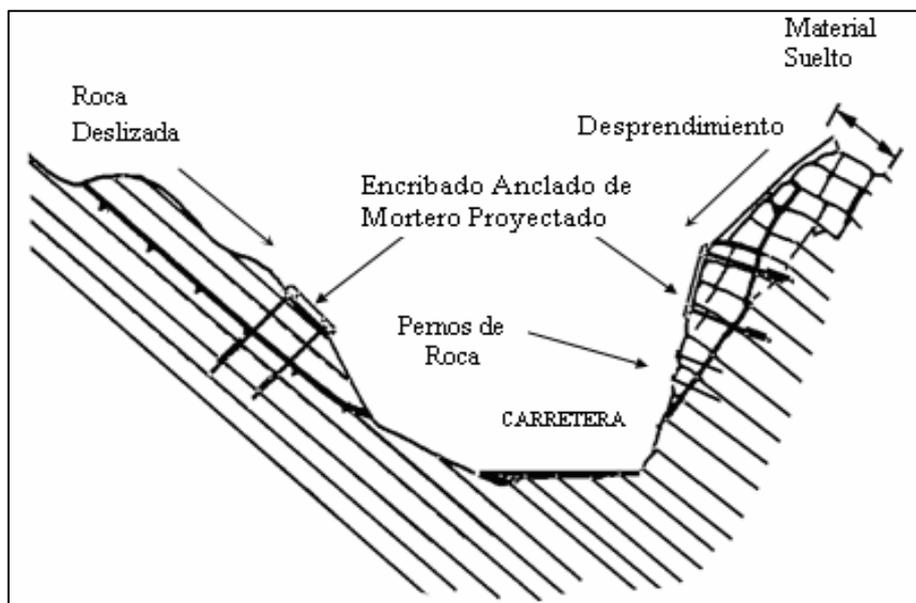


Fuente: Manual de gestión y prevención de desastres en carreteras. ABC, JICA, 2007

**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.

**Figura 53** Esquemas conceptuales de anclajes mediante pernos



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° 98066

*[Signature]*  
CALECH ENGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL OMBU  
Ing. Luis Alberto Alvarado Becerra  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658  
R. J.M. 136-2010-CENEPREDU

*[Signature]*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 136-2010-CENEPREDU

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 muros de sujeción, 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, 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 el trasdós de las viviendas con riesgo muy alto, caminos de herradura con riesgo muy alto y las vías para circulación vehicular con nivel de riesgo alto y muy alto. En los sectores donde ya se propusieron cortinas de guiado no fueron planteados muros de sujeción.

Adicionalmente, para la infraestructura hídrica (canales y cunetas de concreto) con riesgo alto y muy alto, aledaña a sectores con peligro muy alto de caída de rocas, se ha propuesto cambiar la tipología de los canales existentes por canales cubiertos con rejillas (de concreto, acero o geocompuestos) y realizar mantenimientos periódicos para evitar obstrucciones en los canales y daños por falta de drenaje en la vía. Estos canales pueden ser vaciados *in situ* o prefabricados. La figura 54 muestra un ejemplo del sistema propuesto.

En todas las 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.

La figura 55 muestra la ubicación de los muros de sujeción propuestos y el cuadro 187 detalla su longitud. Por otra parte, la figura 56 y el cuadro 188, detallan la propuesta del cambio de tipología en canales.



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



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



CALENTE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGISTRADO  
ING. LUIS ALBERTO ANCOZAR BACCA  
INGENIERO CIVIL - CIP 222656



ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

**Cuadro 187** Muros de sujeción propuestos

Intervención	Coordenadas UTM aprox. del centroide (Datum WGS 84 – 18S)		Infraestructura	Nivel riesgo	Medida estructural principal	Medida estructural complementaria	Longitud aprox. (m)
	Este	Norte					
Muro de sujeción 1	262690	8886755	Vía PE-3NE / Cunetas de concreto	Alto / Alto	Muro de sujeción	Desquinche. Mantenimiento periódico.	474
Muro de sujeción 2	262683	8887183	Vía PE-3NE / Cunetas de concreto	Alto / Alto	Muro de sujeción	Desquinche. Mantenimiento periódico.	139
Muro de sujeción 3	262883	8886693	Vía AN-1291 / Área agrícola	Alto / Alto	Muro de sujeción	Mantenimiento periódico.	547
Muro de sujeción 4	263469	8885713	Camino de herradura / Área agrícola	Muy alto / Alto y Muy alto	Muro de sujeción	Desquinche. Mantenimiento periódico.	230
Muro de sujeción 5	263141	8885698	Viviendas	Alto y Muy alto	Muro de sujeción	Mantenimiento periódico.	178

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

**Cuadro 188** Propuesta para cambio de tipología en canales y cunetas

Intervención	Coordenadas UTM aproximadas del centroide (Datum WGS 84 – 18S)		Infraestructura	Nivel riesgo	Medida estructural principal	Medida estructural complementaria	Longitud aprox. (m)
	Este	Norte					
Cambio de tipo 1	262 385	8 884 958	Cuneta de concreto	Alto	Cambio de tipología	Desquinche. Cortina. Mantenimiento periódico	748
Cambio de tipo 2	262 480	8 886 028	Cuneta de concreto	Alto	Cambio de tipología	Mantenimiento periódico	112
Cambio de tipo 3	262 594	8 886 471	Cuneta de concreto	Alto y Muy alto	Cambio de tipología	Desquinche. Mantenimiento periódico.	183
Cambio de tipo 4	262 683	8 887 048	Cuneta de concreto	Alto	Cambio de tipología	Mantenimiento periódico.	99
Cambio de tipo 5	262 830	8 887 317	Cuneta de concreto	Alto	Cambio de tipología	Desquinche. Mantenimiento periódico.	113
Cambio de tipo 6	262 950	8 887 058	Cuneta de concreto	Alto y Muy alto	Cambio de tipología	Desquinche. Mantenimiento periódico.	107
Cambio de tipo 7	263 369	8 884 538	Canal de concreto CHH	Muy alto	Cambio de tipología	Mantenimiento periódico	202
Cambio de tipo 8	263 458	8 884 810	Canal de concreto CHH	Muy alto	Cambio de tipología	Mantenimiento periódico	176

CHH: Central Hidroeléctrica Hidrandina.

Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

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

LUIS ABEL YANA GALJARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. N° 2010-CEMOPREDU

LUIS ABEL YANA GALJARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. N° 2010-CEMOPREDU

Figura 54 Ejemplos de canales con cobertura



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

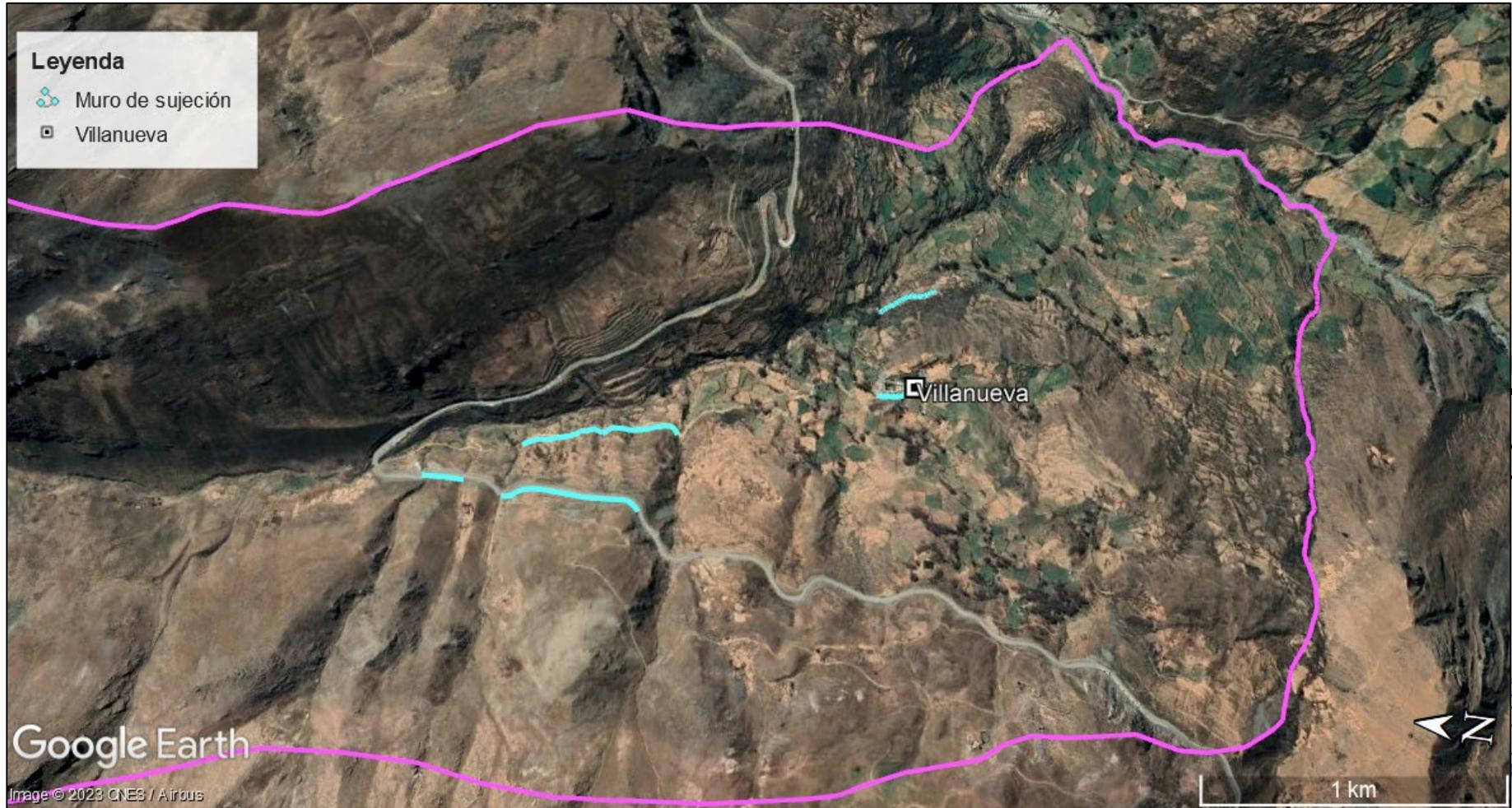
*[Signature]*  
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*[Signature]*  
FLOR KARINA SUELO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

*[Signature]*  
CALECÓN DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2018-CEMEREPEUJ  
CIP 222558

*[Signature]*  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2018-CEMEREPEUJ  
CIP 222558

Figura 55 Medidas estructurales en la infraestructura vial



Elaboración: Walsh Perú S.A., 2023.

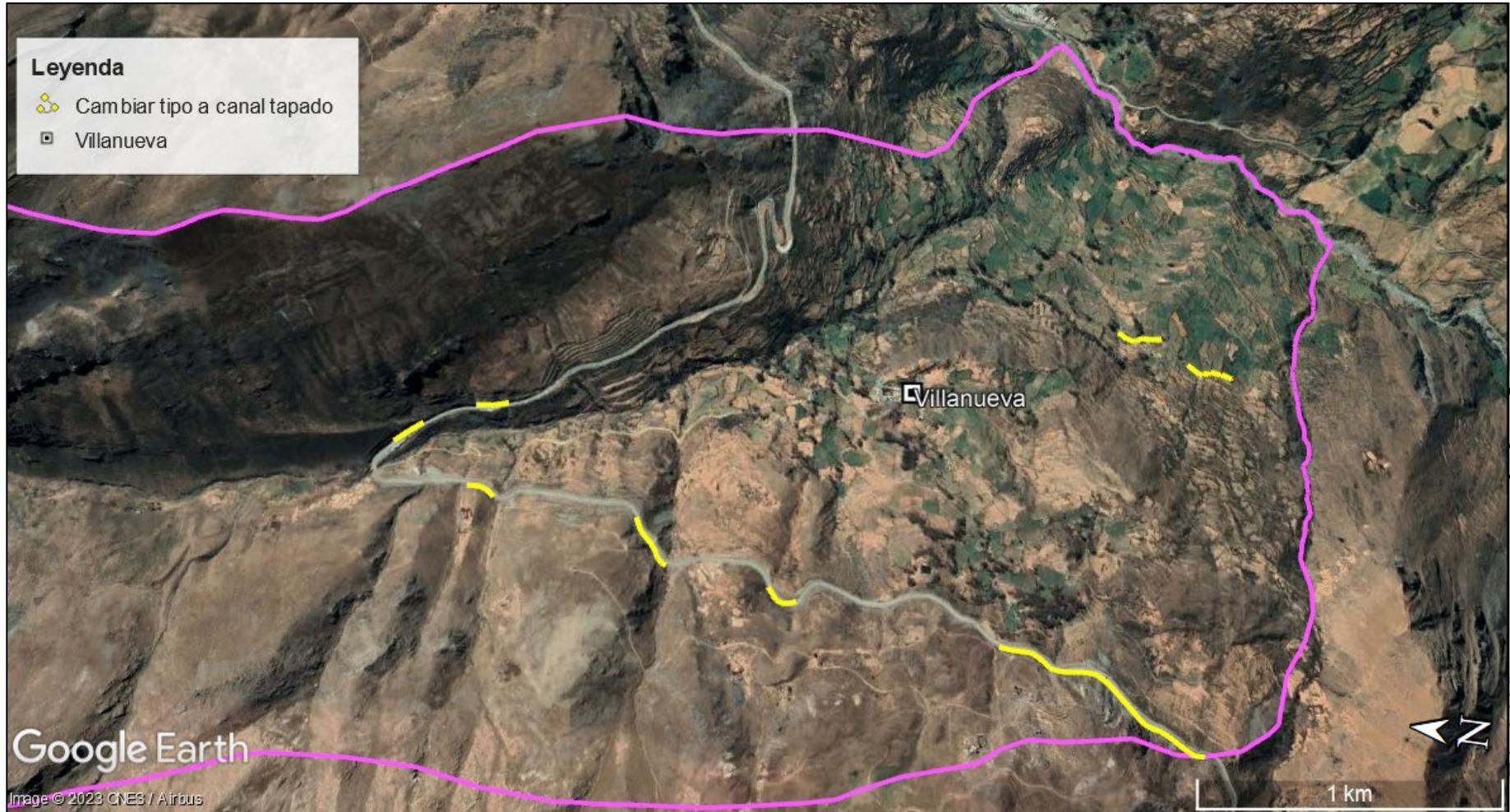
*[Signature]*  
 LUCIA VERONICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

*[Signature]*  
 FLOR KARINA SUELO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

*[Signature]*  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 ING. LUIS ABEL VANA GARZA  
 CIP 222558

*[Signature]*  
 ING. LUIS ABEL VANA GARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217065  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALADO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 130-2010-CEMEREPUJ

**Figura 56** Propuesta para cambio de tipología en canales y cunetas



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

*[Signature]*  
FLOR KARINA SUELO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 95066

*[Signature]*  
CALECINTE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CUBRO  
ING. LUIS ANTONIO ALFARO BACA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222558

*[Signature]*  
ING. LUIS ABEL VANA GARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 135-2918-CENEPREDU

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.
- Acompañar o complementar las medidas o directrices de los planes con la implementación de barreras físicas que permitan reconocer las zonas con riesgos altos a muy altos empleando señalización.
- 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, 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 KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066



CALECHU INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO  
Ing. Luis Alberto Alvarado Baccá  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2010-CENEPREDU  
CIP 222658



ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2010-CENEPREDU  
CIP 222658

## 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 Villanueva, 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.
- Cambio en la tipología de canales y cunetas de concreto con riesgo alto y muy alto, aledaños a sectores con peligro muy alto de caída de rocas. Mediante el reemplazo de los canales existentes por canales cubiertos con rejillas (de concreto, acero o geocompuestos) y realizar mantenimientos periódicos para evitar obstrucciones en los canales y daños por falta de drenaje en la vía.

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

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

  
CALECHU INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL UNICO  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 180-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 180-2010-CENEPREDU

### 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 Villanueva, 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.

- 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. 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.



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



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



CALECH/INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO PROFESIONAL OMBUD  
Ing. Luis Alberto Alvarado Baccá  
INGENIERO CIVIL - CIP 222658



ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- Las simulaciones realizadas (RAMMS), utilizando parámetros de condiciones locales, coinciden con el inventario de caídas, depósitos coluviales y morfologías de eventos antiguos.
- El nivel de muy alta peligrosidad se caracteriza por estar presente en afloramientos rocosos fracturados del Grupo Calipuy y la Formación Chimú. Geomorfológicamente estas zonas corresponden a montaña en roca sedimentaria con pendientes muy escarpadas, ( $\geq 45^\circ$ ); desencadenados por precipitaciones pluviales extraordinarias.
- En el caserío de Villanueva se tienen algunas infraestructuras expuestas al peligro alto y muy alto por caída de rocas, así como también áreas agrícolas, canales de riego, y vías de acceso.
- Ante el peligro por caída de rocas en el área de estudio en zonas de nivel de riesgo alto y muy alto que comprende el caserío de Villanueva principalmente y en menor medida al pueblo de Aquia, se ha identificado:
  - 22 viviendas (67 personas) en nivel de riesgo alto, y 2 viviendas (6 personas) en nivel de riesgo muy alto; pertenecientes al caserío de Villanueva.
  - El reservorio de agua para consumo, ubicado en el caserío Villanueva.
  - 3.2 ha de áreas agrícolas en el territorio del caserío Villanueva, en nivel de riesgo muy alto; y 9.62 ha en nivel de riesgo alto.
  - 5.59 ha de áreas agrícolas en terrenos del pueblo de Aquia, en nivel de riesgo alto.
  - 0.43 km de canal de riego en nivel riesgo muy alto, y 2.3 km en nivel de riesgo alto. Ambos pertenecientes al caserío Villanueva.
  - 0.23 km de camino de herradura, y 0.17 km de vías asfaltadas, en riesgo muy alto, pertenecientes al caserío Villanueva. También se tienen en riesgo alto: caminos de herradura (0.40 km), vía afirmada (-0.54 km), vía asfaltada (1.37 km) y trocha carrozable (0.004 km).
  - En el pueblo de Aquia se tiene 0.12 km de camino de herradura en un nivel de riesgo alto.
  - 0.32 km de cuentas en el territorio del caserío Villanueva en riesgo muy alto, y 1.95 km en riesgo alto.
  - El canal de abastecimiento de la CH Hidrandina (0.38 km) en nivel de riesgo alto.
- Los costos estimados por los posibles efectos de daños probables en zonas con nivel de riesgo alto y muy alto en el caserío Villanueva y, en menor medida, en el pueblo de Aquia, ambos ubicados en el distrito de Aquia, provincia de Bolognesi y departamento de Ancash, ascienden aproximadamente a S/9,228,580.41 soles.

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

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

  
Luis Abel Yana Galvarza  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU

  
ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU

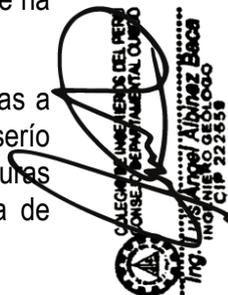
- En la dimensión social, se han identificado 24 viviendas afectadas, de las cuales 22 se ubican en la zona de riesgo alto y 2 en la zona de riesgo muy alto. Se ha estimado un total de 73 posibles damnificados, considerando que el periodo de la emergencia sea de 30 días. Por lo tanto, las posibles pérdidas de ingresos económicos mensuales de la Población Económicamente Activa (PEA) se estiman en aproximadamente S/.24,000.00 soles. Adicionalmente, basándose en encuestas realizadas en el estudio de campo a los pobladores con negocios en las zonas afectadas, se estima que las pérdidas de ingresos económicos mensuales generados por estos negocios serían de alrededor de S/.1,320.00 soles.
- En cuanto a la dimensión económica, se ha realizado una aproximación del costo de reposición de las edificaciones de vivienda, que ascendería a aproximadamente S/.1,436,606.13 soles. Para las infraestructuras públicas y privadas, el costo de reposición se estima en unos S/.7,063,931.37 soles. También es importante mencionar que las actividades como la agricultura, ganadería y zonas forestales se verán afectadas, estimándose un costo de reposición de aproximadamente S/.385,955.98 soles. Además, se han considerado gastos adicionales para cubrir emergencias, sumando aproximadamente S/.309,445.10 soles. En total, en el aspecto económico, los costos de reposición probables ascenderían a unos S/.9,195,938.58 soles aproximadamente.
- Sin embargo, no ha sido posible cuantificar las pérdidas económicas generadas por el corte de los servicios públicos vinculados a las edificaciones e infraestructuras públicas dañadas, como es el caso de canales de abastecimiento de la central hidroeléctrica o del reservorio para consumo humano.
- En la dimensión ambiental, se ha tomado en cuenta principalmente el costo por la remoción del suelo vinculado a la recuperación de los suelos asociados a las vías públicas existentes y espacios públicos, incluyendo el costo de remoción de escombros por metro cuadrado. Se ha proyectado un gasto aproximado de S/.7,321.83 soles.
- 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 Villanueva, 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.



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



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



CALECH/COMISIÓN TÉCNICA DEL RIESGO  
COMISIÓN TÉCNICA DEL RIESGO  
ING. LUIS ALBERTO GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2018-CENEPREDU  
CIP 222658

## 5.2 RECOMENDACIONES

- 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. Asimismo, evaluar el uso de cementos expansivos para reducir el tamaño de los bloques de roca antes de su eliminación.
- 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. Además, se recomienda el cambio de tipología en aquellos sectores canales y cunetas de concreto con riesgo alto y muy alto, aledaños a sectores con peligro muy alto de



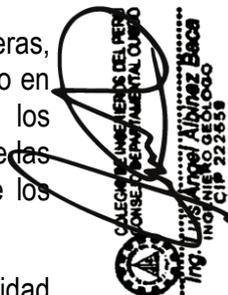
ING. LUIS ALBERTO GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2018-CENEPREDU  
CIP 222658

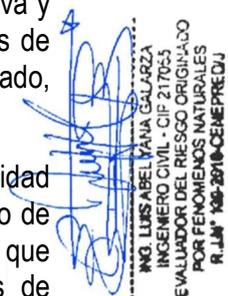
caída de rocas. Mediante el reemplazo de los canales existentes por canales cubiertos con rejillas (de concreto, acero o geocompuestos).

- Se recomiendan muros de sujeción en el trasdós de las viviendas con riesgo muy alto, caminos de herradura con riesgo muy alto y las vías para circulación vehicular con nivel de riesgo alto y muy alto, exceptuando aquellos los sectores donde se propusieron cortinas de guiado como medida principal.
- Ejecutar el desquinche y protección en vías con cortinas de guiado o muros de sujeción ya que con ello se mitigará parte de los riesgos de las viviendas emplazadas en áreas inferiores.
- Se recomienda evaluar el diseño de cortinas de guiado para los sectores delimitados en este documento, sin embargo, no necesariamente se deberán proyectar las mallas de guiado en 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 Villanueva, en sus Instrumentos de gestión (a nivel regional, provincial y distrital), como el Plan de Desarrollo Local Concertado, Plan de Estratégico Institucional, entre otros.
- Al Gobierno Regional de Ancash, Municipalidad Provincial de Bolognesi y Municipalidad Distrital de Aquia se recomienda incluir en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, los resultados del presente estudio de evaluación de riesgos, con la finalidad de que las autoridades locales y regionales programen actividades, programas o proyectos de prevención y corrección ante el riesgo de desastres en la zona de influencia de caídas de rocas.
- Acompañar o complementar las medidas o directrices de los planes con la implementación de barreras físicas que permitan reconocer las zonas con riesgos altos a muy altos empleando señalización.

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

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

  
CALECH/INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGIONAL ORO  
ING. LUIS ALBERTO GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

  
ING. LUIS ALBERTO GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 186-2010-CENEPREDU  
CIP 222658

- 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.
- A la Municipalidad Distrital de Aquia, evaluar el estado estructural de las infraestructuras ubicadas en la zona de influencia 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.
- 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 Villanueva, 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 riego por inundación, cambiando progresivamente al riego tecnificado por aspersión o 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 Villanueva.



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



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



CALECH/INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CIVIL  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO BACCÁ  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2010-CENEPREDU  
CIP 222658



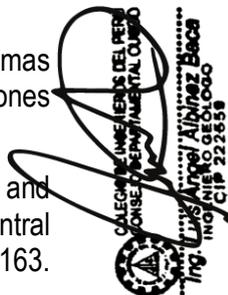
ING. LUIS ABEL YANA GALVARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2010-CENEPREDU  
CIP 222658

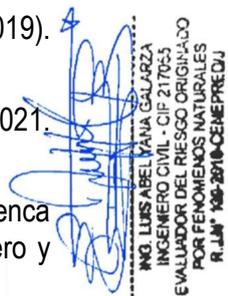
## BIBLIOGRAFÍA

- 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&center=-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&center=-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.
- INAIEM. (2022). Boletín Hidrometeorológico 2020-2021. <https://repositorio.inaiem.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 KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 98066

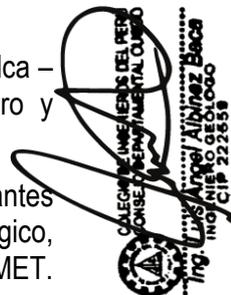
  
CARLOS AMADOR  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 222658

  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2010-CEPREDEU

- 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/FssZoGQcG9ntiSUzc8q4>.
- 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 KARINA SUELTO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066

  
CALEÑO AMÉNOS DEL PERÚ  
CONSEJO REGIONAL CALLAO  
INGENIERO CIVIL / ANÁLISIS DE RIESGO  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
R. J.M. N° 222658

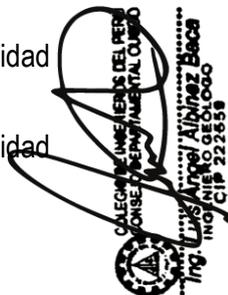
  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2010-CENEPREDU

<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](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 KARINA SUELTO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066

  
CALECHU INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL UNICO  
Ing. Luis Alberto Alvarado  
INGENIERO CIVIL  
R. J.M. N° 222658

  
ING. INGRID YANA GALGARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 2010-CENEPREDU

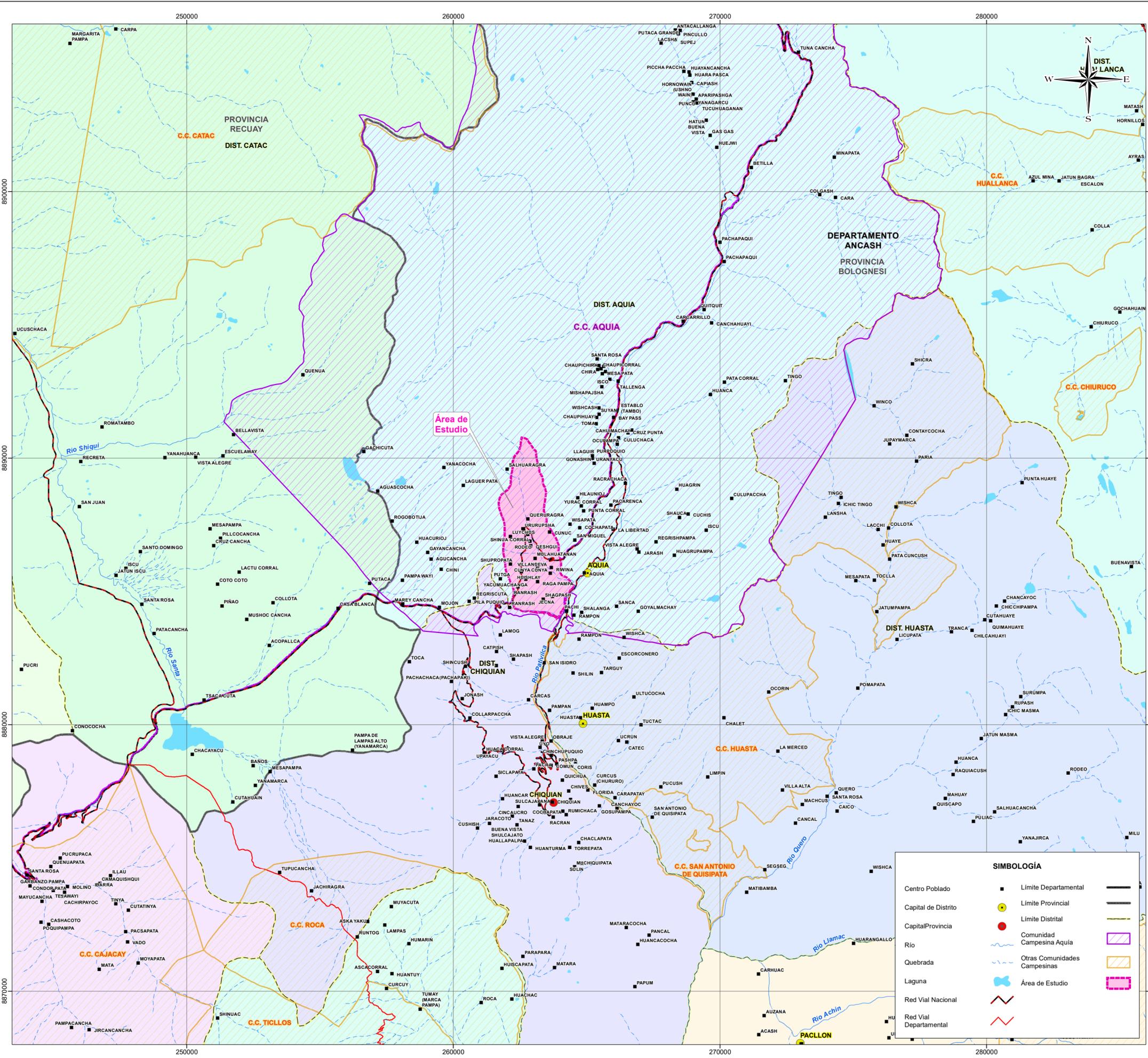
# MAPAS

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

  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

  
CALENTE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL Cusco  
ING. LUIS ALBERTO ANCOZAR BOCCA  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222558

  
ING. LUISABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217025  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 130-2010-CENEPREDUJ



 **FLOR KARINA SUELTO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 85066

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

 **Luis Ángel Albarrán Baza**  
 INGENIERO EN INGENIERÍA DEL RIESGO  
 Reg. CIP. N° 22269

 **Luis Abel Yana Galarza**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2019-CEMOPREDU

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

TÍTULO: **MAPA DE UBICACIÓN**

ESCALA: 1:100,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

ELABORADO POR:  **Walsh Perú**

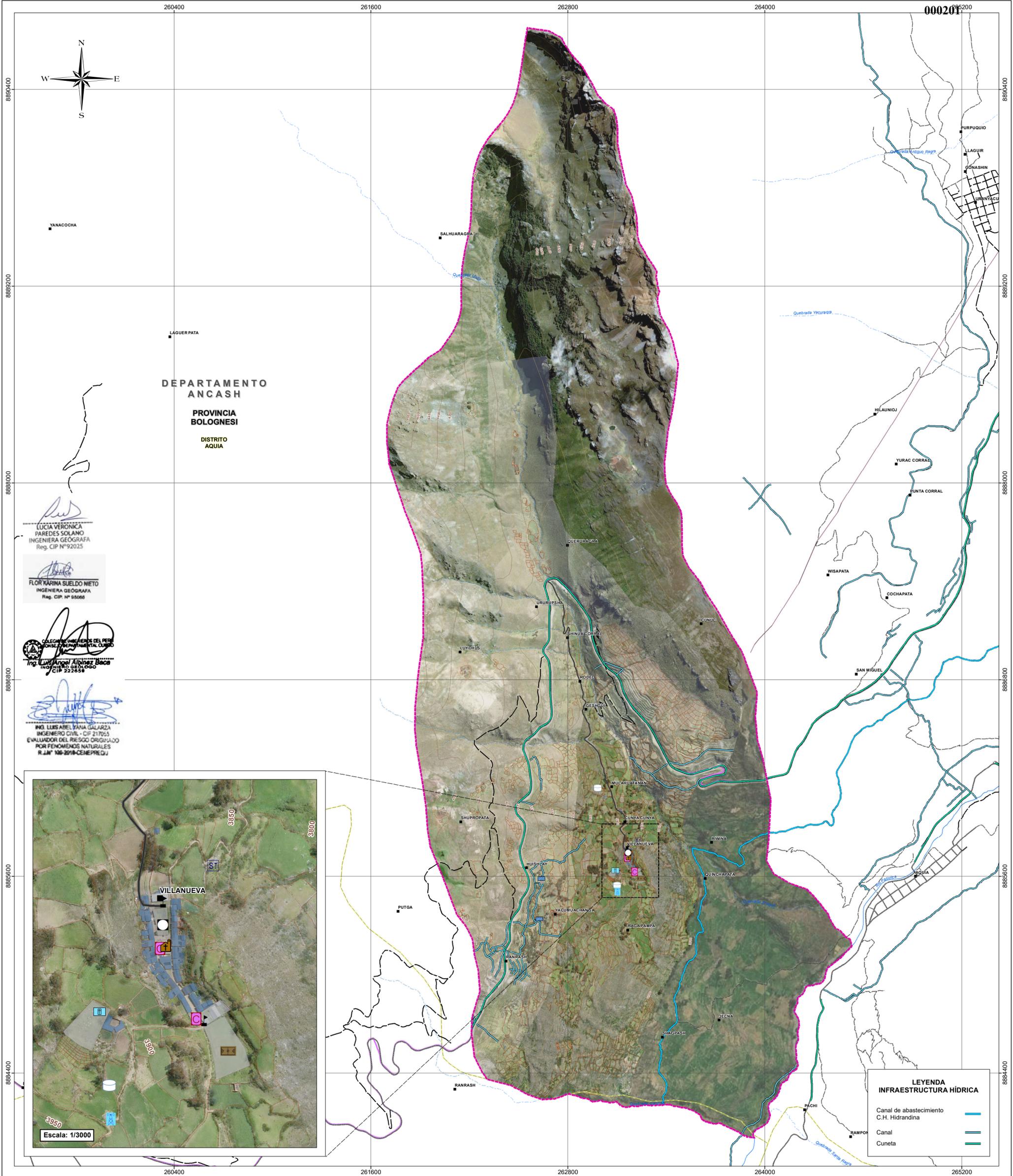
PROYECTO: **MIN-2305**

FECHA: **Diciembre, 2023**

MAPA: **01**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

SIMBOLOGÍA	
Centro Poblado	■ Limite Departamental
Capital de Distrito	● Limite Provincial
Capital Provincia	● Limite Distrital
Río	Comunidad Campesina Aquia
Quebrada	Otras Comunidades Campesinas
Laguna	Área de Estudio
Red Vial Nacional	
Red Vial Departamental	



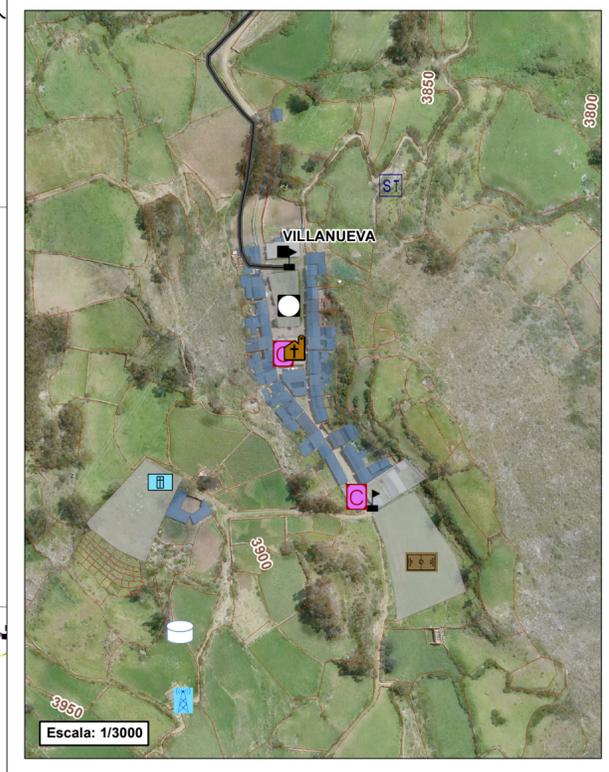
DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

*Lucía Verónica Paredes Solano*  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*Flor Karina Sueldo Nieto*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

*Ing. Luis Ángel Alvaréz Baco*  
INGENIERO CIVIL - CIP 227856

*Ing. Luis Abel Yana Galarza*  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.J.N° 106-2018-CENEPREDU



**LEYENDA  
INFRAESTRUCTURA HÍDRICA**

Canal de abastecimiento	
C.H. Hidrandina	
Canal	
Cuneta	



**SIMBOLOGÍA**

Centro poblado		Reservorio de agua para riego		Línea de transmisión	
Antena de comunicación		Río		Otras infraestructuras	
Campo deportivo		Quebrada		Vivienda	
Cementerio		Curva principal		Área agropecuaria	
Colegio		Curva secundaria		Área de Estudio	
Iglesia		Red vial afirmada			
Local comunal		Red vial asfaltada			
Plaza		Trocha carrozable			
Pozo séptico		Camino de herradura			
Reservorio de agua para consumo		Camino sin afirmar			
		Mineroducto			

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA 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: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:  
**ANTAMINA**

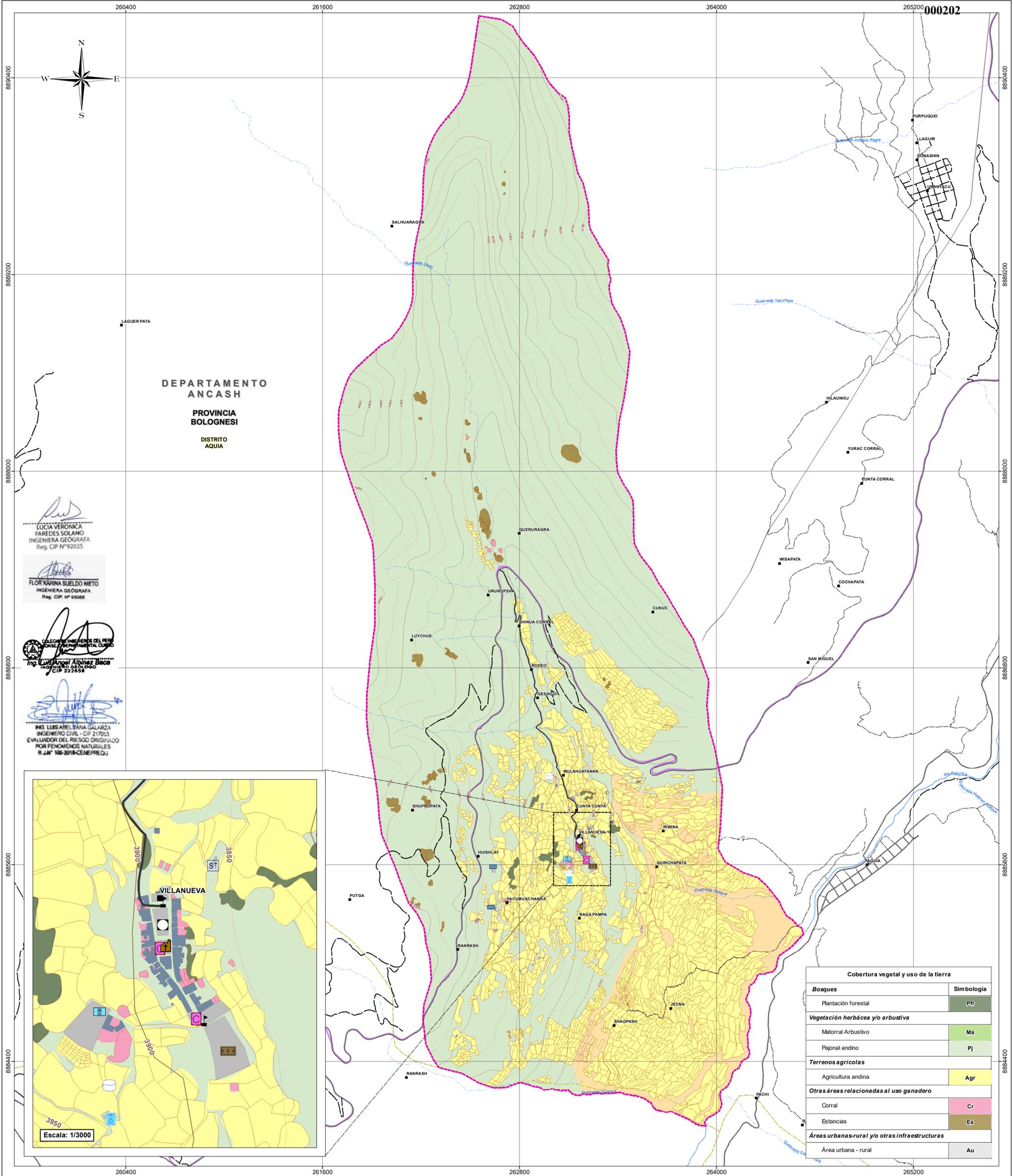
ELABORADO POR:  
**Walsh Perú**

PROYECTO:  
**MIN-2305**

FECHA:  
**Diciembre, 2023**

MAPA:  
**02**

FUENTE:  
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



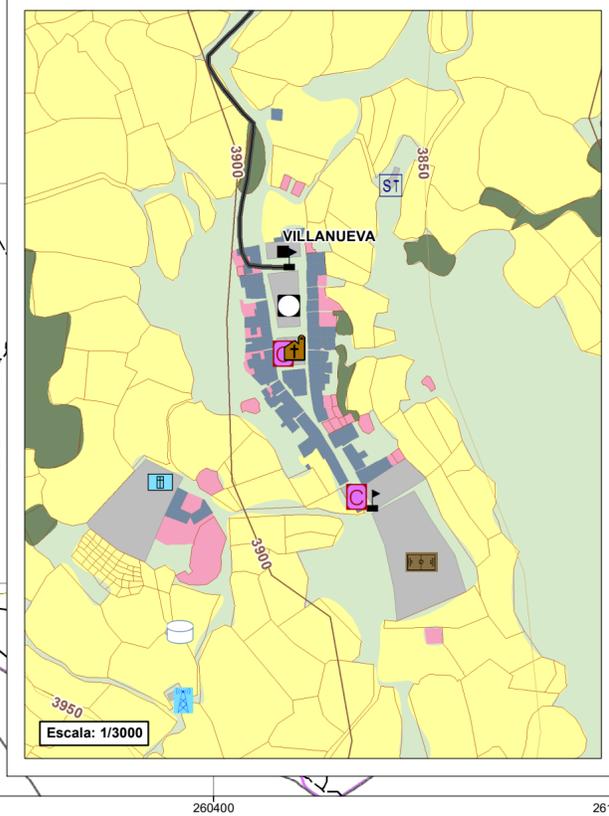
DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

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

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

**ING. Luis Angel Alvarez Baza**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 222856

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES  
R.J.M° 106-2018-CENEPRODJ



Cobertura vegetal y uso de la tierra	
Bosques	Simbología
Plantación forestal	Pfr
<b>Vegetación herbácea y/o arbustiva</b>	
Matorral Arbustivo	Ma
Pajonal andino	PJ
<b>Terrenos agrícolas</b>	
Agricultura andina	Agr
<b>Otras áreas relacionadas al uso ganadero</b>	
Corral	Cr
Estancias	Es
<b>Áreas urbanas-rural y/o otras infraestructuras</b>	
Área urbana - rural	Au



SIMBOLOGÍA			
Centro poblado	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión	
Antena de comunicación	Río	Otras infraestructuras	
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda	
Cementerio	Curva principal	Área	
Colegio	Curva secundaria	Área de Estudio	
Iglesia	Red vial afirmada		
Local comunal	Red vial asfaltada		
Plaza	Trocha carrozable		
Pozo séptico	Camino de herradura		
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar		
	Mineroducto		

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA DEL DISTRITO DE AQUÍA, PROVINCIA BOLOGNESI Y DEPARTAMENTO DE ANCASH**

TÍTULO:  
**MAPA DE COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUÍA

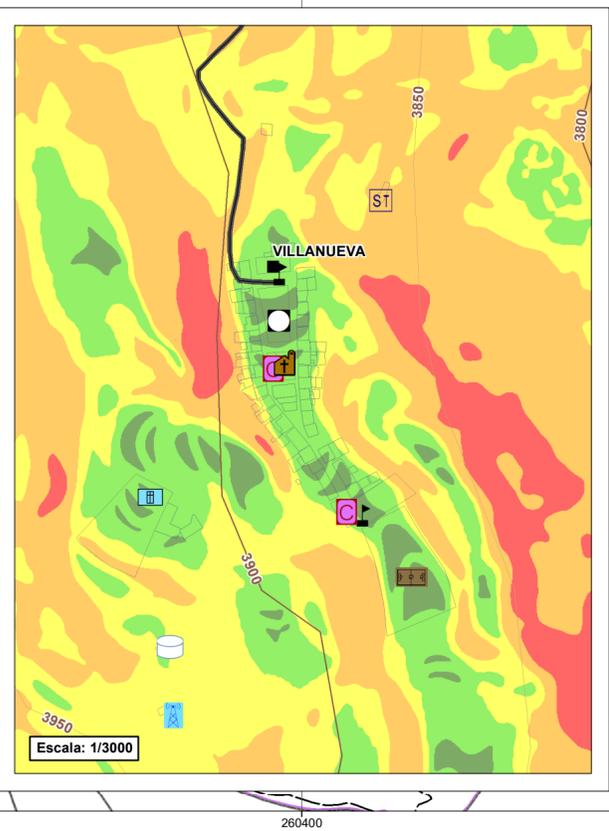
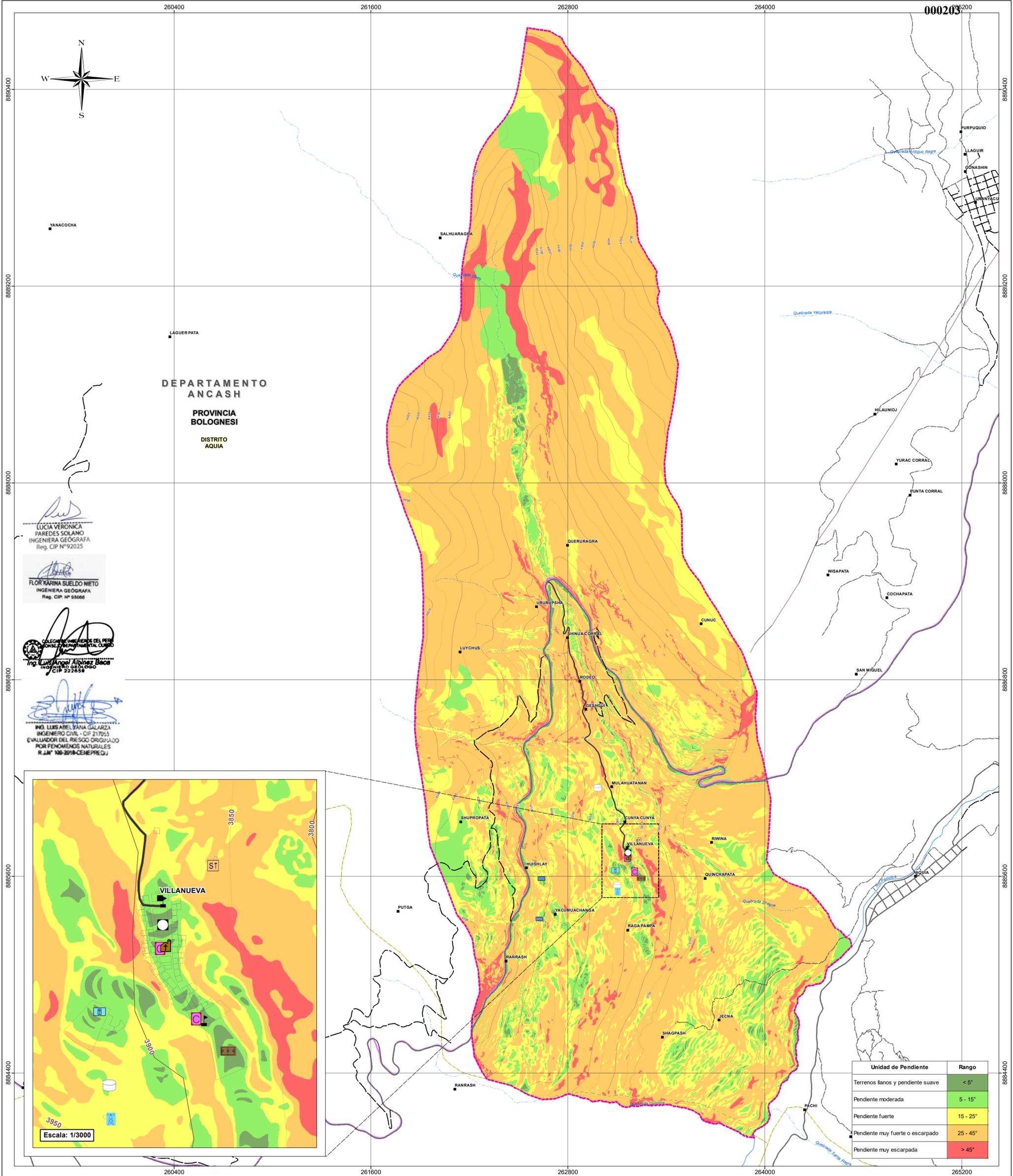
ESCALA: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:  
**ANTAMINA**

ELABORADO POR: **Walsh Perú**      PROYECTO: **MIN-2305**      FECHA: **Diciembre, 2023**      MAPA: **03**

FUENTE:  
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



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	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión
Antena de comunicación	Río	Otras infraestructuras
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda
Cementerio	Curva principal	Área de Estudio
Colegio	Curva secundaria	
Iglesia	Red vial afirmada	
Local comunal	Red vial asfaltada	
Plaza	Trocha carrozable	
Pozo séptico	Camino de herradura	
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar	
	Mineroducto	

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

TÍTULO: **MAPA DE PENDIENTES**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

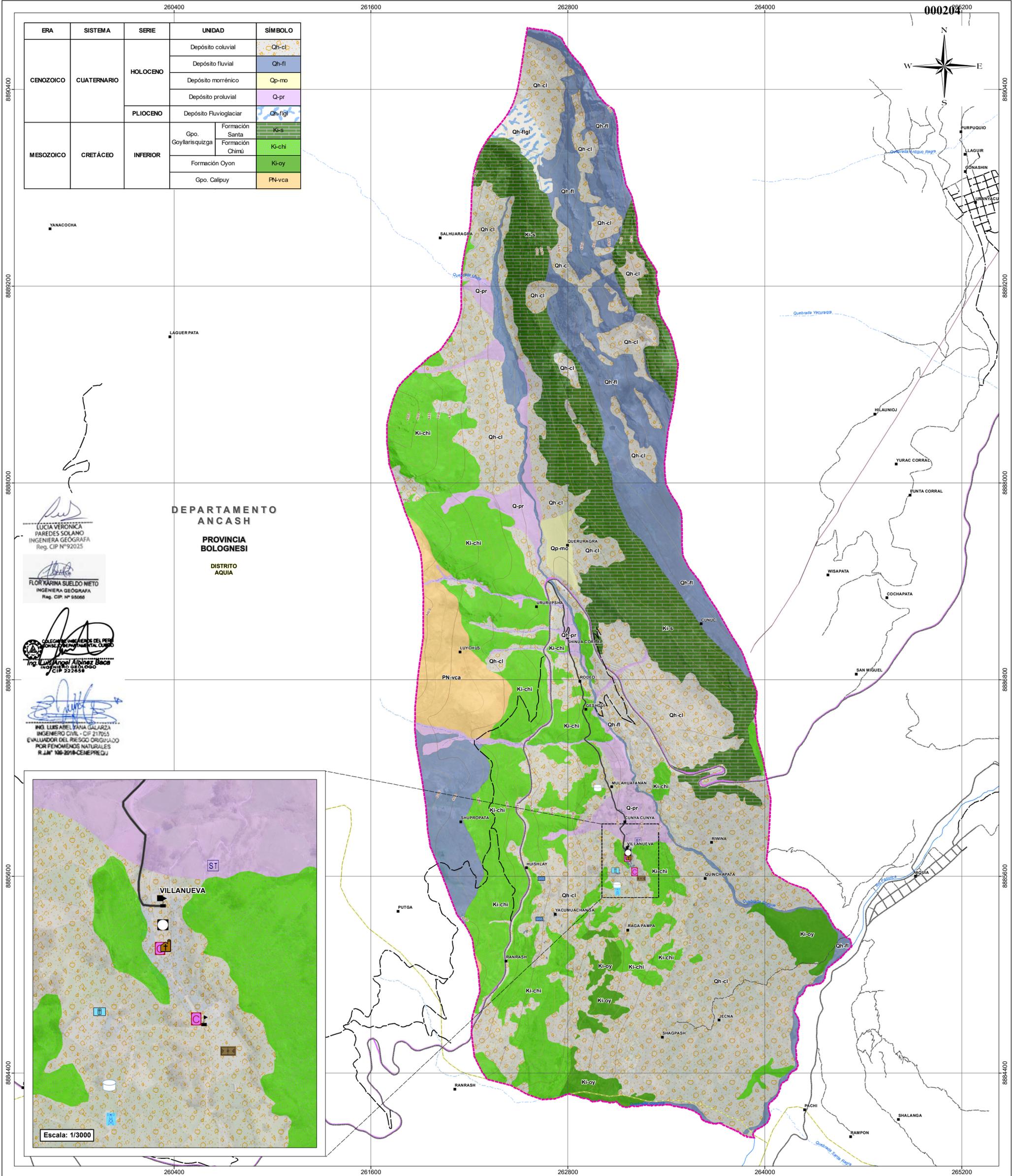
ESCALA: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE: **ANTAMINA**

ELABORADO POR: **Walsh Perú**      PROYECTO: **MIN-2305**      FECHA: **Diciembre, 2023**      MAPA: **04**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDAD	SÍMBOLO
CEZOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito coluvial	Qh-cl
			Depósito fluvial	Qh-fl
			Depósito morrénico	Qp-mo
			Depósito proluvial	Q-pr
		PLIOCENO	Depósito Fluvioglaciar	Qh-flgi
MESOZOICO	CRETÁCEO	INFERIOR	Gpo. Goyllarisquizga	Ki-s
			Formación Santa	Ki-chi
			Formación Chimú	Ki-chi
			Formación Oyon	Ki-oy
			Gpo. Callipuy	PN-vca

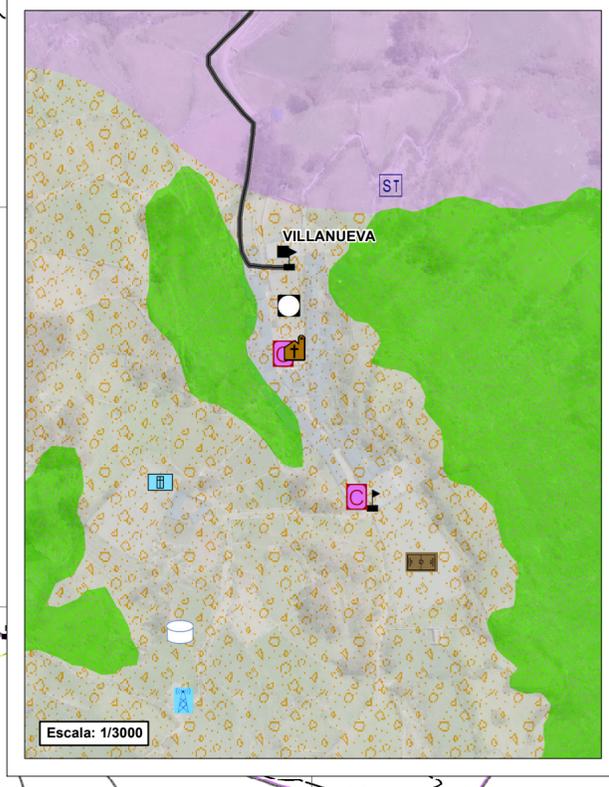
**LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRÁFA  
 Reg. CIP N° 92025

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRÁFA  
 Reg. CIP. N° 95066

**Ing. Luis Ángel Álvarez Baco**  
 INGENIERO GEOGRÁFO  
 Reg. CIP N° 322858

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.J.M° 106-2018-CENEPREDU

**DEPARTAMENTO ANCASH**  
**PROVINCIA BOLOGNESI**  
**DISTRITO AQUIA**



SIMBOLOGÍA	
Centro poblado	Reservorio de agua para riego
Antena de comunicación	Río
Campo deportivo	Quebrada
Cementerio	Curva principal
Colegio	Curva secundaria
Iglesia	Red vial afirmada
Local comunal	Red vial asfaltada
Plaza	Trocha carrozable
Pozo séptico	Camino de herradura
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar
	Mineroducto
	Línea de transmisión
	Otras infraestructuras
	Vivienda
	Área de Estudio

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

TÍTULO: **MAPA GEOLÓGICO**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:

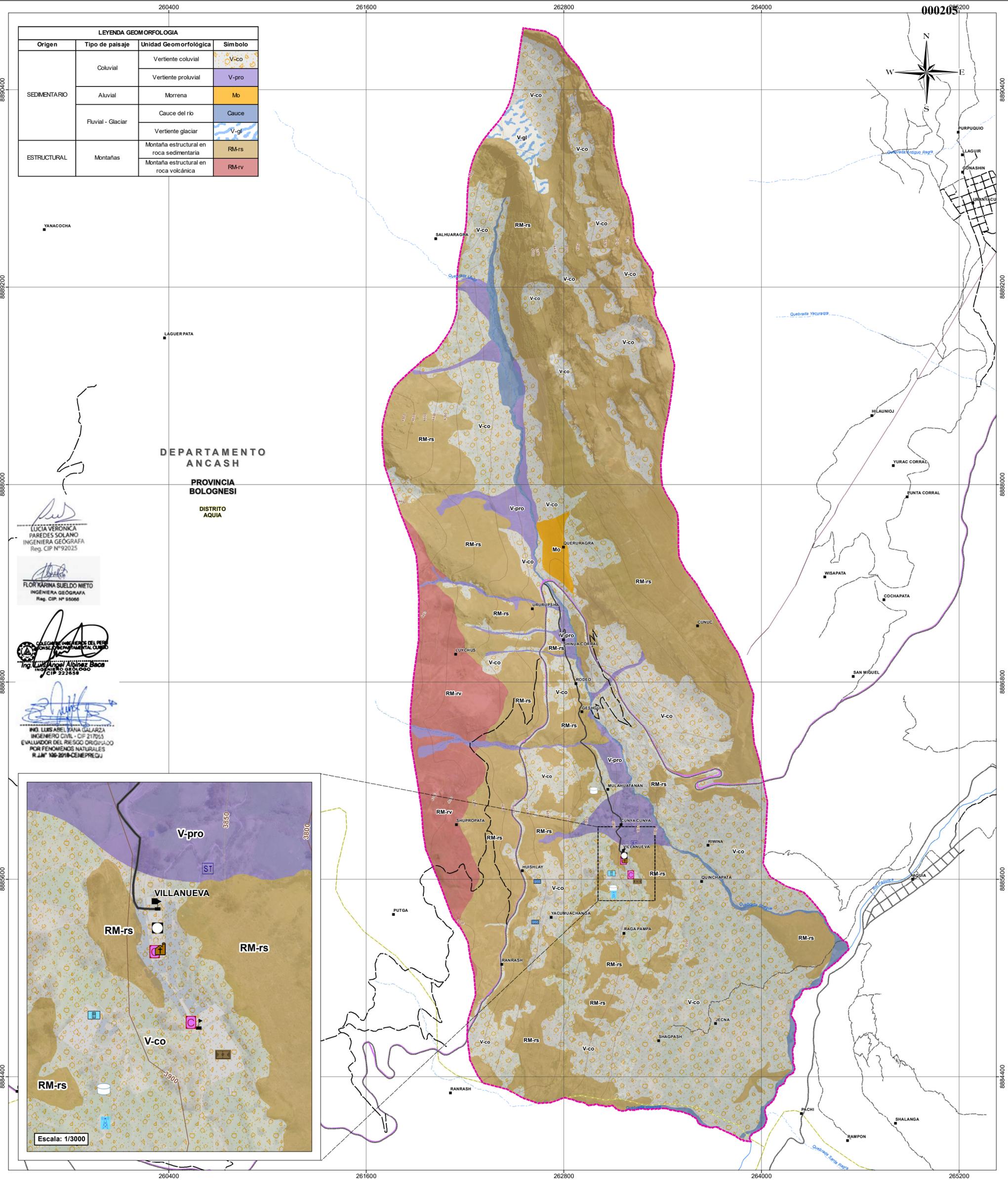
ELABORADO POR: **Walsh Perú**

PROYECTO: **MIN-2305**

FECHA: **Diciembre, 2023**

MAPA: **05**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



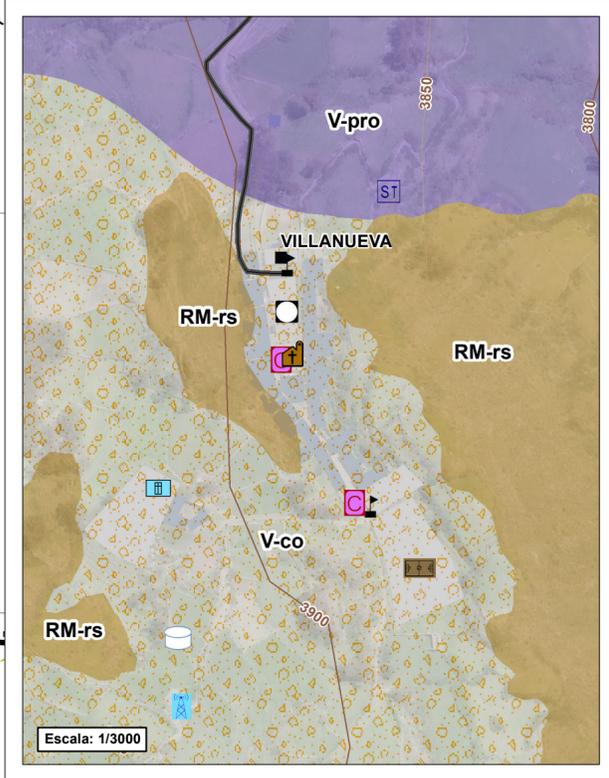
LEYENDA GEOMORFOLOGIA			
Origen	Tipo de paisaje	Unidad Geomorfológica	Simbolo
SEDIMENTARIO	Coluvial	Vertiente coluvial	V-co
		Vertiente proluvial	V-pro
	Aluvial	Morrena	Mo
		Cauce del río	Cauce
ESTRUCTURAL	Montañas	Vertiente glaciar	V-gl
		Montaña estructural en roca sedimentaria	RM-rs
		Montaña estructural en roca volcánica	RM-rv

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 95066

Ing. Luis Ángel Álvarez Baco  
 Reg. CIP N° 222656

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORGANIZADO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.J.M° 106-2018-CENEPREDU



SIMBOLOGÍA			
Centro poblado	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión	
Antena de comunicación	Área de Estudio	Curva principal	
Campo deportivo	Río	Curva secundaria	
Cementerio	Quebrada	Otras infraestructuras	
Colegio	Red vial afirmada	Vivienda	
Iglesia	Red vial asfaltada		
Local comunal	Trocha carrozable		
Plaza	Camino de herradura		
Pozo septico	Camino sin afirmar		
Reservorio de agua para consumo	Mineroducto		

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

TÍTULO:

**MAPA GEOMORFOLÓGICO**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

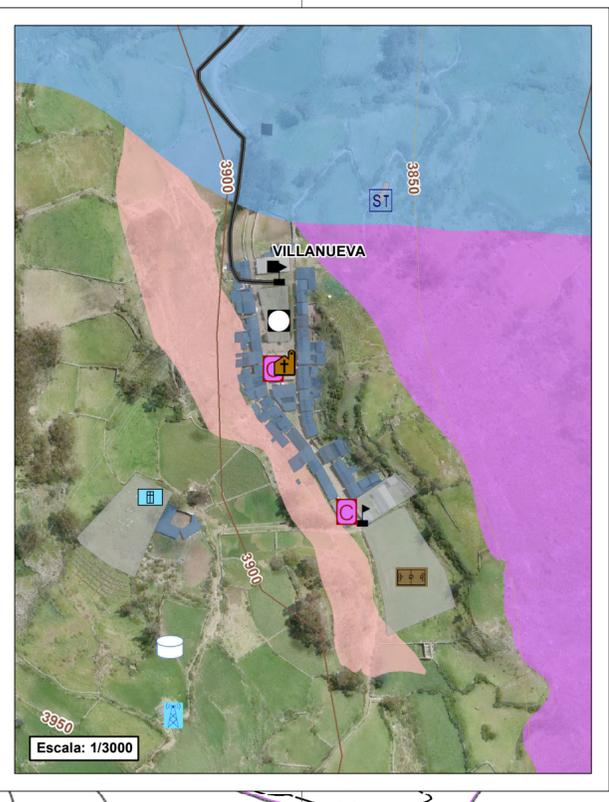
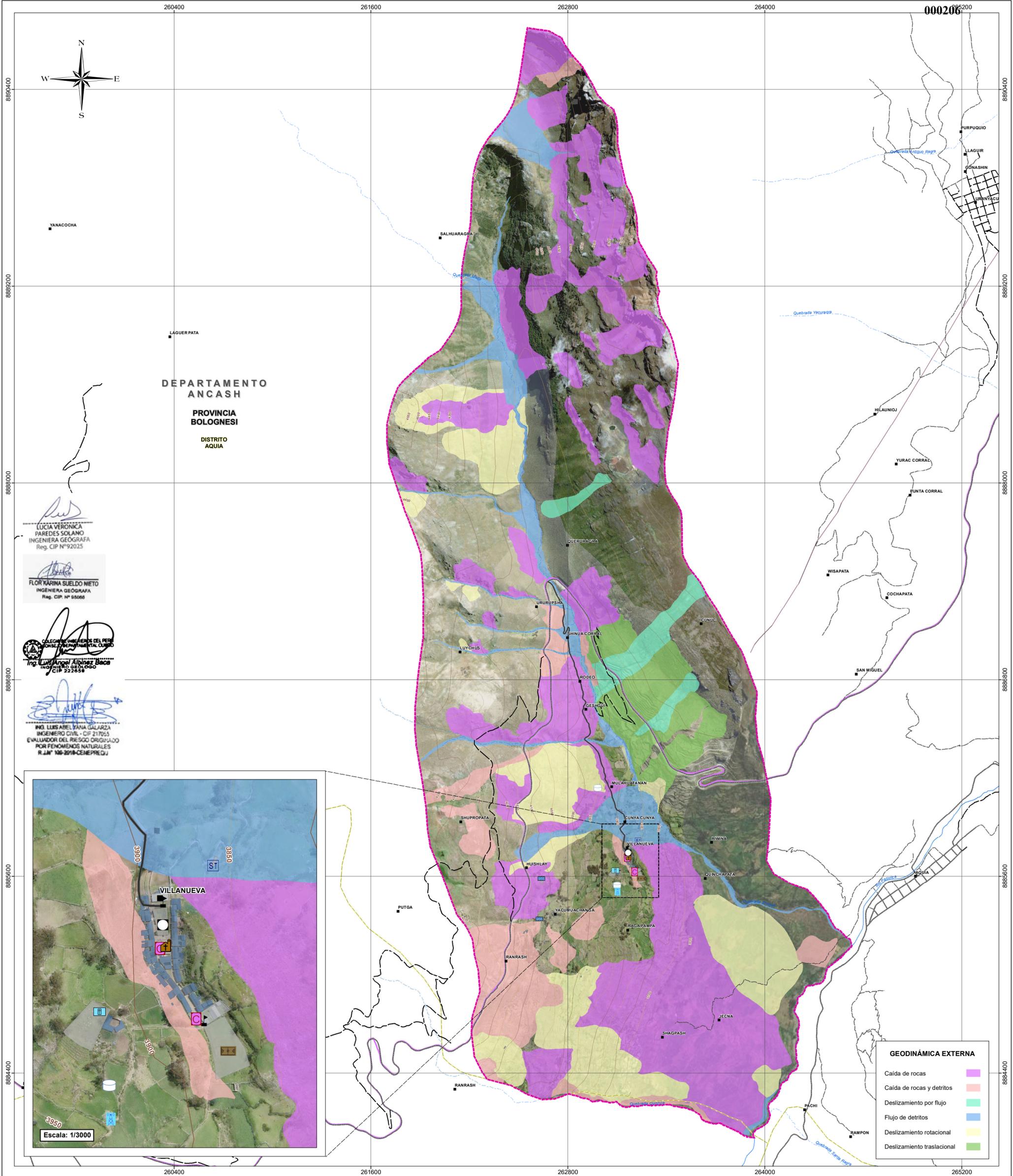
ESCALA: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:

ELABORADO POR:      PROYECTO: MIN-2305      FECHA: Diciembre, 2023      MAPA: 06

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



**GEODINÁMICA EXTERNA**

- Caída de rocas
- Caída de rocas y detritos
- Deslizamiento por flujo
- Flujo de detritos
- Deslizamiento rotacional
- Deslizamiento traslacional



**SIMBOLOGÍA**

Centro poblado	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión
Antena de comunicación	Río	Otras infraestructuras
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda
Cementerio	Curva principal	Área de Estudio
Colegio	Curva secundaria	
Iglesia	Red vial afirmada	
Local comunal	Red vial asfaltada	
Plaza	Trocha carrozable	
Pozo séptico	Camino de herradura	
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar	
	Mineroducto	

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

TÍTULO: **MAPA GEODINÁMICO**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

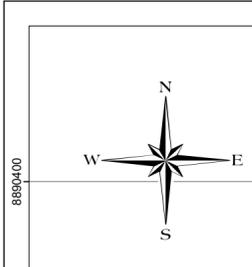
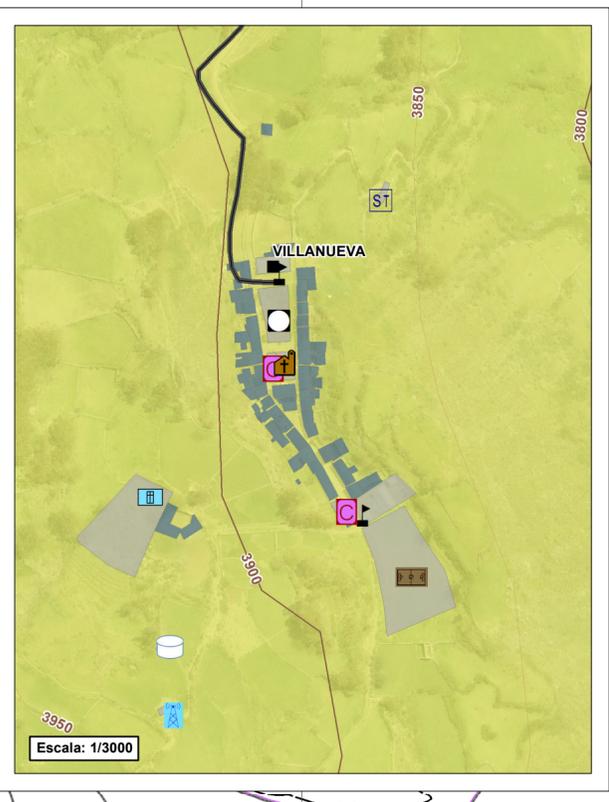
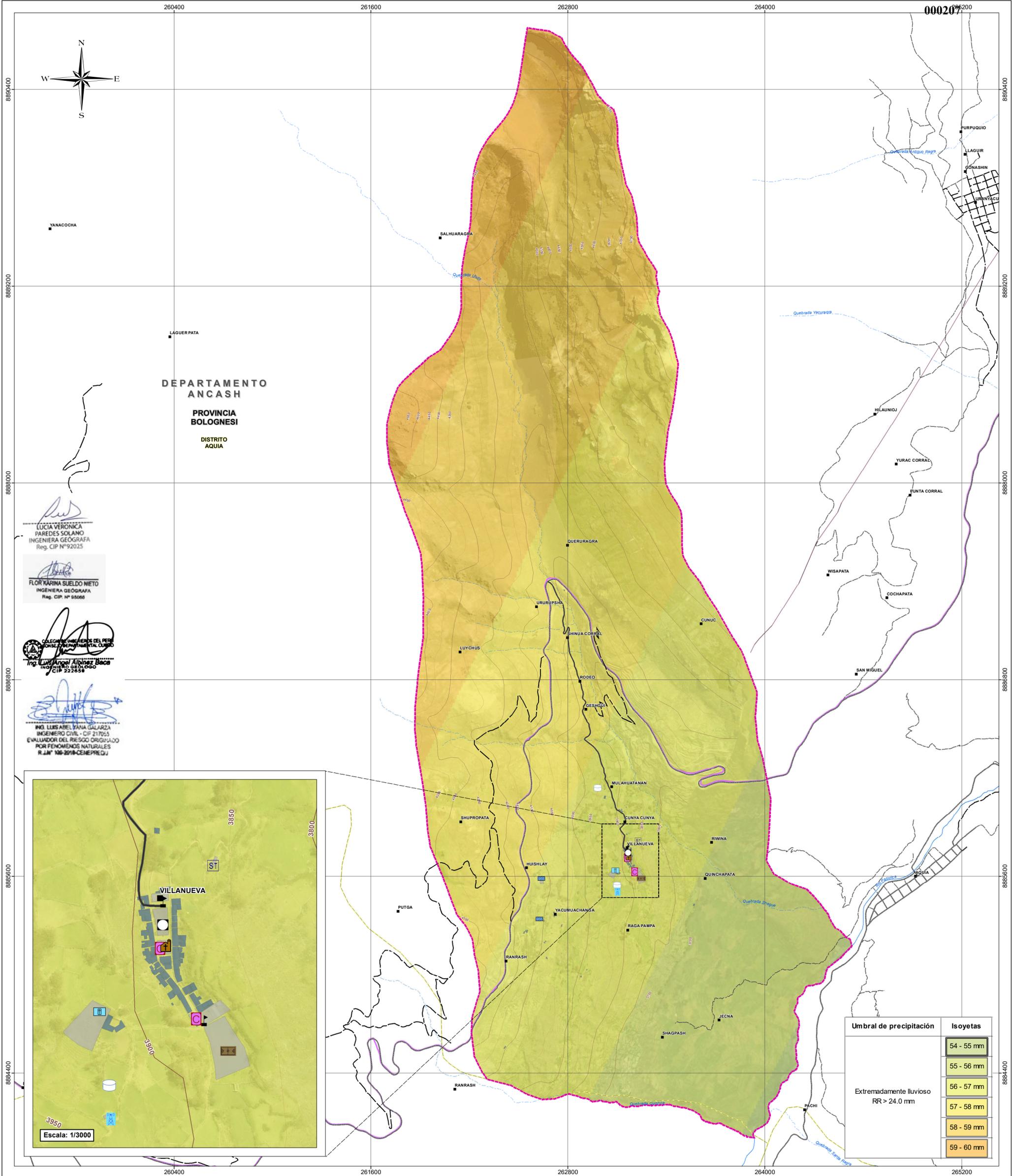
ESCALA: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE: **ANTAMINA**

ELABORADO POR: **Walsh Perú**      PROYECTO: **MIN-2305**      FECHA: **Diciembre, 2023**      MAPA: **07**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

*Lucía Verónica Paredes Solano*  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*Flor Karina Sueldo Nieto*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

*Luis Ángel Álvarez Baco*  
ING. LUIS ÁNGEL ALVÁREZ BACO  
INGENIERO CIVIL - CIP 222858

*Luis Abel Yana Galarza*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.J.M° 106-2018-CENEPRODUJ

Umbral de precipitación	Isoyetas
Extremadamente lluvioso RR > 24.0 mm	54 - 55 mm
	55 - 56 mm
	56 - 57 mm
	57 - 58 mm
	58 - 59 mm
	59 - 60 mm



**SIMBOLOGÍA**

Centro poblado	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión
Antena de comunicación	Río	Otras infraestructuras
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda
Cementerio	Curva principal	Área de Estudio
Colegio	Curva secundaria	
Iglesia	Red vial afirmada	
Local comunal	Red vial asfaltada	
Plaza	Trocha carrozable	
Pozo septico	Camino de herradura	
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar	
	Mineroducto	

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA 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: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:  
**ANTAMINA**

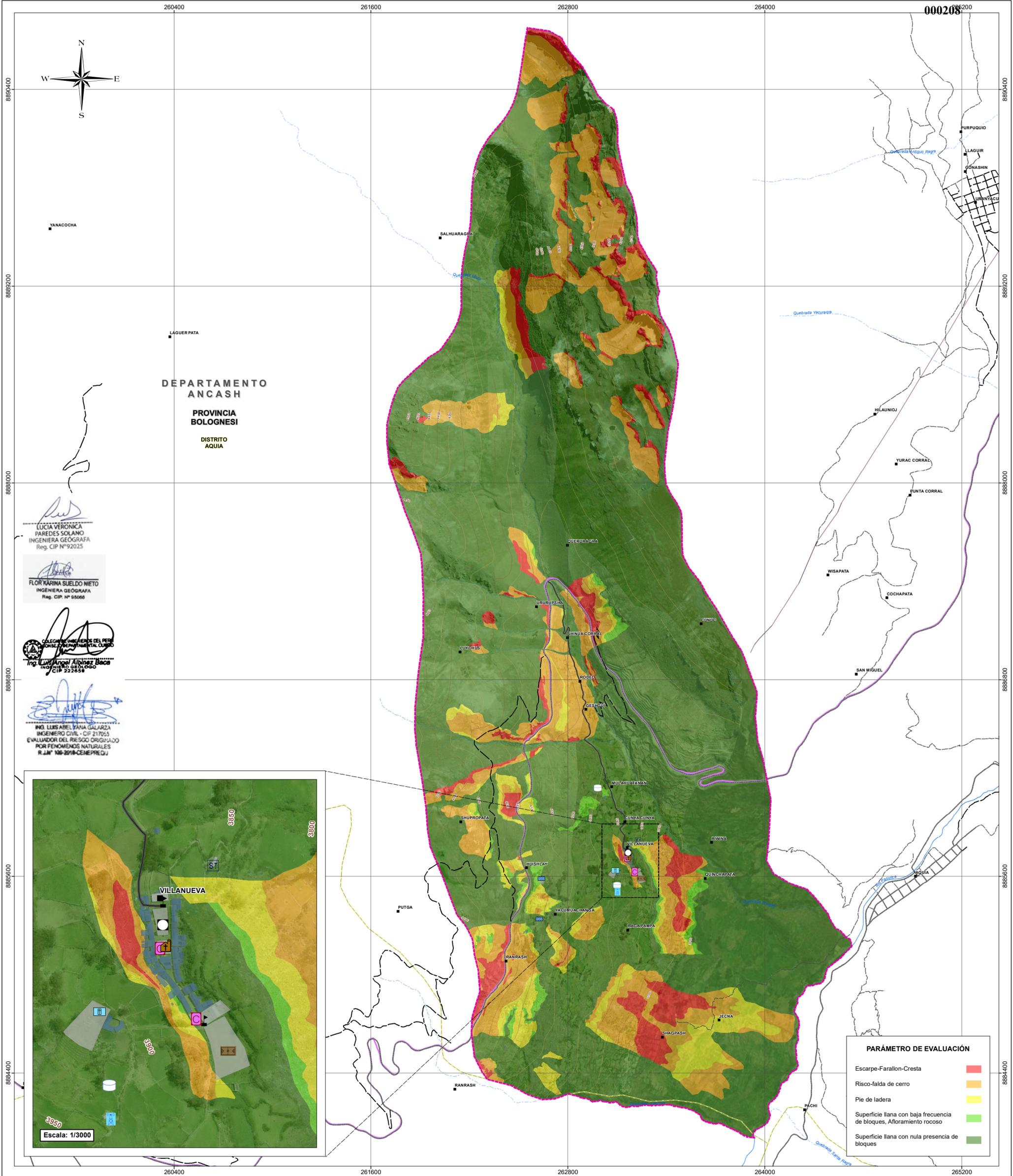
ELABORADO POR:  
**Walsh Perú**

PROYECTO:  
**MIN-2305**

FECHA:  
**Diciembre, 2023**

MAPA:  
**08**

FUENTE:  
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

*Lucía Verónica Paredes Solano*  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*Flor Karina Sueldo Nieto*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 95066

*Luis Ángel Alvarado Baco*  
ING. Luis Ángel Alvarado Baco  
INGENIERO CIVIL - CIP 222856

*Luis Abel Yana Galarza*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.J.M° 106-2018-CENEPREQU

**PARÁMETRO DE EVALUACIÓN**

Escarpe-Farallon-Cresta	Red
Risco-falda de cerro	Naranja
Pie de ladera	Amarillo
Superficie llana con baja frecuencia de bloques, Afloramiento rocoso	Verde claro
Superficie llana con nula presencia de bloques	Verde oscuro



**SIMBOLOGÍA**

Centro poblado	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión
Antena de comunicación	Río	Otras infraestructuras
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda
Cementerio	Curva principal	Área de Estudio
Colegio	Curva secundaria	
Iglesia	Red vial afirmada	
Local comunal	Red vial asfaltada	
Plaza	Trocha carrozable	
Pozo séptico	Camino de herradura	
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar	
	Mineroducto	

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA 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: 1:15,000

500 250 0 250 500 m

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:  
**ANTAMINA**

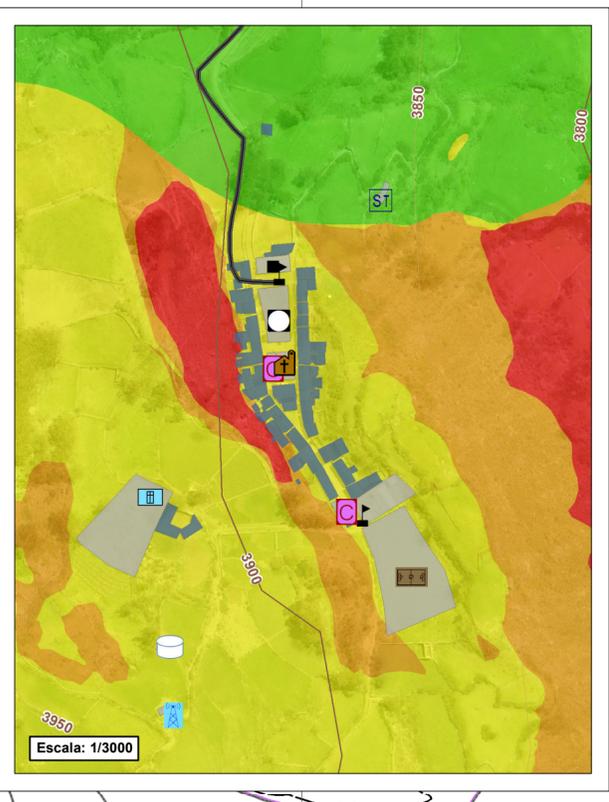
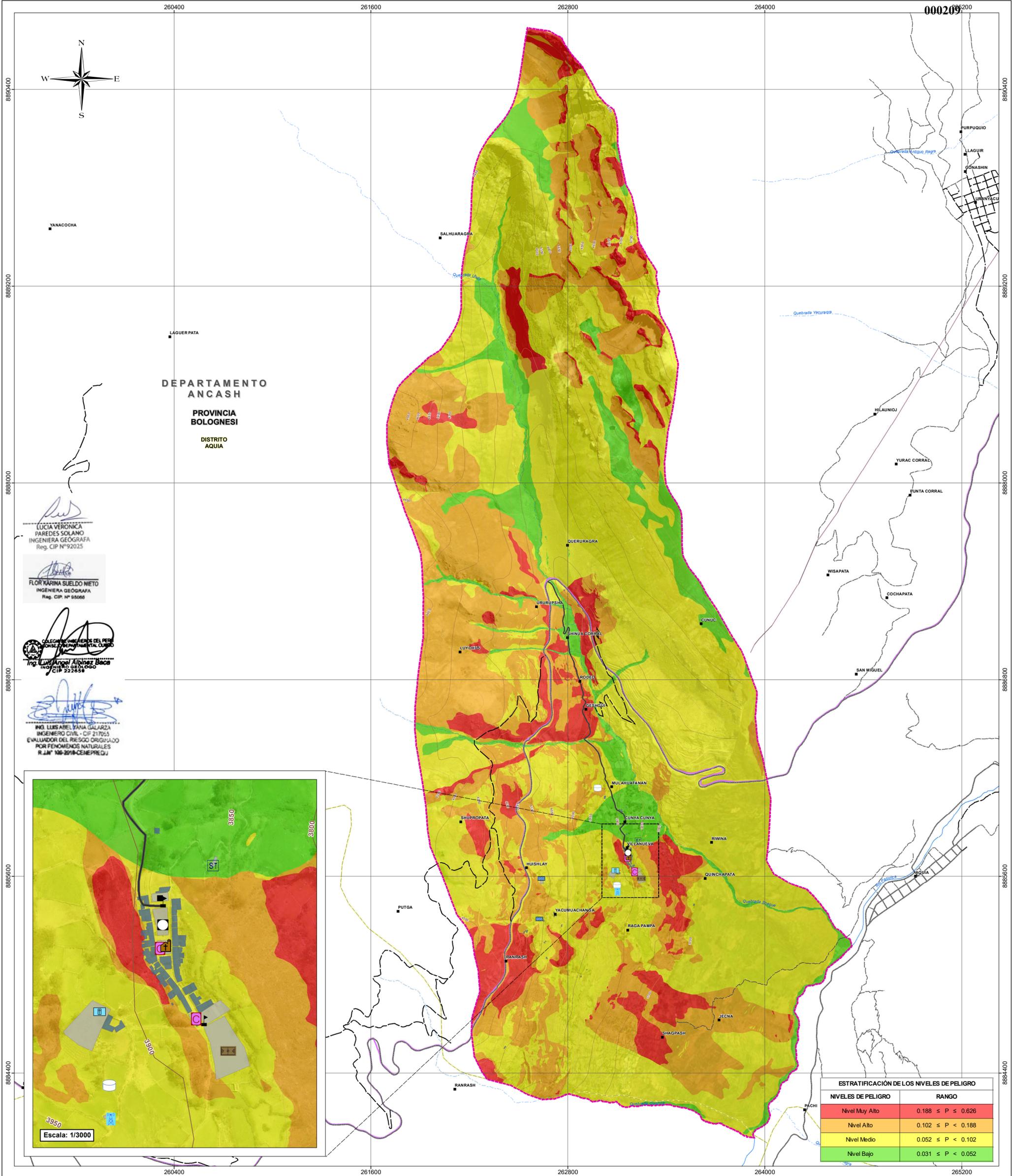
ELABORADO POR:  
**Walsh Perú**

PROYECTO:  
**MIN-2305**

FECHA:  
**Diciembre, 2023**

MAPA:  
**09**

FUENTE:  
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGRO	
NIVELES DE PELIGRO	RANGO
Nivel Muy Alto	$0.188 \leq P \leq 0.626$
Nivel Alto	$0.102 \leq P < 0.188$
Nivel Medio	$0.052 \leq P < 0.102$
Nivel Bajo	$0.031 \leq P < 0.052$



SIMBOLOGÍA			
Centro poblado	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión	
Antena de comunicación	Río	Otras infraestructuras	
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda	
Cementerio	Curva principal	Área de Estudio	
Colegio	Curva secundaria		
Iglesia	Red vial afirmada		
Local comunal	Red vial asfaltada		
Plaza	Trocha carrozable		
Pozo septico	Camino de herradura		
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar		
	Mineroducto		

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

TÍTULO:

**MAPA DE NIVEL DE PELIGROS**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:15,000

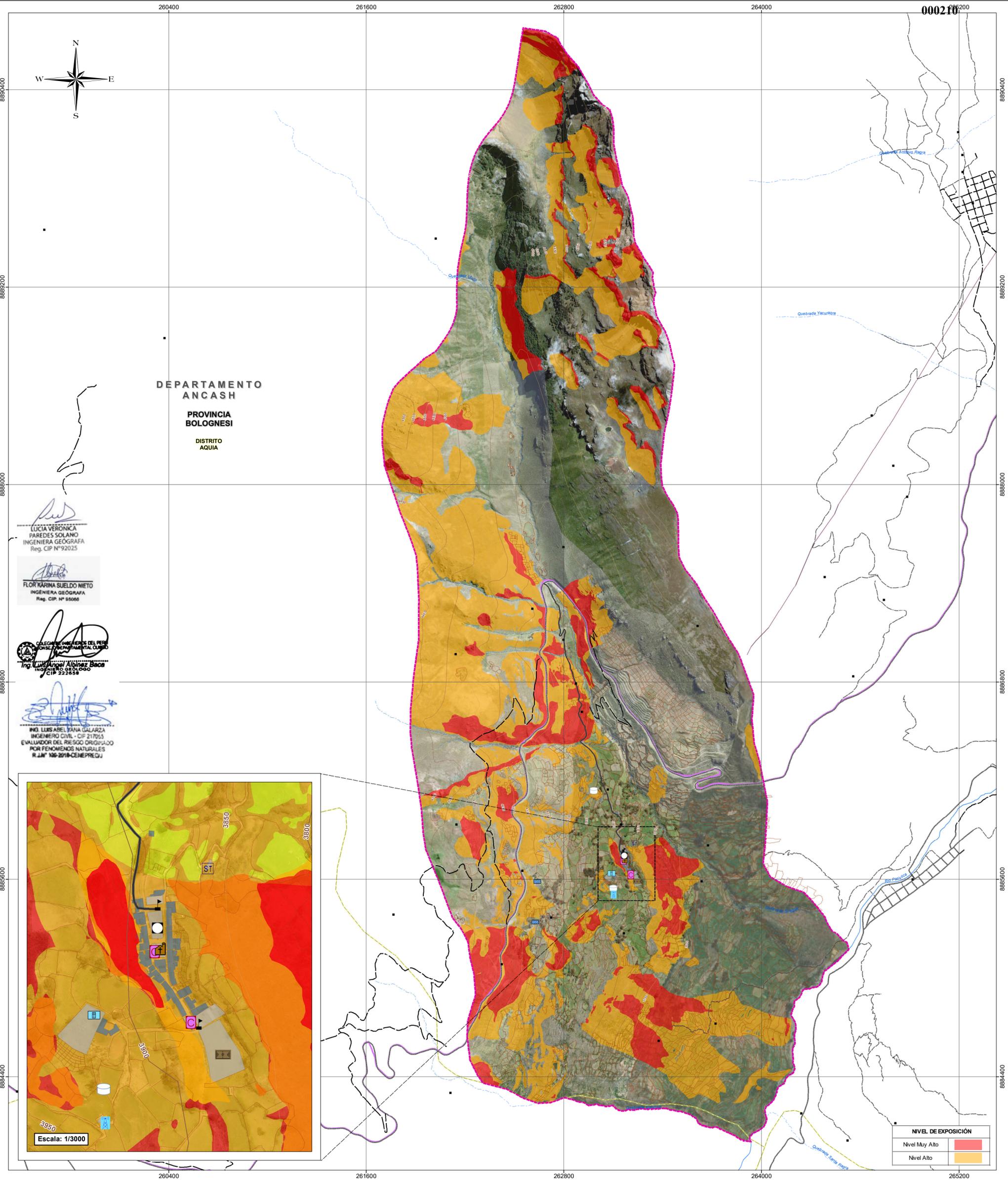
500    250    0    250    500  
m

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:

ELABORADO POR:      PROYECTO: MIN-2305      FECHA: Diciembre, 2023      MAPA: 10

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



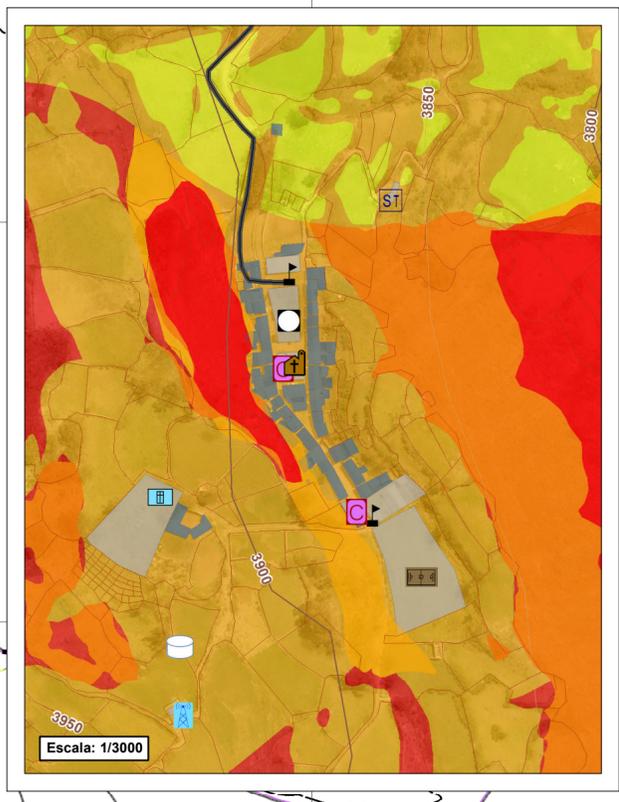
DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

*Lucía Verónica Paredes Solano*  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*Flor Karina Sueldo Nieto*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

*Luis Ángel Álvarez Baco*  
ING. LUIS ÁNGEL ÁLVAREZ BACO  
INGENIERO CIVIL - CIP 222856

*Luis Abel Yana Galarza*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.J.N° 106-2018-CENEPREDU



NIVEL DE EXPOSICIÓN	
Nivel Muy Alto	<span style="color: red;">■</span>
Nivel Alto	<span style="color: orange;">■</span>



SIMBOLOGÍA			
Centro poblado	Reservorio de agua para riego	Línea de transmisión	—
Antena de comunicación	Río	Otras infraestructuras	■
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda	■
Cementerio	Curva principal	Área	■
Colegio	Curva secundaria	Área de Estudio	■
Iglesia	Red vial afirmada	—	■
Local comunal	Red vial asfaltada	—	■
Plaza	Trocha carrozable	—	■
Pozo séptico	Camino de herradura	—	■
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar	—	■
	Mineroducto	—	■

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

TÍTULO:

**MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE: **ANTAMINA**

ELABORADO POR: **Walsh Perú**      PROYECTO: **MIN-2305**      FECHA: **Diciembre, 2023**      MAPA: **11**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

260400

261600

262800

264000

265200

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
Vulnerabilidad Muy Alta	0.262 < V ≤ 0.455
Vulnerabilidad Alta	0.150 < V ≤ 0.262
Vulnerabilidad Media	0.084 < V ≤ 0.150
Vulnerabilidad Baja	0.049 < V ≤ 0.084



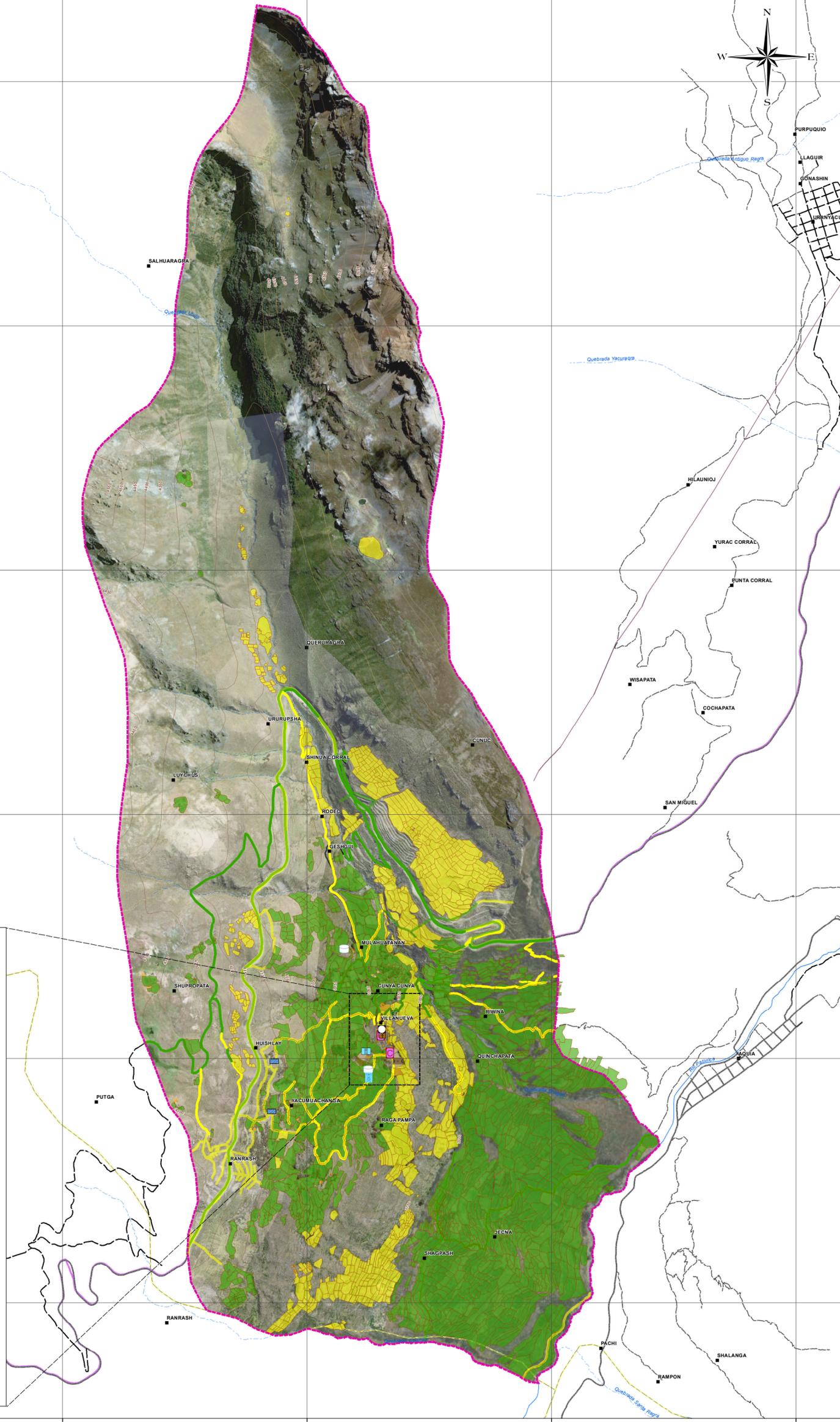
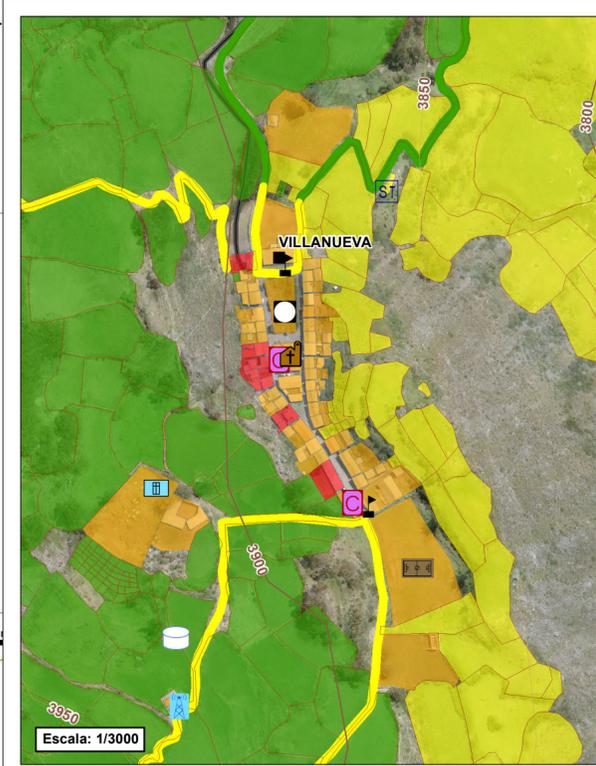
DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

*Lucía Verónica Paredes Solano*  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*Flor Karina Sueldo Nieto*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

*Ing. Luis Ángel Álvarez Baco*  
INGENIERO CIVIL - CIP 227856

*Ing. Luis Abel Yana Galarza*  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.J.N° 106-2018-CEMPEPREDU



SIMBOLOGÍA	
Centro poblado	Reservorio de agua para riego
Antena de comunicación	Área de Estudio
Campo deportivo	Área
Cementerio	Otras infraestructuras
Colegio	Vivienda
Iglesia	Río
Local comunal	Quebrada
Plaza	Red vial afirmada
Pozo séptico	Red vial asfaltada
Reservorio de agua para consumo	Trocha carrozable
	Camino de herradura
	Camino sin afirmar
	Mineroducto
	Línea de transmisión
	Curva principal
	Curva secundaria

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

TÍTULO:  
**MAPA DE VULNERABILIDAD**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:15,000

500 250 0 500 m

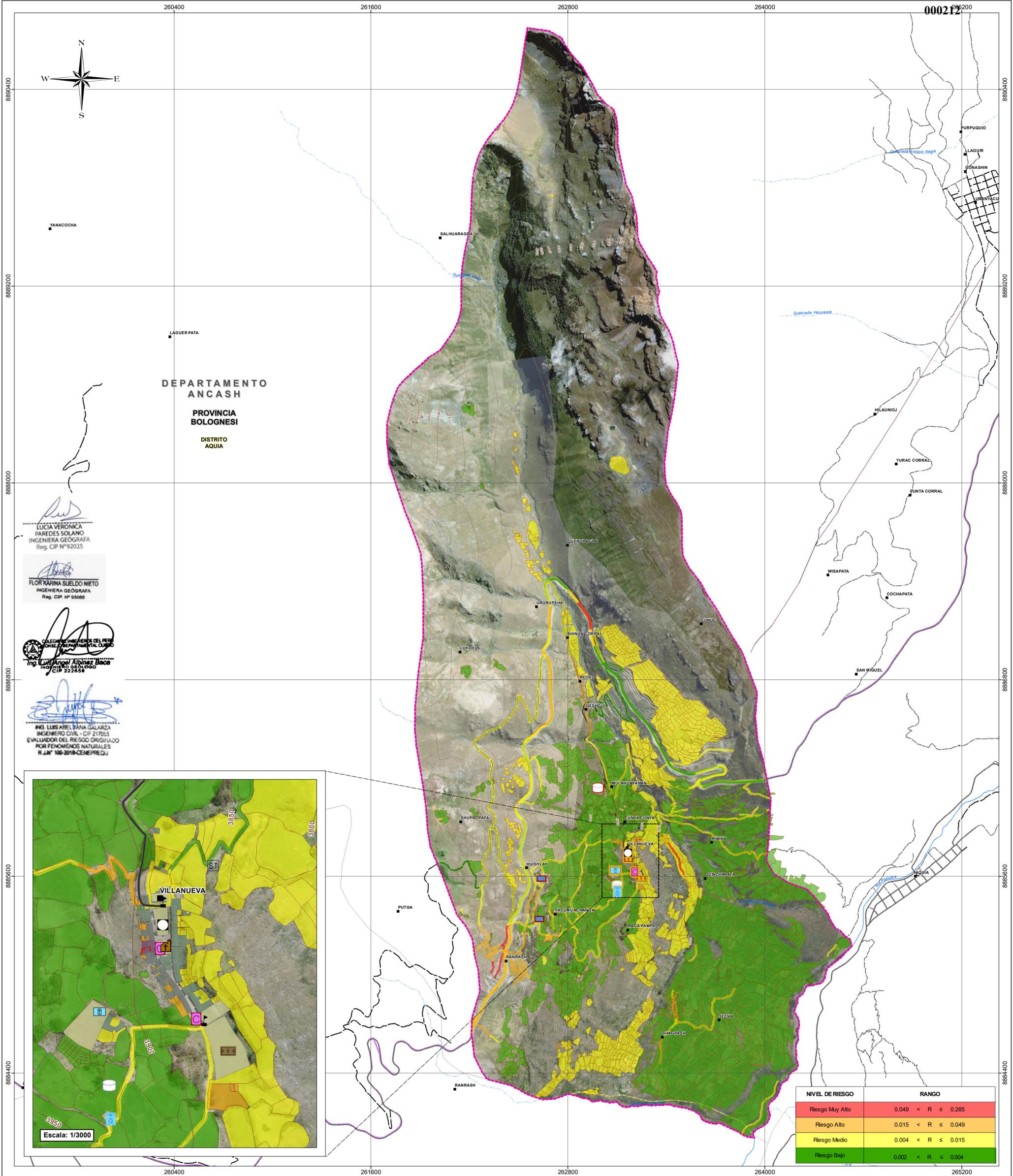
Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:  
**ANTAMINA**

ELABORADO POR: **Walsh Perú**      PROYECTO: **MIN-2305**      FECHA: **Diciembre, 2023**

MAPA: **12**

FUENTE:  
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN).



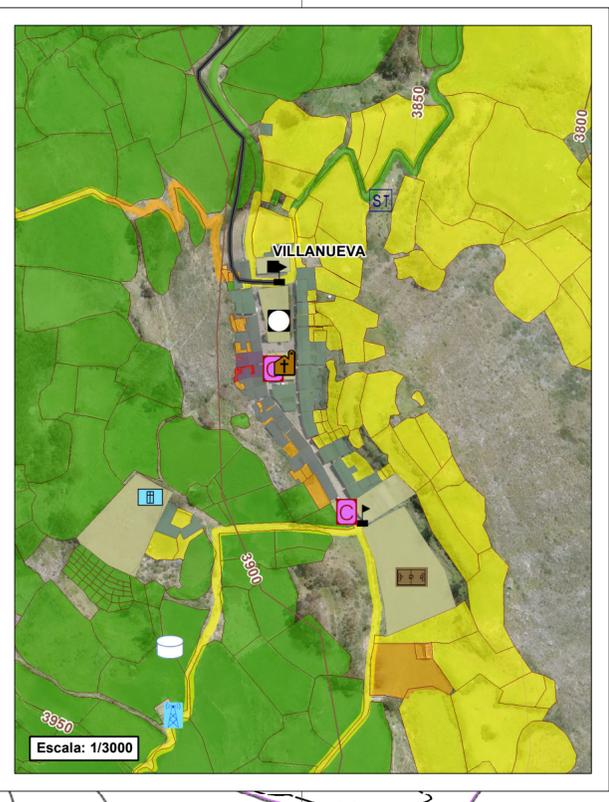
DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

*Lucía Verónica Paredes Solano*  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*Flor Karina Sueldo Nieto*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

*Luis Ángel Álvarez Baco*  
ING. LUIS ÁNGEL ÁLVAREZ BACO  
INGENIERO CIVIL - CIP 222856

*Luis Abel Yana Galarza*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.J.N° 106-2018-CENEPREDU



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	0.002 < R ≤ 0.004



SIMBOLOGÍA	
Centro poblado	Reservorio de agua para riego
Antena de comunicación	Río
Campo deportivo	Quebrada
Cementerio	Curva principal
Colegio	Curva secundaria
Iglesia	Red vial afirmada
Local comunal	Red vial asfaltada
Plaza	Trocha carrozable
Pozo séptico	Camino de herradura
Reservorio de agua para consumo	Camino sin afirmar
	Mineroducto
	Línea de transmisión
	Otras infraestructuras
	Vivienda
	Área Agropecuaria
	Área de Estudio

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

TÍTULO:

**MAPA DE NIVEL DE RIESGOS**

DEPARTAMENTO: ANCASH      PROVINCIA: BOLOGNESI      DISTRITO: AQUIA

ESCALA: 1:15,000

500    250    0    250    500  
m

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:

ELABORADO POR: **Walsh Perú**      PROYECTO: **MIN-2305**      FECHA: **Diciembre, 2023**

FUENTE: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Geográfico Nacional (IGN)

MAPA: **13**

## ANEXOS



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



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



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LINDA BELIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2010-CEMEREDEU

ANEXO 1  
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° 98066



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OMBRO  
Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEJ



**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](mailto: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](mailto:aquiamuni2023@gmail.com)

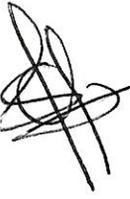
 Municipalidad Distrital de Aquia

 .....

**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:

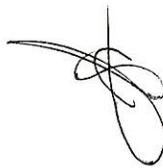
Siendo ello así se tiene la presentación de cada uno de los representantes de las diferentes entidades.



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.



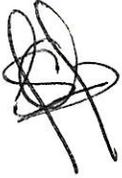
Posteriormente el ING. Silvestre Quito, Representante del INDECI, refiere a fortalecer capacidades a los integrantes del grupo de trabajo de GRD del gobierno local, plataforma de defensa civil distrital y se propone la formulación de su plan de preparación ante emergencia





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.



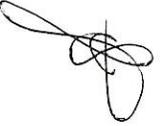
Las Ing. Nuria Miluska Valladares Ramírez, responsable del área de gestión de riesgo y desastres, informo que la Municipalidad Distrital de Aquia, vienen elaborando el plan de prevención y reducción del riesgo de desastres, asimismo es urgente realizar las evaluaciones de riesgo en los siguientes sectores 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  
  
Legajo Collype Veli  
GRD-MPB

000221



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 GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025



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



CALEGONIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LINDA ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217051  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2010-CEMEREPEUJ

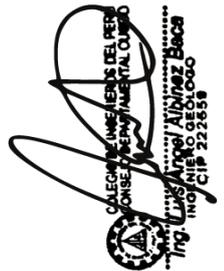
## ANEXO 2.1 FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE PELIGROS



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



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



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEU

# FORMATO MODIFICADO PARA INVENTARIO DE MOVIMIENTOS EN MASA

Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas

**000224**

IMPORTANCIA\*

Alta  Media  Baja

DATOS DE REGISTRO				
ENCUESTADOR* <b>OSCAR HUAMAN</b>	FECHA EVENTO* <b>06 04 23</b>	FECHA REPORTE* DD MM AA	INSTITUCIÓN* <b>WALSH PERÚ S.A.</b>	

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA		REFERENTES GEOGRÁFICOS		DOCUMENTACION	
POR DIVISION POLITICA Departamento* <b>Ancash</b>	COORDENADAS GEOGRÁFICAS Sitio* <b>Huachuapanga</b>	PLANCHAS AÑO ESCALA EDITOR	FOTOGRAFÍAS AERIAS N° Vuelo N° Foto Año Escala Editor		
Municipio* <b>Bolognosi</b>	Lat (GMS)* <b>88°51'41"</b>	<b>Laderas con pendientes 45° aprox.</b>			
Vereda* <b>Villa Nueva</b>	Long (GMS)* <b>26°23'44"</b>				
	Altura* <b>4169</b>				
		Proyección: Magna			

ACTIVIDAD DEL MOVIMIENTO				DESCRIPCIÓN		LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA								
EDAD	ESTADO	ESTILO	DISTRIBUCIÓN	<b>Deslizamiento de Tierra por material removidas y finas ademas presencia manantiales 0.5 1/5</b>		ESTRUCTURA			ORIENTACIÓN			ESPACIAMIENTO (m)		
< 1 año <input type="checkbox"/>	Activo <input type="checkbox"/>	Complejo <input type="checkbox"/>	Retrogresivo <input type="checkbox"/>			Planosde	DR	BZ	>2	2-0.6	0.6-0.2	0.2-0.06	<0.06	
1-5 años <input checked="" type="checkbox"/>	Reactivado <input checked="" type="checkbox"/>	Compuesto <input checked="" type="checkbox"/>	Avanzado <input type="checkbox"/>	Estratificación <input type="checkbox"/>										
6-10 años <input type="checkbox"/>	Suspendido <input type="checkbox"/>	Múltiple <input type="checkbox"/>	Ensayado <input type="checkbox"/>	Foliación <input type="checkbox"/>										
11-15 años <input type="checkbox"/>	INACTIVO <input type="checkbox"/>	Sucesivo <input type="checkbox"/>	Confinado <input type="checkbox"/>	Diaclasas <input type="checkbox"/>										
16-20 años <input type="checkbox"/>	Latente <input type="checkbox"/>	Único <input type="checkbox"/>	Crecente <input type="checkbox"/>	Falla <input type="checkbox"/>										
	Abandonado <input type="checkbox"/>	<b>Desl ✓</b>	Decreciente <input type="checkbox"/>	Discordancia <input type="checkbox"/>										
	Estabilizado <input type="checkbox"/>	<b>Caída</b>	Móvil <input checked="" type="checkbox"/>	Esquistosidad <input type="checkbox"/>										
	Relicto <input type="checkbox"/>													

CLASIFICACIÓN DEL MOVIMIENTO																																					
TIPO MOVIMIENTO			SUBTIPO MOVIMIENTO						TIPO MATERIAL		HUMEDAD		PLASTICIDAD																								
Caída <input type="checkbox"/>	Volcamiento <input type="checkbox"/>	Deslizamiento <input checked="" type="checkbox"/>	Caída de roca <input type="checkbox"/>	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 checked="" 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"/>	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"/>	Roca <input type="checkbox"/>	Detritos <input type="checkbox"/>	Tierra <input checked="" type="checkbox"/>	Lodos <input type="checkbox"/>	Turba <input type="checkbox"/>	Mojado <input type="checkbox"/>	Muy húmedo <input checked="" type="checkbox"/>	Húmedo <input type="checkbox"/>	Liger. húmedo <input type="checkbox"/>	Seco <input type="checkbox"/>	Alta <input type="checkbox"/>	Media <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	No plástico <input type="checkbox"/>

ORIGEN SUELO		TIPO DEPÓSITO (origen suelo sedimentario)		VELOCIDAD				SISTEMA DE CLASIFICACIÓN*			
Residual <input type="checkbox"/>	Coluvial <input type="checkbox"/>	Aluvial <input checked="" type="checkbox"/>	Lacustre <input type="checkbox"/>	Extr. rápido (>5 m/s) <input type="checkbox"/>	Moderado (>13 m/mes) <input checked="" type="checkbox"/>	Extr. Lento (<16 mm/año) <input type="checkbox"/>	Hutchinson, 1988 <input type="checkbox"/>	Cruden y Varnes, 1996 <input type="checkbox"/>			
Sedimentario <input checked="" type="checkbox"/>	Volcánico <input type="checkbox"/>	Éólico <input type="checkbox"/>	Marino <input checked="" type="checkbox"/>	Muy rápido (>3 m/min) <input type="checkbox"/>	Lento (>1.6 m/año) <input type="checkbox"/>	Muy lento (>16 mm/año) <input type="checkbox"/>	Varnes, 1978 <input type="checkbox"/>	Hung et al., 2001 <input type="checkbox"/>			

GENERAL		MORFOMETRÍA				DEFORNACIÓN TERRENO		GEOFORMA	
Diferencia de altura corona a punta (m) <b>1</b>	Ancho de la masa desplazada, Wd (m) <b>30</b>	Volumen inicial (m3)	MODO		Ondulación <input checked="" type="checkbox"/> Escalonamiento <input type="checkbox"/>		SEVERIDAD Leve <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Severa <input type="checkbox"/>		
Longitud horizontal corona a punta (m) <b>10</b>	Ancho de la superficie de ruptura, Wr (m) <b>3</b>	Volumen desplazado (m3)	SEVERIDAD						
Fahrbschung (grados) <b>50</b>	Longitud de la masa desplazada, Ld (m) <b>3</b>	Área inicial (km2)	Leve <input type="checkbox"/>						
Pendiente de ladera en Posfalla (grados) <b>60</b>	Longitud de superficie de ruptura, Lr (m) <b>5</b>	Área total afectada (km2)	Media <input checked="" type="checkbox"/>						
Pendiente de ladera en Prefalla (grados) <b>60 NE</b>	Espesor de la masa desplazada, Dd (m) <b>30</b>	Run up (m)	Severa <input type="checkbox"/>						
Dirección del movimiento (grados) <b>N 315</b>	Profundidad de superficie de ruptura, Dr (m)	Distancia de viaje (km)							
Azimut del talud (grados)	Longitud total, L (m)								

INHERENTES			CAUSAS DEL MOVIMIENTO				CONTRIBUYENTES-DEFONANTES			
Material plástico débil <input checked="" type="checkbox"/>	Material fisurado y agrietado <input type="checkbox"/>	Movimiento tectónico <input type="checkbox"/>	C D		C D		C D		C D	
Material sensible <input type="checkbox"/>	Orientación desfav. de discontinuidades <input type="checkbox"/>	Sismo M ___ E ___ De ___ P ___			Desembalse rápido de presas <input type="checkbox"/>			Mantenimiento deficiente sistema de drenaje <input type="checkbox"/>		
Material colapsible <input type="checkbox"/>	Contraste de permeabilidad de materiales <input type="checkbox"/>	Erupción volcánica <input type="checkbox"/>			Erosión pata del talud por glaciares <input type="checkbox"/>			Escapes de agua de tuberías <input type="checkbox"/>		
Material meteor. Físicamente <input type="checkbox"/>	Contraste de rigidez de materiales <input type="checkbox"/>	Lluvias (mm) 24 h ___ 48 h ___ 72 h ___ Mes ___			Socavación pata del talud por corriente agua <input type="checkbox"/>			Deforestación o ausencia de vegetación <input type="checkbox"/>		
Material meteor. Químicamente <input type="checkbox"/>	Meteoriz. por descongelamiento/deshielo <input type="checkbox"/>	Viento <input type="checkbox"/>			Socavación pata del talud por oleaje <input type="checkbox"/>			Minería <input type="checkbox"/>		
Material fallado por corte <input type="checkbox"/>	Meteoriz. por expansión/contracción <input type="checkbox"/>	Deshielo <input type="checkbox"/>			Socavación de margenes de rios <input type="checkbox"/>			Disposición deficiente de estériles/escombros <input type="checkbox"/>		
		Avance/Retroceso de glaciares <input type="checkbox"/>			Erosión Pluvial <input type="checkbox"/>			Vibración artificial (tráfico, explosiones, hincado pilotes) <input type="checkbox"/>		
		Rompimiento de lagos en cráteres <input type="checkbox"/>			Carga en la corona del talud <input type="checkbox"/>			Erosión Fluvial <input type="checkbox"/>		
		Rompimiento de presas <input type="checkbox"/>			Erosión subterránea (disolución, tubificación) <input type="checkbox"/>					

SUPERFICIAL		SUBSUPERFICIAL		TIPO DE EROSIÓN		ESTADO		FLUVIAL		EÓLICA	
Tierras malas <input checked="" type="checkbox"/>	Surcos <input type="checkbox"/>	Laminar <input type="checkbox"/>	Cavernas <input type="checkbox"/>	Antigua <input type="checkbox"/>	Baja <input type="checkbox"/>	Severa <input type="checkbox"/>	Socav. fondo <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/>			
Carcavas <input type="checkbox"/>	Hondonadas <input type="checkbox"/>	Tubificación <input type="checkbox"/>		Reciente <input checked="" type="checkbox"/>	Moderada <input checked="" type="checkbox"/>		Socav. lateral <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			

COBERTURA Y USO DEL SUELO				REFERENCIAS				
COBERTURA DEL SUELO		USO DEL SUELO		AUTOR	AÑO	TITULO	EDITOR	CIUDAD
Veg. Herbícea <b>20</b> %	Cultivos <b>30</b> %	Ganadería <b>0</b> %	Área protegida <b>0</b> %					
Bosque/selva <b>20</b> %	Construcciones <b>0</b> %	Agrícola <b>0</b> %	Vías <b>0</b> %					
Matorrales <b>20</b> %	Pastos <b>30</b> %	Recreación <b>0</b> %	Zona arqueológica <b>0</b> %					
Cuerpo de agua <b>0</b> %	Sin cobertura <b>10</b> %	Vivienda <b>0</b> %	Zona Industrial <b>0</b> %					
		Minería <b>0</b> %	Sin uso <b>0</b> %					

Via Acceso

LOS CAMPOS MARCADOS CON ASTERISCO (\*) SON OBLIGATORIOS



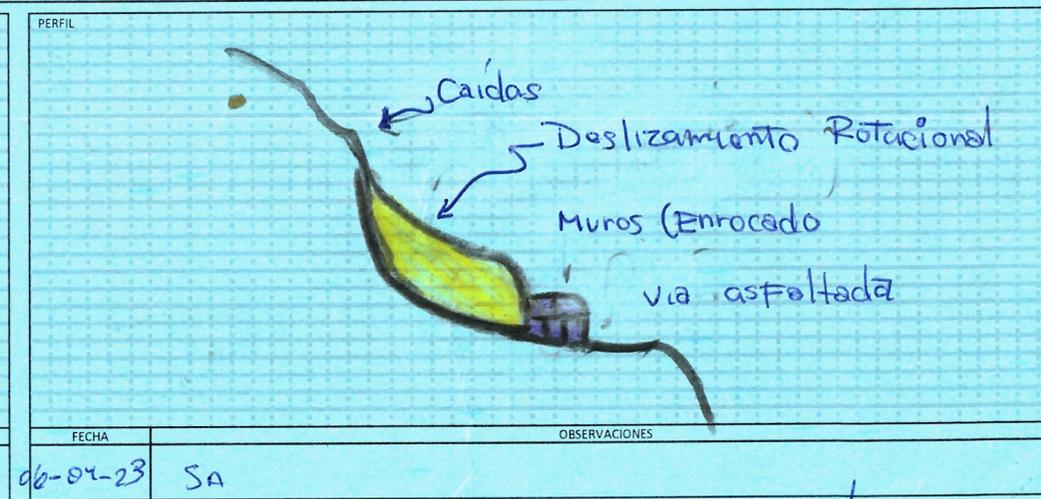
EFECTOS SECUNDARIOS															
TIPO (Costa & Schuster, 1988)		MORFOMETRÍA DE LA PRESA				REPRESENTAMIENTO MORFOMETRÍA DEL EMBALSE				CONDICIONES DE LA PRESA				OTROS EFECTOS	
I	<input type="checkbox"/>	Longitud (m)	_____	Volumen (m³)	_____	Longitud (m)	<input type="checkbox"/>	Área cuenca (m²)	<input type="checkbox"/>	Obstrucción parcial	<input type="checkbox"/>	Moderadamente socavada	<input type="checkbox"/>	Tsunami (Art. 14)	<input type="checkbox"/>
II	<input type="checkbox"/>	Altura (m)	_____	Talud arriba (*)	_____	Área (m²)	<input type="checkbox"/>	Caudal entrada	<input type="checkbox"/>	Erosión de la pata	<input type="checkbox"/>	Fuertemente socavada	<input type="checkbox"/>	Empalizada	<input type="checkbox"/>
III	<input type="checkbox"/>	Ancho (m)	_____	Talud abajo (*)	_____	Volumen (m³)	<input type="checkbox"/>	Caudal salida	<input type="checkbox"/>	Estabilización artificial	<input type="checkbox"/>	Parcialmente fallada	<input type="checkbox"/>	Sedimentación	<input type="checkbox"/>
IV	<input type="checkbox"/>					Nivel agua bajo corona (m)	<input type="checkbox"/>	Tasa de llenado	<input type="checkbox"/>	Ligeramente socavada	<input type="checkbox"/>	Fallada	<input type="checkbox"/>	Sismo	<input type="checkbox"/>
V	<input type="checkbox"/>														
VI	<input type="checkbox"/>														

POBLACIÓN AFECTADA		DAÑOS									
		INFRAESTRUCTURA, ACTIVIDADES ECONOMICAS, DAÑOS AMBIENTALES									
		TIPO	CANTIDAD	UNIDAD	TIPO DAÑO			VALOR (US\$)			
Heridos _____ Vidas _____ Desaparecidos _____ Personas _____ Familias _____		I E A	Tubería de riego (0,8 radio)	50	M	DL	DM	DS	DT	NC	_____
TIPO DE DAÑO. <b>Infraestructura:</b> edificios, carreteras, inst. educativa, puentes, servicios publicos, vía ferrea, torre conducción eléctrica, obras lineales, planta eléctrica, torre de energía, capa asfáltica, galpones, tanque almacenamiento, espolones, distrito riego, puentes peatonales, puentes veredales, acueducto. <b>Económicos:</b> agricultura, ganadería, cultivos, semovientes, transporte pasajeros y carga. <b>Ambientales:</b> parques, bosques, planta tratamiento de agua.		I E A	Vía asfaltada principal Antamina	50	M	DL	DM	DS	DT	NC	_____
		I E A	Minera ducto	50	M	DL	DM	DS	DT	NC	_____
		I E A	Gaviones	20	M	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	FECHA	FOTOGRAFÍA	ANEXO FOTOGRAFICO AUTOR/DERECHOS	OBSERVACIONES
Vía asfaltada, Minera ducto y Tubería expuesta	Deslizamiento compuesto con caída de rocas	06/04/23	SI	OSCAR HUMAN	

ESQUEMA DEL MOVIMIENTO



FECHA: 06-04-23 SA

LOS CAMPOS MARCADOS CON ASTERISCO (\*) SON OBLIGATORIOS  
 RAÚL QUITO MAXIMILIANO E  
 Supervisor

## ANEXO 2.2 MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN GEOLÓGICOS



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



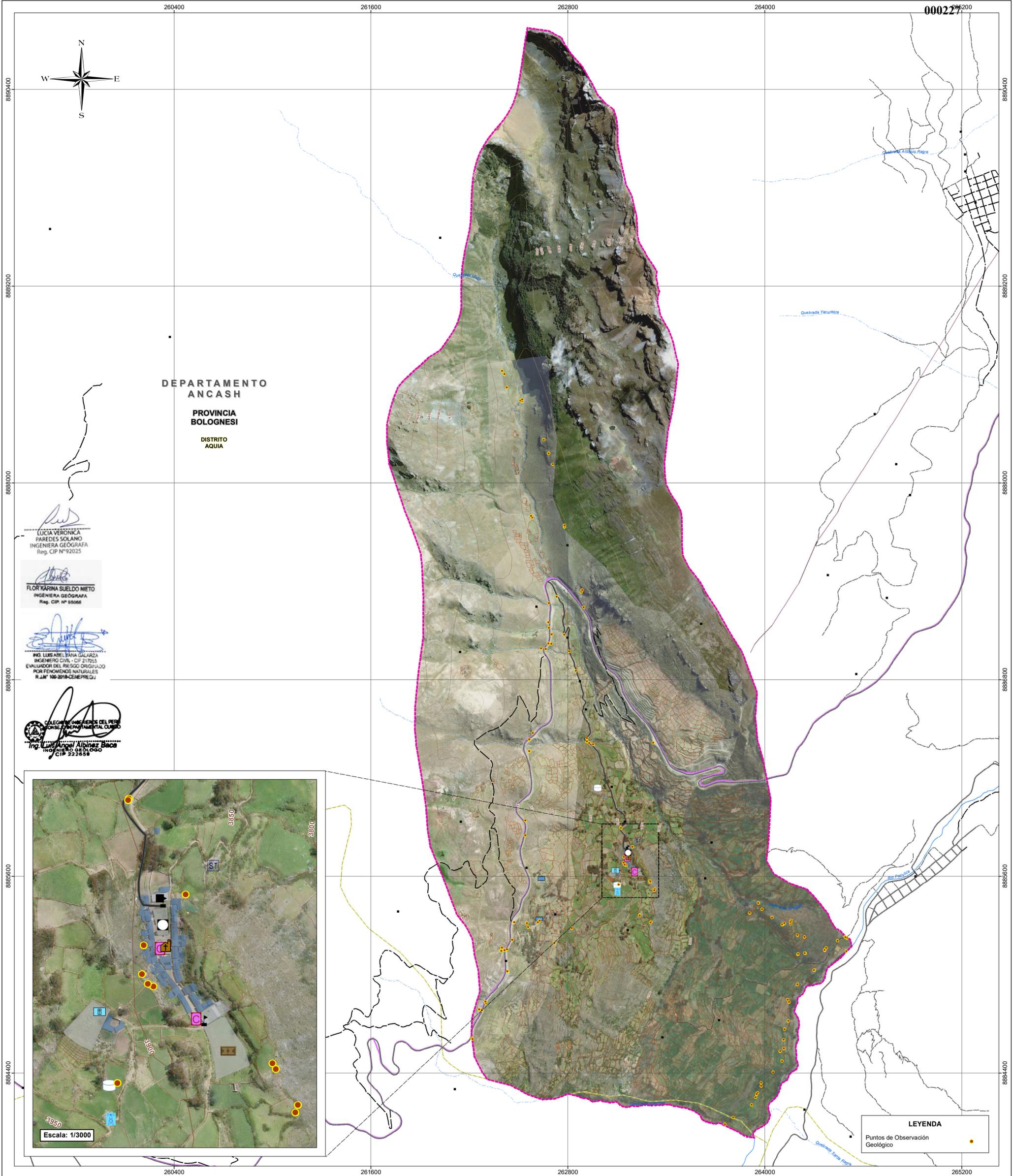
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEU



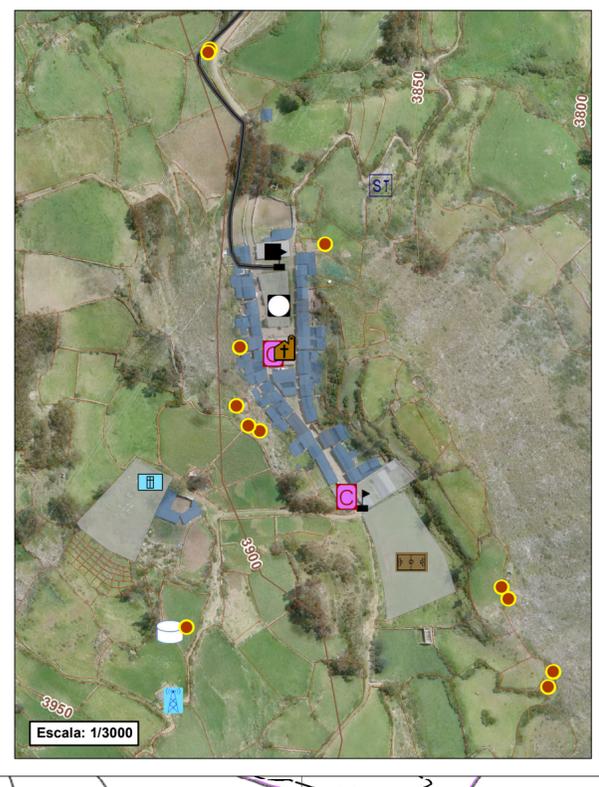
DEPARTAMENTO  
ANCASH  
PROVINCIA  
BOLOGNESI  
DISTRITO  
AQUIA

*Lucía Verónica Paredes Solano*  
LUCIA VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

*Flor Karina Sueldo Nieto*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 95066

*Inglés LUIS ABEL YANA GALARZA*  
INGENIERO CIVIL - CIP 217025  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. I.M. N° 186-2018-CEMHPREGU

*Inglés Luis Aníbal Alavez Baca*  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222658



**LEYENDA**  
Puntos de Observación Geológico



**SIMBOLOGÍA**

Centro Poblado	Reservorio de agua para riego	Línea Transmisión
Antena de comunicacion	Río	Otras infraestructuras
Campo deportivo	Quebrada	Vivienda
Cementerio	Curva principal	Área
Colegio	Curva secundaria	Área de Estudio
Iglesia Católica	Red Vial	
Local comunal	Trocha carrozable	
Plaza	Camino de Herradura	
Pozo septico	Sin afirmar	
Reservorio de agua para consumo	Mineroducto	

**EVALUACIÓN DE RIESGOS ORIGINADOS POR EL PELIGRO DE CAÍDA DE ROCAS EN EL CASERÍO DE VILLANUEVA 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: 1:15,000

Datum: WGS84 UTM - Zona 18 Sur

CLIENTE:  
**ANTAMINA**

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 GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025



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



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
ING. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LINDA ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217051  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEJ

## PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS NATURALES

### 1.0 CAÍDAS

**Foto 1.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262540 E, 8885849 N).



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

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

  
 CALECHAC INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Alvarez Baca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 222858

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

**Foto 2.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262565 E, 8886364 N).



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

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

  
 CALECHIN INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUMBO  
 Ing. Luis Angel Alvarez Baca  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Reg. CIP 222858

**Foto 3.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas, con condiciones litológicas de fallamiento y alto fracturamiento, aparentemente afectadas por eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262605 E, 8886454 N).



  
 INGO LUIS YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217955  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 2810 CENEPRELUJ

**Foto 4.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria y vertiente coluvial, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de las Formaciones Chimú y Santa y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262702 E, 8887076 N).



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

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

  
 CALECHAY INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUMBO  
 Ing. Luis Angel Alvaraz Baca  
 ING. EN GEOLÓGICO  
 R.L.M. N° 222859

**Foto 5.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, con condiciones litológicas de alto fracturamiento y de aparentes ocurrencias de eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262682 E, 8887021 N).



  
 INGO LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 100-2010CENEPRELUJ

**Foto 6.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas, con condiciones litológicas de fallamiento y alto fracturamiento, aparentemente afectadas por eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262700 E, 8887145 N).



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

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

  
 CALECHAY INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO  
 Ing. Luis Angel Alvarado  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 222858

**Foto 7.** Vista de ladera de vertiente coluvial, de pendiente fuerte, conformada por depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de detritos (derrumbes), con condiciones aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262732 E, 8887307 N).



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

**Foto 8.** Vista de ladera de vertiente coluvial, de pendiente fuerte, conformada por depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de detritos (derrumbes), con condiciones aparentes de eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262849 E, 8886854 N).



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

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

  
 CALECHAY INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Albinz Baca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 222858

**Foto 9.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria y vertiente coluvial, de pendiente muy fuerte o escarpada conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos y deslizamientos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (263330 E, 8885523 N).



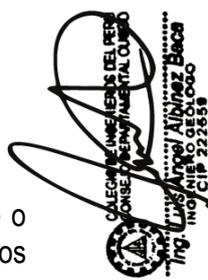
  
 INGO LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010CENEPREL/DJ

**Foto 10.** Vista de una ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas, con condiciones litológicas de fallamiento y alto fracturamiento, aparentemente afectadas por eventos recientes, en el sector Villanueva. (262272 E, 8884788 N).



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

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

  
 CALECHAY INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Alvaraz Baca  
 Ing. Titulo Geólogo  
 R.L.M. N° 222859

**Foto 11.** Vista de una ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262300 E, 8884826 N).



  
 INGO LUIS YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217953  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 100-2010CENEPRELUJ

**Foto 12.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial y proluvial, de pendiente de llana a muy escarpada, conformada por litologías sedimentarias de las Formaciones Chimú y Santa, depósitos coluviales, proluviales y fluvio-glaciares, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y flujos de detritos, con aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262520 E, 8888499 N).



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

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

  
CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
Ing. Luis Atarés Alvaréz Bacca  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 222858

**Foto 13.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria y vertiente coluvial, de pendiente de llana a muy escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Santa, depósitos coluviales y fluvio-glaciares, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas, con aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262428 E, 8888582 N).



  
INGO LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217953  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010CENEPRELUJ

## 2.0 DESLIZAMIENTOS Y CAÍDAS

**Foto 14.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial y proluvial, de pendiente de moderada a muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú, depósitos coluviales y proluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, deslizamientos y flujos de detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262780 E, 8887731 N).

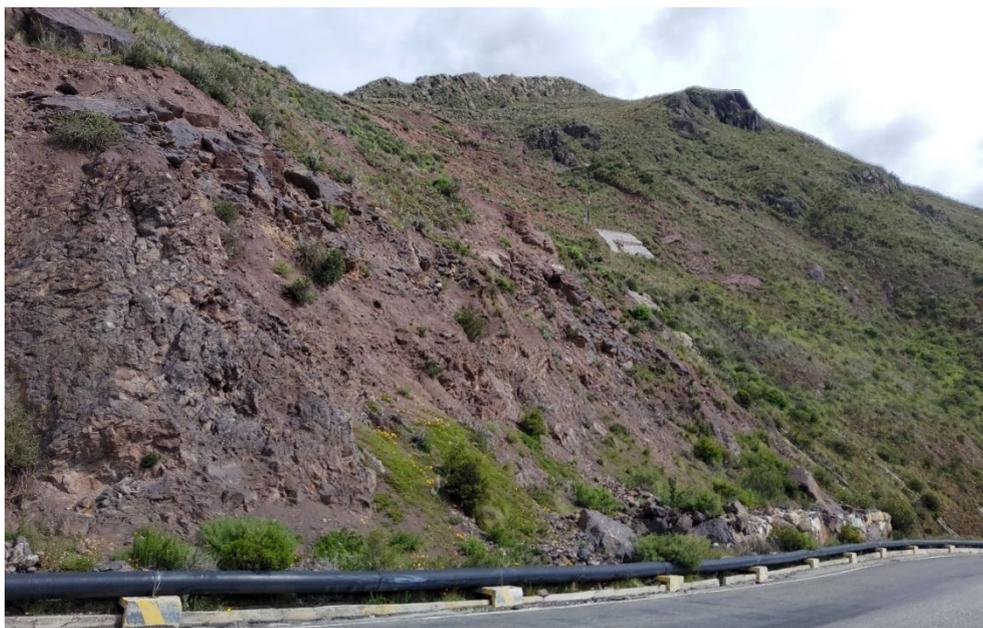


  
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

  
CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
ING. LUIS ANGEL ALVARADO BACCA  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 222858

**Foto 15.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos y deslizamientos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en talud carretero del sector Villanueva. (262213 E, 8884614 N).



  
INGO LUIS YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2810 CENEPRELUI

**Foto 16.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria y vertiente coluvial, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de las Formaciones Chimú y Santa y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos y deslizamientos traslacionales, con condiciones aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262778 E, 8887075 N).



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

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

  
 CALIFICADO INGENIERO DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL OMBDO  
 Ing. Luis Angel Alvarado  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 222858

**Foto 17.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial y proluvial, de pendiente de llana a muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú, depósitos coluviales y proluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, deslizamientos rotacionales y flujos de detritos, con aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262684 E, 8888181 N).



  
 INGO LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 100-2010CENEPREL/DJ

**Foto 18.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria y vertiente coluvial, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de las Formaciones Chimú y Santa y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, además de relieves maduros correspondientes a deslizamientos traslacionales antiguos, en laderas del sector Villanueva. (262700 E, 8887019 N).

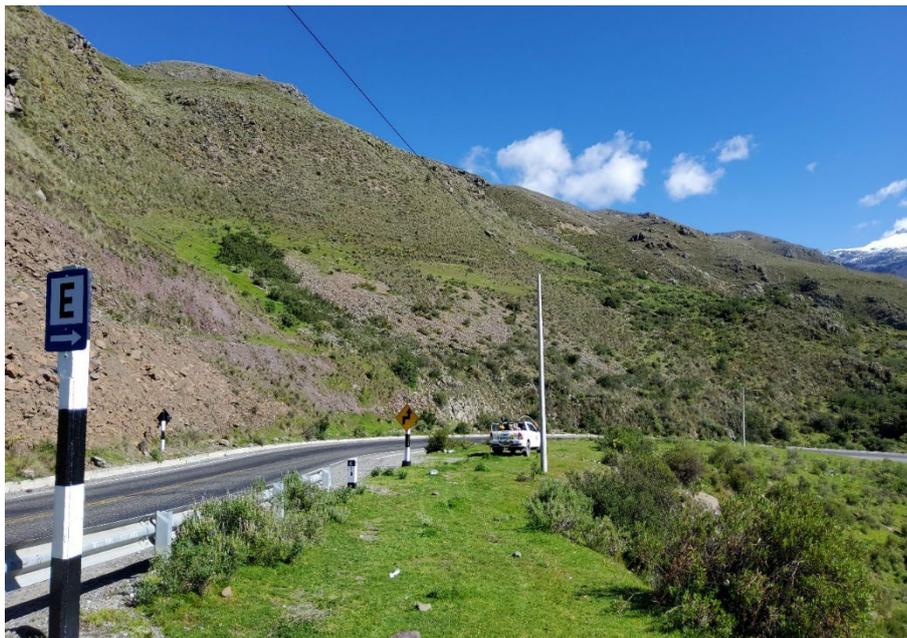


*[Signature]*  
 LUCIA VERONICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

*[Signature]*  
 CALECHAY INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Alvaraz Baca  
 ING. EN GEOLÓGIA  
 Reg. CIP 222859

**Foto 19.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, de pendiente muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú y depósitos coluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, ocurriendo en el escarpe y cuerpo de un deslizamiento antiguo, en el sector Villanueva. (262540 E, 8885940 N).



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

### 3.0 FLUJOS

**Foto 20.** Vista de ladera de montaña en roca sedimentaria, vertiente coluvial y proluvial, de pendiente de moderada a muy fuerte o escarpada, conformada por litologías sedimentarias de la Formación Chimú, depósitos coluviales y proluviales, donde se observan superficies susceptibles a caída de rocas y flujos de detritos, con aparentes de eventos recientes, en el sector Villanueva. (262582 E, 8887789 N).



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

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

  
 CALECHAC INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUMBO  
 Ing. Luis Angel Alvarado Bacca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 222858

**Foto 21.** Vista de ladera de vertiente proluvial, de pendiente fuerte, conformada por depósitos proluviales y coluviales, donde se observan depósitos de flujos de detritos, con condiciones aparentes de eventos recientes, en el sector de Villanueva. (262809 E, 8886973 N).



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

**Foto 22.** Vista de ladera de vertiente proluvial y coluvial, de pendiente moderada a fuerte, conformada por depósitos proluviales y coluviales, donde se observan depósitos de flujos de detritos y canales artesanales improvisados sin revestimiento, en el sector de Villanueva. (262665 E, 8886987 N).



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

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

  
CALENTE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUMBO  
Ing. Luis Angel Alvaraz Baca  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222858

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

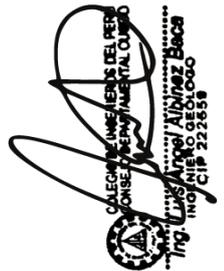
## ANEXO 2.4 PANEL DE MODELAMIENTO DE CAÍDA DE ROCAS



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



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



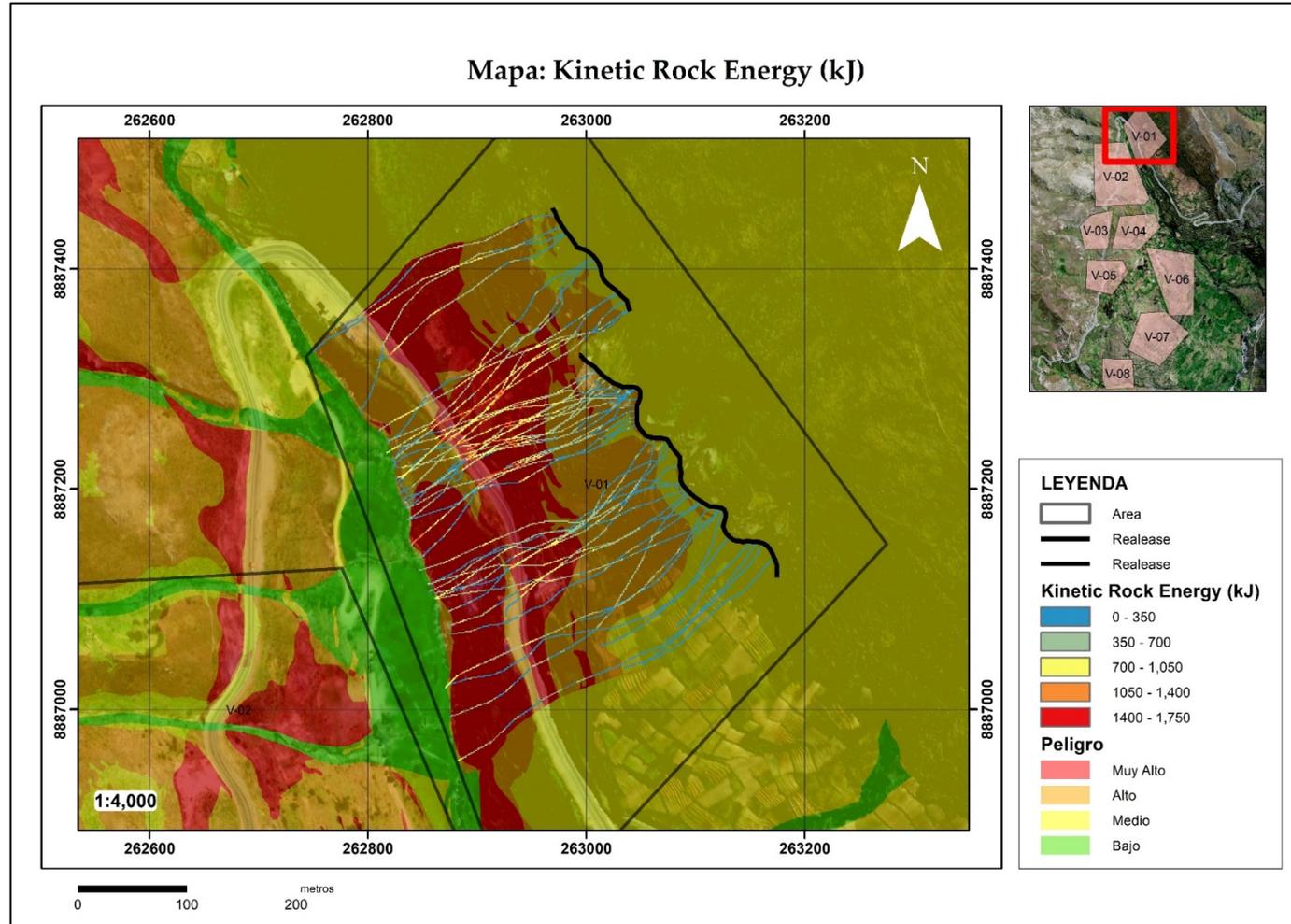
COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
ING. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEJ

## PANEL DE MODELAMIENTO DE CAÍDA DE ROCAS

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 01 del sector Villanueva 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 1750 kJ.



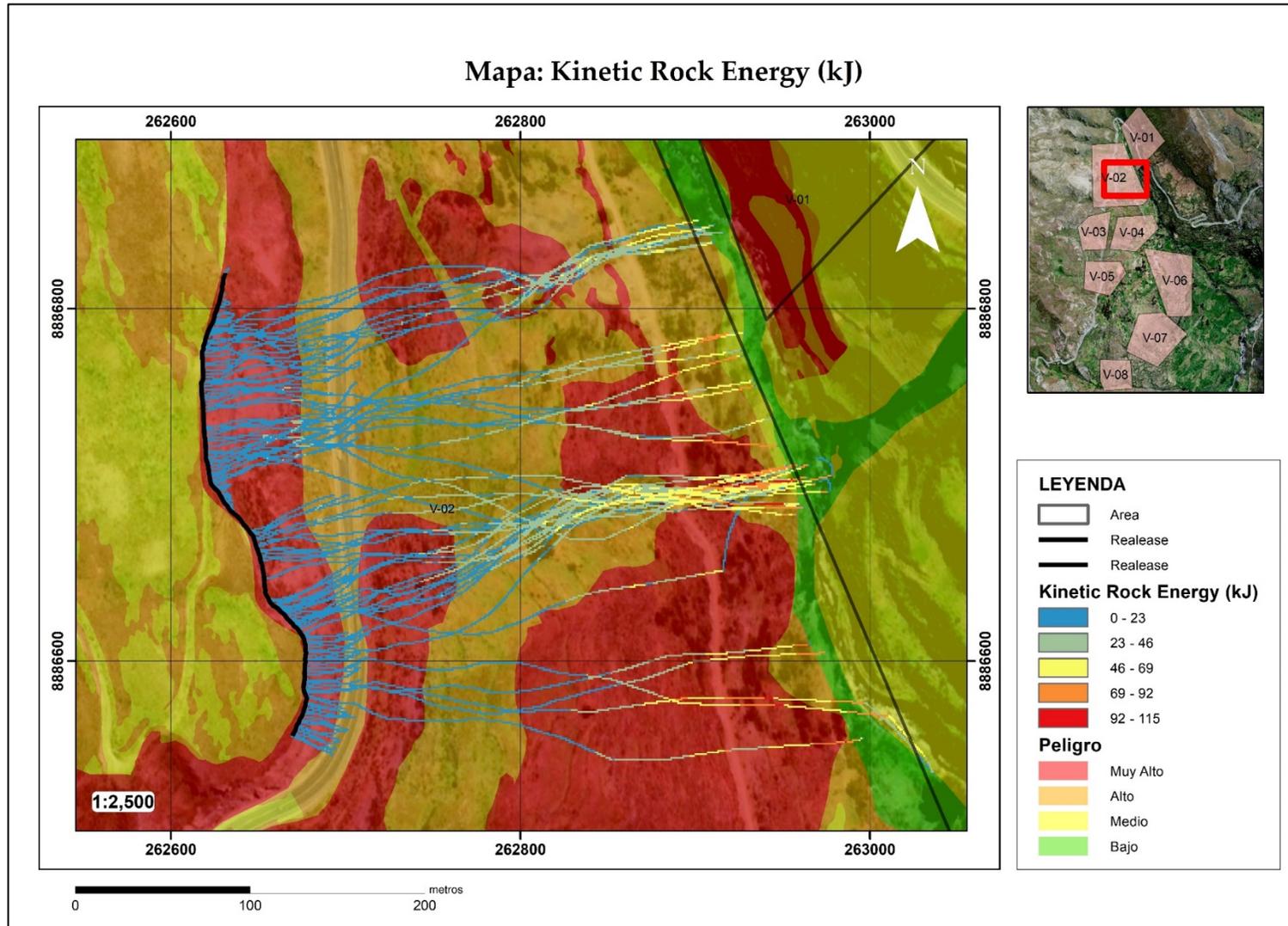
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGIONAL CUSCO  
Ing. Luis Angel Alvarado Becas  
Ingeniero Civil No. 955,000  
Reg. CIP N° 22,258

ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217063  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 02 – superior, del sector Villanueva 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 115 kJ.



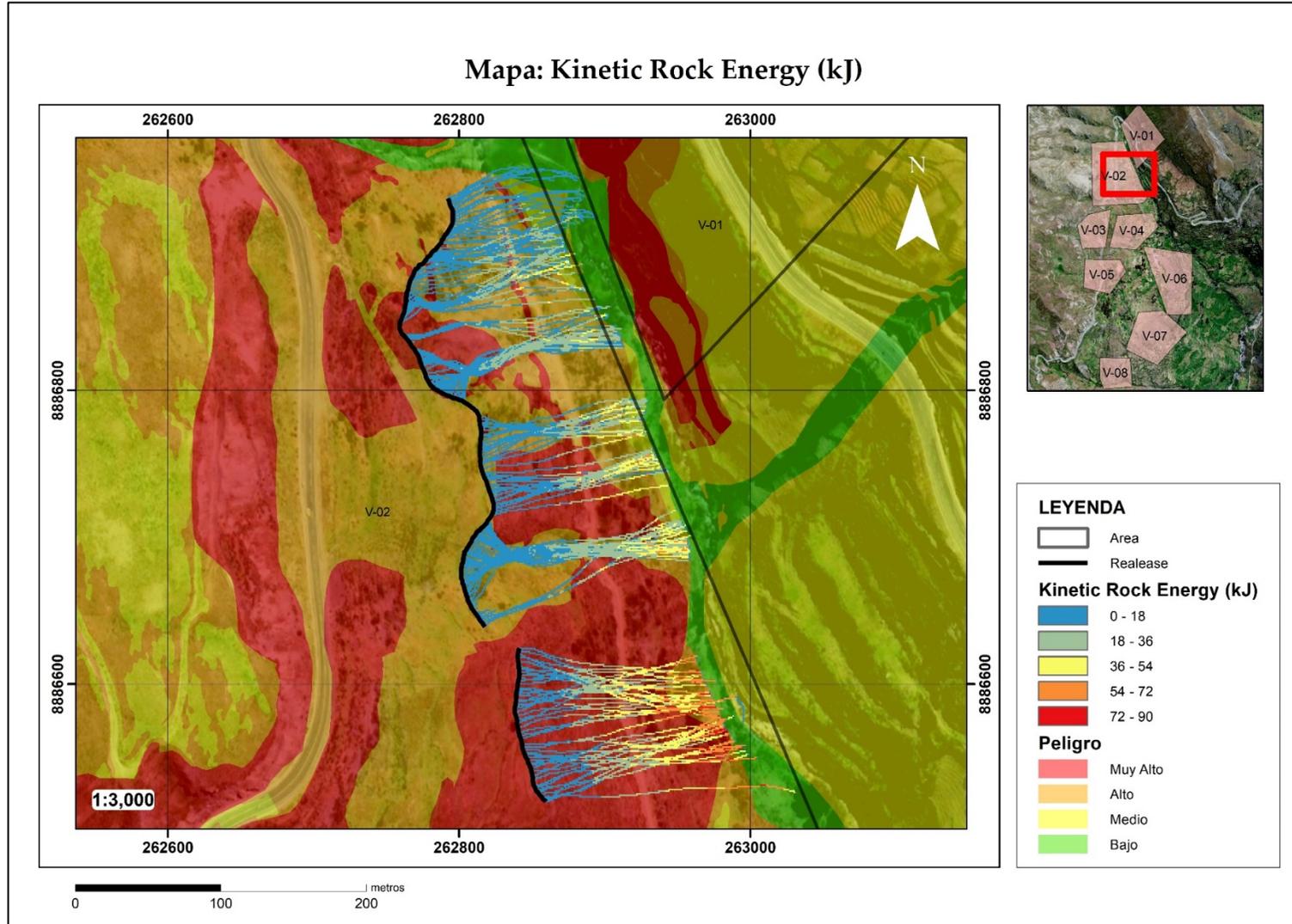
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

**Ing. Luis Angel Alpinéz Becas**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. N° 100-2010-CENEPREDU

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. N° 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 02 – inferior, del sector Villanueva 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.



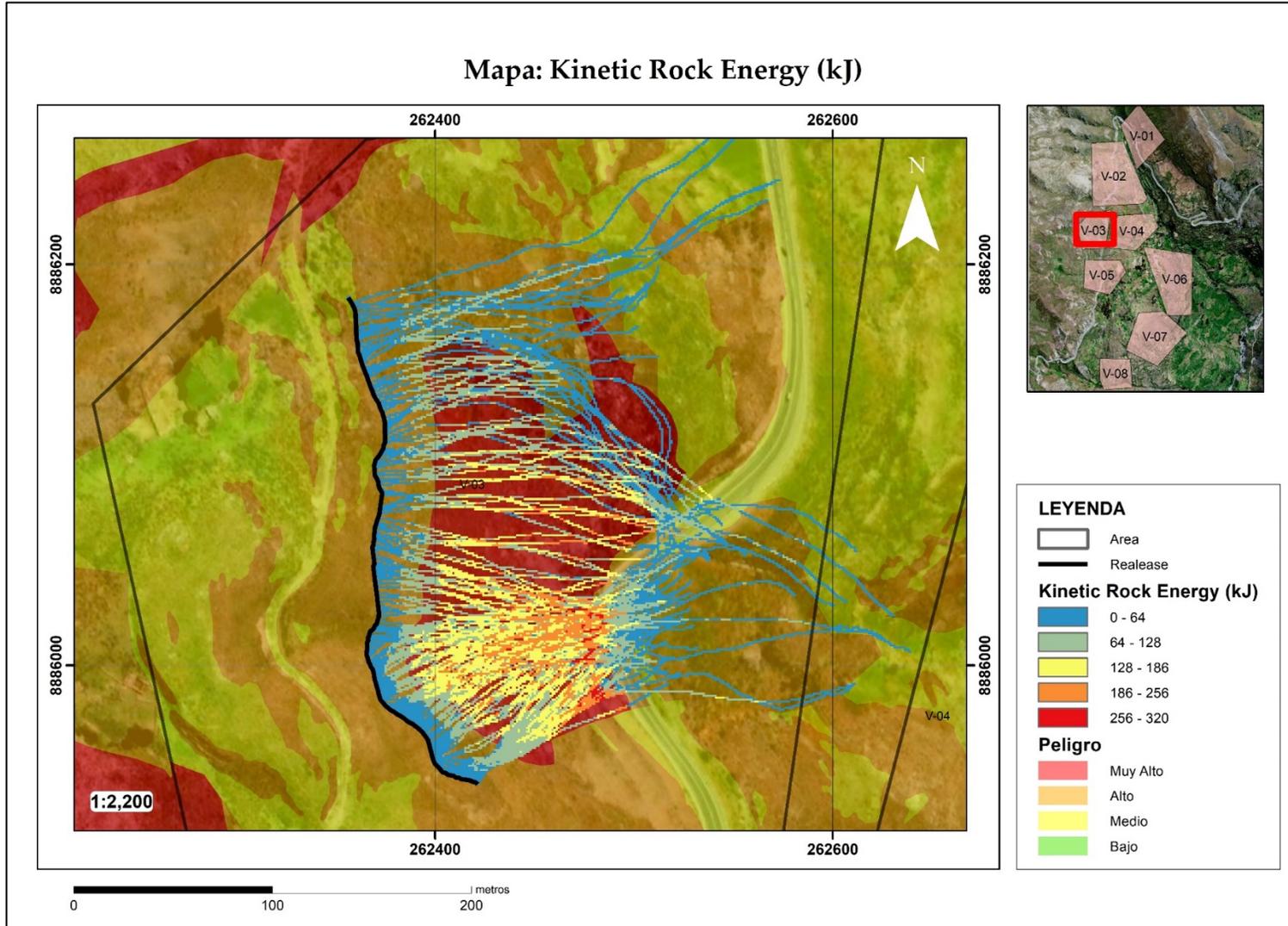
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

**Luis Angel Alpinéz Becas**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. M. 100-2010-CENEPREDU

**Luis Abel Yana Galarza**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. M. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 03 – superior, del sector Villanueva 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 320 kJ.



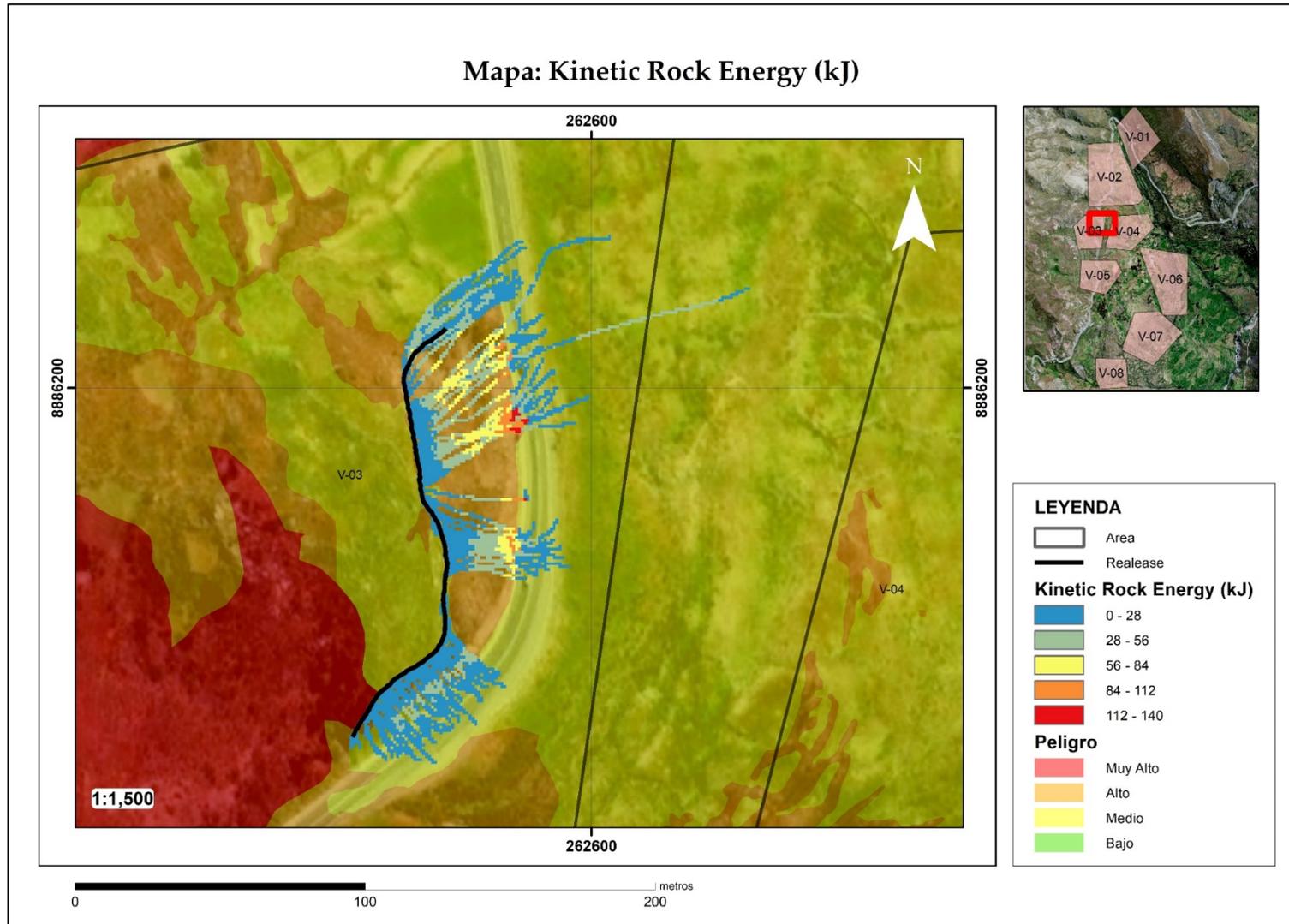
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

**Luis Angel Albinos Becas**  
 INGENIERO DEL PERU  
 CONSEJO NACIONAL CULTIVO  
 Reg. CIP N° 955000

**Luis Abel Yana Galarza**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 03 – inferior, del sector Villanueva 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 140 kJ.



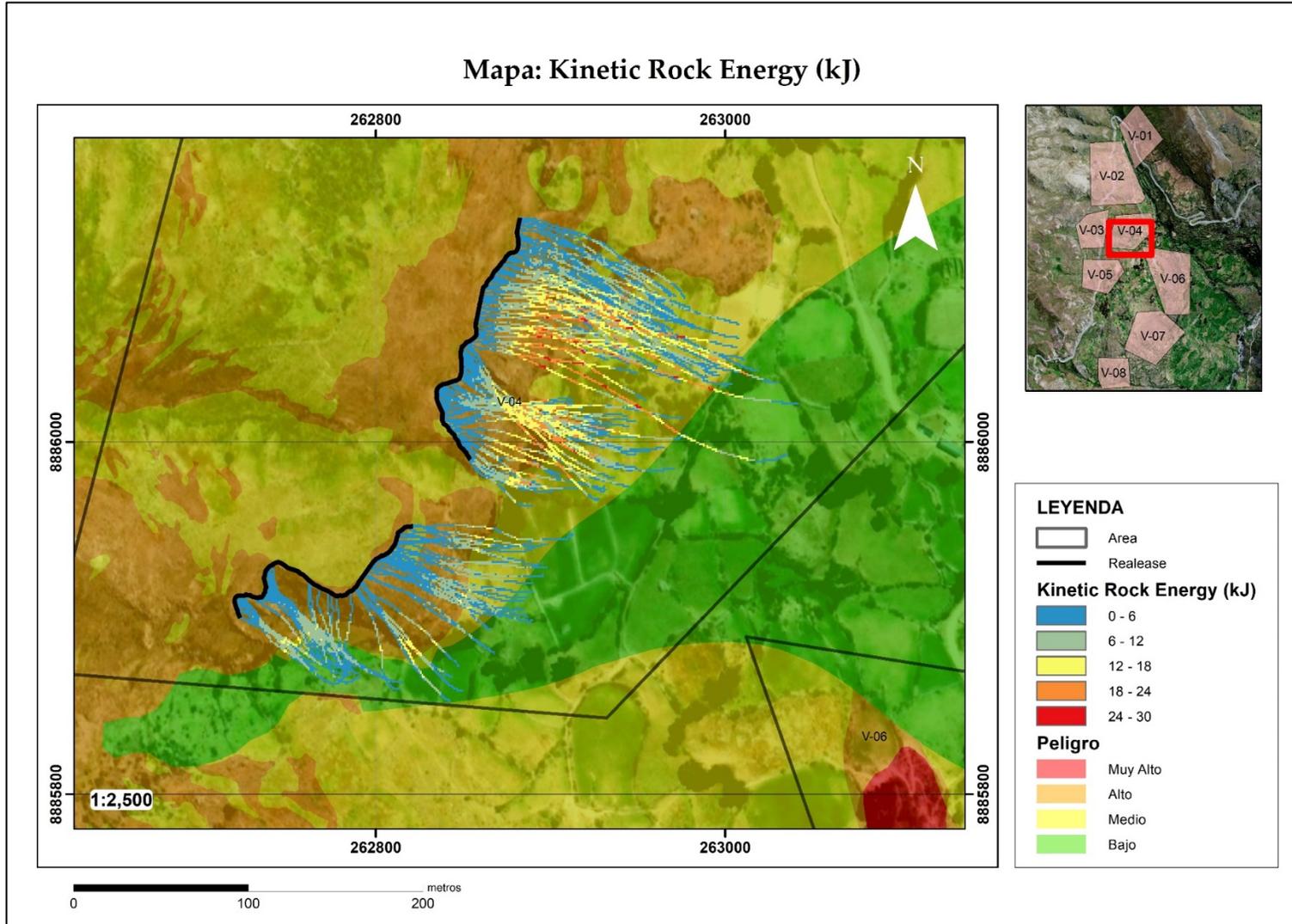
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFIA  
 Reg. CIP N° 92025

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFIA  
 Reg. CIP. N° 98066

**Luis Angel Albinos Becas**  
 INGENIERO DEL RIESGO  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. IAN 100-2010-CENEPREDU

**Luis Abel Yana Galarza**  
 INGENIERO DEL RIESGO  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. IAN 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 04 – superior, del sector Villanueva 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 30 kJ.



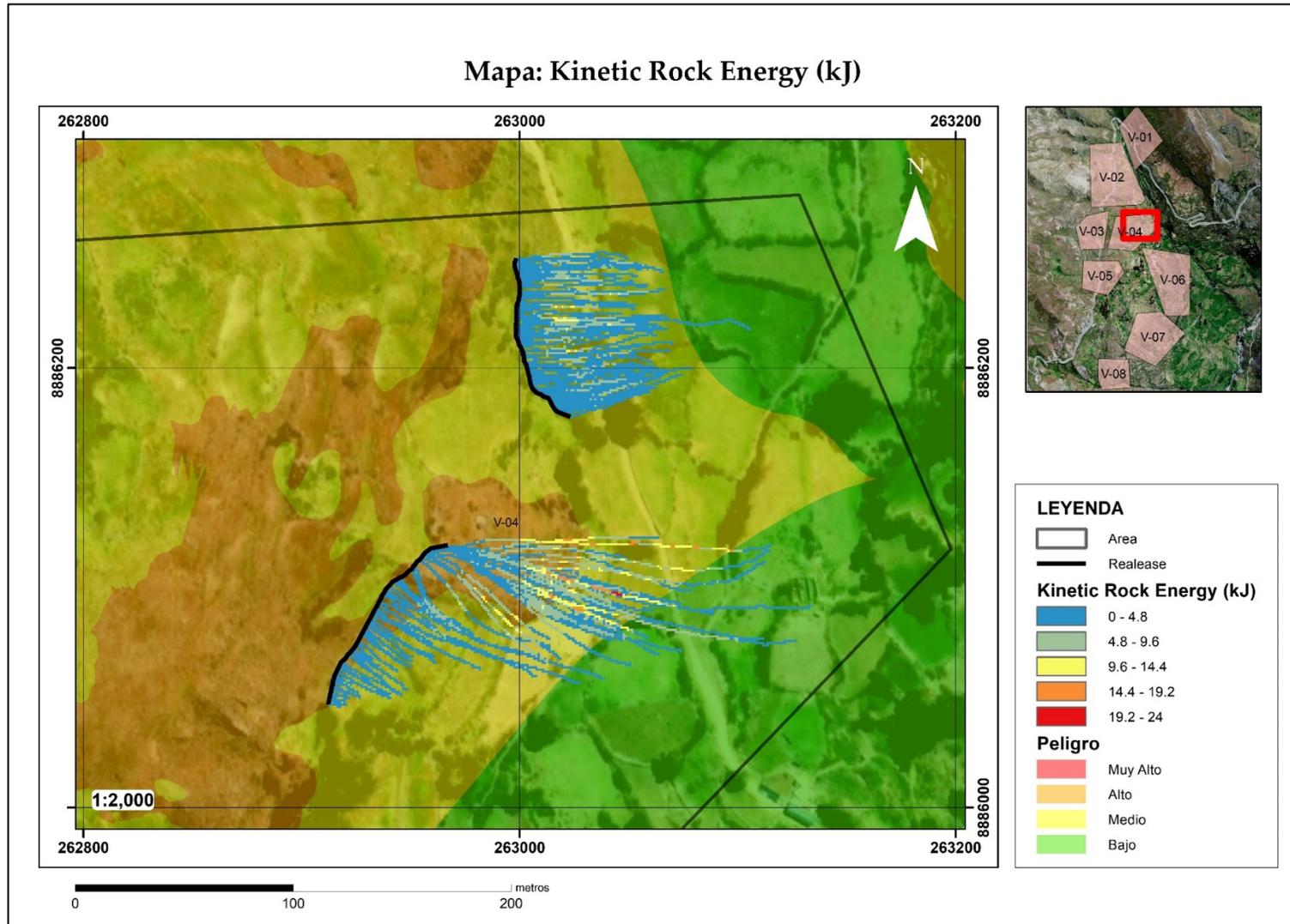
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFIA  
 Reg. CIP N° 92025

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFIA  
 Reg. CIP. N° 98066

**Ing. Luis Angel Albinos Becas**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 04 – inferior, del sector Villanueva 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 24 kJ.



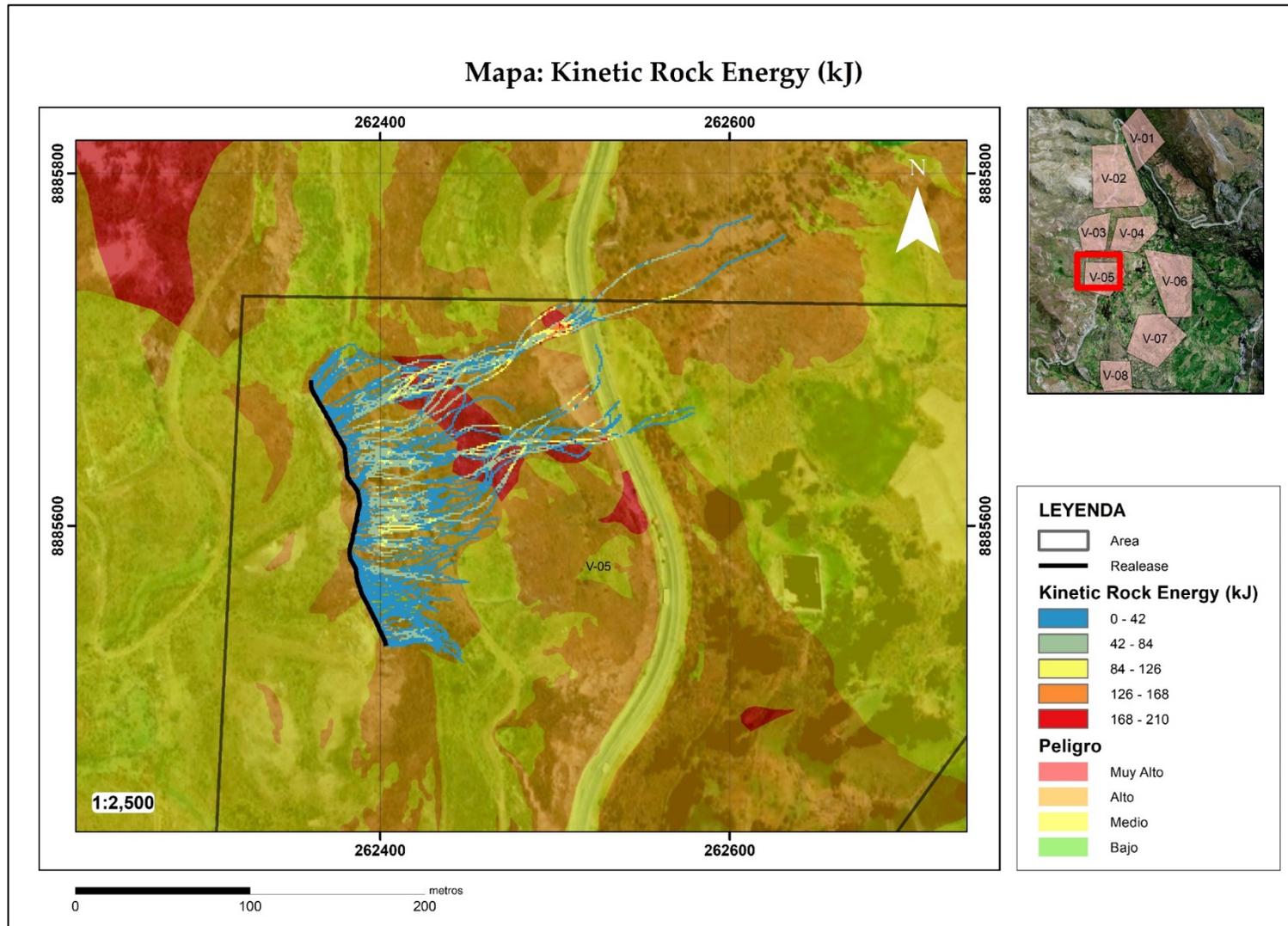
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFIA  
 Reg. CIP N° 92025

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFIA  
 Reg. CIP. N° 98066

**Ing. Angel Albinos Becas**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217065  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217065  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 05 – superior, del sector Villanueva 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 210 kJ.



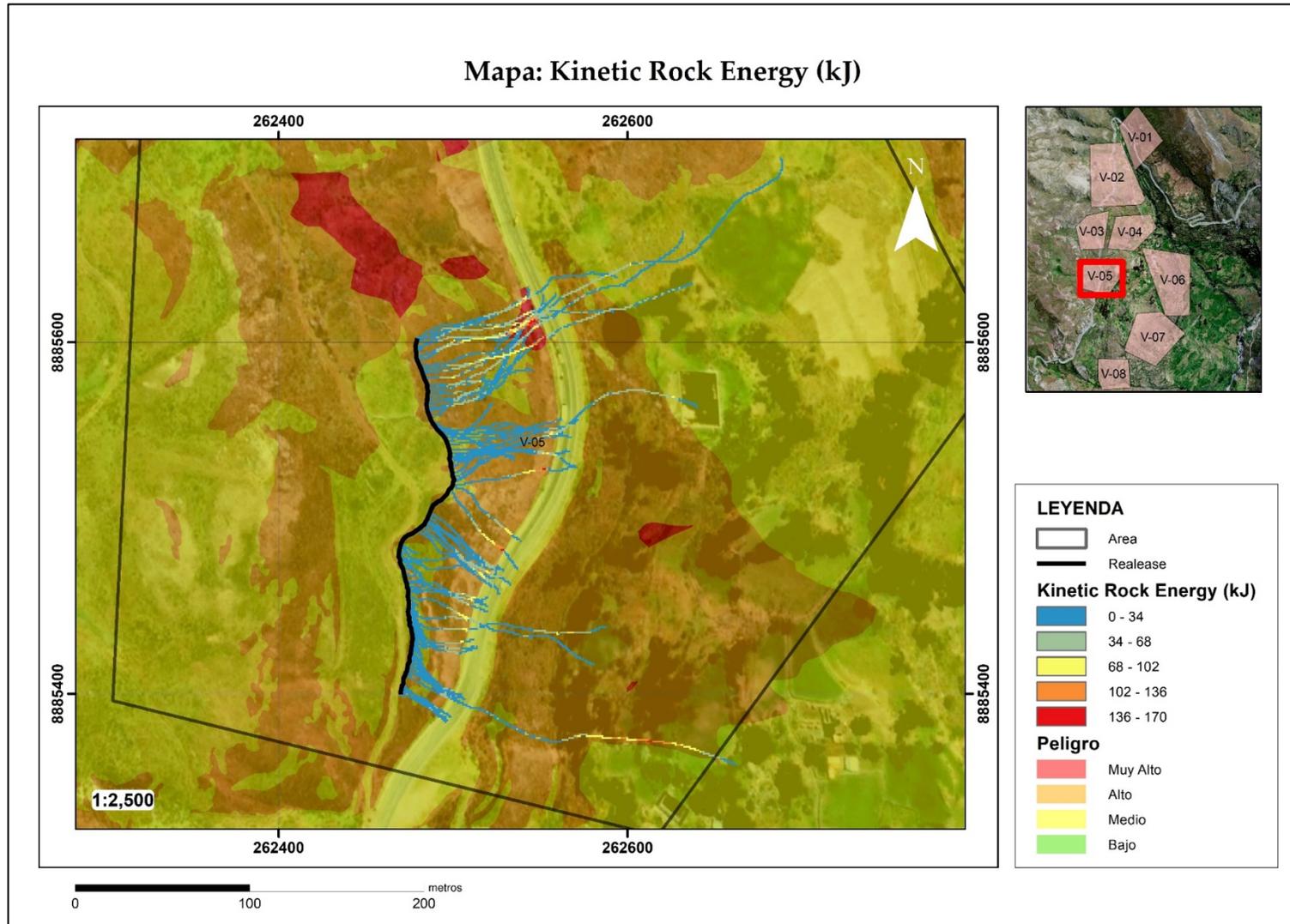
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

**Ing. Luis Ángel Albinos Becas**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. N. 100-2010-CENEPREDU

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. N. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 05 – medio, del sector Villanueva 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 170 kJ.



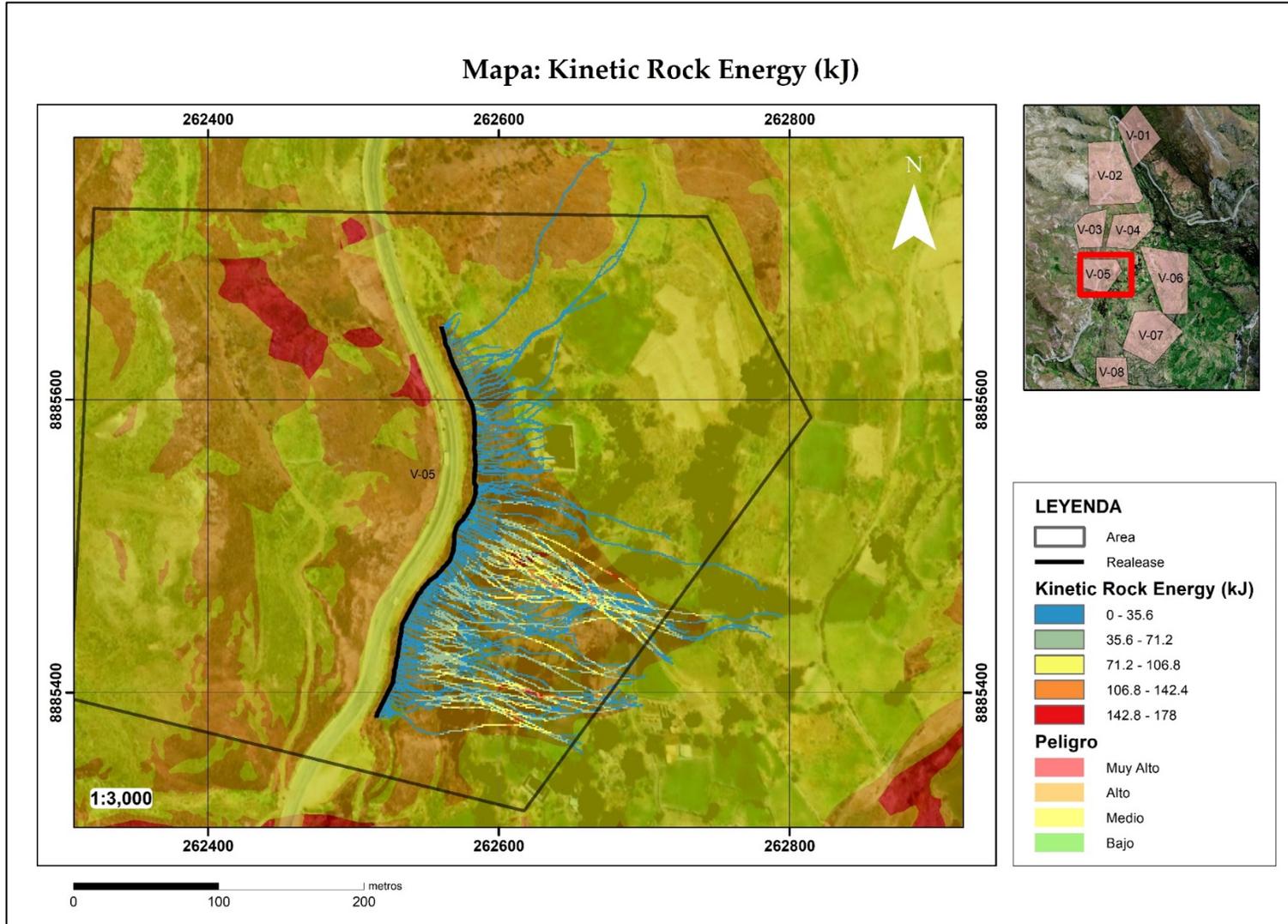
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

CALECOM INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGULADOR NACIONAL  
ING. Luis Angel Alpinéz Becas  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU  
Reg. CIP N° 222658

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217065  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 05 – inferior, del sector Villanueva 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 178 kJ.



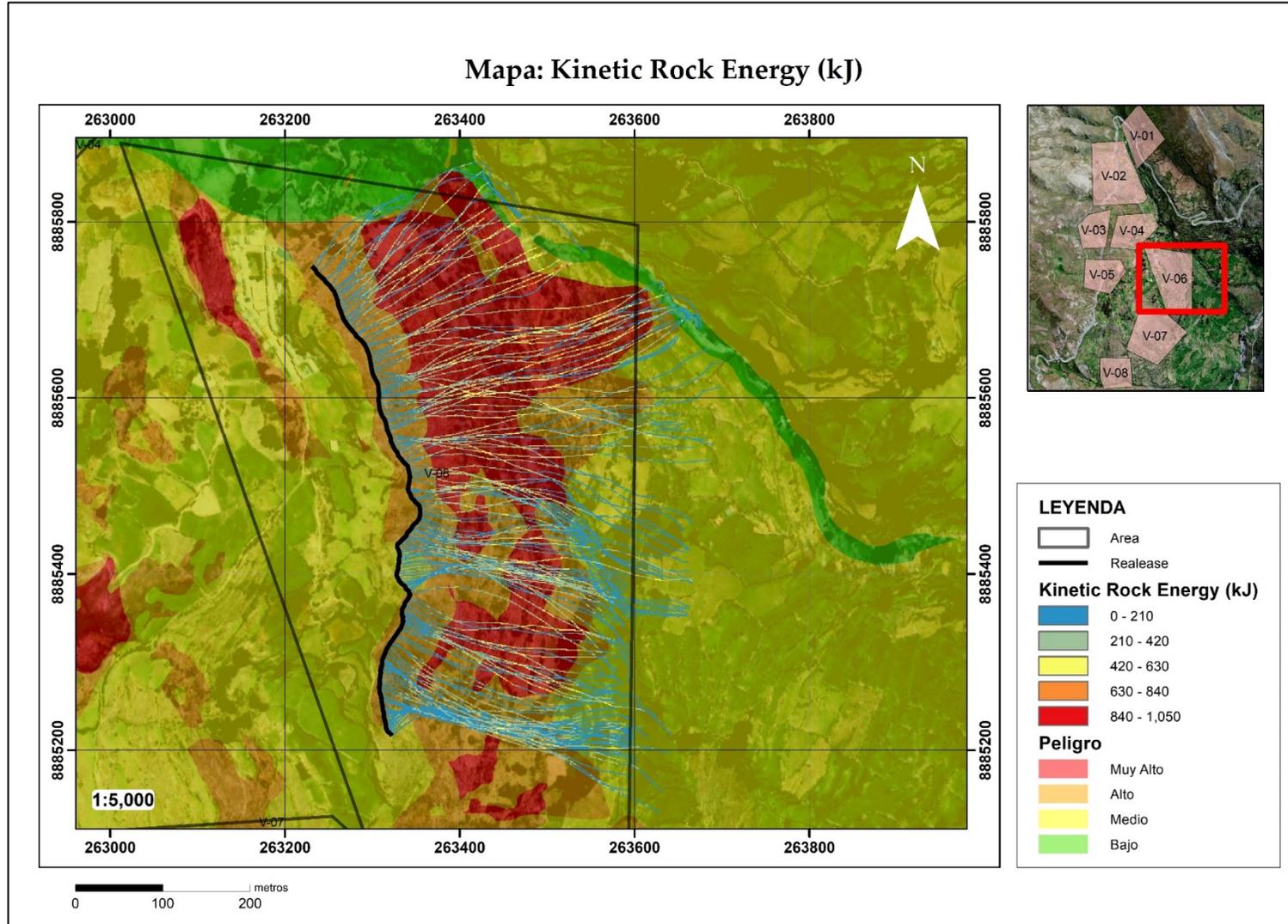
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

CALECÓN INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
Ing. Luis Ángel Albinos Becas  
INGENIERO CIVIL - CIP 217065  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217065  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 06 del sector Villanueva 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 1050 kJ.



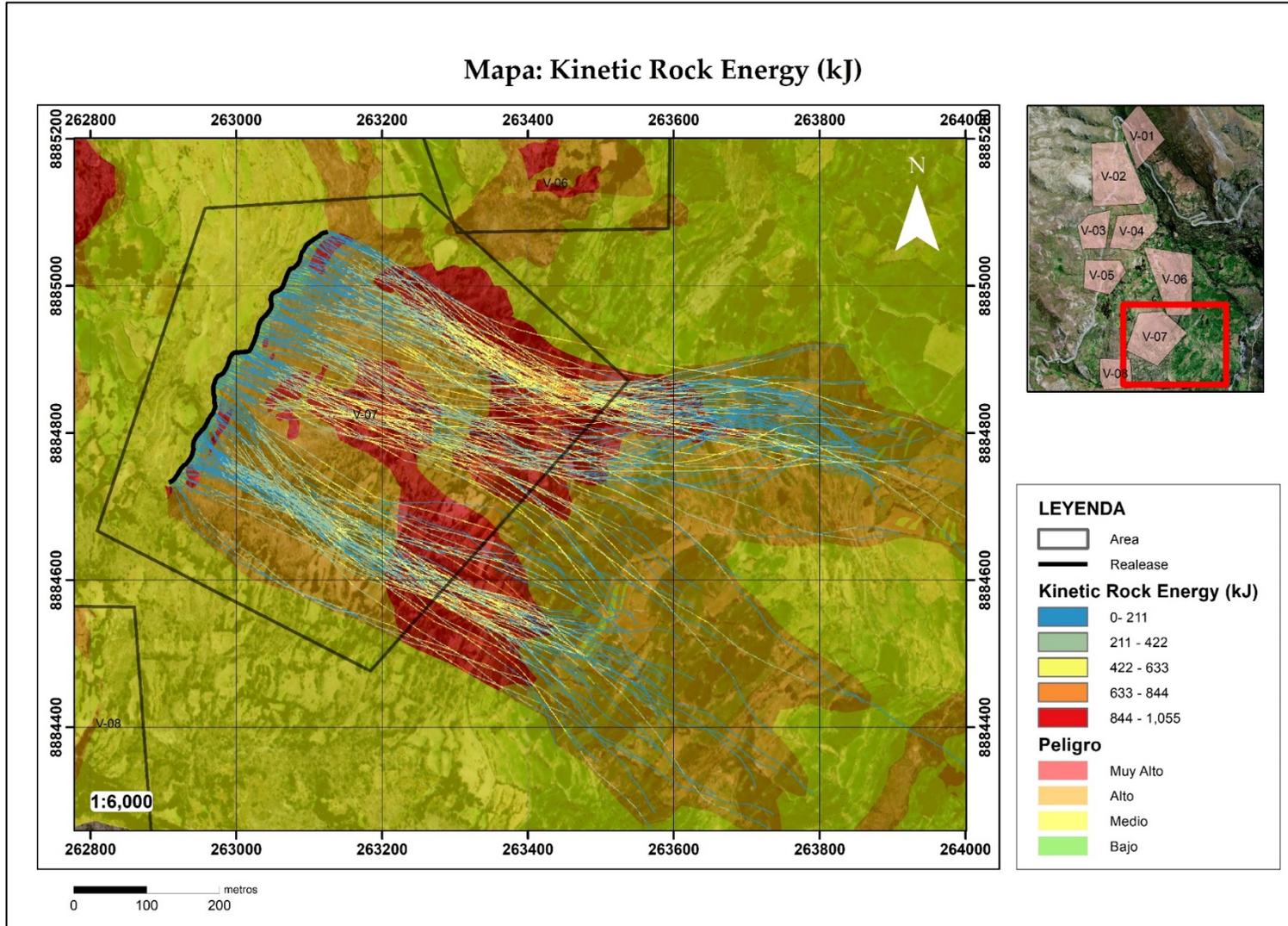
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

**Ing. Angel Albiniz Becas**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010-CEMOPREDU

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010-CEMOPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 07 del sector Villanueva 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 1055 kJ.



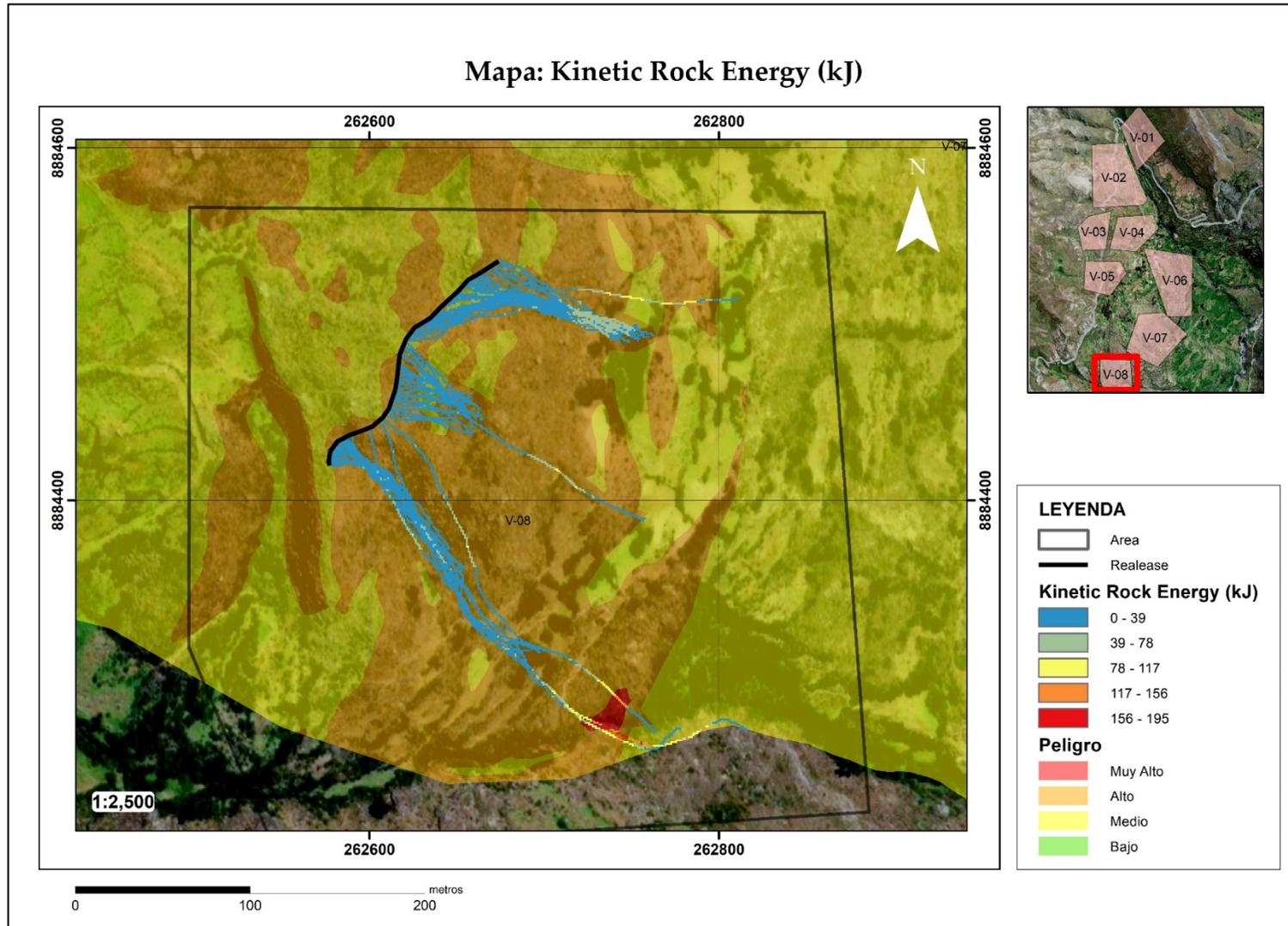
LUCIA VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

CALEN MEMBROS DEL PERU  
CONSEJO NACIONAL CULTIVO  
Ing. Luis Angel Albinos Becas  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. IJA\* 100-2010-CENEPREDU

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. IJA\* 100-2010-CENEPREDU

Mapa detallado de la distribución de energía cinética en el Área 08 del sector Villanueva 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 195 kJ.



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

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

**Luis Angel Alpinéz Becas**  
 INGENIERO DEL PERU  
 CONSEJO NACIONAL CULTIVO  
 Ing. Luis Angel Alpinéz Becas  
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. IJA 100-2010-CENEPREDU  
 INOVI. 010. 955.000

**Luis Abel Yana Galarza**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. IJA 100-2010-CENEPREDU

### ANEXO 3 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD



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 EXPERIMENTAL CUERO  
Ing. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
R. L. N° 22265



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L. N° 146-2010-CEMEREDEU

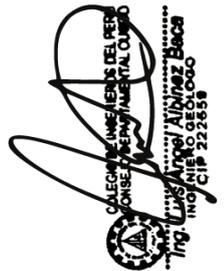
## ANEXO 3.1 FICHAS DE CAMPO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD



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 EXPERIMENTAL OUBRO  
Ing. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
R.L.M. 146-2010-CEMEREDEU



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217051  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2010-CEMEREDEU

Ubicación en el plano

**A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO**

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
1. Departamento	Ancash	<div style="text-align: right;">15. Foto</div> <p style="font-size: small; text-align: right;">5 abr. 2023 2:59:08 p. m. 18L 263100 8885513 165 Pasaje Santa Rosa C. p Chiquián Bolognesi Ancash Altitud: 3941.2m Número de índice: 2642</p>
2. Provincia	Bolognesi	
3. Distrito	Aquia	
4. Comunidad	Comunidad de Aquia	
5. Sector / Centro poblado	Caserío Villanueva	
6. Coordenadas (UTM)	E 263100, N 8885513	
7. Elemento	Antena de comunicación	
8. Actividad económica asociada	Telecomunicación	

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

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

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Albino Baca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

**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**

143 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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263245, N 8885589
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		12. Energía eléctrica
Río, acequia, lago, laguna		No tiene / campo abierto		No tiene
Pilón de uso público		Pozo ciego	x	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	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		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	x	
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	30%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
05/04/23	El campo deportivo se visualiza en buen estado de conservación. Carece de drenaje pluvial	Verificación externa

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

COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
 INGENIERO GEOLOGO  
 Ing. Luis Angel Albino Baca  
 CIP 222558

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

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.N° 196-2018-CENEPREDJ

**A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO**

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	
5. Sector / Centro poblado	Caserío Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263143, N 8885737
7. Elemento	Cementerio
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	

**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		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		<p>6 abr. 2023 4:33:52 p. m. 18L 263103 8885638 Carretera a Huanuco Bolognesi Ancash Altitud:3897.0m Número de índice: 2953</p>	
Adobe o tapia		Tejas		Deficiencias en algunas condiciones sanitarias	x	Malo			
Madera/ Modulo prefabricado		Madera		Regulares condiciones sanitarias		Regular	x		
Piedra o sillar con cal o cemento	x	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares		Buenas condiciones sanitarias		Bueno			
Concreto armado		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	20%
21. Amenaza identificada	Inundación pluvial

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

COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
INSTITUTO DEPARTAMENTAL CUSCO  
Ing. Luis Abel Albino Baca  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP 222558

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
06/04/23	El cementerio está conformado por un cerco de piedras de altura:1.20m. con un ambiente adelante de área 10m2 aprox. La infraestructura de la fachada se encuentra en un estado regular y su interior posee cubierta vegetal herbácea crecida.	Inspección en campo

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98086

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M 106-2010-CENEPREDJ

**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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263213, N 8885627
7. Elemento	Consejo Municipal
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 x
Pilón de uso público		Pozo ciego	Vela
		Biodigestores	
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico	x Kerosene, mechero, lámpara
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

**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>6 abr. 2023 16:39:03.533 181.263155.8885705 — Aquia Bolognesi Ancash Altitud:3862.4m</p>
Adobe o tapia	Tejas	Deficiencias en algunas condiciones sanitarias	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	Buenas condiciones sanitarias	Bueno	
Ladrillo o bloque de cemento x	Concreto armado	Óptimas condiciones sanitarias x	Muy bueno	

**D. ELEMENTOS EXPUESTOS**

18. Tipo de edificación	Consejo Municipal
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	30%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y deficiencia en la infraestructura

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
06/04/23	El concejo municipal está conformado por columna paredes y techo de material de concreto. Asimismo la fachada presenta pérdida del revestimiento de pintura en paredes por efectos de la humedad capilar. En la fachada, en el lado izquierdo colindante a la Iglesia de la comunidad se visualiza deterioro en la pared por la humedad acumulada producto del deficiente sistema de drenaje pluvial que posee. no posee energía eléctrica. Asimismo se trata de una construcción en buen estado de conservación.	Poblador de la comunidad

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

  
 CALIFICACIÓN DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Ángel Albinéza Baca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

  
 ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M 106-2018-CENEPREDU

**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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263166, N 8885771
7. Elemento	Centro educativo - Primaria
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	

**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		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	<p>6 abr. 2023 4:36:46 p. m. 18L 263194 8885618 Aquia Bolognesi Ancash Altitud: 3681.1 m Número de índice: 2966</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	Bueno	
Ladrillo o bloque de cemento	Concreto armado	Óptimas condiciones sanitarias	Muy bueno	

**D. ELEMENTOS EXPUESTOS**

18. Tipo de edificación	Centro educativo - Primaria
19. N° de personas por edificación	14
20.% de infraestructura deteriorada	20%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
06/04/23	El Centro Educativo primaria tiene una fachada de tapial con protección de calamina para la erosión pluvial. El cerco perimétrico es de tapial en estado de conservación regular. Posee una puerta de madera como ingreso principal y techo de calamina.	Verificación externa

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

CALIFICACIÓN DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Albinéz Baca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M 106-2018-CENEPREDU

**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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263166, N 8885771
7. Elemento	Centro educativo Inicial
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	

**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	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		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	Centro educativo
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	40%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial

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

**Ing. Luis Ángel Albino Baca**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
05/04/23	<p>El Centro Educativo Inicial es de material de adobe en paredes revestidas de yeso y techo con soporte de estructura metálica y eternit. Asimismo desde el frente de la fachada presenta desprendimiento de yeso debido a la precipitación y deterioro por la antigüedad de la construcción. Desde la fachada lado derecho se visualiza humedad en el revestimiento de yeso debido a la precipitación y deterioro por la antigüedad de la construcción. Se identificó también que entre la zona posterior de las aulas del colegio y el cerco perimetrico pasa un canal sin revestir como sistema de desfogue pluvial lo cual ha deja como consecuencia humedad en las paredes. Posee un sistema de canaletas para el drenaje pluvial deficiente. En la fachada frontal tiene ventanas que han sido selladas con planchas de eternit y parte del techo frontal tiene planchas de triplay en un estado de conservación regular.</p>	Verificación externa

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

**ING. LUISABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 106-2018-CENEPRECJ

**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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263169, N 8885718
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 Biodigestores		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>6 abr. 2023 16:42:31 481 181_263177_8885729 *Aquia Bolognesi Ancash Altitud:3870.9m</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	50%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y deficiencia en la infraestructura

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

  
**Ing. Luis Angel Albinex Baca**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
06/04/23	La iglesia está conformado por paredes de adobe revestidas de yeso y soporte de madera y tejas. Asimismo, desde la fachada se visualiza manchas de humedad debido a que se encuentra a la intemperie de la precipitación. Asimismo desde el interior se visualiza manchas de humedad debido a la humedad capilar por efecto de la precipitación. Carece de canaletas para la lluvia. Se observó también una parte del desprendimiento del techo por la humedad.	Encargado de la iglesia

  
**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

  
**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 106-2018-CENEPREDJ

**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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263213, N 8885627
7. Elemento	Local comunal
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		Vela	
		Biodigestores			
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico	x	Kerosene, mechero, lámpara	
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>6 abr. 2023 16:29:13.747 18L 263213 8885627 Aquia Bolognesi Ancash Altitud:3883.0m</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	Local comunal
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	50%
21. Amenaza identificada	Deficiencia en el sistema de drenaje pluvial y deficiencia en la infraestructura

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
06/04/23	En la fachada, se visualiza del lado izquierdo humedad debido a la precipitación y deterioro por la antigüedad de construcción	Verificación externa

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

  
 CALIFICACIÓN INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Ángel Albínez Baca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

  
 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 106-2018-CENEPREDU

**A. LOCALIZACIÓN DEL ELEMENTO EXPUESTO**

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
1. Departamento	Ancash
2. Provincia	Bolognesi
3. Distrito	Aquia
4. Comunidad	
5. Sector / Centro poblado	Caserío Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263165, N 8885743
7. Elemento	Plaza
8. Actividad económica asociada	
9. N° de pisos	

**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	
Pilón de uso público		Pozo ciego		Vela	
		Biodigestores			
Pozo		Pozo séptico / Tanque séptico		Kerosene, mechero, lámpara	
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	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>6 abr. 2023 13:45 p.m. 181.263172-8885740 Aquia Bolognesi Ancash Altitud: 3571.6 m Número de índice: 2975</p>
Adobe o tapia		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		Buenas condiciones sanitarias		Bueno		
Concreto armado		Concreto armado		Óptimas condiciones sanitarias		Muy bueno		

**D. ELEMENTOS EXPUESTOS**

18. Tipo de edificación	Plaza
19. N° de personas por edificación	
20. % de infraestructura deteriorada	60%
21. Amenaza identificada	Inundación pluvial

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

Luis Ángel Albino Baca  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222558

**E. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

22. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	24. Fuente (Entrevistado)
05/04/23	La plaza de Villanueva se ubica a 20m aprox de la entrada principal de la comunidad. Posee bancas de concreto, tachos de basura y cerco metálico en estado de conservación malo. Tiene cobertura herbácea crecida al momento de la inspección. Tiene problemas de inundación pluvial debido a que la comunidad carece de un sistema de drenaje por lo que el agua acumulada de la precipitación se acumula en la plaza.	Verificación externa

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

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

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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263226, N 8885817
7. Elemento	Pozo séptico

LUCIA VERONICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP Nº 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. Nº 95066

ING. LUISABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M.º 196-2018-CENEPRECUJ

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL AUCB  
 Ing. Luis Angel Albino Baca  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 CIP 222658

**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">           7 abr. 2023 10:11:48 a. m.            18L 263226 8885817            Carretera a Huámpico            Bolognesi            Ancash            Altitud:3840 -m            Número de índice: 3071         </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	Lluvias

**D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

15. Fecha	23. Descripción del evento / Otra característica	16. Fuente (Entrevistado)
07/04/23	Cuenta con un pozo séptico de material predominante concreto armado. Consta de Longitud: 6.00m., ancho: 2.50m. y altura: 3.00m.  La estructura se encuentra en estado de conservación regular; sin embargo, está expuesta a la erosión 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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 263095, N 8885541
7. Elemento	Reservorio de agua

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

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

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Albinz 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	<p align="right">           5 abr. 2023 14:58:09.756            18L 263095 8885541            Carretera a Huánuco            Bolognesi            Ancash            Altitud: 3923.3m         </p>
Pilón de uso público	Apoyado	Malo	
Pozo	Enterrado	Regular	
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	5%
14. Amenaza identificada	Lluvias

**D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

15. Fecha	16. Descripción del evento / Otra característica	17. Fuente (Entrevistado)
05/04/23	Reservorio de agua es de material predominante de concreto armado de longitud: 2.50m., ancho: 2.50m., altura: 2.20m. aprox. con tanque de polietileno y cerco de palos con púas. Se visualiza en estado de conservación regular por presentar humedad en los bordes de la estructura debido a que se encuentra a la intemperie de la precipitación	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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 262981, N 8886140
7. Elemento	Reservorio de agua

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

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

COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Angel Albinz 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	<p align="right">           7 abr. 2023 10:36:14.659            18L 262982 8886128            Via sin nombre            Bolognesi            Ancash            Altitud:3941.5m         </p>
Pilón de uso público	Apoyado	Malo	
Pozo	Enterrado	Regular	
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	5%
14. Amenaza identificada	Lluvias

**D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

15. Fecha	16. Descripción del evento / Otra característica	17. Fuente (Entrevistado)
07/04/23	Reservorio de agua es de material predominante de concreto armado de longitud:2.50m., ancho:2.50m., altura: 2.20m.aprox., tanque de polietileno y cerco metálico. Asimismo, se encuentra en buen estado de conservación.	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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 262626, N 8885341
7. Elemento	Reservorio de riego tecnificado
8. Actividad económica asociada	Agricultura

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

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 95066

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 2018-CENEPREQU

**Ing. Luis Angel Albinz Baca**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP 222658

**B. ESTADO**

9. Tipo de riego		10. Tipo de material		11. Estado de conservación		12. Foto
Por superficie o gravedad	x	Estructura de tierra		Muy malo		 7 abr. 2023 11:46:52 a. m. 18L 262616 8885348 Carretera a Huánuco Bolognesi Ancash Altitud:4085.5m Número de índice: 3179
Por Aspersión		Concreto		Malo		
Riego por goteo		Concreto con geomembrana	x	Regular	x	
Riego subterráneo				Bueno		
Riego automático				Muy bueno		

**C. ELEMENTOS EXPUESTOS**

13. Tipo de edificación	Reservorio de riego tecnificado
14. % de infraestructura deteriorada	50%
15. Amenaza identificada	Falta de mantenimiento - Contaminación antrópica por desechos de mantenimiento de la vía a Huánuco

**D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

16. Fecha	17. Descripción del evento / Otra característica	18. Fuente (Entrevistado)
07/04/23	Reservorio de riego es de material predominante de concreto armado de longitud: 30m., ancho:20m., altura: 3.00m. aprox. que se conecta con una canal de riego .Asimismo se trata de una estructura en buen estado de conservación solo le falta mantenimiento. El almacenamiento de agua se da en temporada de verano cuando las lluvias son intensas.	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 Villanueva
6. Coordenadas (UTM)	E 262639, N 8885587
7. Elemento	Reservorio de riego por inundación
8. Actividad económica asociada	Agricultura

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEÓGRAFA  
Reg. CIP. N° 95066

ING. LUISABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2018-CENEPREDJ

ING. Luis Angel Albinex Baca  
INGENIERO GEÓLOGO  
CIP 222658

**B. ESTADO**

9. Tipo de riego		10. Tipo de material		11. Estado de conservación		12. Foto
Por superficie o gravedad	x	Estructura de tierra		Muy malo		<p>7 abr. 2023 11:34:05.523 18L 262622 8885590 Altitud: 4109.4m</p>
Por Aspersión		Concreto	x	Malo		
Riego por goteo		Concreto con geomembrana		Regular	x	
Riego subterráneo				Bueno		
Riego automático				Muy bueno		

**C. ELEMENTOS EXPUESTOS**

13. Tipo de edificación	Reservorio de riego por inundación
14. % de infraestructura deteriorada	10%
15. Amenaza identificada	Falta de mantenimiento

**D. REGISTRO DE UN ÚLTIMO EVENTO**

16. Fecha	17. Descripción del evento / Otra característica	18. Fuente (Entrevistado)
07/04/23	Reservorio de riego es de material predominante de concreto armado de longitud: m., ancho: 20m., altura: 3.00m. aprox. que se conecta con una canal de riego. Asimismo se trata de una estructura en buen estado de conservación solo le falta mantenimiento. El almacenamiento de agua se da en temporada de verano cuando las lluvias son intensas.	Verificación externa

## ANEXO 3.2 PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD



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



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



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
ING. LUIS ARCE ALMAZ BLANCA  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2010-CEMEREDEJ

## PANEL FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

### VISTA PANORÁMICA DEL CASERÍO VILLANUEVA

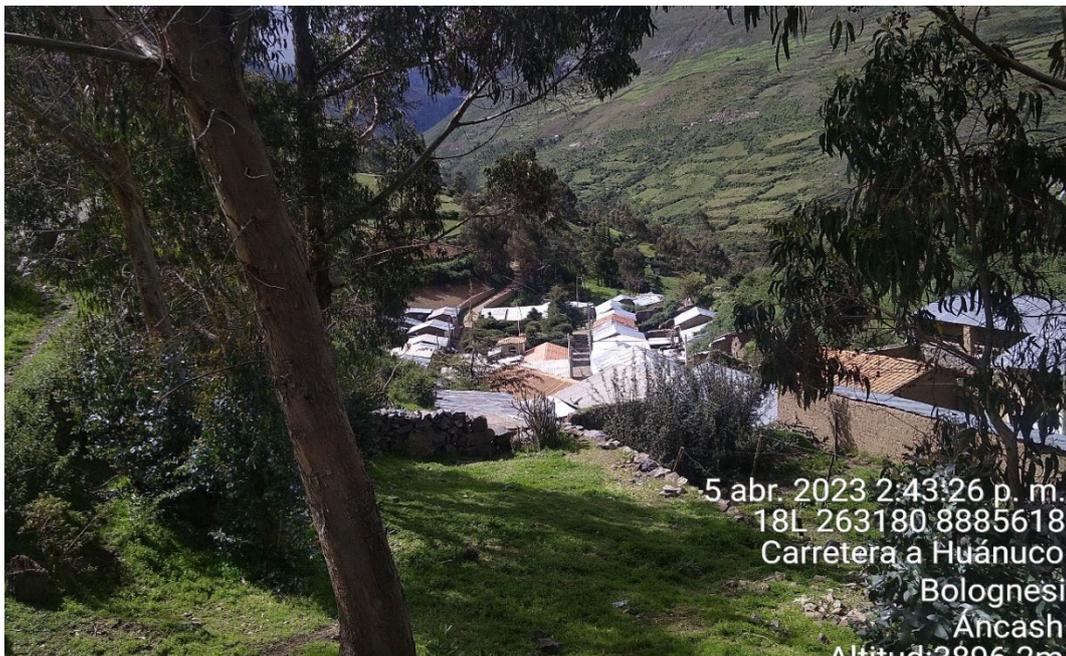


**Fotografia1.** Vista desde arriba del caserío Villanueva.

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

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

  
INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO REGULADOR  
ING. LUIS ÁNGEL ALVARADO  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 22259



**Fotografia2.** Vista lateral del Caserío Villanueva, se aprecian las viviendas e infraestructuras presentes dentro del área urbana del caserío.

  
INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO REGULADOR  
ING. LUIS ÁNGEL GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217023  
EVALUADOR DE RIESGOS  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 188-82110-CEMEREPEUJ

**INFRAESTRUCTURA PÚBLICA COMUNAL**



**Fotografía 3.** Vista frontal de la Institución educativa Primaria N°86256 del Caserío Villanueva. Se evidencia una construcción de material tapial y techo de calamina en mediano estado de conservación con un cerco perimétrico es de tapial en estado de conservación regular.

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

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

  
LUIS MANUEL ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 22259



**Fotografía 4.** Vista de cerca de la Institución Educativa Inicial del Caserío Villanueva. Se observa la construcción de material de adobe en paredes revestidas de yeso y techo con soporte de estructura metálica y Eternit.

  
LUIS MANUEL ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 22259



7 abr. 2023 11:06:38 a. m.  
 18L 263168 8885776  
 Aquia  
 Bolognesi  
 Ancash  
 Altitud:3868.1m  
 Número de índice: 3132

**Fotografía5.** Vista por fuera de las infraestructuras de la institución educativa Inicial del Caserío Villanueva. Desde la fachada lado derecho se visualiza humedad en el revestimiento de yeso debido a la precipitación y deterioro por la antigüedad de la construcción.

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

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

  
 CALIFICACIONES DEL RES  
 CONSEJO NACIONAL CU  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 22259



**Fotografía6.** Iglesia Católica del Caserío Villanueva. Formado por paredes de adobe revestidas de yeso y soporte de madera y tejas. Asimismo, desde la fachada se visualiza manchas de humedad debido a que se encuentra a la intemperie de la precipitación.

  
 ING. LUIS ALBERTO ALVARADO  
 INGENIERO CIVIL - CIP 21703  
 EVALUACIONES Y DIAGNÓSTICO  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 188-8710-CE-REPRE-DJ



**Fotografía 7.** Campo deportivo del caserío de Villanueva en estado de conservación regular, carece de drenaje pluvial.

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

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

  
CATEGORÍA INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO NACIONAL DEL CERO  
ING. LUIS ENRIQUE ALVAREZ BLACA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21703  
EVALUADOR DE RIESGOS NATURALES  
R.L.M. 188-8910-CEMEREPE-DJ  
CIP 22259



**Fotografía 8.** Local comunal del Caserío de Villanueva. Se observa una construcción de techo de calamina, pared de tapial, tarrajado con yeso la parte delantera de la fachada se visualiza del lado izquierdo humedad debido a la precipitación y deterioro por la antigüedad de construcción.

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21703  
EVALUADOR DE RIESGOS NATURALES  
R.L.M. 188-8910-CEMEREPE-DJ  
CIP 22259

6 abr. 2023 16:29:13.747  
18L 263213 8885627  
Aquia  
Bolognesi  
Áncash  
Altitud:3883.0m



**Fotografía9.** Concejo Municipal del Caserío Villanueva. Está conformado por columna paredes y techo de material de concreto. Asimismo, la fachada presenta pérdida del revestimiento de pintura en paredes por efectos de la humedad capilar.

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

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

  
LUIS ALFREDO ALVARADO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 22259



**Fotografía10.** Plaza central del Caserío Villanueva. se ubica a 20m aprox de la entrada principal de la comunidad. Tiene problemas de inundación pluvial debido a que la comunidad carece de un sistema de drenaje por lo que el agua de la precipitación se acumula en la plaza.

  
LUIS ABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21703  
EVALUADOR DE RIESGOS NATURALES  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 188-28110-GENEPREDUJ



6 abr. 2023 4:34:16 p. m.  
 18L 263102 8885642  
 Carretera a Huánuco  
 Bolognesi  
 Ancash  
 Altitud: 3899.9m  
 Número de índice: 2955

**Fotografía 11.** Vista lateral del cementerio del caserío Villanueva. La infraestructura de la fachada se encuentra en un estado regular y su interior posee cubierta vegetal herbácea crecida.

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

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

  
 CALIFICACIONES DEL RES  
 CONSEJO NACIONAL CU  
 Ing. Luis Enrique Alvarado  
 INGENIERO CIVIL - CIP 22259

## INFRAESTRUCTURA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA



5 abr. 2023 14:58:09.756  
 18L 263095 8885541  
 Carretera a Huánuco  
 Bolognesi  
 Ancash  
 Altitud: 3923.3m

**Fotografía 12.** Vista lateral del reservorio de agua para consumo de la población del Caserío Villanueva. Se visualiza en estado de conservación regular por presentar humedad en los bordes de la estructura debido a que se encuentra a la intemperie de la precipitación.

  
 ING. LUIS MARÍA GALZARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 21703  
 EVALUADOR DE RIESGOS NATURALES  
 R.L.M. 188-8710-CEMEREPE-DJ

## INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO



7 abr. 2023 10:11:48 a. m.  
 18L 263226 8885817  
 Carretera a Huánuco  
 Bolognesi  
 Ancash  
 Altitud: 3840.1 m  
 Número de índice: 3071

**Fotografía 13.** Vista lateral del pozo séptico ubicado dentro del Caserío Villanueva. La estructura se encuentra en estado de conservación regular; sin embargo, está expuesta a la erosión pluvial.

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

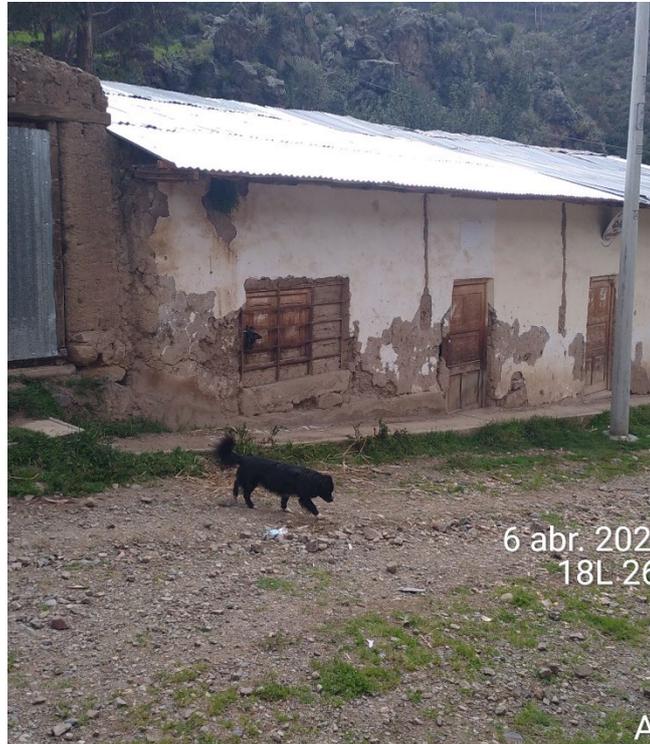
  
 FLOR KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 98066

  
 CATEGORÍA INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DE INGENIEROS DEL CUSCO  
 Ing. Luis Alfredo Alvarado  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 22259

  
 ING. LUISABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217023  
 EVALUADOR DE RIESGOS ORIGENES  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 188-8910-CENEPREDUJ

## MEDIOS DE TRANSPORTE

### A. Vías de transporte



**Fotografia 14.** Trocha carrozable dentro del Caserío Villanueva.

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

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

  
Luis Enrique Alvarado  
INGENIERO CIVIL - ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA  
Reg. CIP N° 22259

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21703  
EVALUADOR DE RIESGOS ORIGENADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 188-2010-CENEPREDUJ

## ANEXO 4 CARACTERIZACIÓN SOCIO ECONÓMICA



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



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



COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21765  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2010-CEMEREDEU

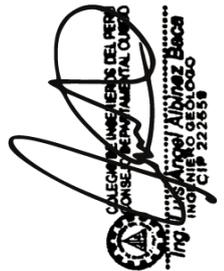
## ANEXO 4.1 EVIDENCIAS DEL TALLER DE EVALUACIÓN RURAL PARTICIPATIVA – TERP



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



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



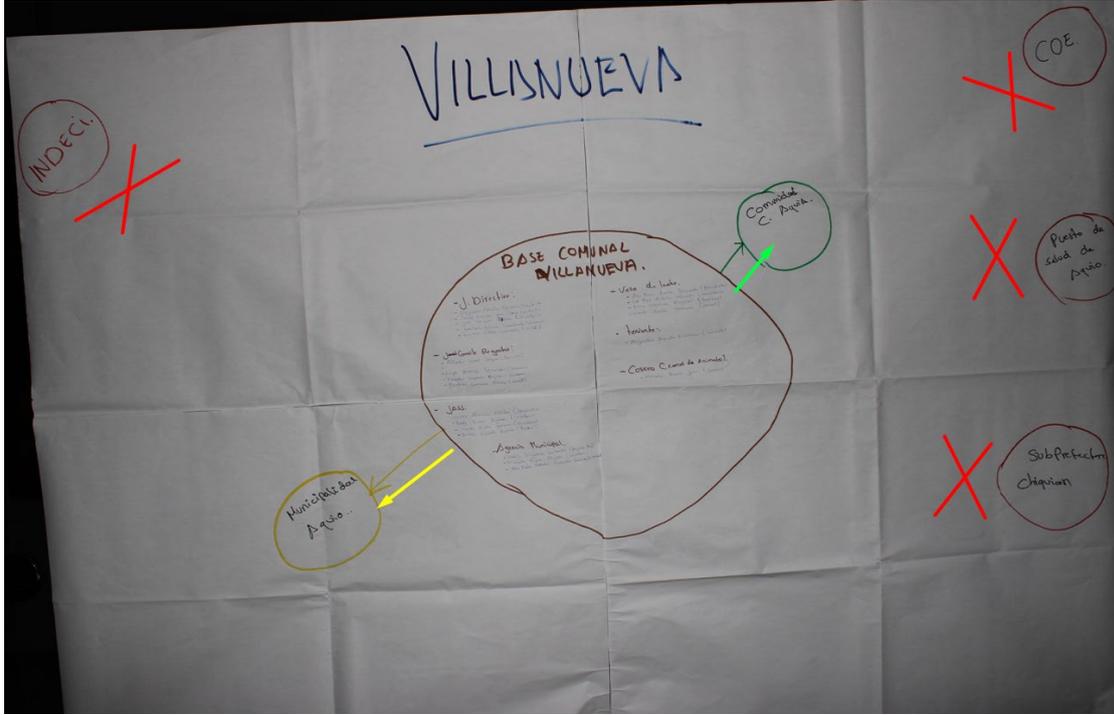
COLEGIO INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO EXPERIMENTAL OUBRO  
Ing. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
R.L.M. 146-2010-CEMEREDEU



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217051  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2010-CEMEREDEU

## EVIDENCIAS DEL TERP – CASERÍO VILLANUEVA

Imagen N° 1: Diagrama de Venn



Fuente: TERP realizado en Abril del 2023  
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]*  
INGENIEROS DEL RIESGO  
FONSA INGENIERIA Y CONSULTORIA  
Ing. Luis Alberto Alvarado Baca  
INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
REG. N° 222658  
CIP 222658

Imagen N° 2: Mapa de recursos Hídricos



Fuente: TERP realizado en Abril del 2023  
Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023

*[Signature]*  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L. N° 28710 - CENEPREDIJ

Imagen N° 3: Lugares de riesgo y peligros (recogidas de las entrevistas)



Fuente: TERP realizado en Abril del 2023

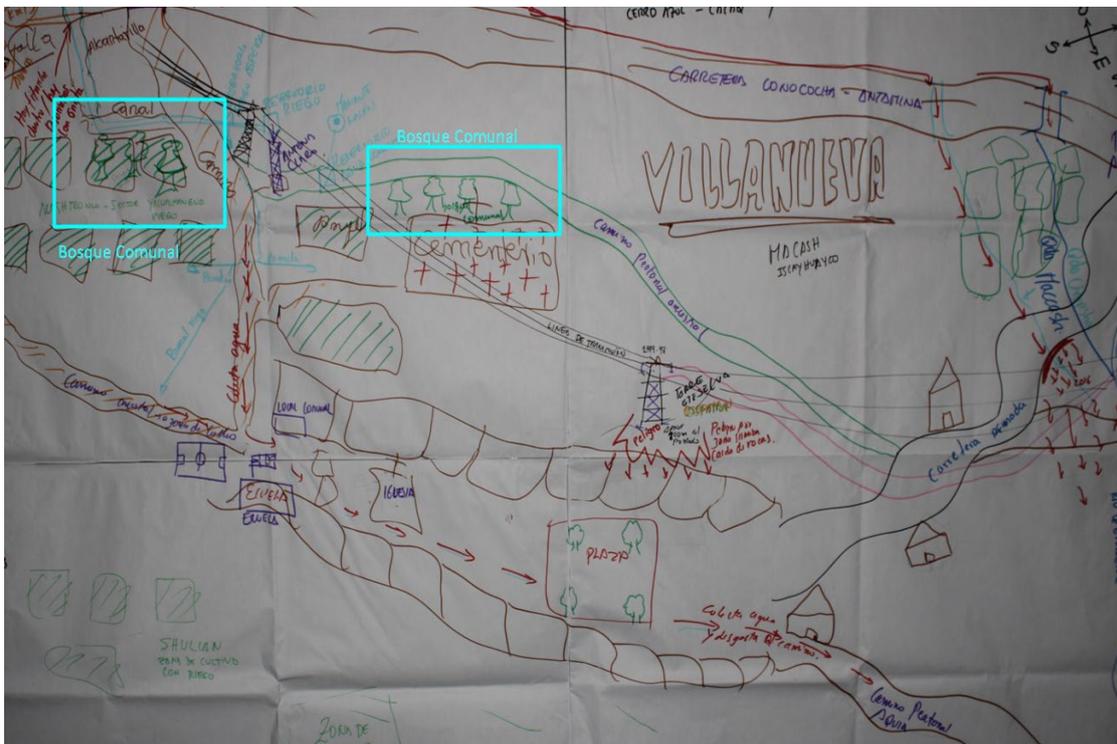
Elaboración: Walsh Perú S.A. 2023

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

**FLOR KARINA SUELTO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 88066

**LUIS ALBERTO ALVARADO BECERRA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 222858

Imagen N° 4: Zona forestal



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.M. N° 28710-CEPREDEU

Imagen N° 5: Infraestructura pública comunal



Fuente: TERP realizado en Abril del 2023  
 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° 88066

CALIFICACION INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU  
 Ing. Luis Alberto Alvaraz Baca  
 INGENIERO CIVIL - CIP 21705  
 REG. N° 130-28710-CE/NEPREDIJ

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 21705  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. L. N° 130-28710-CE/NEPREDIJ

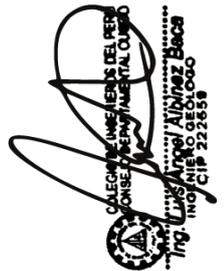
## ANEXO 4.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA



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 EXPERIMENTAL OUBRO  
Ing. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEU



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEU

## REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA CASERÍO VILLANUEVA

Imagen N° 1: Viviendas



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

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

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

  
CALEGÍA INGENIEROS DEL RIESGO  
CONSEJO REGULATORIO  
ING. LUIS ÁNGEL ALVAREZ BACA  
INGENIERO EN GEOLÓGICO  
R.L.M. N° 2010 CENEPREDU

Imagen N° 2: Local comunal



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

  
ING. INÉS ISABEL YANA GALLARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217054  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2010 CENEPREDU

Imagen N° 3: Sala de Regantes



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

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

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

*[Signature]*  
**INGENIERO EN RIESGO DEL RES...**  
**CONSEJO NACIONAL O...**  
**ING. LUIS ANTONIO ALBINEZ BASCA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 R.L.M. 100-2010-CEMOPREDU

Imagen N° 4: Iglesia Católica



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

*[Signature]*  
**ING. LUIS ANTONIO ALBINEZ BASCA**  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 R.L.M. 100-2010-CEMOPREDU

Imagen N° 5: Centro cívico



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° 98066

  
 CALIFICACIONES DEL REG.  
 CONSEJO NACIONAL CIVIL  
 Ing. Luis Alberto Alvaréz Bacca  
 INGENIERO CIVIL GEÓLOGO  
 R.L.M. 100-2010-CEMOPREDU

Imagen N° 6: I. E. Primaria N° 86256



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

  
 ING. LUISABEL YANA GALLARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217054  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010-CEMOPREDU

Imagen N° 7: PRONOEI



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° 98066

  
 CATEGORÍA INGENIEROS DEL RIESGO  
 CONSEJO REGULATORIO  
 ING. LUIS ALBERTO ALAVEZ BACA  
 INGENIERO EN RIESGO  
 R.L.M. N° 22265

Imagen N° 8: Cementerio Villanueva



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

  
 ING. INÉS ISABEL YANA GALLARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217054  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 2010 CENEPREDU

**Imagen N° 9: Reservorio de agua de consumo**



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° 98066

  
 CALIFICADO EN EL REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS  
 INGENIERO EN GEOMÁTICA Y SIG  
 (ING. LUIS ANIBAL ALAVEZ BACA)  
 INGENIERO EN GEOMÁTICA Y SIG  
 Reg. CIP. 222658

**Imagen N° 10: Plaza principal de Villanueva**



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

  
 LUISABEL YANA GALLARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217054  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Imagen N° 11: Mercado o lugar de abastecimiento



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° 98066

Luis Alberto Alavez Baca  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 222658

Imagen N° 12: Ganado ovino



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

INGRID LINARES  
INGENIERO CIVIL - CIP 217054  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010-CEMEREPEJU

Imagen N° 13: Pastos cultivados para el ganado vacuno



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° 98066

LUIS ANTONIO ALAVEZ BACA  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 Reg. CIP 222658

Imagen N° 14: Cultivo de oca, olluco, mashua, quinua



Fuente: Trabajo de campo realizado en abril del 2023.

INÉS LISETTE YANA GALLARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217054  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

Imagen N° 15: Casa de gobernación y Biblioteca



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° 98066

  
CALEGIA INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGULATORIO  
ING. LUIS ALBERTO ALVAREZ BACA  
INGENIERO GEÓLOGO  
Reg. CIP 222658

  
ING. LUISABEL YANA GALLARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217054  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010-CENEPREDU

## ANEXO 4.3 INSTRUMENTOS DE RECOJO DE INFORMACIÓN SOCIAL



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 EXPERIMENTAL OUBRO  
Ing. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
R.L.N° 148-2010-CEMEREDEU



ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217051  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.N° 148-2010-CEMEREDEU



**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. Estado civil	8. ¿Cuál es su lengua materna?	9. ¿Vive de forma permanente?
N°	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre 1	Nombre 2	1. Jefe de hogar 2. Espos/a o cónyuge 3. Hija/o 4. Padre/Madre 5. Yerno/Nuera 6. Nieto/a 7. Suegro/a 8. Hermano/a 9. Cuñado/a 10. Otro consiente 11. Otro no pariente	1. Hombre 2. Mujer	1. DNI 2. DNI menor 3. Carnet de extranjero 4. Partida de nacimiento 5. Ninguno 6. Otro (Especificar)	1. Es Salud 2. SIS 3. Materno infantil 4. Escolar 5. FFAAFFPP 6. EPS 7. Seguro privado 8. No cuenta con seguro 9. No sabe	1. Casado(a) 2. Soltero(a) 3. Viudo(a) 4. Divorciado(a) 5. Separado(a) 6. Soltero(a)	1. Castellano 2. Quechua 3. Aymara 4. Otros (Especificar)	1. Si 2. No
							Cod. N°		P8	Especificar otra Lengua	P9
01					1 (JEFE DE HOGAR)						
02											
03											
04											
05											
06											
07											
08											
09											
10											
11											
12											
13											
14											

**CALESTRA JIMENEZ DEL PERU**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 222658

**ING. LUIS ABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINADO POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. N° 389-2010-CE/MEPREUJ

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 Sí > Siguiente Módulo 2 No		(Escribir los años y porque se mudó) 3.1. ¿Porqué se mudó a esta comunidad? (Múltiple) 1 Trabajo 2 Estudios 3 Salud 4 Motivo familiar 5 Problema comunal 6 Formar familia 7 Motivo personal 8 Madre 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 VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

**FLOR KARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 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 (Considerar salidas continuas menores a 30 días)		1 Trabajo 2 Estudio 3 Comercio / venta 4 Actividades agrícolas 5 Actividades ganaderas 6 Motivo familiar 7 Salud 8 Vacaciones 9 Otros (Especificar)		(Escribir la cantidad de días en ellos meses que se ausentaron )							(El total de días en los últimos 12 meses)								
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 ALBERTO ALVARADO BACOS**  
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
 Reg. CIP 22255

**INGRID YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. N° 2810-CENEPREDU

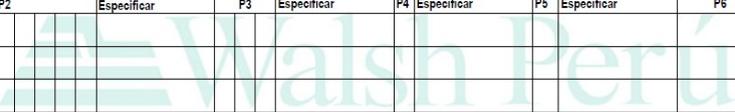
IV. EDUCACIÓN										
MIEMBROS DEL HOGAR DE 3 AÑOS A MAS										
1. ¿Sabe leer y escribir?	2. Último nivel y grado de instrucción aprobado	3. Cuáles es su especialidad	4. ¿Tiene algún oficio que estudio o aprendió de otras personas o por la experiencia? (Electricidad/ Carpintería, albañilería, otros)	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 modulo	1 Presencial 2 Virtual 3 Ambos	Inicial Incompleta Inicial Completa Primaria Incompleta Primaria Completa Secundaria Incompleta Secundaria Completa Técnica Incompleta Técnica Completa Universitaria Incompleta Universitaria Completa Otro (Especificar)	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		
Nº	Nivel	Grado	Especialidad	P4	Oficio		Nivel	Grado	IEE - Localidad	
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
09										
10										
11										
12										
13										
14										



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

*[Signature]*  
FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
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 audifonos? 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												



*[Signature]*  
ALEXANDER MENDOZA  
INGENIERO DEL RIESGO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 22255

*[Signature]*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L. N° 28110-CEMENEPRE-DJ

VIEMPLEO													
MIEMBROS DEL HOGAR DE 14 AÑOS A MAS - OCUPACION PRINCIPAL													
1. ¿Qué hizo la semana pasada? Del .....al .....	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) <b>CODIGOS DEL 5 AL 10 PASAR AL SIGUIENTE MODULO</b>		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 VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
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												

LUIS ALBERTO ALVAREZ BASCOS  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 28110-CENEPRE-DJ

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 28110-CENEPRE-DJ

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, vinílicos 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?

metro cuadrado

- 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 prioridad)

- 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
- Botó el río
- La choca
- Otro ... (especificar)

5. ¿Cuál es el combustible que usan en su hogar para cocinar? (rpta. múltiple)

- Eléctrico
- Leña
- Carbón
- Cas gij
- Bolsa, laque o champá
- 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

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

FLOR KARINA SUELO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

CALECH DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGULADOR NACIONAL  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 28710-CENEPREDU

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.....?
	1 Si 2 No	1. Hogar 2. Trabajo 3. Ambos	1 Comprado 2 Regalado 3 Otros	Monto S/.
1. Radio				
2. Teléfono fijo				
3. Telefono 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	2	3	4	5	6	
			Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual	No sabe	
1. Junta Directiva Comunal									
2. Comité de Agua									
3. Comedores populares									
4. Asembles 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 \_\_\_\_\_

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

FLOR KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 99066

CALECH DE MIEMBROS DEL RESE  
COMITÉ TECNICO LOCAL  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 28710-CENEPRE-DJ

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALES  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 28710-CENEPRE-DJ

**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. Hualco	Nombre de río o quebrada	Último año en que ocurrió
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?


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

*[Firma]*  
FLOR KARINA SUELO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

*[Firma]*  
CALECH DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL CALCH  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. JUN. N° 28710-CE/NEPRE/DJ

*[Firma]*  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. JUN. N° 28710-CE/NEPRE/DJ

**XIII INFORMACIÓN SOBRE EVENTOS O DESASTRES NATURALES**

8. Ante un desastre natural, ¿Sabría como responder y/o reaccionar?

- 1. Sí
- 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. Sí
- 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. Sí
- 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 Aspi)
- 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. Sí
- 2. No

11.1 ¿Qué institución o persona ha brindado la difusión?

- 1. Municipalidad distrital
- 2. Municipalidad provincial
- 3. Gobierno Regional
- 4. Ministerio (Medio Ambiente, Salud, Agricultura, etc)
- 5. Empresa privada
- 6. ONG
- 7. Otro

¿Con que frecuencia?


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

3. Tipo de establecimiento / negocio

2. ¿Su negocio tiene sucursales? SI 1 No 2

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?

6. ¿Cuántas personas (incluyendo a Ud.) trabajan en e REMUNERADO negocio?

TOTAL  
NO REMUNERADO/ DUEÑO/SOCIO

	AÑOS		Importancia
	MESES		
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


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

FLOR KARINA SUELO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 89066

CALENTE ANASTAS DEL PERU  
CONSEJO REGULADOR NACIONAL  
ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. N° 28710-CE-NEPRE-DJ

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

**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
	Díario 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
	Díario 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
	Díario 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 CONTÍNE 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
	Díario 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
	Díario 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
	Díario 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 CONTÍNE 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
	Díario 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
	Díario 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
	Díario 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° 95066

CALECH DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGULADOR NACIONAL  
ING. LUIS ABEL YANIZ BACA  
INGENIERO CIVIL - CIP 22255

ING. LUIS ABEL YANIZ GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. JAN 146-2018-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 VERONICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N° 92025

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

CALECH DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGULADOR NACIONAL  
ING. LUIS ABEL YAN GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 146-2010-CENEPREDU

ING. LUIS ABEL YAN GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 146-2010-CENEPREDU

**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	ha	1. Secano 2. Tecnicado por goteo 3. Por gravedad 4. Pozo, agua subterránea 5. Tecnicado 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 P.E.T.T 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															



**XVII. PECUARIA (ANIMALES MAYORES)**

1 ¿En los últimos 12 meses, realizó actividades Pecuarias? (animales mayores) 1 Si 2 No

Miembros del hogar que desarrollan la actividad como Trabajadores Familiares no remunerados

1.1 Si respondió sí, ¿Dónde? (Rpta múltiple)

- 1. Dentro de su vivienda
- 2. Cercano a su vivienda
- 3. Parcela propia o asignada
- 4. Terrenos comunales -> Pase a la pregunta 4
- 5. Otros

2) ¿Tiene usted terrenos dedicados al pastoreo?

- 1. Si
- 2. No -> Pase a la pregunta 5

3) ¿Usted es dueño de esos terrenos dedicados al pastoreo?

- 1. Es dueño (tiene terrenos propios)
- 2. Alquiler terrenos

4) Y ¿Cuál es la cantidad de hectáreas que dispone para.....?

- 1. Pastos naturales
- 2. Pastos cultivados

INGRESOS DEL PRODUCTOR PECUARIO (Animales Mayores)				
5 ¿Qué especies pecuarias (animales) tuvo en crianza durante los últimos 12 meses?	5.1	5.2	5.3	5.4
	Cantidad total de animales criados últimos 12 meses?	¿Cuál es el precio por animal criado?	¿Cuál es el valor de los animales que ha criado? (en el año)	¿Qué cantidad de animales tiene actualmente?
ESPECIES	N°	Precio/unidad	SOLES	N°
Vacunos Holstein				
Vacunos Brown Swais				
Vacunos Gyr/Cebu				
Vacunos Criollo				
Vacunos .....				
Ovino Comedial				
Ovino Memphis Swais				
Ovino Black belly				
Ovino Criollo				
Ovino .....				
Alpacas Suri				
Alpacas Huscaya				
Alpacas Cruzados				
Alpacas .....				
Cerdos .....				
Llama Chaku (Jenude)				
Llama Q'ara (pelado)				

SUB PRODUCTOS PECUARIOS			
6 ¿En los últimos 12 meses, elaboró / obtuvo subproductos pecuarios como queso, chulone, piel, leche, queso u otros similares?			
Si ..... 1 (continuar)		NO ..... 2 Pase	
7	8	9	
¿Cuál es el nombre del subproducto pecuario?	¿Cuánto de subproducto obtuvo / elaboró el hogar?	¿Cuál es el valor del subproducto que ha elaborado? (en el año)	
PRODUCCIÓN TOTAL			
SUB PRODUCTOS	CANT.	UNID.	SOLES
Queso			
Yogurt			
Mantequilla			
Leche			
Chenqui			
Chulone			
Lana			
Quero			

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

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

CALECH DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
Ing. Luis Abel Yana Galarza  
Ingeniero Civil  
Evaluador del Riesgo Original  
por Fenómenos Naturales  
R. J.M. 146-2010-CENEPREDU  
CIP 227055

**XVII. PECUARIA (ANIMALES MENORES)**

LUGAR DONDE DESARROLLA LA ACTIVIDAD:

1 ¿En los últimos 12 meses, realizó actividades Pecuarias? (animales menores) 1 Si 2 No

Miembros del hogar que desarrollan la actividad como Trabajadores Familiares no remunerados

1.1 Si respondió sí, ¿Dónde? (Rpta múltiple)

- 1. Dentro de su vivienda
- 2. Cercano a su vivienda
- 3. Parcela propia o asignada
- 4. Terrenos comunales
- 5. Otros

**2. CRIANZA DE ANIMALES MENORES**

2.1. ¿Qué tipo de animales menores y subproductos derivados tuvo el hogar en los últimos 12 meses?	2.2. Cantidad total de animales menores y subproductos derivados tuvo el hogar en los últimos 12 meses	2.3. ¿Qué cantidad de animales tiene actualmente? / Total de subproductos	2.4. ¿Cuál es el precio por animal?	2.5. ¿Cuál es el valor de los animales / subproductos?
Animales / Subproductos	N°	N°	Precio/Kilo	SOLES
Bellinas .....				
Ballos .....				
Patos .....				
Pavos .....				
Pollos .....				
Cuy .....				
Huevo de gallina				
Huevo de pato				

ING. LUIS ABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 146-2010-CENEPREDU

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

  
CALEN, MIEMBROS DEL PERU  
CONSEJO AMBIENTAL LOCAL  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-CENEPREDU

  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-CENEPREDU

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
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

  
CALEON M. INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CUSCO  
Ing. Luis Alberto Alvarado  
Evaluador del Riesgo  
R. L. N° 130-2818-GENEPREDU  
CIP 223559

  
ING. LUIS A BELVAÑA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. L. N° 130-2818-GENEPREDU

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

CALCOM INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL DEL C.O.C.O.  
 Ing. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2810-GENEPRE-OU

ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 100-2810-GENEPRE-OU

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

  
CALEON M. MIEMBROS DEL PERU  
CONSEJO PROFESIONAL DEL CANTON  
ING. LUIS ALBERTO ALVARADO  
Reg. CIP N° 22359

  
ING. LUIS A BELVAÑA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-DO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J. M. N° 2818-GENEPREDU

**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?
<b>PREVENCIÓN</b>
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 KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066

  
CALEON M. MIEMBROS DEL COMITÉ AMBIENTAL CASERIO  
ING. LUIS A BELVAÑA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPREDU

  
ING. LUIS A BELVAÑA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPREDU

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 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 CIVIL  
Ing. Luis María Alvarado  
Reg. CIP. 223559



ING. LUIS A BELVANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-DO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 130-2810-GENEPREDU

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?

1

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?

2

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

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

  
CALEN MEMBRAS DEL PERU  
CONSEJO MUNICIPAL LOCAL  
Ing. Luzmila Alvarado  
CIP 223559

  
ING. LUISABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-DO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 100-2010-GENEPRE-OU

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? ¿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?
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, 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 KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066

  
CALEN MEMBRIS DEL PERU  
CONSEJO MUNICIPAL LOCAL  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPRE-OU

  
ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPRE-OU

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?
<b>PREVENCIÓN</b>
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)
<b>REACCIÓN</b>
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?
<b>COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN</b>
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 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 VERÓNICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

CALECOMIEMBRES DEL PERÚ  
 CONSEJO AMBIENTAL CUSCO  
 Ing. Luis María del Alba  
 Reg. CIP 223559

ING. LUIS A BELVAÑA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 2818-GENPREDU

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 Niños
	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	Otros (detallar)
Ginecólogo		Pediatra		Enfermero (a)	
N° de atenciones Diarias/ Mensuales/ Anuales				Diaria	Mensual
N° de Visitas Médicas fuera del CS				Diaria	Mensual

**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	Malto
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			

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

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

*[Signature]*  
CALEON MANGRÉS DEL PERÚ  
CONSEJO MUNICIPAL CUERO  
ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALDO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPREDU

*[Signature]*  
ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINALDO  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPREDU

**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 ó 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 KARINA SUELDO NIETO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP. N° 98066

CALCOMI MIEMBROS DEL PERU  
 CONSEJO MUNICIPAL CUERO  
 Ing. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
 Reg. CIP N° 223559

ING. LUIS ABEL VIANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL-DO  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 2818-GENEPREDU

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

  
**CALEN MEMBRIS DEL PERU**  
 CONSEJO MUNICIPAL LOCAL  
 Ing. LUIS ALBERTO ALVARADO  
 Reg. CIP N° 22359

  
**ING. LUIS A BELVANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. N° 2818-GENEPREDU

**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)

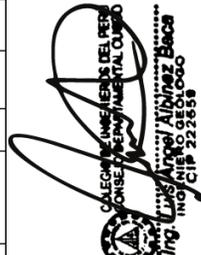
**Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia**



j. En caso de un desborde o inundación, ¿cómo debe protegerse a la población? ¿qué debe hacer la población?
<b>XIII. Sobre el comité ambiental existente en cada sector (Comité Operativo de Emergencia COE)</b> 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?
<b>PREVENCIÓN</b>
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 VERÓNICA  
PAREDES SOLANO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP N°92025

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

  
CALEON M. MIEMBROS DEL PERU  
CONSEJO AMBIENTAL CUERO  
Ing. Luis Miroel ALVARO BACA  
Reg. CIP 223559

  
ING. LUIS A BELVAÑA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R. J.M. 100-2810-GENEPRE-01

**Evaluación de los riesgos originados por los peligros de deslizamiento e inundación en los centros poblados de la comunidad de Aquia**



<b>REACCIÓN</b>
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?
<b>COMUNICACIÓN CON LA POBLACIÓN</b>
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 VERÓNICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N°92025

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

  
**CALEN MEMBERS DEL PERU  
 CONSEJO MUNICIPAL LOCAL**  
**Ing. Luis María del Alba**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 223559

  
**ING. LUIS A BELVANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 130-2810-GENEPREDU

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="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	SSH de varón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Mixto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
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="checkbox"/> 1		
b. Electricidad? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			Pozo subterráneo? <input type="checkbox"/> 2		
13. ¿Con qué tipo de servicio cuenta el baño (o baños) que usan los estudiantes?			Camión cisterna u otro similar? <input type="checkbox"/> 3		
a. Taza de retreta (water) <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			Río, acequia, manantial o quebrada? <input type="checkbox"/> 4		
b. Letrina <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			Agua entubada? <input type="checkbox"/> 5		
c. Pozo ciego o silo <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			No hay servicio de agua? <input type="checkbox"/> 6		
d. No tiene baños <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO			¿Otro tipo? <input type="checkbox"/> 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 KARINA SUELDO NIETO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 98066

CALEN, MIEMBROS DEL PERU  
CONSEJO MUNICIPAL CUERO  
ING. LUIS A BEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPRE-01

ING. LUIS A BEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. N° 2818-GENEPRE-01

**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**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

  
**LUCÍA VERÓNICA**  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

  
**CONCEPCIÓN MEJÍAS DEL PER**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 22268

**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													

En caso de existir mercado especificar dónde principalmente se abastecen de:

- 1. Abarrotes: \_\_\_\_\_
- 2. Verduras: \_\_\_\_\_
- 3. Ropa/calzado: \_\_\_\_\_
- 4. Carne, leches: \_\_\_\_\_

  
**ING. LUISABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R. L.M. 1406-2010-CE/REPREDJ

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					

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

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

CONCEPCIÓN HERNÁNDEZ DEL REAL  
INGENIERA CIVIL - CIP 21705  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2018-GE-REPREDJ

Problemas de abastecimiento de productos y/o servicios que sufre la comunidad:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE LA SALUD

1. Distrito: \_\_\_\_\_ 2. Localidad: \_\_\_\_\_  
3. Informante: \_\_\_\_\_ 4. Cargo: \_\_\_\_\_

Establecimientos de Salud

5. Nombre del Establecimiento	6. 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																	

ING. CONCEPCIÓN HERNÁNDEZ DEL REAL  
INGENIERA CIVIL - CIP 21705  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENÓMENOS NATURALES  
R.L.M. 146-2018-GE-REPREDJ

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 1. Niños 2. Adolescentes 3. MEF 4. Tercera edad 5. Otro (especificar)	25. Cobertura de población	26. Entidad Patrocinadora (especificar nombre)	27. Vigencia (año y mes)
			23.1. Actividad 1	23.2. Actividad 2	23.3. Actividad 3				

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: \_\_\_\_\_

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

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

CALCEY MERCEDES DEL PER  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 REG. CIP N° 22258

**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. LINDA LINA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 21705  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 106-2010-CEPREDEJ

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 (colorada, 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:											

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

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:						

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

CALCEY MENA DEL RIVERO  
INGENIERA GEOGRAFA  
Reg. CIP. N° 22258

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		

ING. LUISABEL YANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 21705  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 198-2018-GENEPREDJ

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)

**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

  
**LUCÍA VERÓNICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

  
**FLORTARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 98066

  
**LILIANA MARÍA DEL PER**  
 INGENIERA GEOGRAFA  
 Reg. CIP N° 22258

  
**LUISABEL YANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENÓMENOS NATURALES  
 R.L.M. 106-2010-GE-NEPRE-DJ

**ANEXO 5**  
**PRECIPITACIÓN: BONDAD DE AJUSTE DE LOS DATOS HISTÓRICOS**  
**DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA 24 H**



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 EXPERIMENTAL CUERO  
ING. Luis Arce Almaz Blanca  
INGENIERO GEOLOGO  
Reg. CIP 22265

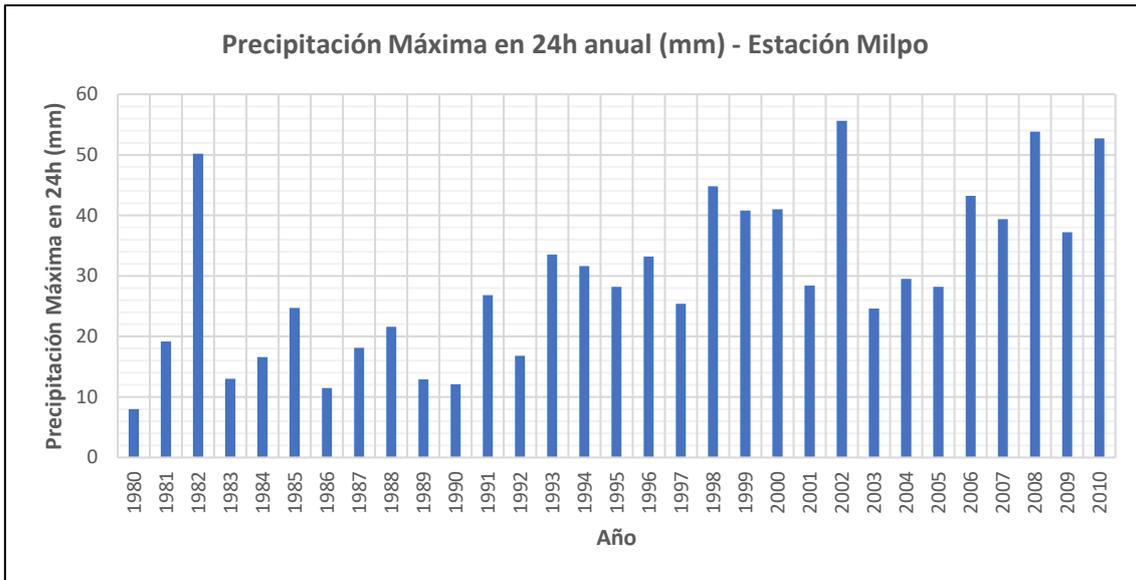


ING. LINDA BELIANA GALARZA  
INGENIERO CIVIL - CIP 217055  
EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
POR FENOMENOS NATURALES  
R.L.M. 148-2010-CEMEREDEJ

## 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.

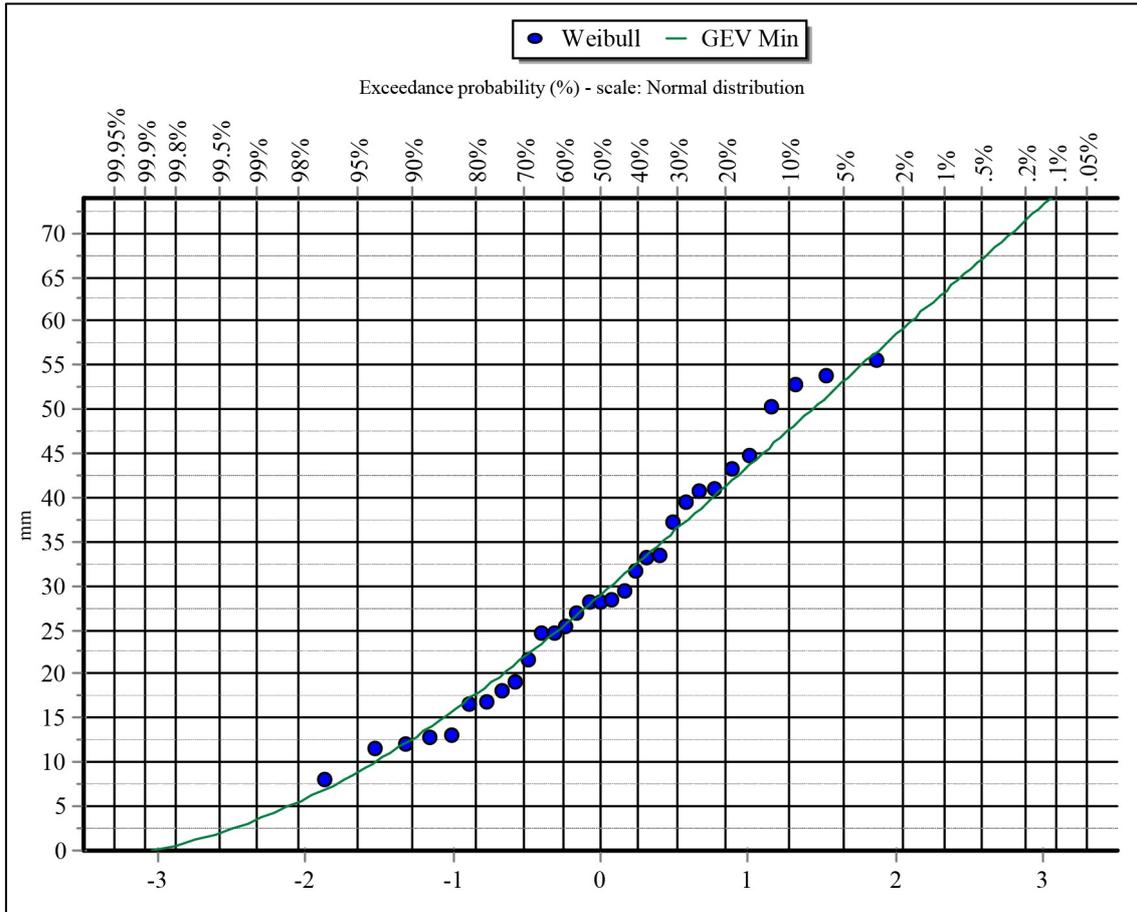
  
 LUCIA VERONICA  
 PAREDES SOLANO  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

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

  
 CALIFICACIONES INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO  
 Ing. Luis Arroyo Alavez Blaca  
 INGENIERO CIVIL - CIP 222698

  
 ING. LUIS ABEL VANA GALARZA  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 130-2018-CENEPREDU

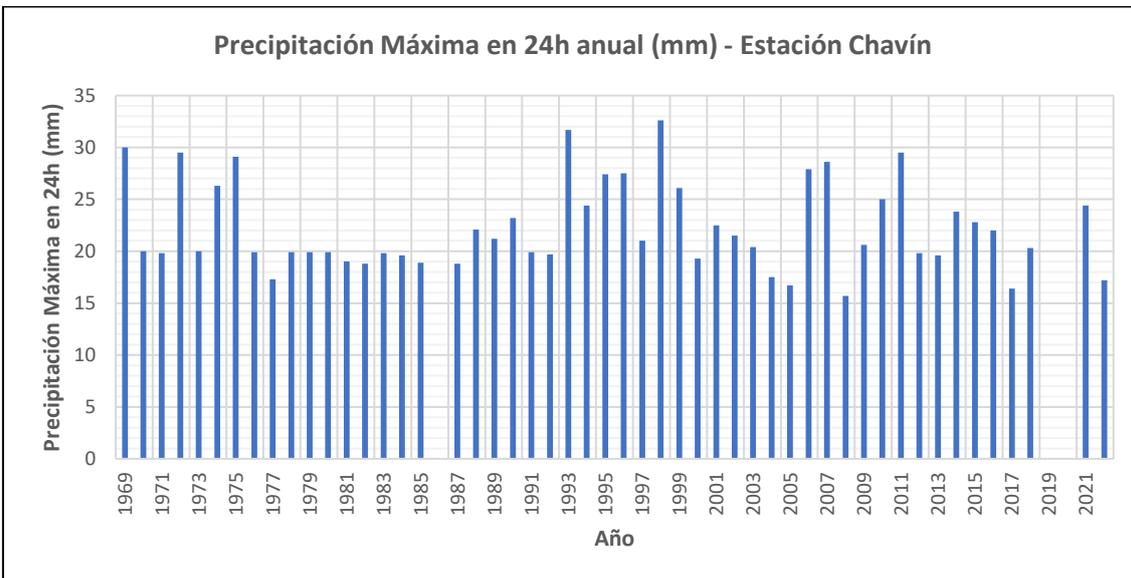
**Figura A-2:** Análisis gráfico de las pruebas de bondad que representa el mejor ajuste



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.

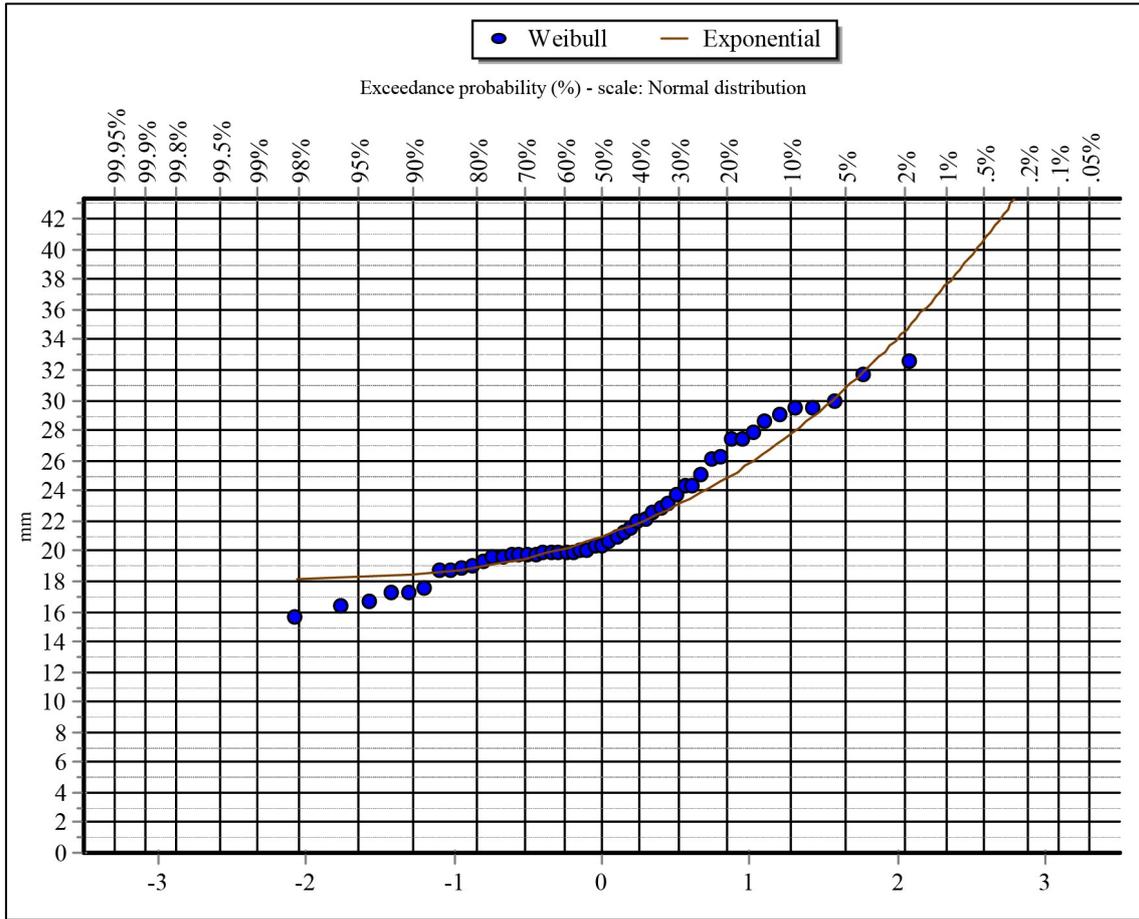
**LUCIA VERONICA PAREDES SOLANO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

**FLOR MARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 98066

**CALENCE INGENIEROS DEL PERU**  
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
**Ing. Luis Arroyo Alavez Blaca**  
 INGENIERO DEL RIESGO ORIGINAL  
 Reg. CIP N° 22269

**ING. LUIS ABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. J.M. 130-2018-CE-REPRELU

**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 GEÓGRAFA  
 Reg. CIP N° 92025

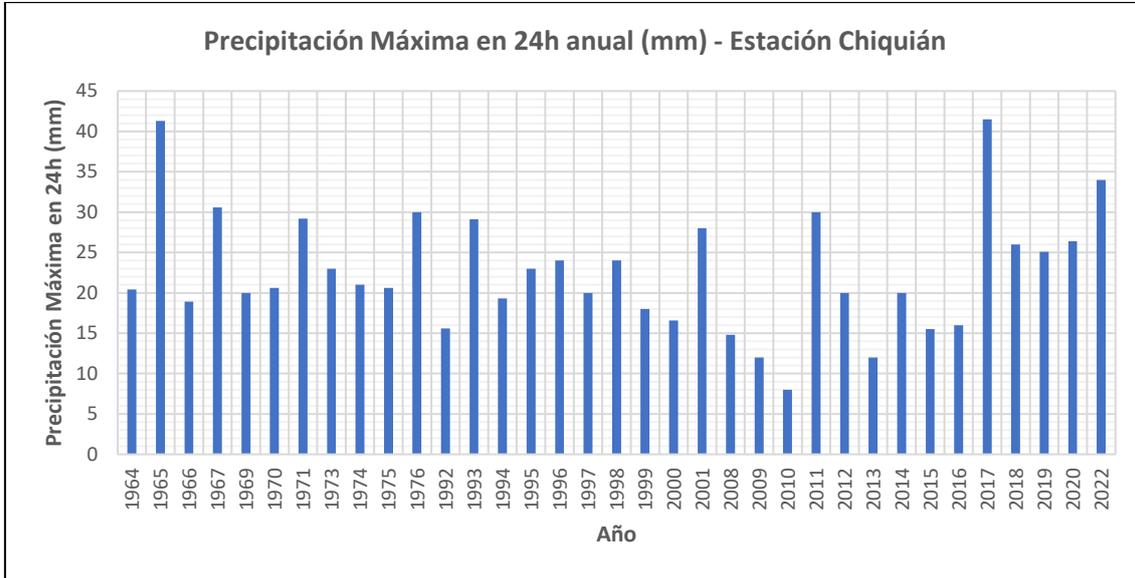
**FLOR MARINA SUELDO NIETO**  
 INGENIERA GEÓGRAFA  
 Reg. CIP. N° 98066

**Luis Arroyo Alavez Blaca**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 22269

**INGRID VANA GALARZA**  
 INGENIERA CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R. JUN. 1997-2018/CENEPREDU

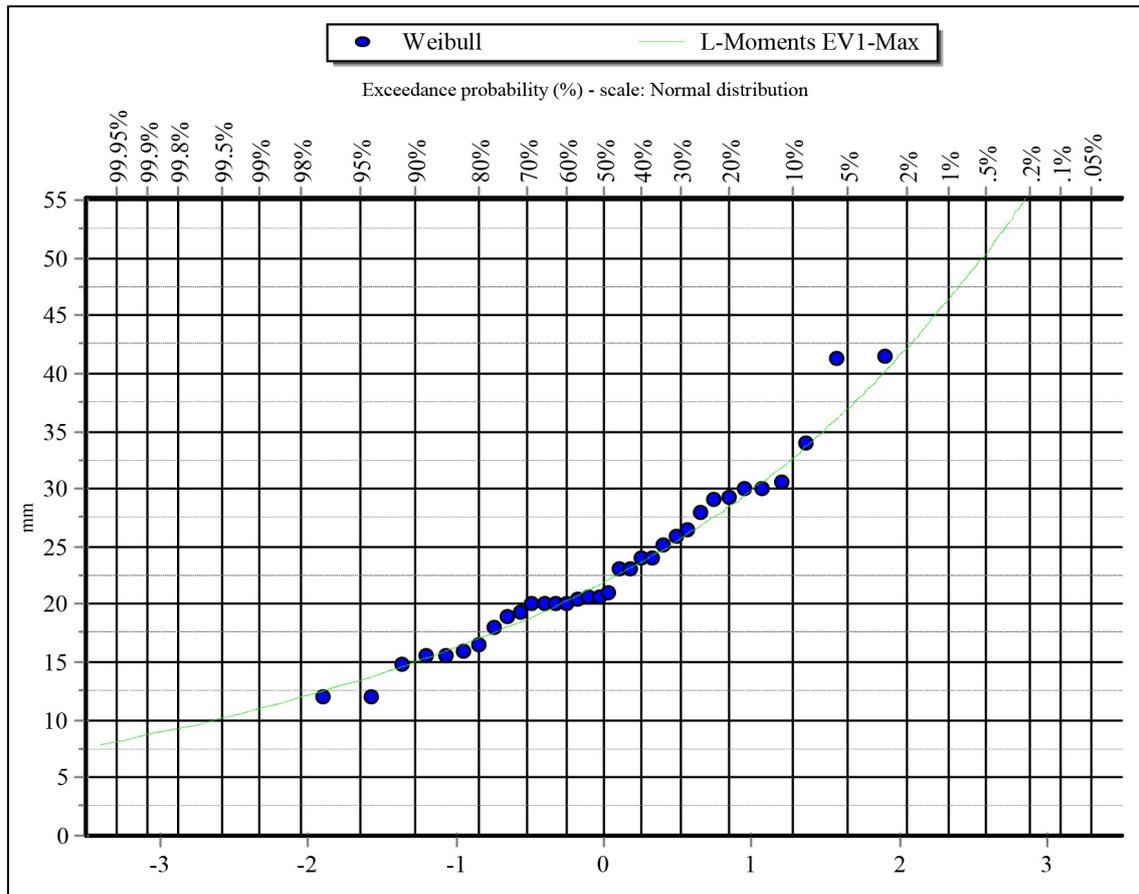
**C. ESTACIÓN CHIQUIÁN**

**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.

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

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

*[Signature]*  
 CALIFICACIONES DEL PERU  
 CONSEJO PROFESIONAL OMBU  
**Ing. Luis Arroyo Alavez Blaca**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 222698

*[Signature]*  
**ING. LUIS ABEL VANA GALARZA**  
 INGENIERO CIVIL - CIP 217053  
 EVALUADOR DEL RIESGO ORIGINAL  
 POR FENOMENOS NATURALES  
 R.L.M. 198-2018-CEPREDU