



“ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR EL PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASAS- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUA, EN LA COMUNIDAD LIBERTAD, DEL DISTRITO DE PICHARI, PROVINCIA LA CONVENCION, DEPARTAMENTO DE CUSCO”.

MARZO- 2022

ELABORACION DEL INFORME TECNICO:

ECOINGENIEROS E.I.R.L.

PROFESIONAL RESPONSABLE

ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE

EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

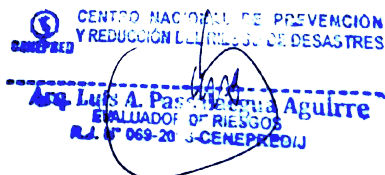
Equipo técnico

Ing. Amb. Chaska Huamán Laura

BACH. Ing Amb Fredy Fausto Guillen CCorahua.

PARTICIPACION:

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHARI – LA CONVENCION - CUSCO



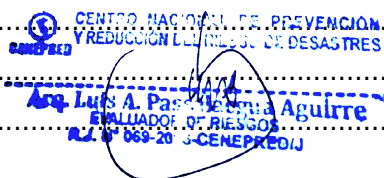
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

INDICE

PRESENTACION	13
INTRODUCCION.....	15
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	16
1.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:	16
1.3. FINALIDAD	17
1.4. JUSTIFICACIÓN	17
1.5. ANTECEDENTES	18
1.6. MARCO NORMATIVO	19
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.	20
2.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA:.....	20
2.3. BASE TOPOGRÁFICA	21
2.4. VIAS DE ACCESO	24
2.5 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y ESTACIONES PLUVIOMETRICAS	24
2.6 CARATERÍSTICAS SOCIO - ECONÓMICAS.....	42
2.7 . CARACTERISTICAS FÍSICAS DEL TERRITORIO	60
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	82
3.1. CALCULO DE LOS NIVELES DE PELIGRO.....	82
3.1.1 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA.....	82
3.1.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE PELIGRO NATURAL A EVALUAR.....	83
3.1.3 DEFINICION DE ESCENARIO DE RIESGO.....	94
3.1.4 IDENTIFICACION Y DELIMITACION DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO NATURAL	94
3.1.5 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	94
3.1.6 ANALISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	96
3.1.7 ANÁLISIS FACTORES DESENCADENANTES	96
3.1.8 ANÁLISIS DE FACTORES CONDICIONANTES.....	97
3.1.9 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO.....	104
3.1.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	105
CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD	107
4.1. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	107
4.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	107
4.2.1 ANALISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	108
4.2.1.1 FACTOR EXPOSICIÓN	109

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

4.2.1.2	FACTOR FRAGILIDAD	111
4.2.1.3	FACTOR RESILIENCIA	117
4.2.2	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	121
4.2.2.1	FACTOR EXPOSICIÓN	121
4.2.2.2	FACTOR FRAGILIDAD	123
4.2.2.3	FACTOR RESILIENCIA	128
4.3	DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.	131
CAPITULO V: CALCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO		136
5.1	DEFINICION Y ESTRATIFICACION DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	136
5.1.1	METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO ..	136
5.1.2	NIVELES DEL RIESGO	137
5.1.3.	MATRIZ DE RIESGOS	137
5.1.4.	ESTRATIFICACION DEL NIVEL DEL RIESGO	138
5.2	CÁLCULO DE DAÑOS Y PÉRDIDAS	141
5.3	CONTROL DEL RIESGO.....	142
5.3.1	ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO	143
5.4	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO	146
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		147
6.1	CONCLUSIONES	147
6.2.	RECOMENDACIONES	148
BIBLIOGRAFIA.....		150
ANEXOS.....		151

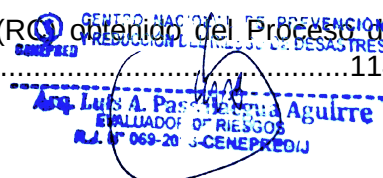


INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1.....	20
Cuadro N° 2. Ubicación geográfica.....	20
Cuadro N° 3. Descripción de los elementos de la comunidad Libertad	22
Cuadro N° 4. Vías de acceso a la comunidad La Libertad - Pichari.	24
Cuadro N° 5. Estaciones pluviométricas.....	28
Cuadro N° 6. Precipitación máxima 24 horas- estación Pichari	29
Cuadro N° 7. Precipitaciones máximas 24 horas – estación Pichari	29
Cuadro N° 8. Precipitación máxima 24 horas- estación Machente.....	30
Cuadro N° 9. Precipitación máxima 24 horas – estación Machente.....	31
Cuadro N° 10. Precipitación máxima 24 horas- estación cirialo	32
Cuadro N° 11. Precipitación máxima 24 horas – estación cirialo.....	33

Cuadro N° 12.....	34
Cuadro N° 13. Precipitación máxima 24 horas – estación Quillabamba	35
Cuadro N° 14. Precipitación máxima 24 horas – estación satipo	36
Cuadro N° 15. Variabilidad Pluviométrica de las estaciones utilizadas.....	38
Cuadro N° 16. Grupo etario	43
Cuadro N° 17. Infraestructura educativa	43
Cuadro N° 18. Infraestructura Vial Expuesta.....	44
Cuadro N° 19. Infraestructura Eléctrica total	45
Cuadro N° 20. Infraestructuras Expuestas total	45
Cuadro N° 21. Características de las viviendas de la comunidad “Libertad”.....	47
Cuadro N° 22. Número predominante en pisos de la Edificación	49
Cuadro N° 23. Material predominante en los techos	51
Cuadro N° 24. Servicio de Agua	52
Cuadro N° 25. Alumbrado Eléctrico.....	53
Cuadro N° 26. tipo de servicio de alcantarillado.....	55
Cuadro N° 27. Clasificación de Pendiente.....	60
Cuadro N° 28. Clasificación de suelos – SUCS	62
Cuadro N° 29.....	75
Cuadro N° 30. Tipo de movimientos en masas	90
Cuadro N° 31. Matriz de comparación de pares parámetro volumen de deslizamiento 95	
Cuadro N° 32. Matriz de normalización de pares parámetro volumen de deslizamiento. 95	
Cuadro N° 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro volumen de deslizamiento.	95
Cuadro N° 34. Factores de Susceptibilidad	96
Cuadro N° 35. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación	96
Cuadro N° 36. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación	97
Cuadro N° 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia	97
Cuadro N° 38. Matriz de comparación de pares del factor condicionante	97
Cuadro N° 39. Matriz de normalización de pares del factor condicionantes	98
Cuadro N° 40. (IC) y relación de consistencia (RC) obtenidos del proceso de análisis jerárquico para el factor condicionantes.....	98
Cuadro N° 41. Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal.....	98
Cuadro N° 42. Matriz de normalización de pares del parámetro cobertura vegetal.	99
Cuadro N° 43. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cobertura vegetal	99

Cuadro N° 44.	Matriz de comparación de pares del Parámetro Pendiente.....	99
Cuadro N° 45.	: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	100
Cuadro N° 46.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente	100
Cuadro N° 47.	Matriz de comparación de pares del parámetro Geología.....	100
Cuadro N° 48.	Matriz de normalización de pares del parámetro Geología	101
Cuadro N° 49.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología.....	101
Cuadro N° 50.	: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología.....	102
Cuadro N° 51.	Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología	103
Cuadro N° 52.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología.....	103
Cuadro N° 53.	Ponderación de Parámetros	104
Cuadro N° 54.	Niveles de Peligro.....	105
Cuadro N° 55.	Parámetros de la Dimensión Social	109
Cuadro N° 56.	Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de personas por lote cercana al peligro.....	110
Cuadro N° 57.	Normalización de pares del parámetro Cantidad de personas por lote cercana al peligro	110
Cuadro N° 58.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cantidad de personas por lote cercana al peligro	110
Cuadro N° 59.	Matriz de comparación de pares de la Fragilidad Dimensión Social. .	111
Cuadro N° 60.	Matriz Normalización de pares de Fragilidad Dimensión social	111
Cuadro N° 61.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad de la Dimensión Social.....	112
Cuadro N° 62.	Matriz de comparación de pares del Servicio de Agua	112
Cuadro N° 63.	Matriz Normalización de pares del parámetro de Servicio de Agua. .	112
Cuadro N° 64.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Servicio de Agua.	112
Cuadro N° 65.	Matriz de comparación de pares del parámetro de Tipo de Alcantarillado. .	113
Cuadro N° 66.	Matriz Normalización de pares del parámetro Tipo de Alcantarillado. .	113
Cuadro N° 67.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Alcantarillado.	113
Cuadro N° 68.	Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado. .	114
Cuadro N° 69.	Matriz Normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado.	114
Cuadro N° 70.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo De Alumbrado	114


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 71.	Matriz de comparación de pares del parámetro etario mayoritario.....	115
Cuadro N° 72.	Matriz de normalización de pares del parámetro etario mayoritario ...	115
Cuadro N° 73.	Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario Mayoritario	115
Cuadro N° 74.	Matriz de comparación de pares del parámetro personas discapacitadas.	116
Cuadro N° 75.	Matriz de normalización del parámetro personas discapacitadas.	116
Cuadro N° 76.	Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro personas discapacitadas.	116
Cuadro N° 77.	Matriz de comparación de pares del factor resiliencia de la dimensión social.	117
Cuadro N° 78.	Matriz de normalización de pares del factor resiliencia de la dimensión social.	117
Cuadro N° 79.	Índice (IC) y relación de consistencia (RC), obtenido del proceso de análisis jerárquico para el factor resiliencia de la dimensión social.	118
Cuadro N° 80.	Matriz de comparación de pares del parámetro con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales.....	118
Cuadro N° 81.	Matriz de normalización con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales	118
Cuadro N° 82.	Índice (IC) Y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales	119
Cuadro N° 83.	Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia de ahorro frente a los efectos de un desastre natural.	119
Cuadro N° 84.	Matriz de normalización del parámetro frecuencia de ahorro frente a los efectos de un desastre natural.....	119
Cuadro N° 85.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro frecuencia de ahorro frente a los efectos de un desastre natural	120
Cuadro N° 86.	Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel de instrucción de los Miembros de la Familia	120
Cuadro N° 87.	Matriz Normalización de pares del parámetro Nivel de instrucción de los Miembros de la Familia.....	120
Cuadro N° 88.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de instrucción de los Miembros de la Familia	121
Cuadro N° 89.	Parámetros de la Dimensión Económica	121
Cuadro N° 90.	Matriz de Comparación de pares del parámetro Cercanía a la ladera	122
Cuadro N° 91.	Matriz de Normalización de pares del parámetro cercanía a la ladera,	122
Cuadro N° 92.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Cercanía a la ladera.	122

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 93.	Matriz de comparación de pares de la fragilidad de la Dimensión Económica.	123
Cuadro N° 94.	Matriz de Normalización de pares del Parámetro fragilidad de la Dimensión Económica.	123
Cuadro N° 95.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro fragilidad de la Dimensión Económica.	123
Cuadro N° 96.	Matriz de comparación de Pares del parámetro Material de las Paredes.	124
Cuadro N° 97.	Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material de las Paredes.	124
Cuadro N° 98.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material de las Paredes.	124
Cuadro N° 99.	Matriz de comparación de Pares del parámetro Material Predominante Techos.	125
Cuadro N° 100.	Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material Predominante Techos.	125
Cuadro N° 101.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material Predominante Techos.	125
Cuadro N° 102.	Matriz de comparación de Pares del parámetro Número de Pisos de la Edificación.	126
Cuadro N° 103.	Matriz de Normalización de pares del Parámetro Número de Pisos de la Edificación.	126
Cuadro N° 104.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Número de Pisos de la Edificación.	126
Cuadro N° 105.	Matriz de comparación de Pares del Parámetro Estado de Conservación de Vivienda.	127
Cuadro N° 106.	Matriz de Normalización de pares del Parámetro Estado de Conservación de Vivienda.	127
Cuadro N° 107.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Número de Pisos de la Edificación.	127
Cuadro N° 108.	Matriz de comparación de pares de la resiliencia de la dimensión económica	128
Cuadro N° 109.	Matriz de normalización de pares de la resiliencia de la dimensión económica.	128
Cuadro N° 110.	Índice (IC) y relación de consistencia (RC), obtenido del proceso de análisis jerárquico para la resiliencia de la dimensión económica.	128
Cuadro N° 111.	Matriz de comparación de Pares del Parámetro Ingreso Promedio de la vivienda.	129
Cuadro N° 112.	Matriz de Normalización de pares del Parámetro Ingreso Promedio de la vivienda.	129
Cuadro N° 113.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Ingreso Promedio de la vivienda.	129

CENEPRED
 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
 Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 114.	matriz de comparación de Pares del Parámetro Con qué tipo de Seguro cuenta	130
Cuadro N° 115.	Matriz de Normalización de pares del Parámetro Con qué tipo de Seguro de Salud cuenta	130
Cuadro N° 116.	Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Con qué tipo de Seguro de Salud cuenta.....	130
Cuadro N° 117.	Matriz de comparación de pares del parámetro de la actividad económica que se dedica el jefe del hogar.	131
Cuadro N° 118.	Matriz de normalización de pares del parámetro de la actividad económica que se dedica el jefe del hogar.	131
Cuadro N° 119.	Índice(IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actividad económica que se dedica el jefe del hogar.	131
Cuadro N° 120.	Resumen de los niveles de la Vulnerabilidad.....	132
Cuadro N° 121.	Niveles de la vulnerabilidad	133
Cuadro N° 122.	Estratificación de la Vulnerabilidad	133
Cuadro N° 123.	Niveles del Riesgo.....	137
Cuadro N° 124.	Matriz de Riesgo.....	137
Cuadro N° 125.	Estratificación de Riesgo	138
Cuadro N° 126.	Efectos probables del área de influencia de la comunidad Libertad...141	
Cuadro N° 127.	Cálculo de las posibles pérdidas.....	142
Cuadro N° 128.	Áreas agrícolas.....	142
Cuadro N° 129.	Valoración de consecuencias	143
Cuadro N° 130.	Valoración de la frecuencia de ocurrencia	143
Cuadro N° 131.	Nivel de consecuencia y daños	144
Cuadro N° 132.	: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	144
Cuadro N° 133.	Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	145
Cuadro N° 134.	Prioridad de Intervención.....	145

INDICE DE MAPAS

MAPA 1.	Ubicación de la comunidad “Libertad” – Pichari.....	23
MAPA 2.	Mapa de Clasificación Climáticas	25
MAPA 3.	Ubicación hidrológica	39
MAPA 4.	Estaciones Hidrometereologicas	40
MAPA 5.	Mapa de Precipitaciones	41
MAPA 6.	Mapa de Pendiente	61
MAPA 7.	Mapa de Ubicación Geología Local.....	70

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 8.	Mapa de Geomorfología.....	76
MAPA 9.	Mapa de Cobertura Vegetal	80
MAPA 10.	Efluentes de aguas Subterráneas.....	81
MAPA 11.	Mapa de volumen de deslizamiento.....	92
MAPA 12.	Elementos Expuesto en Funcion al Deslizamiento.....	93
MAPA 13.	Mapa de Niveles de Peligro	106
MAPA 14.	Mapa de Vulnerabilidad “La Libertad”	135
MAPA 15.	Mapa de Riesgo	140

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1.	temperatura máxima y mínima promedia de la comunidad Libertad.....	26
Grafico N° 2.	Temperatura maxima y minima en la comunidad “Libertad” del distrito de Pichari-La Convencion-Cusco.....	26
Grafico N° 3.	Registro precipitación máximo en 24 horas- estación pichari	28
Grafico N° 4.	Registro de precipitación máxima en 24 horas- estación machente.	30
Grafico N° 5.	Registro precipitación máxima en 24 horas- estación cirialo	32
Grafico N° 6.	Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Quillabamba.....	34
Grafico N° 7.	Variabilidad Pluviométrica.	38
Grafico N° 8.	Recopilación de Información	82
Grafico N° 9.	Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales.	84
Grafico N° 10.	Clasificación General de los Peligros.....	85
Grafico N° 11.	Proceso de movimiento de masas	86
Grafico N° 12.	deslizamiento rotacional	87
Grafico N° 13.	perdida de cobertura vegetal	87
Grafico N° 14.	: Parámetros de evaluación de la erosión del suelo	88
Grafico N° 15.	Metodología del Análisis de la Vulnerabilidad.	108
Grafico N° 16.	Flujograma para estimar los Niveles del Riesgo	136

CENEPRED
 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
 Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
 Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1.	Institución educativa inicial N° 779 “Libertad”.	44
Fotografía N° 2.	Evidencia de la presencia de Postes en la comunidad la Libertad	45
Fotografía N° 3.	Postes de alta tensión ubicados en el ámbito de la comunidad la libertad.	46
Fotografía N° 4.	Vivienda con material de construcción tipo cemento o bloquetas de las paredes exteriores.	47
Fotografía N° 5.	Viviendas construidas con materiales de tipo material noble.	48
Fotografía N° 6.	Viviendas construidas con materiales de tipo material noble,	48
Fotografía N° 7.	Vivienda con material de construcción tipo madera y calamina estos son los más predominante en paredes en la comunidad.	49
Fotografía N° 8.	Se muestra que hay viviendas de 2 pisos tanto de madera y de material noble.	50
Fotografía N° 9.	Se muestra viviendas existentes de 2 pisos, el material predominante es la madera utilizada para la construcción de sus viviendas.	50
Fotografía N° 10.	Se muestra una de las viviendas que tiene este tipo de construcción, en la que tiene el 1° piso construido de material noble y el segundo piso con calaminas y madera.	51
Fotografía N° 11.	Se muestra que el material predominante en los techos es con planchas de calamina, así mismo hay una mínima cantidad que sus techos son con estructurales de cemento.	52
Fotografía N° 12.	La comunidad la libertad consume agua de manantial entubada como podemos observar la presencia de uno de los lavaderos usados por las familias de la Comunidad	53
Fotografía N° 13.	Caja de medidora del Servicio de Red Eléctrica, el cual valida que las viviendas cuentan con el servicio de Alumbrado de energía convencional.	54
Fotografía N° 14.	En la presente Fotografía se muestra que las familias de la comunidad la Libertad cuentan con desagüe por la presencia del buzón de alcantarillado	55
Fotografía N° 15.	Se muestra en la presente fotografía uno de los servicios básicos existentes de las familias de la comunidad La Libertad.	56
Fotografía N° 16.	Se muestra la institución educativa inicial N° 779 – “La Libertad”	57
Fotografía N° 17.	Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad Libertad	58
Fotografía N° 18.	Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad La Libertad	58
Fotografía N° 19.	Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad La Libertad	59
Fotografía N° 20.	depósitos deluviales en libertad	65
Fotografía N° 21.		65
Fotografía N° 22.	depósitos coluviales en el sector libertad	66
Fotografía N° 23.	Se observan depósitos coluvio-aluviales en un corte de carretera.	66
Fotografía N° 24.	Se aprecia el depósito de deyección ubicado en la parte baja en dirección sur este de la comunidad libertad.	67

Fotografía N° 25. Pizarras en capas medianamente delgadas con laminación paralela, fuertemente fracturada y patinas de Fe por oxidación, Ubicada a 500 m aprox. en la carretera en dirección a la CP. Libertad, en las coordenadas UTM WGS84: 628703.40E; 8616688.28S 68

Fotografía N° 26. Se observa un afloramiento de pizarras gris oscura con presencia de hierro del grupo San José, en la parte sur oeste de la zona inferior contigua del área de influencia 69

Fotografía N° 27.....69

Fotografía N° 28.....72

Fotografía N° 29.....72

Fotografía N° 30.....74

Fotografía N° 31.....74

Fotografía N° 32.....75

Fotografía N° 33. Área urbana sin cobertura vegetal.....77

Fotografía N° 34. Cultivo de maíz.....77

Fotografía N° 35. La comunidad está dominada por pastizales.....78

Fotografía N° 36. Planta de cacao y palmeras.....78

Fotografía N° 37. Arboles de mango y pacay.....79

Fotografía N° 38. Vista de vegetación boscosa.....79

Fotografía N° 39. Vista de vegetación boscosa.....79

Fotografía N° 40. vista del deslizamiento ocasionado por la erosión pluvial por el mal vertimiento de las aguas usada en la comunidad.....91

Fotografía N° 41.....151

Fotografía N° 42.....151

Fotografía N° 43.....152

Fotografía N° 44.....152

Fotografía N° 45.....153

Fotografía N° 46.153

Fotografía N° 47.....154

Fotografía N° 48.....155

Fotografía N° 49.155

Fotografía N° 50.....156

CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

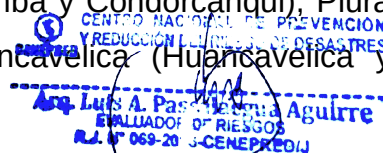
PRESENTACION

En el siguiente Estudio de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, los movimientos de masa o procesos de remoción son generados básicamente por las intensas precipitaciones, el cual conjuga estratégicamente en condiciones de vulnerabilidad física del cuerpo de agua, las cuales están asociadas a sus características geológicas (pendiente de terreno, tipos de suelos, zonas deforestadas y degradadas) los cuales originan los diferentes tipos de flujo de lodos, materiales de las laderas, generando grandes impactos por los movimientos de masa dentro del país. La siguiente referencia nos referencia datos de análisis que se desarrollan a nivel provincial, regional, temporal y espacial, lo cual genera en cada uno de sus procesos análisis para generar resultados importantes sobre la caracterización de la variabilidad de los impactos relacionados a los deslizamientos, huaycos, inundaciones y lluvias intensas.

Según SENAMHI, 2019 – A nivel temporal, los patrones de comportamiento de los impactos por los deslizamientos e inundaciones, están caracterizada por extensiones algebraicas de primer grado y segundo grado; en ambos casos la diferencia más resaltante es que en el 2017 se registraron los mayores impactos por lluvias intensas; sin embargo, los impactos por inundación y deslizamientos no tuvieron una respuesta directamente proporcional en sus impactos, como lo demuestra los años 2006, 2008 y 2012.

A nivel regional, el comportamiento de los impactos por deslizamientos, lluvias intensas e inundaciones mantienen un patrón de comportamiento uniforme representado por una expresión algebraica de tipo polinómica de primer orden, donde los mayores impactos están concentrado en la sierra - componente social; sin embargo, las regiones de la selva baja y alta, desde el punto de vista social, presenta cierta discrepancia con la distribución analizada, dado que en algunos casos muestras impactos mínimos (deslizamiento, huaycos) y en otros casos los impactos son superiores(inundaciones).

A nivel de provincial, se ha identificado que los departamentos de Cajamarca (Celendín y Jaén y San Ignacio), Amazonas (Utcubamba y Condorcanqui), Piura (Ayabaca y Morropón), Lima (Yauyos y Lima)Huancaavelica (Huancaavelica y


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Churcampa), Junín (Satipo y Chanchamayo), Pasco (Carrión y Pasco), Huánuco (Leoncio Prado y Dos de Mayo), San Martín (Cáceres), Apurímac (Abancay), Ayacucho (La Mar y Huamanga) y Cusco (La Convención y Quispicanchis) son las que experimentan los mayores impactos relacionados con los deslizamientos, inundaciones, huaycos y lluvias intensas.

Mediante la Ley N° 30290, Ley que establece medidas para promover la ejecución de viviendas rurales seguras e idóneas en el ámbito rural, se establece que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento-MVCS, a través del Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR), desarrolle acciones de construcción, reconstrucción, reforzamiento, confort térmico y mejoramiento de viviendas rurales seguras e idóneas, para lo cual se requiere entre otras condiciones, que la población vulnerable o afectada no esté asentada en las zonas de riesgo no mitigable

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

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

INTRODUCCION

El presente informe de evaluación de riesgos por movimiento de masas para el área urbana de la comunidad "Libertad" ubicada en el ámbito rural del distrito de Pichari , permite determinar el potencial impacto del peligro de origen natural para la toma de decisiones correcta , así mismo analizar los factores de susceptibilidad , análisis de vulnerabilidad en caso de presentarse una temporada de lluvias intensas en corto periodo tomando como referencia la metodología establecida por el CENEPRED y otras instituciones técnico-científicas.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos generales y los específicos así mismo la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del servicio y el marco normativo.

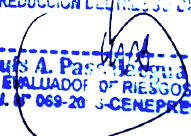
En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por movimiento de masas en el área de influencia de la comunidad "Libertad" y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

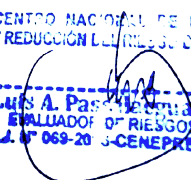
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar los niveles de riesgo por peligro inminente de movimiento de masas que se activan por precipitaciones frecuentes, en la zona urbana de la comunidad "Libertad" - distrito de Pichari - provincia la Convención - departamento de Cusco. Aplicando la metodología establecida en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales del CENEPRED.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar y Caracterizar los niveles de peligro por movimiento de masas y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar medidas de control del riesgo.


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad evalúe la declaración de zona de riesgo medio o alto, siendo mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente y tome decisiones adecuadas para la prevención de riesgos de desastres mediante las medidas estructurales y no estructurales.

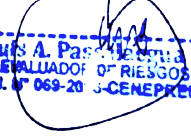
1.4. JUSTIFICACIÓN

El presente Estudio de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales: Movimiento de masas determina áreas que estén expuestamente vulnerables ante el peligro de movimientos de masas con la finalidad de poder implementar las medidas estructurales y no estructurales con el fin de minimizar el riesgo y poder garantizar la seguridad de los pobladores, las viviendas que se encuentran expuestas al peligro por movimientos de masa. En caso de presentarse el "Fenómeno del Niño", causando desastres en las zonas de alto riesgo de la comunidad estudiada.

Debido al inicio de la temporada de lluvias que se producen en la comunidad "Libertad", ocasionando torrenciales precipitaciones que se dan en el distrito de Pichari generado daños en la mayoría de la trayectoria de la rivera del río Apurímac (en el cual a su margen derecho se encuentra asentado en la comunidad "Libertad"

Analizamos el escenario más probable del riesgo por causa de las concurridas precipitaciones, posible deslizamiento de masas en las áreas que abarcan las Mz "I" y "E", cuyas viviendas se encuentran en riesgo, así mismo se observa reptación o creep del subsuelo superficial en varios puntos.

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por el movimiento de masas así mismo determinar las áreas que se encuentran vulnerables ante el peligro de deslizamiento con la finalidad de poder realizar medidas estructurales y no estructurales para minimizar el riesgo y garantizar la seguridad de los pobladores e infraestructura urbana en la comunidad "Libertad" que se encuentra en el ámbito rural del distrito de Pichari, según lo estipulado en el marco de la Ley N° 30556.

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

1.5. ANTECEDENTES

En la comunidad “Libertad”, del distrito de Pichari, provincia de La Convención departamento de Cusco, según los pobladores nos manifiestan que en la zona accidentada (parte baja de la ladera), existe socavación del manantial por las aguas que desembocan (agua excedente), existe en la captación del agua para consumo también nos ha podido manifestar la existencia de grietas en el suelo por el movimiento de masas riesgo existente en el ámbito de estudio.

Se debe realizar acciones de prevención y reducción de riesgos de manera articulado entre los diferentes niveles de gobierno con la búsqueda del confort, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona.

El presente Estudio de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales en la comunidad “Libertad” se orienta principalmente al análisis y estudio de daños, población afectada, vivienda e infraestructura, mediante estudios anterior realizados por instituciones especializadas sobre daños por el impacto de peligros naturales.

A través del estudio Geomorfológico del proyecto de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE-OT) de la Municipalidad Distrital de Pichari se han determinar las zonas más críticas por, desbordamiento de cauce del distrito de dicha jurisdicción.

Debemos resaltar que en la comunidad “Libertad”, precisamente para el área de estudio puede ocurrir un peligro inminente ante el fenómeno natural de los movimientos de masas, la presencia de altas precipitaciones en el área de interés en épocas de lluvias intensas el cual afecta a los pobladores de la comunidad “Libertad” siendo esta información reunida mediante encuestas y entrevistas a las personas de la comunidad así mismo la observación y verificación en campo, fotografías.

Cabe resaltar que hace falta medios e infraestructura de protección y prevención (canales, drenajes, muros de contención).

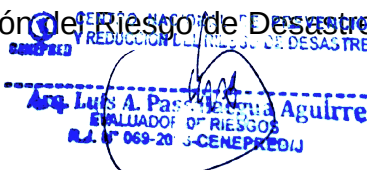
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

1.6. MARCO NORMATIVO

En el marco de la ley SINAGERD ley N° 29664 publicado el 11 de febrero del 2011, ley del SISTEMA NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES - SINAGERD y su respectivo reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM publicado el 26 de mayo del 2011 se crea el sistema mencionado, el cual debe contar con la participación de las entidades en los tres niveles de gobiernos.

A continuación, presentamos el marco normativo y sus lineamientos:

- Política de estado 32 - Gestión del riesgo de Desastre - aprobado en el Acuerdo Nacional.
- Decreto Supremo N° 048 - 2011 - PCM, que aprueba la política nacional de la gestión del riesgo de desastres.
- Decreto Supremo >N° 034- 2014-PCM, que aprueba el plan nacional de gestión del riesgo de desastres PLANAGERD 2014-2021.
- Decreto Supremo N° 027 - 2007- PCM, que define y establece las políticas nacionales de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno nacional.
- Lineamientos para la Constitución y Funcionamiento de los grupos de Trabajo de la GRD, aprobado mediante RM N° 276-2012-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, aprobado mediante RM N° 046-2013-PCM.
- Lineamientos para la organización constitución y funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil, aprobado mediante RM N° 180-2013-PCM.
- Lineamientos para la Gestión de la Continuidad Operativa de la Entidades Públicas en los Tres Niveles de Gobierno, aprobado mediante RM N° 028-2015- PCM.
- Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres, aprobados Mediante RM N° 334-2012-PCM.
- Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres, aprobado mediante RM N° 220-2013-PCM.


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/IJ

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.

2.1. UBICACIÓN POLÍTICA:

El área de estudio de la comunidad “Libertad” del distrito de Pichari.

Cuadro N° 1.

REGION	CUSCO
PROVINCIA	LA CONVENCION
DISTRITO	PICHARI
COMUNIDAD	LIBERTAD
CODIGO UBIGEO	080910

Fuente: equipo técnico

2.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA:

Geográficamente la zona de Evaluación de riesgo por movimiento de masas en la comunidad “Libertad” del se ubica en el - distrito de Pichari - provincia La Convención - departamento de Cusco.

La superficie territorial comunidad “Libertad” (área de evaluación – actual) tiene una extensión de:

Cuadro N° 2. Ubicación geográfica

N°	CODIGO UBIGEO	PROVINCIA	DISTRITO	REGION	COMUNIDAD	SUPERFICIE	UBICACIÓN GEOGRAFICA		
						m2	Altitud (m.s.n.m.)	Latitud Sur	Longitud Oeste
1	80910	La Convención	Pichari	Cusco	La Libertad	55617 m2	972	(- 12.51149308366658)	(- 73.8028723451 3897)

Fuente: equipo técnico


CENEPRED
 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
 Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
 Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

LIMITES:

- **Por el Norte** : con el Comunidad Nativa Sankiroshi y Kinkori Amargura
- **Por el sur** : con la Comunidad Catarata
- **Por el este** : con el cerrito Libertad y Pichari
- **Por el oeste** : con la Asoc. "Las Colinas" - Pichari

2.3. BASE TOPOGRÁFICA

COORDENADAS UTM:

Geográficamente la zona del Área de Influencia se ubica de las coordenadas UTM 18L, cuyo Datum es WGS 84, es el siguiente:

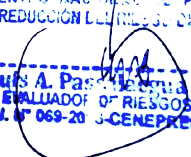
Coordenadas UTM WGS 84:

Zona 18 S,

Comunidad : Libertad
Distrito : Pichari
Provincia : La Convención
Región : Cusco.

UTM

- 630076.00 m E
- 8616591.00 m S

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 3. Descripción de los elementos de la comunidad Libertad

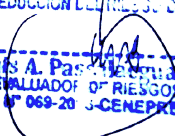
ELEMENTO	DESCRIPCION	X	Y	ZONA -UTM	TIP GPS
comunidad	ámbito de influencia de la comunidad	630076.00	8616591.00	18	Navegador garmin GPSMAP 64Cx

Fuente: equipo técnico

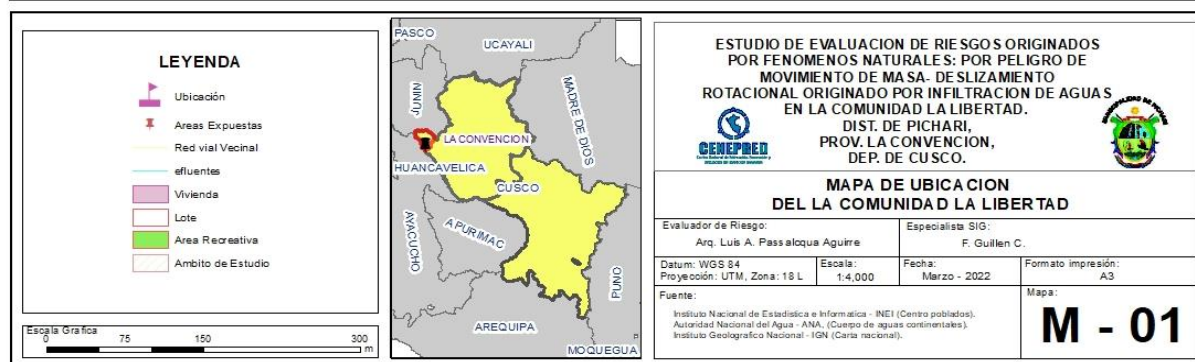
Longitud : -73.80287234513897

Latitud : -12.51149308366658

Altitud : 972 msnm


**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 1. Ubicación de la comunidad “Libertad” – Pichari



El siguiente Mapa representa la ubicación del ambito de estudio de las viviendas de la comunidad La Libertad, Pichari, La convención - Cusco.

Fuente: equipo técnico

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES NATURALES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

“ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTO DE MASAS EN LA COMUNIDAD “LIBERTAD”, DEL - DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO.”

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

2.4. VIAS DE ACCESO

El acceso a la comunidad “La Libertad”, se realiza por la ruta Ayacucho –San Francisco- Kimbiri- Pichari con un recorrido de 6 horas (vehículo) aproximadamente, desde Pichari hacia la comunidad “Libertad” en 25 minutos aproximadamente siendo estos trayectos por vía asfaltada y trocha carrozable en ciertos tramos.

Cuadro N° 4. Vías de acceso a la comunidad La Libertad - Pichari.

DE	A	DIST (Km)	TIEMPO	FRECUENCIA	MEDIO DE TRANSPORTE
Ayacucho	San Francisco	209 km	5 horas	diaria	Autos, combis y camionetas, moto taxis.
San Francisco	Pichari	20 km	40 minutos	diaria	Autos, combis y camionetas, moto taxis.
PICHARI	“Libertad”	5.6 km	20 minutos	diaria	Autos, combis y camionetas, moto taxis.

Fuente: equipo técnico

2.5 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

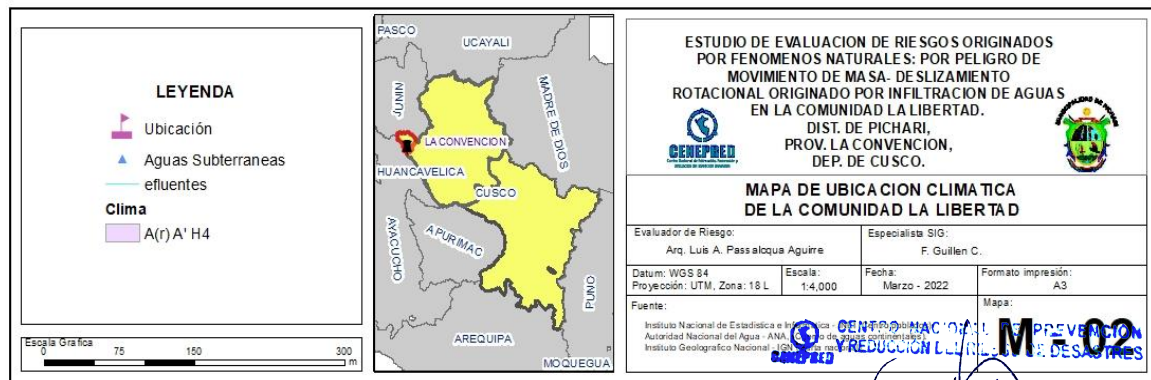
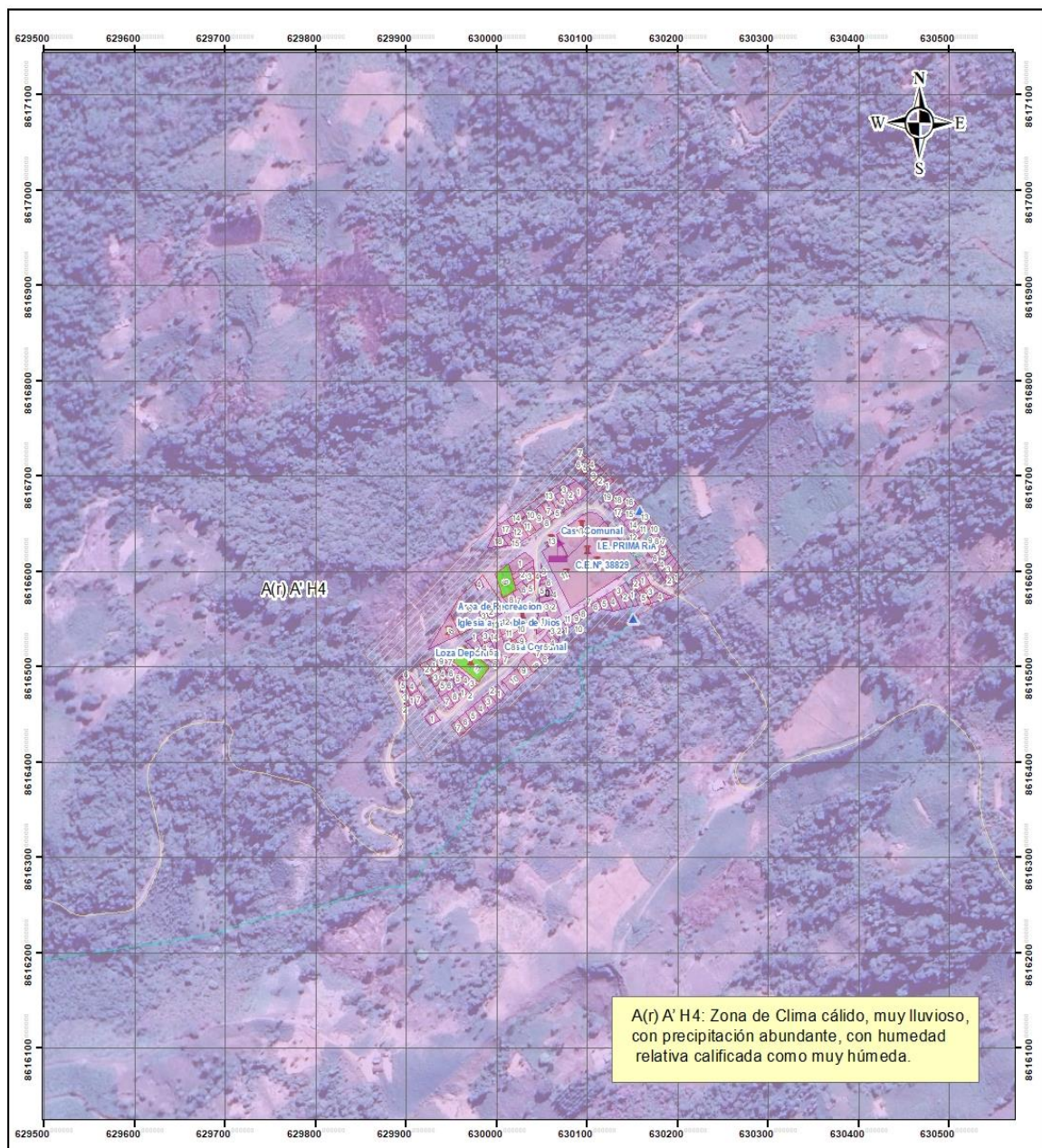
2.5.1. CLIMA

Zona de Clima cálido, lluvioso, con precipitación abundante en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como muy húmeda. De acuerdo a la clasificación climática se tiene que la zona es muy lluviosa con precipitaciones abundantes.

Las lluvias también varían en relación directa con la altitud y la disposición topográfica. En la vertiente del Pacífico las precipitaciones son escasas en promedio, la estación húmeda comprende los meses de noviembre a abril y la estación seca de mayo a octubre; ~~es la mejor temporada para visitar Cusco.~~

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 2. Mapa de Clasificación Climáticas



Fuente: equipo tecnico

2.5.2. TEMPERATURA

La temperatura es el elemento más ligado a la variación altitudinal (orografía). En la cuenca en estudio, la temperatura regionalizada varía aproximadamente desde un máximo de 27.25°C a un mínimo de 23.81°C, para una altura aproximada de 972 msnm (altura promedio de las estaciones cercanas de la comunidad Libertad).

Grafico N° 1. temperatura máxima y mínima promedio de la comunidad Libertad.

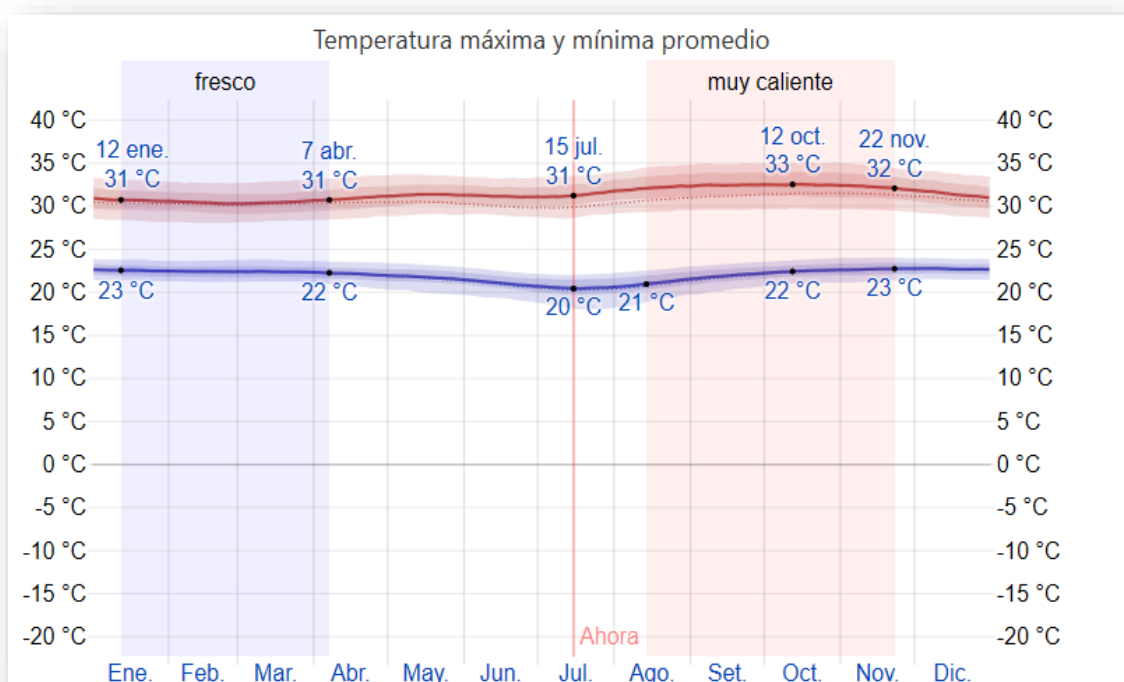
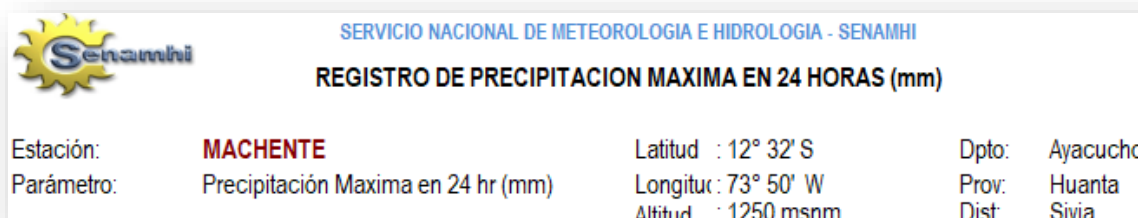


Grafico N° 2. Temperatura maxima y minima en la comunidad “Libertad” del distrito de Pichari-La Convencion-Cusco



Fuente: <https://es.weatherspark.com>

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

2.5.4 PRECIPITACION:

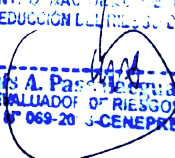
Las características del clima y en especial la pluviosidad existente en la zona del Vraem constituyen un factor de riesgo en la zona. El clima se caracteriza por las altas precipitaciones (1,800 mm a 2,200 mm/anuales); se presentan en los meses de diciembre a abril, llegando a un rango de 500 a 700 mm./mensuales, las mínimas precipitaciones se presentan en los meses de junio-agosto ésta no baja de 80 mm/mensuales. Las lluvias en la zona se ven influenciadas por los vientos del Este, Nor- Este y Sur que traen consigo nubes húmedas, provenientes de la llanura amazónica.

En la comunidad "Libertad", se encuentra a una precipitación mayor a 80 mm PP24max, 100 - 130 % superior a su normal climática.

Así mismo en abril del año 2021 ocurrieron desastres naturales en el distrito de Pichari por el incremento de las intensas precipitaciones, este llegando a superar a su media normal climática llegando a una precipitación Mayor a 80mm PP24Max, 100-130% superior a su normal climática. Además, según estudios del Senamhi la precipitación máxima en 24 horas (P24), para la estación pluviométrica Pichari presenta un valor promedio de 74.97mm y un valor máximo de 95.8 mm.

Análisis de Frecuencias- Precipitaciones máximas en 24 horas (P24)

Con fines de estimar las tormentas de diseño a distintos periodos de retorno, es necesario agrupar los registros a nivel anual y ajustarlos a una distribución de probabilidad conocida.


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 5. Estaciones pluviométricas

ITEM	ESTACION	PROVINCIA	DISTRITO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	OPERADOR
1.0	PICHARI	CONVENCION	PICHARI	12°33'01"	73°48'01'	648.0	SENAMHI
2.0	MACHENTE	HUANTA	SIVIA	12°32'01"	73°50'01"	1,250.0	SENAMHI
3.0	CIRIALO	CONVENCION	ECHARATE	12°43'01"	73°11'01"	1,150.0	SENAMHI
4.0	QUILLABAMBA	CONVENCION	SANTA ANA	12°51'21"	72°41'30"	990.0	SENAMHI
5.0	SATIPO	JUNIN	JUNIN	11°13'12"	74°37'37"	558.0	SENAMHI

A continuación, se muestran los registros de la precipitación máxima en 24 horas anual (P24) para la estación Pichari, Machente, Cirialo, Quillabamba, Satipo.

- Estación pluviométrica de Teresa – Pichari

la precipitación máxima en 24 horas (P24), para la estación pluviométrica Pichari presenta un valor promedio de 74.97mm y un valor máximo de 95.8 mm.

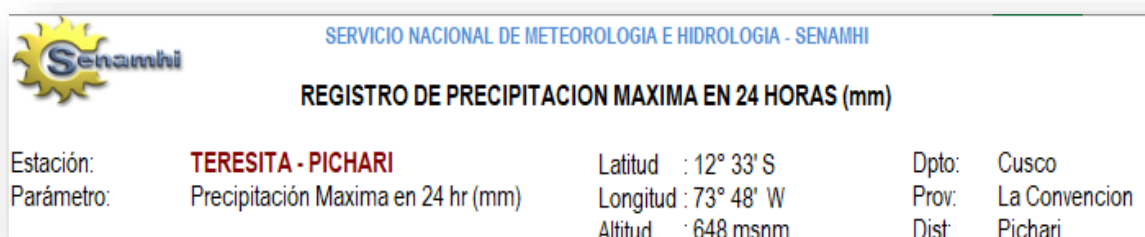
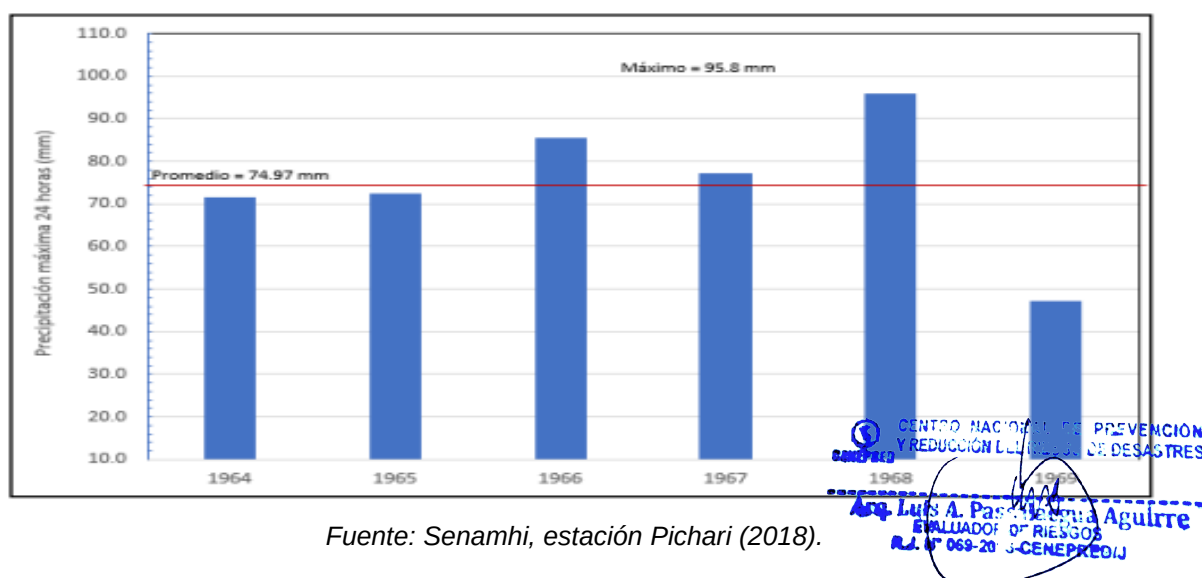


Grafico N° 3. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación pichari



Fuente: Senamhi, estación Pichari (2018).

se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Pichari. Presenta un valor promedio de 74.97 mm y un valor máximo de 95.8 mm. Se observa que esta estación presenta precipitaciones con valores considerables

Cuadro N° 6. Precipitación máxima 24 horas- estación Pichari

m	AÑO	PICHARI
1	1964	71.50
2	1965	72.40
3	1966	85.60
4	1967	77.30
5	1968	95.80
6	1969	47.20

Fuente: estudio hidrológico, marzo del 2019

Cuadro N° 7. Precipitaciones máximas 24 horas – estación Pichari

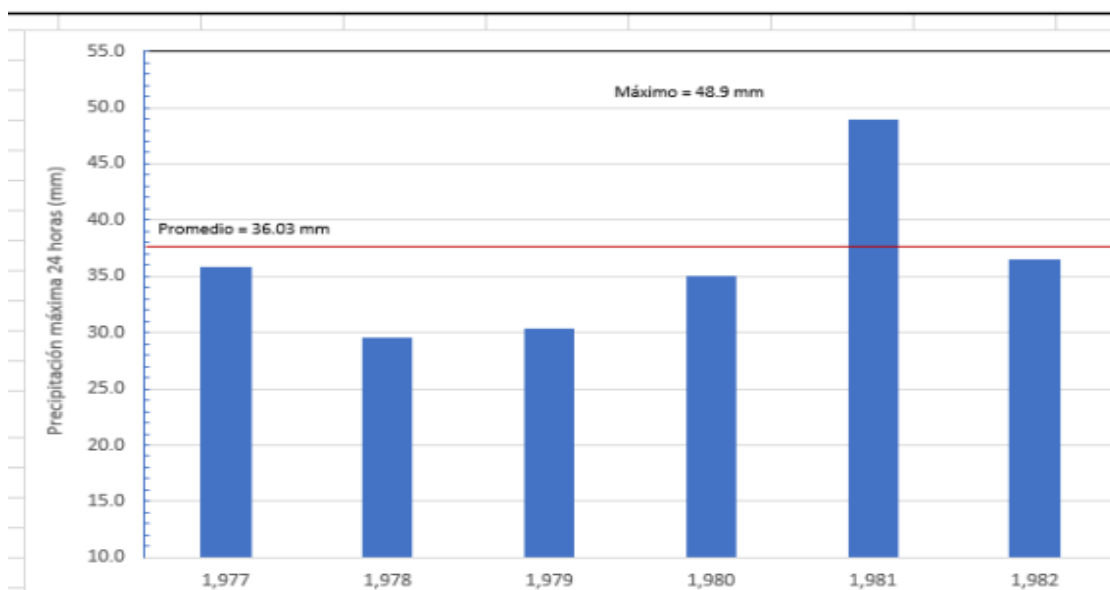
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Max.24hr
1964	57.0	60.0	71.5	47.0	34.0	14.5	29.4	22.0	30.5	41.5	47.8	21.0	71.5
1965	28.5	31.9	27.6	72.4	40.2	17.5	13.7	25.5	59.3	58.3	38.9	38.9	72.4
1966	59.8	40.0	85.6	77.4	35.2	2.7	12.1	26.4	19.3	52.4	S/D	S/D	85.6
1967	77.3	62.3	49.2	23.3	45.6	23.3	11.0	23.5	29.5	67.2	65.4	63.5	77.3
1968	66.2	60.7	40.5	44.7	67.7	20.5	38.5	25.6	74.7	55.2	48.5	95.8	95.8
1969	47.2	45.7	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	47.2
Prom	56.0	50.1	54.9	53.0	44.5	15.7	20.9	24.6	42.7	54.9	50.2	54.8	75.0
Des.Est	16.8	12.7	30.7	29.3	21.9	9.6	14.0	10.2	27.2	23.9	27.3	37.8	16.4
Maximo	77.3	62.3	85.6	77.4	67.7	23.3	38.5	26.4	74.7	67.2	65.4	95.8	95.8
Mínimo	28.5	31.9	27.6	23.3	34.0	2.7	11.0	22.0	19.3	38.9	21.0	47.2	16.4

Fuente : SENAMHI

- Estación pluviométrica Machente



Grafico N° 4. Registro de precipitación máxima en 24 horas- estación machente.



Fuente: Senamhi, estación machente (2018).

se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Machente. Presenta un valor promedio de 36.03 mm y un valor máximo de 48.9 mm.

Cuadro N° 8. Precipitación máxima 24 horas- estación Machente

m	AÑO	MACHENTE
1	1977	35.90
2	1978	29.50
3	1979	30.40
4	1980	35.00
5	1981	48.90
6	1982	36.50
7	1983	46.50
8	1984	71.50
9	1985	63.50

Fuente: estudio hidrológico, marzo del 2019

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
 ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 9. Precipitación máxima 24 horas – estación Machente

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Max.24hr
1964	28.7	29.9	24.6	22.1	13.9	8.5	15.2	20.6	24.2	23.2	24.6	27.8	29.9
1965	25.6	30.3	31.8	29.9	11.3	9.0	18.9	19.7	34.0	24.6	22.3	27.5	34.0
1966	24.7	32.0	20.1	20.4	21.7	10.3	12.9	18.8	27.1	23.7	32.3	22.8	32.3
1967	24.7	29.8	24.9	19.6	13.4	11.6	17.2	18.8	24.5	21.6	23.2	25.8	29.8
1968	18.9	13.3	18.8	18.1	10.0	4.4	11.8	11.6	10.5	11.9	14.3	19.6	19.6
1969	32.1	23.8	25.7	21.2	3.5	9.0	8.0	5.3	1.5	27.0	30.5	35.5	35.5
1970	33.6	17.7	34.8	19.3	59.9	6.5	8.8	5.3	5.1	16.4	25.0	33.3	59.9
1971	31.7	38.8	22.9	20.7	18.5	9.0	6.7	5.4	5.1	31.2	26.2	37.0	38.8
1972	33.4	21.1	32.0	22.9	17.0	9.4	7.8	4.5	1.9	32.3	28.1	29.1	33.4
1973	33.0	32.6	20.8	20.1	7.2	6.9	11.8	4.5	4.2	3.7	30.7	33.0	33.0
1974	33.3	29.2	25.0	20.1	11.9	8.2	11.8	4.5	6.0	25.9	26.4	35.5	35.5
1975	34.4	32.0	34.8	18.2	14.7	7.3	8.8	4.9	4.6	22.7	32.3	32.4	34.8
1976	33.7	32.6	25.7	21.5	11.9	8.6	6.9	4.5	12.7	23.8	24.7	33.3	33.7
1977	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	25.5	33.3	35.9	35.9
1978	29.4	22.7	25.4	26.7	25.7	9.1	0.4	24.7	28.7	16.8	26.8	29.5	29.5
1979	30.4	26.3	18.2	18.5	11.3	0.3	18.3	9.6	12.1	15.6	13.8	23.4	30.4
1980	35.0	26.6	27.7	18.2	15.1	9.1	13.1	23.4	34.6	30.3	26.1	25.8	35.0
1981	28.4	48.9	30.4	28.5	15.6	26.0	17.8	34.1	23.7	31.3	31.7	25.7	48.9
1982	36.5	34.1	26.1	31.9	12.8	13.5	24.2	19.8	27.7	S/D	S/D	S/D	36.5
Prom	30.4	29.0	26.1	22.1	16.4	9.3	12.2	13.3	16.0	22.6	26.2	29.6	35.1
Des.Est	13.4	16.0	11.2	11.5	8.3	9.6	10.0	12.1	12.8	11.8	12.8	12.3	6.9
Maximo	36.5	48.9	30.4	31.9	25.7	26.0	24.2	34.1	34.6	31.3	33.3	35.9	48.9
Minimo	28.4	22.7	18.2	18.2	11.3	0.3	0.4	9.6	12.1	15.6	13.8	23.4	29.5

FUENTE: SENAMHI

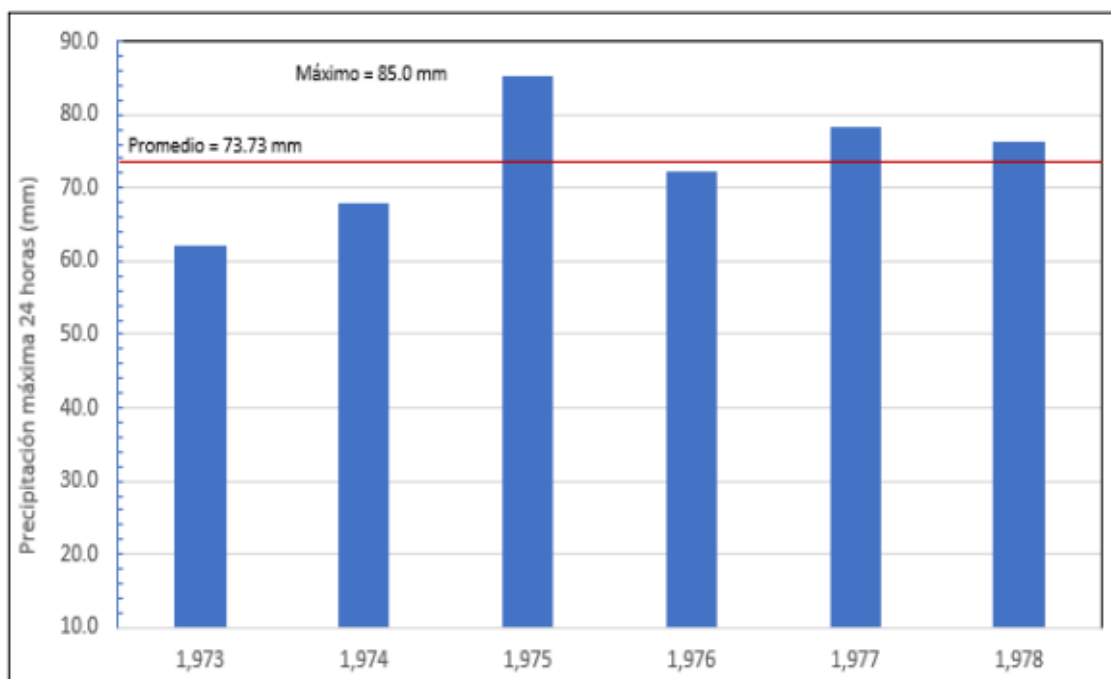
FUENTE 02: GONZALES OTOYA

- Estación pluviométrica Cirialo

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

 SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI			
REGISTRO DE PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)			
Estación:	CIRIALO	Latitud :	12° 43' S
Parámetro:	Precipitación Maxima en 24 hr (mm)	Longitud :	73° 11' W
		Altitud :	1150 msnm
		Dpto:	Cusco
		Prov:	La Convencion
		Dist:	Echarate

Grafico N° 5. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación cirialo



Fuente: Senamhi, estación cirialo (2018)

se observa en el gráfico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Cirialo. Presenta un valor promedio de 73.73 mm y un valor máximo de 85.0 mm. Se observa que el evento del 2017 (Niño Costero), se encuentra por debajo del valor registrado en el año 2006.

Cuadro N° 10. Precipitación máxima 24 horas- estación cirialo

m	AÑO	CIRIALO
1	1977	62.00
2	1978	68.00
3	1979	85.40
4	1980	72.40
5	1981	78.20
6	1982	76.40

Fuente: estudio hidrológico, marzo del 2019

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 11. Precipitación máxima 24 horas – estación cirialo

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Max.24
1964	55.0	75.0	50.0	S/D	S/D	S/D	2.0	2.0	3.0	3.0	7.0	6.0	75.0
1965	S/D	S/D	10.0	5.0	20.0	20.0	0.0	4.0	25.0	20.0	17.0	15.0	25.0
1966	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	29.0	35.0	24.0	35.0
1967	35.0	40.0	S/D	32.0	32.0	1.0	0.0	30.0	25.0	56.0	18.0	49.0	56.0
1968	52.0	37.0	41.0	34.0	0.0	0.0	15.0	28.0	24.0	20.0	42.0	83.0	83.0
1969	34.0	38.0	45.0	4.0	18.0	31.0	10.0	0.0	24.0	29.0	49.0	51.0	51.0
1970	51.0	46.0	60.0	32.0	18.0	28.0	14.0	0.0	1.0	31.0	31.0	55.0	60.0
1971	42.0	34.0	28.0	49.0	23.0	10.0	0.0	48.0	12.0	21.0	39.0	49.0	49.0
1972	31.0	52.0	50.0	26.0	18.0	2.0	0.0	31.0	0.0	25.0	57.0	85.0	85.0
1973	62.0	67.0	63.0	23.0	68.0	12.0	32.2	22.4	49.2	18.2	52.0	62.0	68.0
1974	68.0	58.2	38.2	58.4	S/D	S/D	S/D	2.5	0.0	24.2	24.2	29.4	68.0
1975	56.2	81.2	30.2	67.2	18.2	13.2	35.2	0.0	85.4	80.2	36.4	42.2	85.4
1976	72.4	20.2	38.2	32.3	10.0	0.0	11.2	0.8	24.2	S/D	S/D	59.0	72.4
1977	51.2	61.6	32.2	29.4	S/D	0.0	0.0	10.5	20.4	38.2	78.2	28.2	78.2
1978	76.4	43.2	34.2	18.4	53.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	76.4
Prom	52.8	50.3	40.0	31.6	25.3	10.7	10.0	13.8	22.6	30.4	37.4	45.6	64.5
Des.Est	22.9	24.0	19.2	20.3	20.1	10.9	11.9	15.7	23.2	20.8	22.0	25.4	18.3
Maximo	76.4	81.2	63.0	67.2	68.0	31.0	35.2	48.0	85.4	80.2	78.2	85.0	85.4
Minima	31.0	20.2	10.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	7.0	6.0	25.0

FUENTE: SENAMHI

- Estacion Quillabamba

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI

REGISTRO DE PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

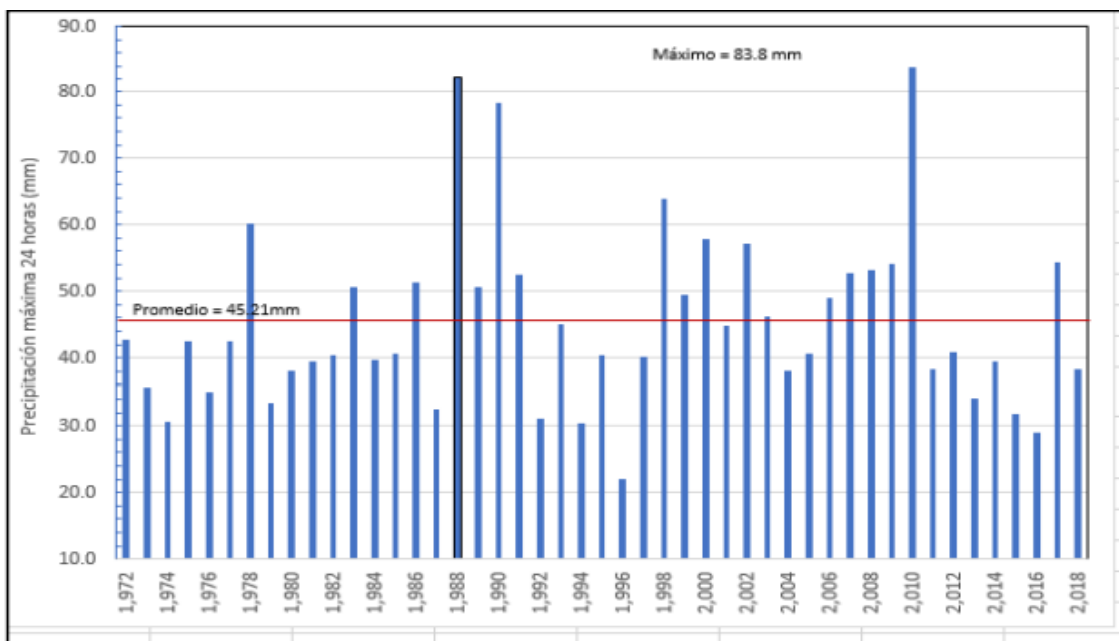
Estación:	QUILLABAMBA	Latitud :	12° 51' S	Dpto:	Cuzco
Parámetro:	Precipitación Maxima en 24 hr (mm)	Longitud:	72° 41' W	Prov:	La Convencion
		Altitud :	990 msnm	Dist:	Santa Ana

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

“ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTO DE MASAS EN LA COMUNIDAD “LIBERTAD”, DEL - DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO.”

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

Grafico N° 6. Registro precipitación máxima en 24 horas- estación Quillabamba.



Fuente: Senamhi, estación Quillabamba (2018)

se observa en el grafico la variación de precipitación máxima en 24 horas (P24) para la estación pluviométrica Quillabamba. Presenta un valor promedio de 45.21 mm y un valor máximo de 83.8 mm. Se observa que el evento del 2017 (Niño Costero), se encuentra por debajo del valor registrado en el año 2010.

Cuadro N° 12.

m	AÑO	QUILLABAMBA	AÑO	QUILLABAMBA
1	1972	42.70	1996	22.00
2	1973	35.70	1997	40.20
3	1974	30.60	1998	63.80
4	1975	42.40	1999	49.50
5	1976	35.00	2000	57.90
6	1977	42.40	2001	44.70
7	1978	60.20	2002	57.10
8	1979	33.40	2003	46.20
9	1980	38.10	2004	38.10
10	1981	40.50	2005	40.60
11	1982	39.50	2006	49.00
12	1983	50.60	2007	52.60
13	1984	39.80	2008	53.10
14	1985	40.70	2009	54.00
15	1986	51.20	2010	83.80
16	1987	32.50	2011	38.20
17	1988	82.20	2012	40.90
18	1989	50.70	2013	34.20
19	1990	78.40	2014	39.40
20	1991	52.20	2015	31.80
21	1992	31.10	2016	29.10
22	1993	45.00	2017	54.40
23	1994	30.30	2018	38.20
24	1995	40.50		

Fuente: estudio hidrológico, marzo del 2019

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 13. Precipitación máxima 24 horas – estación Quillabamba

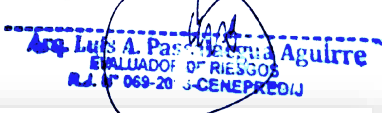
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Max.24
1965	19.0	31.0	41.0	36.0	2.0	2.0	21.0	10.0	37.0	24.0	15.0	28.0	41.0
1966	17.0	35.0	14.0	14.0	26.0	5.0	7.0	8.0	21.0	22.0	38.0	17.0	38.0
1967	17.0	30.0	25.0	12.0	7.0	8.0	17.0	8.0	15.0	17.0	17.0	24.0	30.0
1968	37.0	19.0	35.0	31.0	4.0	1.0	16.0	12.0	9.0	13.0	17.0	36.0	37.0
1969	19.0	20.0	26.0	22.0	11.0	55.0	6.0	5.0	7.0	12.0	35.0	22.0	55.0
1970	34.0	11.0	39.0	29.0	26.0	9.0	9.0	5.0	15.0	22.0	12.0	29.0	39.0
1971	15.0	42.0	22.0	24.0	15.0	29.0	1.0	3.0	15.0	8.0	17.0	17.0	42.0
1972	32.0	16.0	35.0	16.0	13.0	2.0	5.0	24.0	8.0	7.0	25.0	42.7	42.7
1973	28.0	33.0	19.0	26.0	12.0	8.0	20.0	24.0	13.0	34.0	35.7	30.0	35.7
1974	30.6	28.0	25.0	26.0	4.0	5.0	20.0	24.0	17.0	13.0	18.0	22.0	30.6
1975	42.0	32.0	39.0	33.0	14.0	7.0	9.0	16.0	14.0	16.0	42.4	32.0	42.4
1976	35.0	33.0	26.0	21.0	10.0	4.0	2.0	26.0	32.0	15.0	11.0	29.0	35.0
1977	31.0	42.4	21.0	9.0	35.0	1.0	18.0	1.0	20.0	8.0	19.0	27.0	42.4
1978	35.0	21.0	21.0	15.0	60.2	7.0	0.0	0.0	0.0	36.0	14.0	44.0	60.2
1979	30.0	20.0	18.0	16.0	11.0	11.0	10.0	1.0	2.0	11.0	31.0	33.4	33.4
1980	19.0	32.0	26.0	38.1	17.0	7.0	23.0	12.0	15.0	16.0	20.0	23.0	38.1
1981	27.0	39.0	39.5	27.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0	41.0	58.0
1982	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1983	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1984	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1985	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1986	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1987	32.5	20.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	32.5
1988	S/D	82.2	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	82.2
1989	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	50.7	50.7
1990	78.4	N.A	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	78.4
1991	S/D	52.5	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	52.5
1992	S/D	S/D	S/D	31.1	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	31.1
1993	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1994	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1995	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1996	22.0	21.0	31.0	15.4	21.0	2.5	6.1	16.7	17.8	17.5	17.0	20.5	31.0
1997	30.7	40.2	20.2	17.2	11.0	16.8	3.0	29.5	20.0	32.4	32.0	20.9	40.2
1998	39.4	24.5	38.4	19.2	4.2	4.8	S/D	1.0	63.8	24.8	12.0	34.3	63.8
1999	27.5	29.0	46.4	49.5	26.5	6.4	6.6	S/D	13.7	26.5	20.5	25.9	49.5
2000	57.9	44.7	20.0	15.5	7.6	15.8	0.6	14.2	17.0	25.3	13.1	20.0	57.9
2001	44.7	44.3	30.3	14.0	10.6	2.2	15.0	9.5	11.2	33.2	16.5	14.7	44.7
2002	21.8	54.5	47.1	10.3	9.2	5.5	12.9	23.1	8.0	25.3	25.2	57.1	57.1
2003	46.2	36.0	30.0	24.6	5.6	3.4	5.0	27.5	22.3	20.4	20.4	20.4	20.4

"ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTO DE MASAS EN LA COMUNIDAD "LIBERTAD", DEL - DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO."

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

2004	21.2	31.0	21.8	S/D	18.4	6.6	38.1	14.5	14.0	19.2	28.9	20.0	38.1
2005	29.4	28.3	28.2	26.2	24.6	6.9	20.3	5.2	15.7	18.5	8.1	40.6	40.6
2006	49.0	23.4	43.6	39.2	4.2	8.2	4.5	14.8	5.9	18.8	25.9	26.9	49.0
2007	52.6	18.9	20.3	31.5	17.3	10.2	7.1	S/D	5.5	38.0	32.3	19.7	52.6
2008	53.1	22.8	15.6	34.0	7.9	0.6	10.8	19.2	18.5	24.2	16.2	27.8	53.1
2009	S/D	38.2	28.0	9.8	6.5	2.3	7.8	4.0	5.0	33.2	54.0	25.2	54.0
2010	18.4	83.8	36.8	26.8	7.6	9.4	9.0	13.4	22.2	54.6	25.4	26.6	83.8
2011	24.2	34.6	30.4	28.0	15.2	12.0	12.4	26.8	7.8	49.0	34.0	31.0	49.0
2012	30.4	S/D	21.4	26.8	10.4	S/D	10.2	16.2	S/D	12.4	12.4	38.8	38.8
2013	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	15.0	48.0	48.0
2014	39.4	46.0	42.0	14.8	22.4	0.0	17.6	4.6	16.0	19.0	29.0	30.6	46.0
2015	31.8	32.0	27.8	16.0	12.8	10.5	3.0	14.5	6.5	19.8	19.2	15.2	32.0
2016	29.1	15.8	7.4	11.9	7.5	2.2	14.4	17.0	25.2	12.2	7.6	35.0	35.0
2017	22.8	47.8	61.0	17.6	14.4	9.6	2.2	24.4	11.2	18.2	54.4	30.2	61.0
Prom	32.6	33.9	29.5	23.0	14.3	8.0	10.6	13.2	15.3	21.3	24.7	29.6	46.7
Des.Est	18.3	19.9	16.2	13.2	11.2	8.9	8.3	9.6	11.9	13.5	15.4	15.4	20.7
Maximo	78.4	83.8	61.0	49.5	60.2	55.0	38.1	29.5	63.8	54.6	58.0	57.1	83.8
Minimo	15.0	11.0	7.4	9.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	15.2	30.0

- Estacion pluviometricas Satipo


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J


SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA - SENAMHI
REGISTRO DE PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

Estación:	SATIPO	Latitud :	11° 13' S	Dpto:	Junin
Parámetro:	Precipitación Maxima en 24 hr (mm)	Longitud:	73° 37' W	Prov:	Satipo
		Altitud :	558 msnm	Dist:	Satipo

Cuadro N° 14. Precipitación máxima 24 horas – estación satipo

AÑO	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
1964	19.8	32.0	24.0	23.0	15.0	5.0	31.0	19.0	28.0	29.0	23.0	45.0	45.0
1965	45.0	119.0	80.0	28.0	23.0	40.0	18.0	S/D	50.0	43.0	50.0	48.0	119.0
1966	72.0	25.0	45.0	26.0	85.0	0.0	70.0	41.0	60.0	32.0	32.0	60.0	85.0
1967	33.0	60.0	68.0	57.0	S/D	12.0	28.0	19.0	45.0	45.0	32.0	24.0	68.0
1968	48.0	51.0	33.0	58.0	26.1	31.0	17.0	0.0	26.0	40.0	S/D	S/D	58.0
1969	S/D	S/D	S/D	36.0	25.0	45.0	0.0	103.0	16.0	92.0	56.0	85.0	103.0
1970	40.0	46.0	56.0	64.0	19.0	38.0	11.0	20.2	40.0	30.0	26.4	47.0	64.0
1971	25.0	26.2	28.6	19.0	15.8	19.4	5.3	44.5	8.2	74.2	36.3	45.6	74.2
1972	58.7	57.2	38.8	25.2	79.2	17.0	9.0	55.5	27.8	35.8	40.8	25.2	79.2
1973	42.0	44.6	61.8	66.0	104.0	19.0	18.6	27.4	20.8	62.8	34.9	55.3	104.0
1974	34.8	22.8	38.8	28.0	28.0	7.0	41.0	33.8	7.2	23.6	27.0	23.6	41.0
1975	35.0	48.4	32.8	32.0	31.0	40.0	4.0	45.0	76.6	59.8	58.2	27.8	76.6
1976	40.2	32.6	70.2	26.0	26.0	81.4	10.0	20.4	75.0	42.8	22.8	35.0	81.4

**"ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS
NATURALES: MOVIMIENTO DE MASA"**



1977	27.8	56.4	51.4	48.0	62.0	16.0	35.6	15.2	31.4	27.2	45.0	35.0	62.0
1978	55.0	88.2	54.0	31.0	49.2	13.0	3.0	11.0	29.0	35.8	62.4	73.8	88.2
1979	49.4	71.4	42.2	48.2	35.4	28.0	26.0	37.4	28.4	31.4	56.0	32.2	71.4
1980	70.2	65.8	49.8	52.0	16.0	41.0	10.2	15.8	58.0	35.0	12.8	28.8	70.2
1981	93.6	39.2	98.8	100.4	20.8	41.8	82.0	33.2	S/D	S/D	S/D	101.2	101.2
1982	S/D	S/D	51.8	25.0	23.2	28.8	26.0	23.8	51.0	S/D	S/D	S/D	51.8
1983	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1984	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1985	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1986	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	34.8	56.8	56.8
1987	68.0	50.6	21.0	34.0	25.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	68.0
1988	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1989	43.4	64.6	56.8	42.0	41.8	21.4	15.0	32.0	75.0	88.0	10.4	48.8	88.0
1990	106.6	64.6	38.0	21.4	91.2	63.6	26.0	87.4	54.0	40.4	37.8	35.4	106.6
1991	48.6	54.8	36.8	62.0	15.0	25.4	15.2	8.8	12.2	48.0	21.2	24.6	62.0
1992	22.4	33.0	49.8	25.0	24.6	30.6	36.4	54.2	31.2	27.8	42.4	36.0	54.2
1993	42.8	64.6	53.4	44.6	50.8	41.8	21.0	47.2	34.4	28.6	27.6	53.2	64.6
1994	58.6	73.4	74.6	40.6	38.6	9.2	8.2	21.8	25.2	72.0	42.2	35.8	74.6
1995	73.8	54.4	57.2	42.2	22.0	29.8	18.0	21.4	24.4	25.0	34.6	25.0	73.8
1996	148.4	142.4	97.2	64.0	36.1	60.0	48.2	50.0	5.0	24.2	20.0	15.2	148.4
1997	26.4	11.1	16.3	7.0	12.0	10.0	30.0	38.4	39.0	45.0	35.1	51.1	51.1
1998	37.0	48.4	49.0	55.3	8.4	20.1	5.0	19.8	53.0	60.3	35.2	34.8	60.3
1999	36.1	81.1	38.1	24.6	10.5	11.0	17.0	38.0	45.0	36.2	37.5	98.0	98.0
2000	38.0	34.0	45.0	36.5	40.0	10.0	10.2	25.0	30.9	20.5	34.9	28.7	45.0
2001	20.7	59.0	52.9	51.8	13.8	8.4	53.0	30.9	41.0	88.9	57.0	60.2	88.9
2002	48.1	47.3	31.9	20.0	28.0	1.6	63.0	40.6	39.9	54.5	40.6	36.1	63.0
2003	71.0	22.8	62.3	18.6	43.3	71.0	34.0	18.5	56.8	26.9	37.8	27.9	71.0
2004	81.5	55.3	25.0	63.1	45.0	15.0	49.0	40.0	24.4	27.6	55.5	43.2	81.5
2005	19.0	63.2	41.0	53.0	5.5	8.2	28.6	34.0	13.2	59.6	82.0	46.0	82.0
2006	60.3	40.4	22.6	21.3	17.5	52.3	10.0	32.0	22.6	68.6	27.0	55.0	68.6
2007	59.4	22.2	47.0	17.0	21.8	34.0	35.5	37.0	32.0	52.2	28.0	82.5	82.5
2008	37.5	69.8	38.7	61.5	24.1	12.4	26.3	18.5	40.0	36.0	34.4	53.7	69.8
2009	35.3	63.1	34.4	40.0	47.0	25.5	34.3	7.0	61.0	100.9	36.0	56.7	100.9
2010	73.2	67.2	43.1	35.0	11.9	57.0	26.0	21.0	12.2	29.2	33.9	50.2	73.2
2011													S/D
2012													S/D
2013													S/D
2014	34.6	34.4	28.5	44.2	29.6	32.8	19.3	22.1	44.3	34.6	62.3	47.1	62.3
2015	76.1	35.1	52.0	67.6	21.7	8.1	17.0	19.8	32.2	50.2	59.3	24.1	76.1
2016	30.9	38.4	19.9	18.1	1.9	11.7	19.0	62.6	27.6	56.7	32.9	53.5	62.6
2017	49.7	40.4	55.0	48.6	74.9	38.4	13.5	24.2	42.3	57.7	54.1	65.3	74.9
Prom	50.8	52.8	46.9	40.3	33.0	27.4	25.0	32.2	36.3	46.5	38.8	46.3	75.6
Des.Est	29.3	29.2	23.1	21.3	24.4	20.2	18.7	21.3	21.0	25.4	19.6	24.4	31.9
Maximo	148.4	142.4	98.8	100.4	104.0	81.4	82.0	103.0	76.6	100.9	82.0	101.2	148.4
Minimo	19.0	11.1	16.3	7.0	1.9	0.0	0.0	0.0	5.0	20.5	10.4	15.2	41.0


CENEPRED
 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
 Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES
 Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

"ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTO DE MASAS EN LA
COMUNIDAD "LIBERTAD", DEL - DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCION - DEPARTAMENTO DE CUSCO."

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

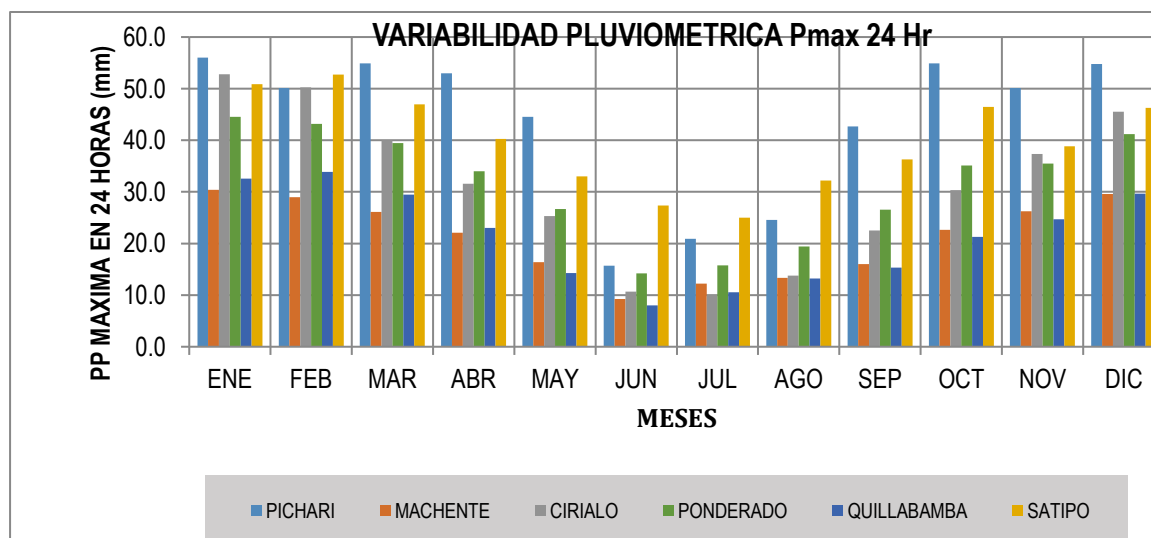
A continuación, se muestra la variación temporal de las estaciones Pluviométricas para precipitaciones acumulativas.

Cuadro N° 15. Variabilidad Pluviométrica de las estaciones utilizadas

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PICHARI	56.0	50.1	54.9	53.0	44.5	15.7	20.9	24.6	42.7	54.9	50.2	54.8
MACHENTE	30.4	29.0	26.1	22.1	16.4	9.3	12.2	13.3	16.0	22.6	26.2	29.6
CIRIALO	52.8	50.3	40.0	31.6	25.3	10.7	10.0	13.8	22.6	30.4	37.4	45.6
QUILLABAMBA	32.6	33.9	29.5	23.0	14.3	8.0	10.6	13.2	15.3	21.3	24.7	29.6
SATIPO	50.8	52.8	46.9	40.3	33.0	27.4	25.0	32.2	36.3	46.5	38.8	46.3
PONDERADO	44.5	43.2	39.5	34.0	26.7	14.2	15.7	19.4	26.6	35.1	35.5	41.2

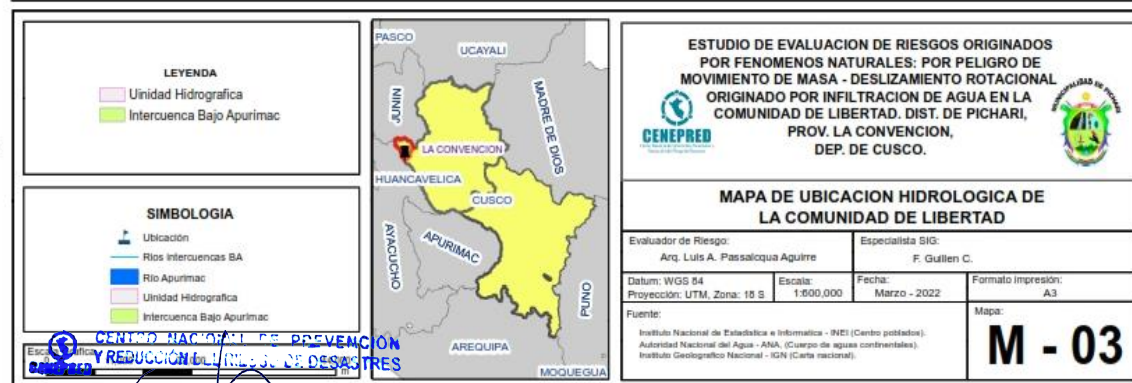
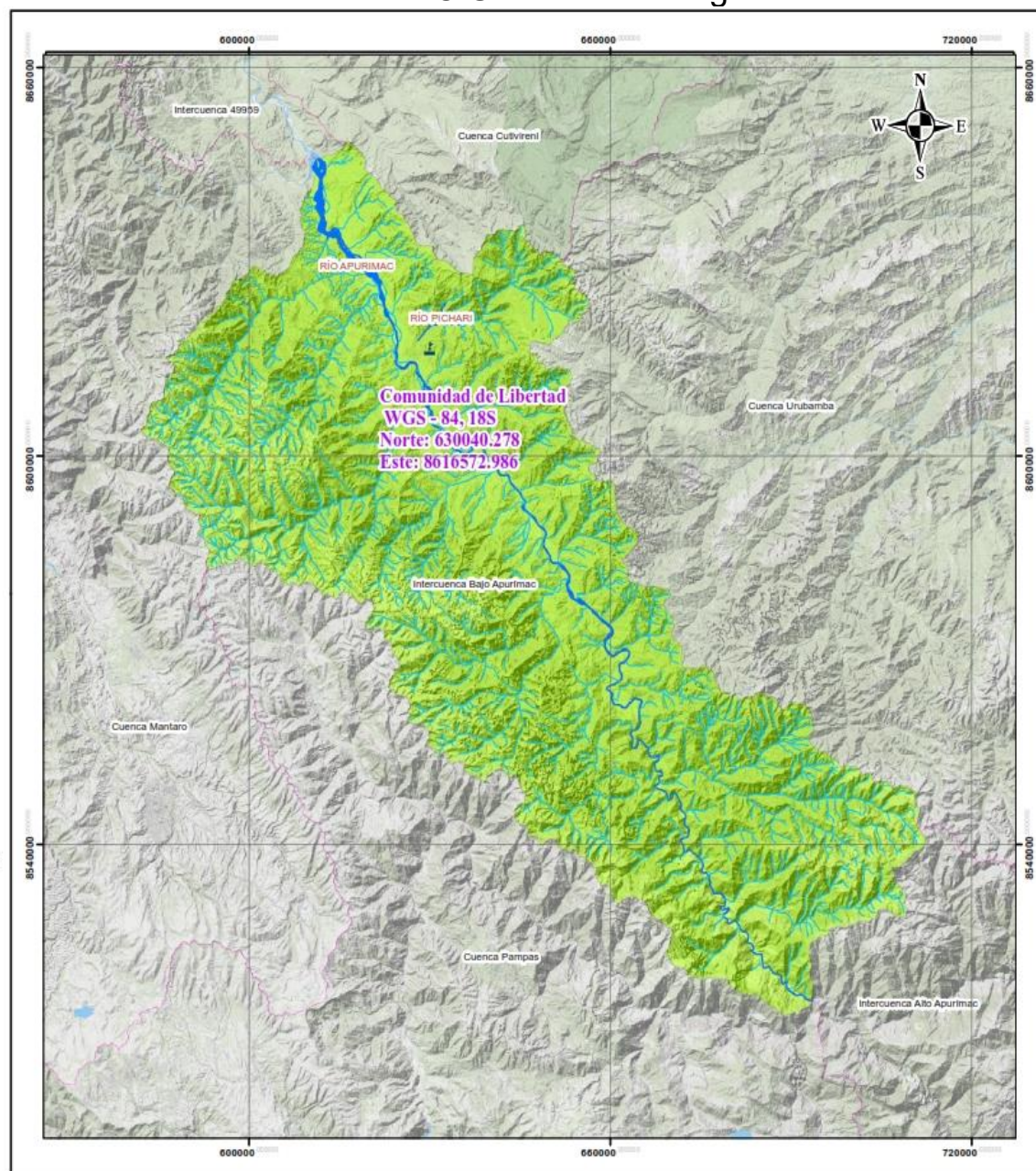
Fuente: equipo técnico

Grafico N° 7. Variabilidad Pluviométrica.




CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

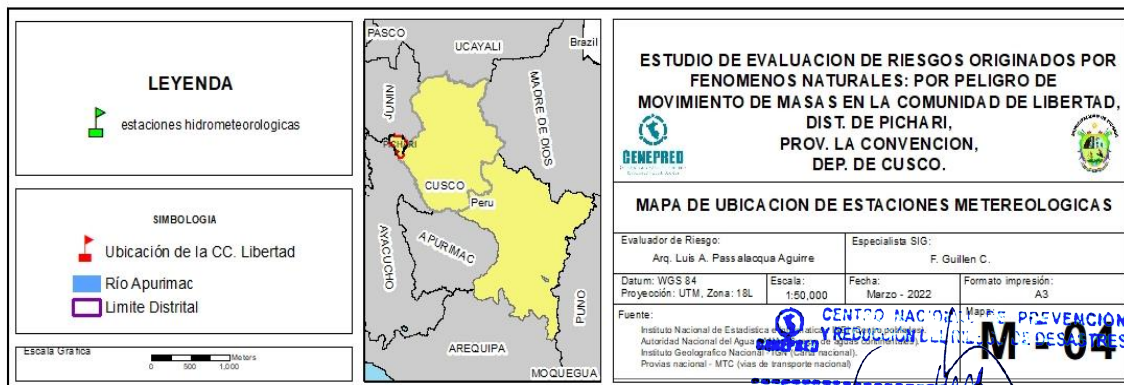
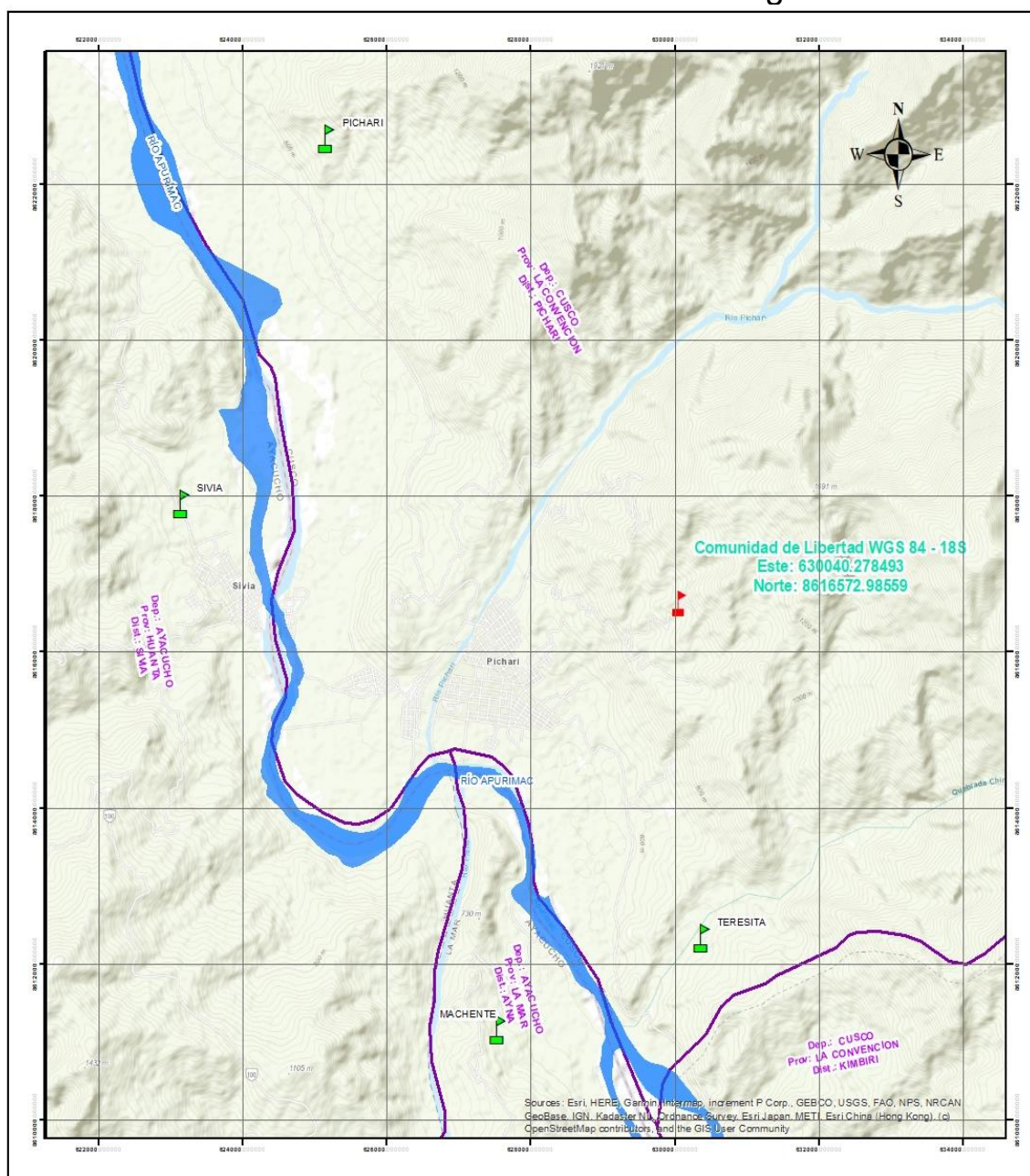
MAPA 3. Ubicación hidrológica



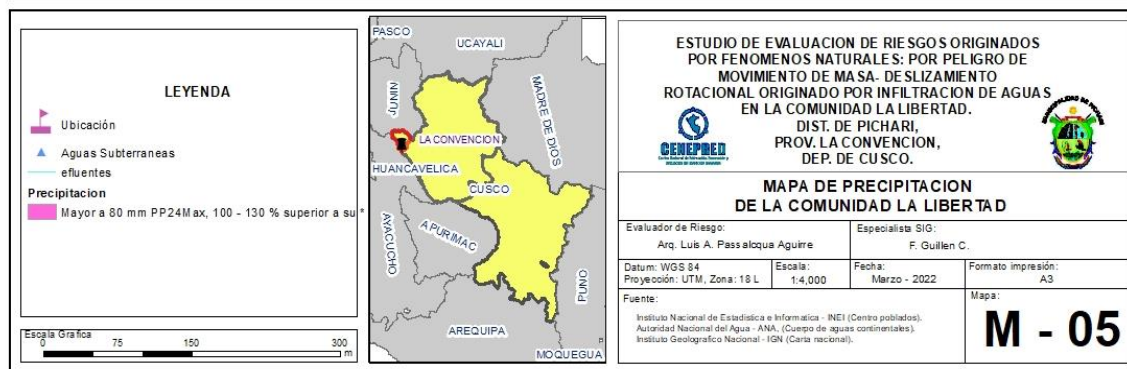
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fuente: equipo técnico

MAPA 4. Estaciones Hidrometereologicas



Fuente: equipo técnico



Fuente: equipo técnico

CONSULTOR: ARO. LUIS A. PASSALACOUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

2.6 CARACTERÍSTICAS SOCIO - ECONÓMICAS

2.6.1 POBLACIÓN

Según información obtenida de los habitantes en la comunidad "Libertad" hay aproximadamente una población de **392** habitantes aproximadamente según la información recogida en campo estos incluyen niños, jóvenes y adultos, con 91 viviendas, 01 loza deportiva, 01 I.E Inicial, así mismo se obtuvo con un padrón de I.E primaria, 01 iglesia, 01 casa comunal, además se recaudó un padrón de beneficiarios inscritos con un total de 58 familias.

Cuadro N° 16. Resumen de las características socio- económicas de la población Libertad.

Mz.	N° De Viviendas Aprox.	N° de personas	Material Predominante			Servicios Básicos		
			Piso	Pared	Techo	Red publica	Luz	Desagüe (servicio básico)
A	4	16	tierra	ladrillo	Calamina	si	Si	Si
B	7	32	tierra	madera	Calamina	si	Si	Si
C	19	79	tierra	madera	Calamina	si	Si	Si
D	05	19	tierra	madera	Calamina	si	Si	Si
E	11	48	tierra	ladrillo	Calamina	si	Si	Si
G	09	40	tierra	madera	Calamina	si	Si	Si
I	09	38	tierra	madera	Calamina	si	Si	Si
J	07	29	tierra	ladrillo	Calamina	si	si	si
M	14	65	tierra	ladrillo	Calamina	si	si	si
O	06	21	tierra	madera	Calamina	si	si	si
p	01	05	tierra	madera	Calamina	si	si	si
TOTAL	91 Viviendas	392 personas						


**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES**
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 17. Grupo etario

GRUPO ETARIO	CANTIDAD
De 0 a 5 y mayor a 65 años	128
De 6 a 12 y entre 55 a 64	97
13 a 18 y entre 40 a 54	98
19 a 25 años	49
26 a 39 años	20
TOTAL	392

Fuente: equipo técnico

2.6.2. POSIBLE ELEMENTOS EXPUESTOS

a) INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

En la comunidad "Libertad" tiene Institución Educativa con niveles de Inicial, Primaria.

Cuadro N° 18. Infraestructura educativa

ELEMENTOS	EXPUESTOS	CANTIDAD
VIVIENDAS	0	91
LOTES	0	12
CASA COMUNAL	0	01
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL	0	01
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PRIMARIA	0	01
IGLESIA	0	01

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 1. Institución educativa inicial N° 779 “Libertad”.



b) INFRAESTRUCTURA VIAL

Ante un posible movimiento de masas, la infraestructura vial no sería afectada.

Cuadro N° 19. Infraestructura Vial Expuesta

ELEMENTO EXPUESTO	
RED VIAL	DISTANCIA DE AFECTACION
0	0 km

Fuente: equipo técnico

c) INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Frente a un probable movimiento de masas en la comunidad “Libertad” los postes de alta tensión y los postes de baja tensión (red eléctrica), mostraría afectaciones imposibilitando la dotación de energía a toda la población.


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 20. Infraestructura Eléctrica total

ELEMENTOS	CANTIDAD	TOTAL
POSTES	21	21

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 21. Infraestructuras Expuestas total

ELEMENTO EXPUESTO	CANTIDAD	TOTAL
POSTES	04	04

Fuente: equipo técnico

Fotografia N° 2. Evidencia de la presencia de Postes en la comunidad la Libertad




**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 3. Postes de alta tensión ubicados en el ámbito de la comunidad la libertad.



2.6.3 IDIOMA

Según información de la Municipalidad Distrital de Pichari, El idioma oficial es el español, así mismo en la comunidad “Libertad” predomina el idioma aborigen quechua.

2.6.4 VIVIENDA

Las edificaciones comunidad “Libertad” están constituidas de diferentes materiales de construcción entre ellos se observó distintas variedades.

El material predominante de las viviendas en la comunidad “Libertad” es de material de madera rustica, madera, ladrillo o bloque de cemento, adobe.

La pared es de madera y/o triplay que representa el 91 % de las construcciones, 9 % viviendas de material de ladrillo y/o concreto, 0 % material de adobe, para el material de construcción de los techos son de planchas de calamina con un 99 %, cemento 1%.

CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 22. Características de las viviendas de la comunidad "Libertad"

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES EXTERIORES	
Estera, madera o triplay	83
Piedra con mortero de barro	0
Quincha (caña con barro)	0
adobe	0
Ladrillo o bloque de cemento	8
total	91

Fuente: equipo técnico

Fotografía N° 4. Vivienda con material de construcción tipo cemento o bloquetas de las paredes exteriores.



Latitud: -12.511191
 Longitud: -73.802951
 Elevación: 971.43±96 m
 Precisión: 36.5 m
 Tiempo: 02-23-2022 09:46

Powered by NoteCam

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
 Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
 Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografia N° 5. Viviendas construidas con materiales de tipo material noble.



CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J.N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografia N° 6. Viviendas construidas con materiales de tipo material noble.



Latitud: -12.512649
Longitud: -73.803789
Elevación: 943.46±32 m
Precisión: 17.5 m
Tiempo: 02-23-2022 10:26

Powered by NoteCam

Fotografía N° 7. Vivienda con material de construcción tipo madera y calamina estos son los más predominante en paredes en la comunidad.



Cuadro N° 23. Número predominante en pisos de la Edificación

NUMERO DE PISOS DE LA EDIFICACIÓN	
1 piso	55
2 pisos	36
3 pisos	0
4 pisos	0
5 pisos	0
total	91

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografia N° 8. Se muestra que hay viviendas de 2 pisos tanto de madera y de material noble.



Fotografia N° 9. Se muestra viviendas existentes de 2 pisos, el material predominante es la madera utilizada para la construcción de sus viviendas.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-20 J-CENEPRED/J

Fotografía N° 10. Se muestra una de las viviendas que tiene este tipo de construcción, en la que tiene el 1° piso construido de material noble y el segundo piso con calaminas y madera.



Cuadro N° 24. Material predominante en los techos

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS	
Madera, estera, triplay	0
Cobertura vegetal con barro	0
Planchas de calamina	90
eternit	0
concreto	1
total	91

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 11. Se muestra que el material predominante en los techos es con planchas de calamina, así mismo hay una minina cantidad que sus techos son con estructurales de cemento.



2.6.5 SERVICIOS BASICOS

- SERVICIO DE AGUA POTABLE**

La población de la comunidad “Libertad” posee el servicio de agua potable, su fuente de abastecimiento los proporciona sedapi, este elemento primordial para la comunidad pasa por un previo tratamiento (cloración), finalmente a disposición de las familias asentadas.

Cuadro N° 25. Servicio de Agua

SERVICIO DE AGUA	
No tiene	0
Acequia, manantial	0
Pila de uso Público	0
Cisterna u otro similar	0
Red pública	91

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 12. La comunidad la libertad consume agua de manantial entubada como podemos observar la presencia de uno de los lavaderos usados por las familias de la Comunidad



- SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA**

Respecto al servicio de alumbrado en la comunidad "Libertad" el 100 % del área de estudio cuenta con servicio de energía eléctrica. Durante las 24 horas, el cual es administrado por Electrocentro S.A.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
CENEPRED
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-20 CENEPRED/J

Cuadro N° 26. Alumbrado Eléctrico.

ALUMBRADO ELÉCTRICO	
No tiene alumbrado eléctrico por red pública	0
vela	0
Kerosene , gas , lámpara	0
Panel solar o generador	0
Si dispone de alumbrado eléctrico por red pública	91

Fuente: equipo técnico

Fotografía N° 13. Caja de medidora del Servicio de Red Eléctrica, el cual valida que las viviendas cuentan con el servicio de Alumbrado de energía convencional.



 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

- SERVICIOS DE ALCANTARILLADO**

En la comunidad “Libertad” cuentan con el servicio de desagüe y alcantarillado básico.

Cuadro N° 27. tipo de servicio de alcantarillado.

TIPO DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO	
No tiene	4
Pozo ciego	0
Pozo séptico	0
Unidad básica de saneamiento	91
Red pública de desagüe	0

Fuente: equipo técnico

Fotografía N° 14. En la presente Fotografía se muestra que las familias de la comunidad la Libertad cuentan con desagüe por la presencia del buzón de alcantarillado



CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 15. Se muestra en la presente fotografía uno de los servicios básicos existentes de las familias de la comunidad La Libertad.



- **SERVICIO DE CAMION RECOLECTOR**

En la comunidad “Libertad” cuenta con camión recolector de Residuos Sólidos, este hace su recorrido 1 vez a la semana, el día miércoles específicamente, esta no cubre la capacidad de la población, esto evidenciando la presencia de focos de disposición inadecuada de Residuos Sólidos.

2.6.6. SALUD

La comunidad “Libertad” recibe atención medica en el “Centro de Salud de Pichari”. el acceso a los servicios de salud es variable, la gran mayoría de los habitantes estos afiliados al Seguro Integral de Salud en un 98%, los que no se han afiliado a algún tipo de seguro de salud equivale al 2 %, las vías de acceso para el centro de salud de Pichari es una carretera afirmada y ciertos tramos trocha carrózable desde la comunidad “Libertad”.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
CENEPRED
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-20 J-CENEPRED/J

2.6.7. EDUCACION

EL área de estudio de la comunidad "Libertad", actualmente cuenta con una institución educativa de nivel inicial, primaria, los niveles de secundaria y superior se dirigen a recibir educación al distrito de Pichari.

Fotografía N° 16. Se muestra la institución educativa inicial N° 779 – "La Libertad"



2.6.8. ASPECTOS ECONÓMICOS

La comunidad "Libertad" en su desarrollo urbano va acorde al crecimiento económico, por ello se considera como indicadores socioeconómicos las actividades económicas ya que la población esta económicamente activa, caracteriza por su actividad económica está abocada prioritariamente a fines agrícola, producción pecuaria, destacan la crianza de aves de corral y animales menores, así mismo los pobladores cuentan con tiendas comerciales.

INSTITUTO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 17. Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad Libertad



Fotografía N° 18. Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad La Libertad



CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES
CENEPRED
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 19. Tiendas y comercio ubicadas en la comunidad La Libertad



2.6.9 ASPECTOS AMBIENTALES

El equipo técnico identificó y desarrolló una lista de los aspectos ambientales actuales de actividades presentes, pasadas, en condiciones normales y anormales para cada área y actividades concretas, los aspectos generados, su tipo, cantidad en la comunidad "Libertad" del distrito Pichari, provincia de la convención, departamento de cusco.

Los servicios y actividades de mayor generación de aspectos ambientales y su posible impacto ambiental son los siguiente:

- Para la actividad de la alimentación y recreación, se aprecia como aspecto ambiental significativo la generación de residuos sólidos y la quema causando un impacto ambiental esto se debe a que los pobladores vierten sus residuos sólidos de manera inadecuada porque el camión recolector solo pasa 1 vez a la semana.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
CENEPRED
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

2.7. CARACTERISTICAS FÍSICAS DEL TERRITORIO

2.7.1. CONDICIONES PENDIENTE

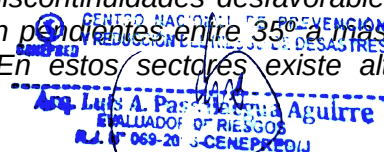
Se identificaron en la zona de estudio, cinco rangos de pendientes del terreno, los cuales van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave, pendientes moderadas, fuertes pendiente abrupta, hasta terrenos con pendiente escarpados

Cuadro N° 28. Clasificación de Pendiente.

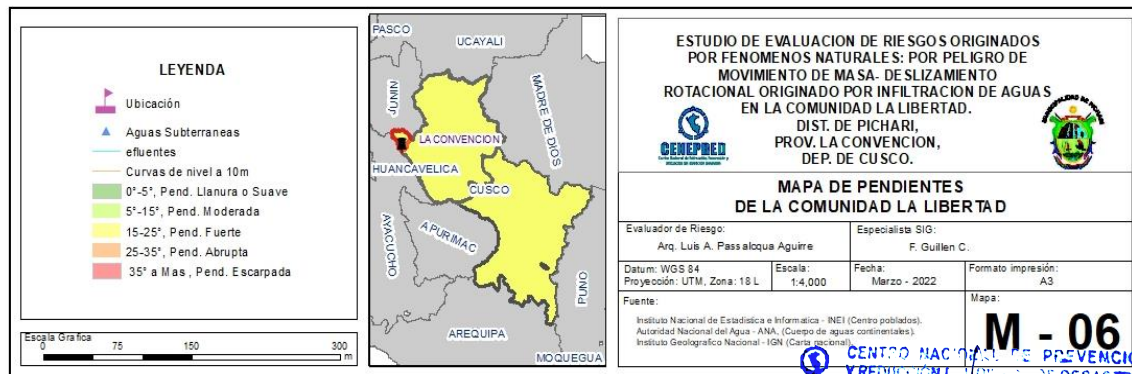
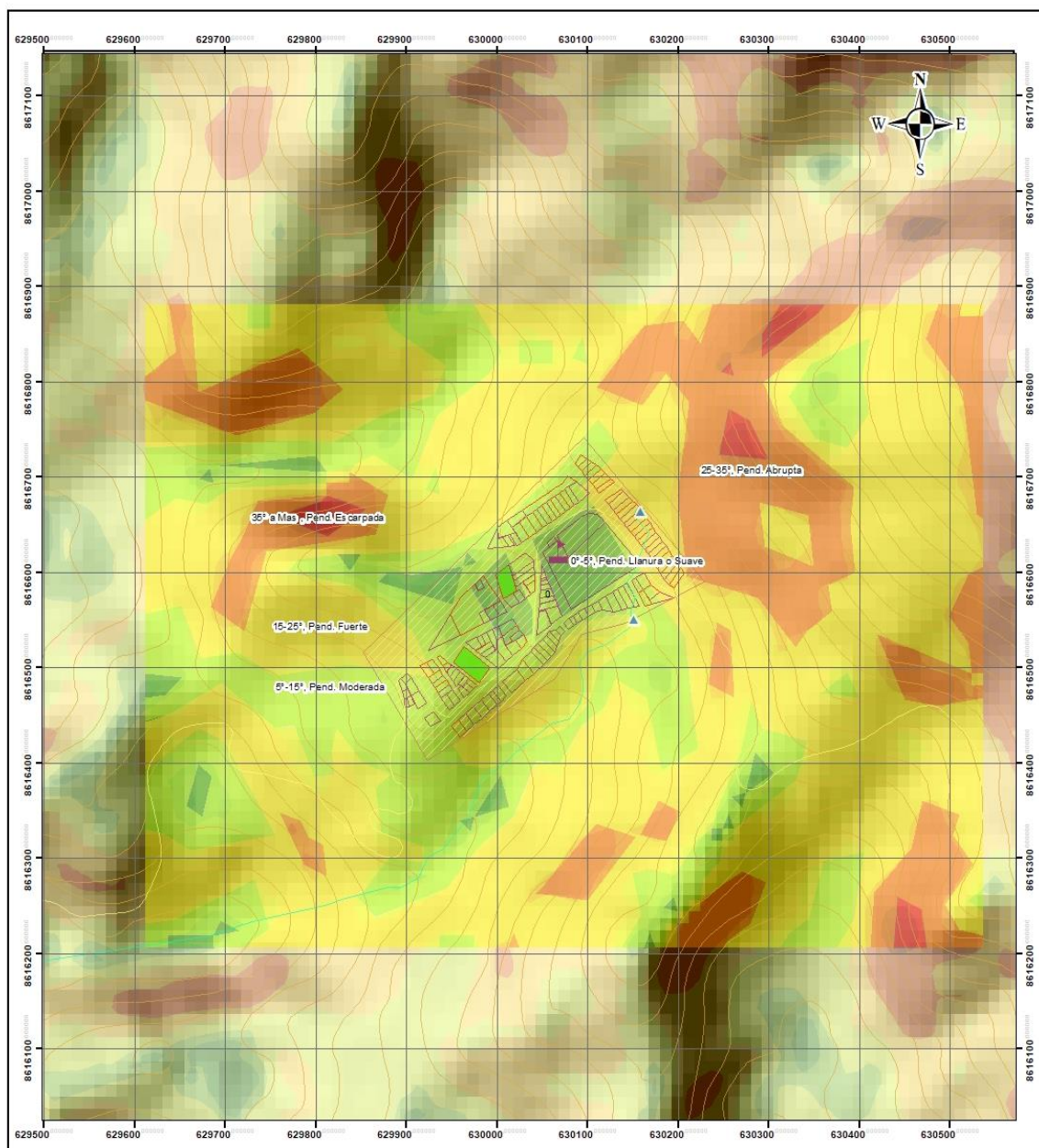
PENDIENTE	DESCRIPCION
0-5°	Terreno llanos y/o inclinados con pendiente suave
5°-15°	Pendiente moderada
15°-25°	Pendiente fuerte
25°-35°	Pendiente abrupta
>35°	Pendiente escarpada

Fuente: equipo técnico

- **Terreno llano y/o inclinados con pendiente suave:** Terrenos con pendientes menores a 5° donde no existen indicios que permitan predecir deslizamientos. Laderas no meteorizadas, con discontinuidades favorables.
- **Pendiente moderada:** Zonas que tienen pocas condiciones para originar movimientos en masa, salvo que pueda ser afectada por movimientos en masa ocurridos en zonas con susceptibilidad alta muy alta, cercanas a ellas, detonadas principalmente por lluvias excepcionales. Pendientes entre 5° a 15°. incluyen movimientos en masa causados por erosión fluvial.
- **Pendiente fuerte:** Laderas con materiales poco fracturados, moderada a poca meteorización, parcialmente erosionados, no saturados, con pocas discontinuidades favorables, Laderas con algunas zonas de falla, erosión intensa o materiales parcialmente saturados, moderadamente meteorizados, laderas con pendientes entre 15° y 25°, donde han ocurrido algunos movimientos en masa y no existe completa seguridad de que no ocurran movimientos en masa. Estos pueden ser "detonados" por sismos y lluvias excepcionales.
- **Pendiente abrupta:** Laderas que tienen zonas de falla, masas de roca con meteorización alta o moderada, fracturadas con discontinuidades desfavorables; depósitos superficiales inconsolidados, materiales parcialmente a muy saturados, laderas con pendiente entre 25° a 35° donde han ocurrido movimientos en masa o existe la posibilidad de que ocurran.
- **Pendiente escarpada:** Laderas con zonas de falla, masas de roca intensamente meteorizadas, saturadas y muy fracturadas; con discontinuidades desfavorables, depósitos superficiales inconsolidados, laderas con pendientes entre 35° a más, movimientos en masa anteriores y/o antiguos. En estos sectores existe alta posibilidad de que ocurran movimientos en masa.


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 6. Mapa de Pendiente



Fuente: equipo técnico

2.7.2. CONDICIONES DE GEOLOGÍA.

En este capítulo se presenta la información de las unidades geológicas observadas en el ámbito de influencia directa e indirecta de la comunidad Libertad del distrito de Pichari:

Cuadro N° 29. Clasificación de suelos – SUCS

IDENTIFICACION EN EL CAMPO				SÍMBOLO DEL GRUPO	% PASA 0.075MM	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIOS DE CLASIFICACION EN EL LABORATORIO										
SUELO DE GRANO GRUESO < 50% PASA 0.075MM (TAMIZ # 200)	GRAVAS < 50% PASA 0.05MM (TAMIZ # 4)	GRAVAS LIMPAS (CON POCOS FINOS O SIN ELLOS)	AMPLIA GAMA DE TAMAÑOS Y CANTIDADES APRECIABLES DE TODOS LOS TAMAÑOS INTERMEDIOS	GW	< 5	GRAVA BIEN GRADUADA, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA CON POCOS FINOS O SIN ELLOS	DETERMINAR LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA A PARTIR DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA SEGÚN EL PORCENTAJE DE FINOS (FRACCIÓN QUE PASA POR EL TAMIZ # 200). LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE:	MENOS DEL 5% MAS DEL 12% 5% AL 12%	CASOS LÍMITES QUE REQUIEREN EN EL EMPLEO DE SÍMBOLOS DOBLES (GW-GC, GP-GM, SW-SM, SP-SC) = TAMIZ # 200	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ MAYOR QUE 4	$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \times D_{10}}$ ENTRE 1 Y 3						
			PREDOMINIO DE UN TAMAÑO O UN TIPO DE TAMAÑO, CON AUSENCIA DE ALGUNOS TAMAÑOS INTERMEDIOS	GP		GRAVA MAL GRADUADA, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA CON POCOS FINOS O SIN ELLOS				NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS GW (GP = $C_u \leq 6$ y $C_c < 1$ o $C_c > 3$) - (GW - $C_u > 4$ y $C_c < 1$ a 3)							
			FRACCIÓN FINA NO PLÁSTICA (PARA LA IDENTIFICACIÓN VER EL GRUPO ML MAS ABAJO)	GM		GRAVAS LIMOSAS, MEZCLA MAL GRADUADA DE GRAVA ARENA Y LIMO				LÍMITES DE ATTERBERG POR DEBAJO DE LA LÍNEA A O IP MENOR QUE 4 ($IP = 0.73 (WL - 20) < 4$)	POR ENCIMA DE LA LÍNEA A CON IP ENTRE 4 Y 7; CASOS LÍMITES QUE REQUIEREN EL USO DE SÍMBOLOS DOBLES						
	ARENAS > 50% PASA 0.05MM (TAMIZ # 4)	ARENAS LIMPAS (CON POCOS FINOS O SIN ELLOS)	FINOS PLÁSTICOS (PARA IDENTIFICARLOS VER EL GRUPO CL MAS ABAJO)	GC	> 12	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLA MAL GRADUADA DE GRAVA, ARENA Y ARCILLA				LÍMITES DE ATTERBERG POR DEBAJO DE LA LÍNEA A O IP MAYOR QUE 7 ($IP = 0.73 (WL - 20) > 7$)							
			AMPLIA GAMA DE TAMAÑOS Y CANTIDADES APRECIABLES DE TODOS LOS TAMAÑOS INTERMEDIOS	SW		ARENAS BIEN GRADUADA, ARENA CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN ELLOS				$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ MAYOR QUE 6	$C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \times D_{10}}$ ENTRE 1 Y 3						
			PREDOMINIO DE UN TAMAÑO O UN TIPO DE TAMAÑO, CON AUSENCIA DE ALGUNOS TAMAÑOS INTERMEDIOS	SP		ARENA MAL GRADUADA, ARENA CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN ELLOS				NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS SW (SW = $C_u > 6$ y $C_c < 1$ a 3) - (SP = $C_u \leq 6$ y $C_c < 1$ o $C_c > 3$)							
SUELO DE GRANO FINO > 50% PASA 0.075MM (TAMIZ # 200)	LÍMITES DE ATTERBERG CON LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50	LÍMITES DE ATTERBERG CON LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50	RESISTENCIA EN ESTADO SECO (A LA DISREGAGACIÓN)				UTILIZARSE LA CURVA GRANULOMÉTRICA PARA IDENTIFICAR LAS FRACCIONES DE SUELO INDICADAS EN LA COLUMNA DE IDENTIFICACIÓN EN EL CAMPO										
			DILATACIÓN (REACCIÓN A LA AGITACIÓN)														
			TENACIDAD (CONSISTENCIA CERCA DEL LÍMITE PLÁSTICO)														
	LÍMITES DE ATTERBERG CON LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50	LÍMITES DE ATTERBERG CON LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50	NULA A LIGERA	RÁPIDA A LENTA	NULA	ML											
			MEDIA A ALTA	NULA A MUY LENTA	MEDIA	CL											
			LIGERA A MEDIA	LENTA	LIGERA	OL											
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	LÍMITES DE ATTERBERG CON LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50	LÍMITES DE ATTERBERG CON LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50	LIGERA A MEDIA	LENTA A NULA	LIGERA A MEDIA	MH											
			ALTA A MUY ALTA	NULA	ALTA	CH											
			MEDIA A ALTA	NULA A MUY LENTA	LIGERA A MEDIA	OH											
MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN PARA LA FRACCIÓN QUE PASA POR EL TAMIZ # 40																	
						LIMOS INORGÁNICOS Y ARENAS MUY FINAS, PÓVEDO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLAS CON LIGERA PLASTICIDAD											
						ARCILLAS INORGÁNICAS DE PLASTICIDAD BAJA A MEDIA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS											
						LIMOS ORGÁNICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGÁNICAS DE BAJA PLASTICIDAD											
						LIMOS INORGÁNICOS, SUELOS LIMOSOS O ARENOSOS FINOS MICACEOS O CON DIATOMEAS, LIMOS ELÁSTICOS											
						ARCILLAS ORGÁNICAS DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA											
						ARCILLAS ORGÁNICAS DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA											
						TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS											

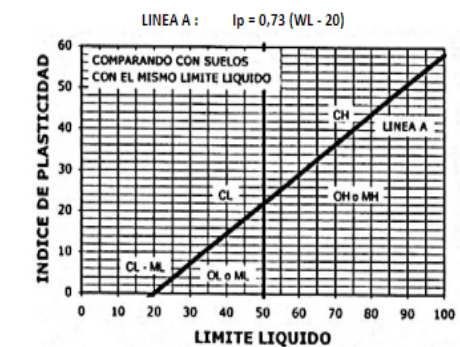
LINEA A : $Ip = 0.73 (WL - 20)$

COMPARANDO CON SUELOS CON EL MISMO LÍMITE LÍQUIDO

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

LÍMITE LÍQUIDO

GRÁFICO DE PLASTICIDAD PARA LA CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO DE SUELOS DE GRANO FINO



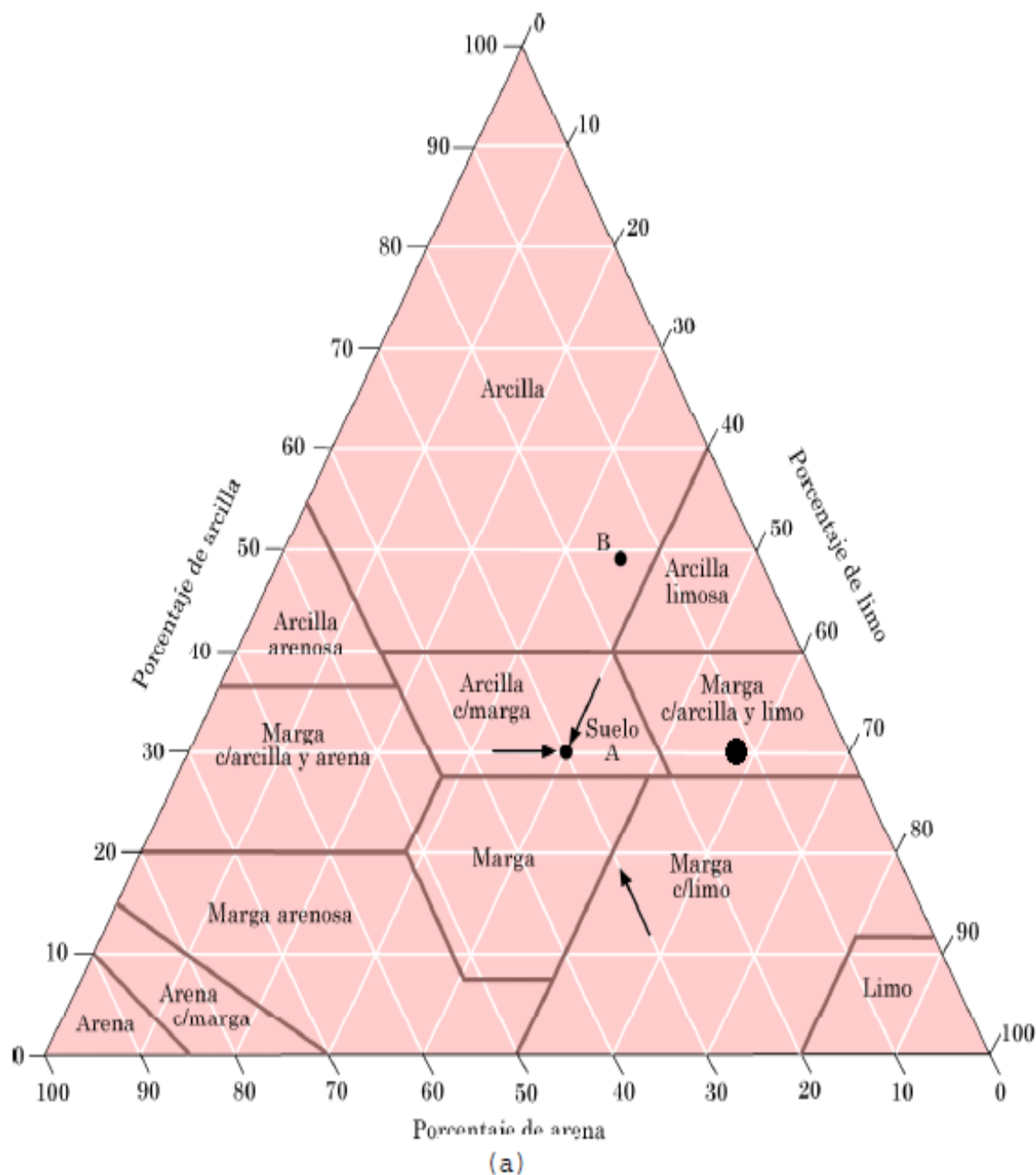
Según la clasificación de suelos SUCS y de acuerdo al trabajo de investigación titulado ZONIFICACION GEOTECNICA DEL CENTRO POBLADO DE PICHARI, DISTRITO DE PICHARI, PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO, presentado por los ingenieros Aviles Pumacallahui O. y Gamarra Palomino F., el tipo de suelo de Libertad, correspondería a un suelo Gravoso Limoso (GM)-Gravoso Arcilloso (GC).

CLASIFICACION DE SUELO POR TEXTURA

Arena : 76%
Limo : 17%
Arcilla : 27%

CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

clasificación de suelo por textura:



El tipo de suelo por la clasificación de su textura corresponde a un suelo de tipo Marga Arenosa, debido a la presencia mayoritaria de arena y poca presencia de arcilla y limo y por su calor característico en el campo.

CLASIFICACION DE SUELOS AASHTO

Según la clasificación AASHTO, el tipo de suelo corresponde a un suelo A3.

SENADO NACIONAL DE LA CONVENCION
REDUCCION DE RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Generalidades

El presente capítulo contiene información de la evolución geológica realizada en el ámbito de influencia directa de la comunicada libertad, de distrito de Pichari. En este capítulo se detallan las características de la geología local.

A) Geología local

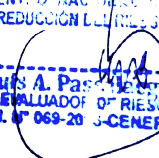
La geología que se encuentra aflorando en la comunidad Libertad del Distrito de Pichari básicamente está constituido por material cuaternario, es decir de hace veinte millones de años en adelante, restos de sedimentación que se originaron por antiguos deslizamientos que hasta ahora se pueden ver que en un momento dado han estado activos y que hasta ahora se pueden observarse que en algunos sectores se encuentran aún activos. Otro aspecto muy importante para mencionar es que el sector Libertad se encuentra ubicado sobre un afloramiento rocoso de roca metamórfica del Grupo San José, pero por la excesiva sedimentación cuaternaria que hasta fácilmente puede llegar a los 60 metros de espesor no se logra visualizar en ninguna parte del área de estudio ese afloramiento de roca metamórfica.

UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS

La comunidad de La Libertad, se encuentra ubicado sobre depósitos deluviales,, depósitos coluviales,depositos proluvial, depositos eluviales y el Grupo San José.

1) DEPÓSITOS DELUVIALES (Q-DE)

Se denomina depósitos deluviales a las capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, que se depositan y cubren las laderas de cerros, productos de la erosión de las laderas y transporte lento en favor de la pendiente.


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 20. depositos deluviales en libertad



Estos depósitos son producto de alteraciones fisicoquímicas ocurridas en el área y han sido redepositados en las laderas; su tamaño varía de arenas a arcillas y limos

Fotografía N° 21.



Se aprecian los depósitos deluviales que cubren casi todas las laderas contiguas al área de estudio, zona oeste del área de estudio.

2. DEPÓSITOS COLUVIAL

Son suelos que han sido depositados por la acción de la gravedad, formando conos de derrumbes, se acumulan en las laderas de los cerros y son más frecuentes donde se ha realizado cortes de carretera. Se presentan suelos si son recientes y muy compactos si son antiguos.

SECTOR DE DEFENSA CIVIL
REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
CENEPRED
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 22. depósitos coluviales en el sector libertad



Estos depósitos se hallan en las quebradas y los cortes de carretera, están constituidos por material de escombros, los cuales se componen de bloques de grava y guijarros, con clastos de forma subangulosa a angulosa y de matriz arcillo-limosa.

Fotografía N° 23. Se observan depósitos coluvio-aluviales en un corte de carretera.



3. DEPÓSITOS PROLUVIALES (Q-PR).

Estos depósitos encuentran constituyendo los conos de deyección de las quebradas contiguas al área de estudio y como de quebradas ya inactivas, presentan gravas de forma subangulosa, además de arcillas limos y arenas.

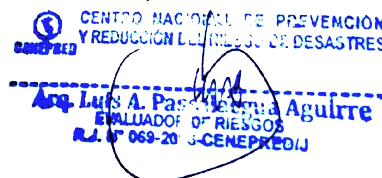
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES
Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 24. Se aprecia el depósito de deyección ubicado en la parte baja en dirección sur este de la comunidad libertad.



4. DEPOSITOS ELUVIAL (Qh-el)

Los depósitos eluviales son producto de alteración físico-química, de las rocas de distinta composición y edad que están acumulando In-Situ, esta unidad se encuentra en varias zonas altas del área de estudio.



5. GRUPO SAN JOSE

El Grupo San José en el área de estudio está expuesto principalmente en la margen derecha del río Apurímac y afluentes del río Pichari y río Kimbiri. La zona La Libertad se encuentra ubicado justamente al sur del Grupo San José.

En las quebradas de Chirumpiari y Kimbiri se tiene la mejor exposición, debido a su accesibilidad y a la presencia de fósiles, suprayaciendo discordantemente al complejo metamórfico de granulitas y gneiss Cielo-Punku. Tiene una orientación preferencial NO-SE con buzamientos que varían entre 20° y 35° al SO. Esta unidad está representada con un espesor total de 1300 a 1500 m

En las quebradas del río Pichari y Meantuari se tiene la mejor exposición, debido a su accesibilidad y a la presencia de fósiles, suprayaciendo discordantemente al complejo metamórfico de granulitas y gneiss Cielo-Punku (Monge et al., 1998).

Esta unidad se encuentra compuesta de pizarras, esquistos grises, verdes, negros con piritita diseminada y cristalizadas, micaesquistos, cuarcitas y lutitas bandeadas; El Grupo San José es de edad Paleozoico (Ordovícico inferior - medio). Litológicamente está compuesta por pizarras, lutitas con presencia de fósiles graptolites, trilobites, intercalado con cuarcitas. Las secuencias homogéneas de pizarras, en capas delgadas tabulares, característicamente con laminación interna paralela (fotografía 22), con fuerte fractura miento y que tiene algunos niveles de filitas y con una foliación ligeramente marcada (Monge et al., 1998). Esta secuencia presenta una coloración característicamente oscura, con pátinas de Fe por oxidación (fotografía 25).

Fotografía N° 25. Pizarras en capas medianamente delgadas con laminación paralela, fuertemente fracturada y patinas de Fe por oxidación, Ubicada a 500 m aprox. en la carretera en dirección a la CP. Libertad, en las coordenadas UTM WGS84: 628703.40E; 8616688.28S



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 26. Se observa un afloramiento de pizarras gris oscura con presencia de hierro del grupo San José, en la parte sur oeste de la zona inferior contigua del área de influencia

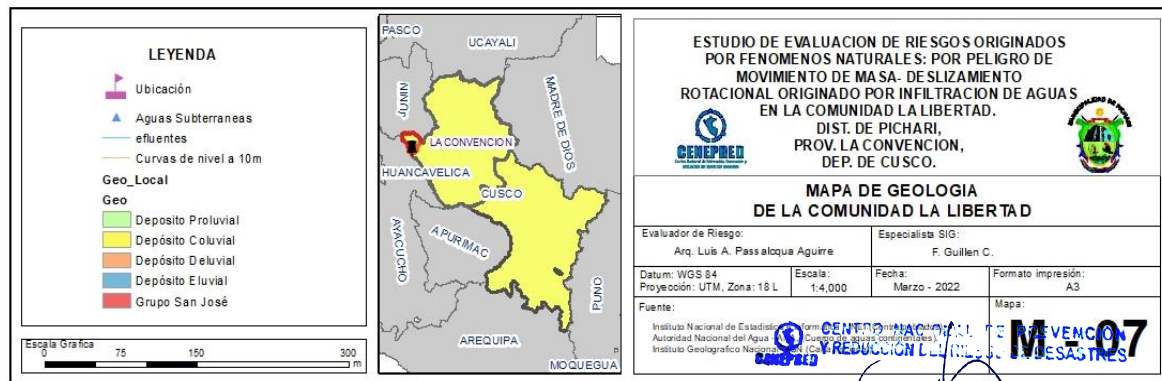
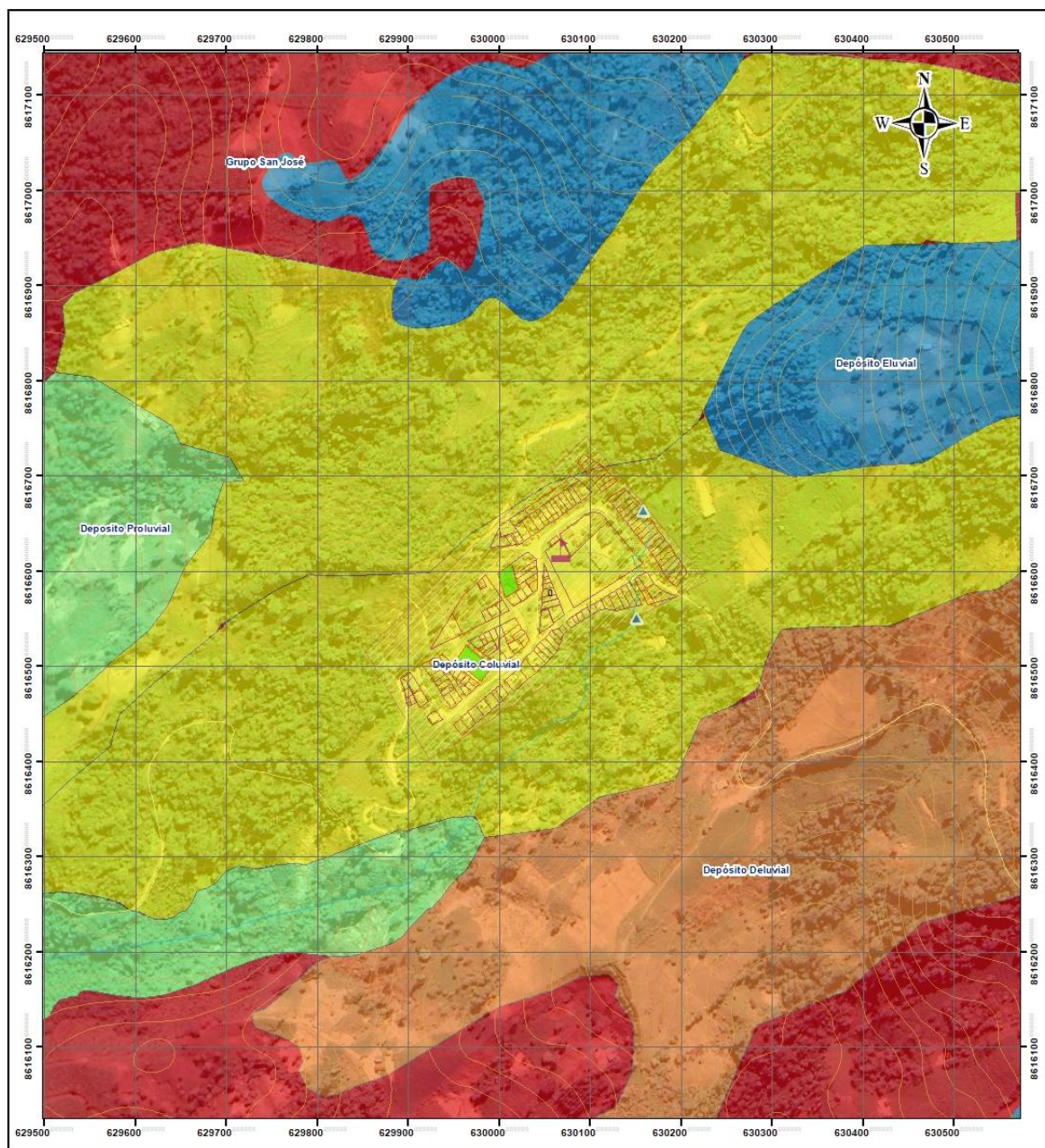


Fotografía N° 27.



CENEPRED CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 7. Mapa de Ubicación Geología Local



Fuente: equipo técnico

2.7.3. CONDICIONES DE GEOMORFOLOGÍA

A continuación, se describe la geomorfología a nivel local, describiendo cada tipo de la geomorfología identificada en la zona de estudio, las cuales comprenden lo siguiente:

A) UNIDAD DE MONTAÑA.

La unidad montaña se encuentra conformada por la gran vertiente montañosa más de 1000 m entre la cima y la base de las elevaciones. Su topografía es agreste e irregular, de variada acción erosiva y uso de la tierra. Incluye totalmente pequeñas superficies de erosión y fondo de valle llano de acumulación coluvial y aluvial. La litología de las vertientes es muy heterogénea, esta unidad ocupa la mayor superficie en el distrito de Libertad, sobre el cual, de acuerdo al origen, a la forma de relieve, a la pendiente, así como a la litología, encontrándose las siguientes unidades geomorfológicas.

Se observa en el área de estudio que conforman laderas y crestas empinadas abruptas y muy abruptas, con pendientes entre 20° a 70°, que corresponde a la cadena montañosa expuesta en el margen izquierdo del río Apurímac. la comunidad se encuentra asentada a 620 msnm en la parte lateral de la sur de la montaña, la montaña es su parte más alta llega a los 1800 msnm aproximadamente. Tienen formas muy parecidas a los relieves montañosos.

Se aprecia también que el afloramiento corresponde a rocas metamórficas tipo pizarras, filitas y esquistos deducidos por procesos denotativos los cuales se aprecian en la parte oeste de la comunidad y en cortes de carretera con dirección a las partes altas de la montaña.

1) VERTIENTE DE MONTAÑA FUERTEMENTE INCLINADA

Corresponde a zonas montañosas donde la topografía también es muy accidentada, con laderas expuestas a una erosión actual bastante fuerte. Litológicamente están constituidas por rocas metamórficas del precámbrico (Complejo Maraón); por rocas volcánicas del jurásico inferior; por rocas sedimentarias del cretáceo inferior y superior; además por rocas volcánicas del paleógeno y del neógeno.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Presenta una elevación de 300 a mas de 1 000 m de altura, con numerosos escarpes, con topografía muy agreste que alterna superficie rocosa y cubierta discontinua de material coluvial. El escunimiento superficial es difuso, en surcos y cárcavas frecuente, en tanto que el derrumbe y deslizamiento pueden ser de carácter castrastrofíco. El grado de erosión es mediano a fuerte, con alto riesgo de desastre. Se localizan también ocupando parte del territorio en todo el distrito de Pichari.

Fotografia N° 28.



Fotografia N° 29.



2) VERTIENTE DE MONTAÑA LIGERAMENTE INCLINADA

En parte están constituidas por afloramientos pizarrosos y esquistosos y en menor proporción por rocas sedimentarias del terciario y rocas intrusivas y metamórficas, con alternancia de superficie rocosa y cubierta discontinua de material coluvial. El escunimiento superficial es difuso, en surcos y cárcavas frecuentes y localmente fuerte, así como pequeños derrumbes y deslizamientos.

B. UNIDAD COLINAS

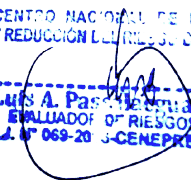
3) COLINA LIGERAMENTE INCLINADA

Son pequeñas geoformas de relieve ondulado con pendientes suaves de 0-5°, Se encuentran en toda el área de estudio y comprende alineamientos de colinas de altitud moderada.

Las colinas se han desarrollado sobre rocas metamórficas de la formación San José compuesta por intercalaciones de areniscas con pizarras. En estas estructuras se desarrollan actividades agrícolas

4) COLINA MODERADAMENTE INCLINADA

Estas Formaciones poseen una topografía con pendientes predominantes de 5°-15°, se distribuyen de manera considerable y dispersa en todo el distrito de Pichari, Corresponde a zonas cuya topografía presentan ondulaciones, debido a procesos ocasionados por escorrentía superficial; su potencial es reducido debido a las limitaciones topográficas y edáficas, que hacen de estos medios ecológicamente frágiles y de alta susceptibilidad erosiva; se localizan ocupando parte de la comunidad Libertad.


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 30.



Colinas moderadamente inclinadas.

5) COLINA FUERTEMENTE INCLINADA

Corresponde a zonas estructuralmente plegadas afectadas por procesos de denudación y por procesos erosivos; se localizan ocupando parte del territorio de la comunidad Libertad, estas se encuentran con una pendiente de 15° - 25° , litológicamente están constituidas por rocas sedimentarias y rocas intrusivas, estas formas de relieve contienen una configuración muy accidentada.

Fotografía N° 31.



CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 32.



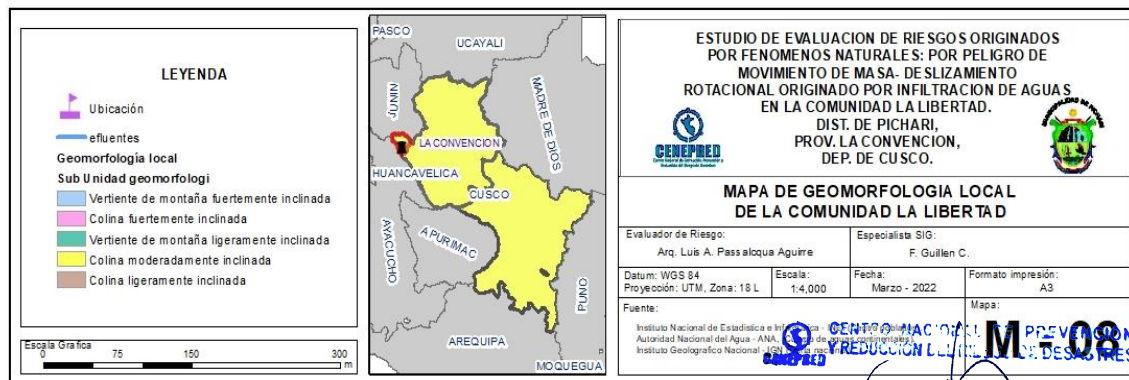
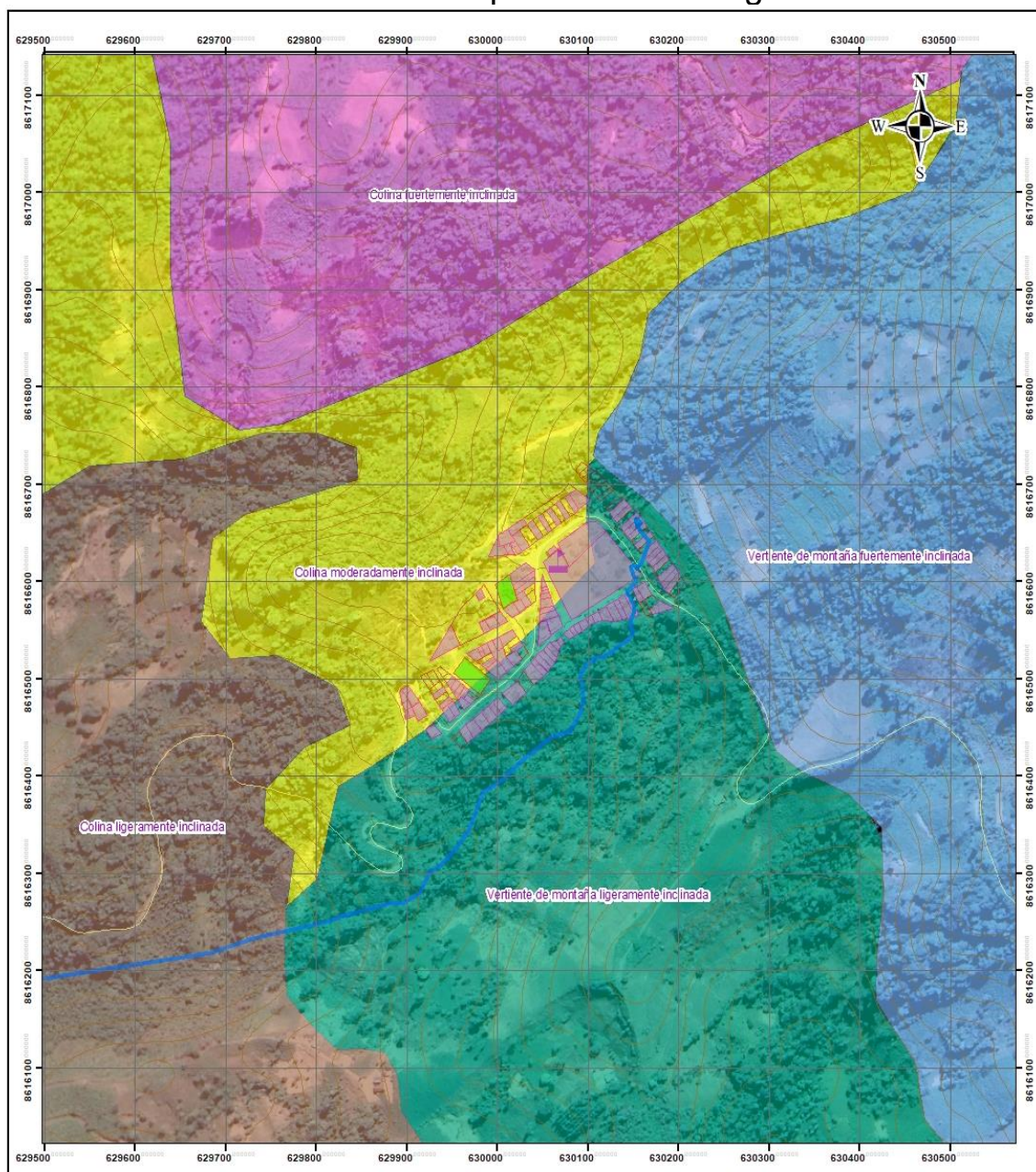
Colina fuertemente inclinada.

Cuadro N° 30.

COLINOSO	Colina Baja	Ladera	Ligeramente Disectada
			Disectada
			Fuertemente Disectada
	Colina Alta	Ladera	Ligeramente Disectada
			Disectada
			Fuertemente Disectada
MONTAÑOSO	Montaña Sedimentario	Ladera	Moderadamente empinada
			Empinada
			Muy empinada
	Montaña Metamórfica	Ladera	Muy empinada
			Moderadamente empinada
			Empinada
	Montaña Volcánico	Ladera	Muy empinada

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 8. Mapa de Geomorfología



Fuente: equipo técnico

2.7.4. CONDICIONES DE LA COBERTURA VEGETAL

✓ Sin cobertura vegetal

son áreas que no abundan ningún tipo de vegetación

Fotografía N° 33. Área urbana sin cobertura vegetal.



✓ Cultivos herbárea

Constituidos por aquellas plantas, son aquellas cuya parte aérea tiene consistencia herbácea. Son tierras aradas o cultivadas con seguridad, normalmente por el sistema de rotación de cultivos. Todas estas características, condicionan el sistema de cultivo bajo el que se produce una determinada especie y/o variedad.

Fotografía N° 34. Cultivo de maíz.



✓ Cobertura herbárea

Estas unidades de vegetación son muy abundantes en el área de estudio. Son especies de hierbas que crecen cerca de las quebradas, estando en constante competición de las especies arbóreas.

Área de estudio
REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-20 CENEPRED/J

Fotografía N° 35. La comunidad está dominada por pastizales.



- ✓ **Cultivo arborio:** el área de estudio esta forestada con diferentes tipos de especies arbóreas como la planta de cacao, palmeras, pacay, mango, naranja entre otras.

Fotografía N° 36. Planta de cacao y palmeras.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 37. Arboles de mango y pacay.



- ✓ **Cobertura vegetal boscosa:** en la comunidad Libertad se observa alrededor vegetación boscosa en gran abundancia.

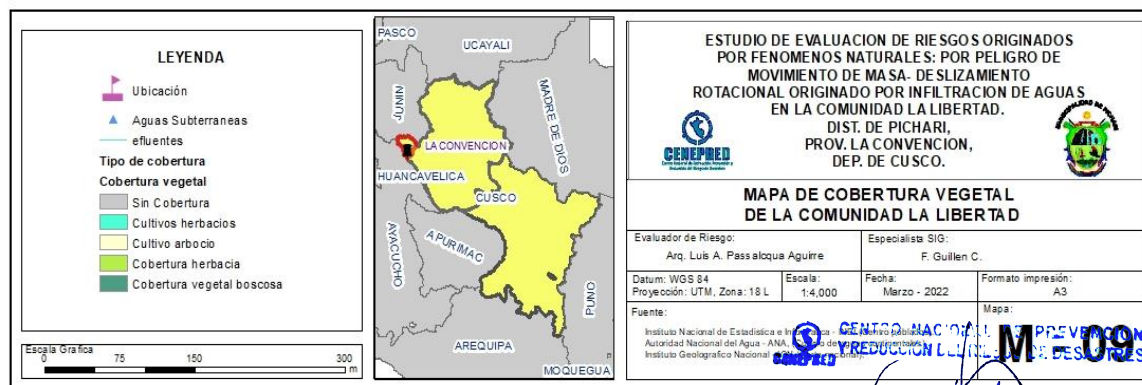
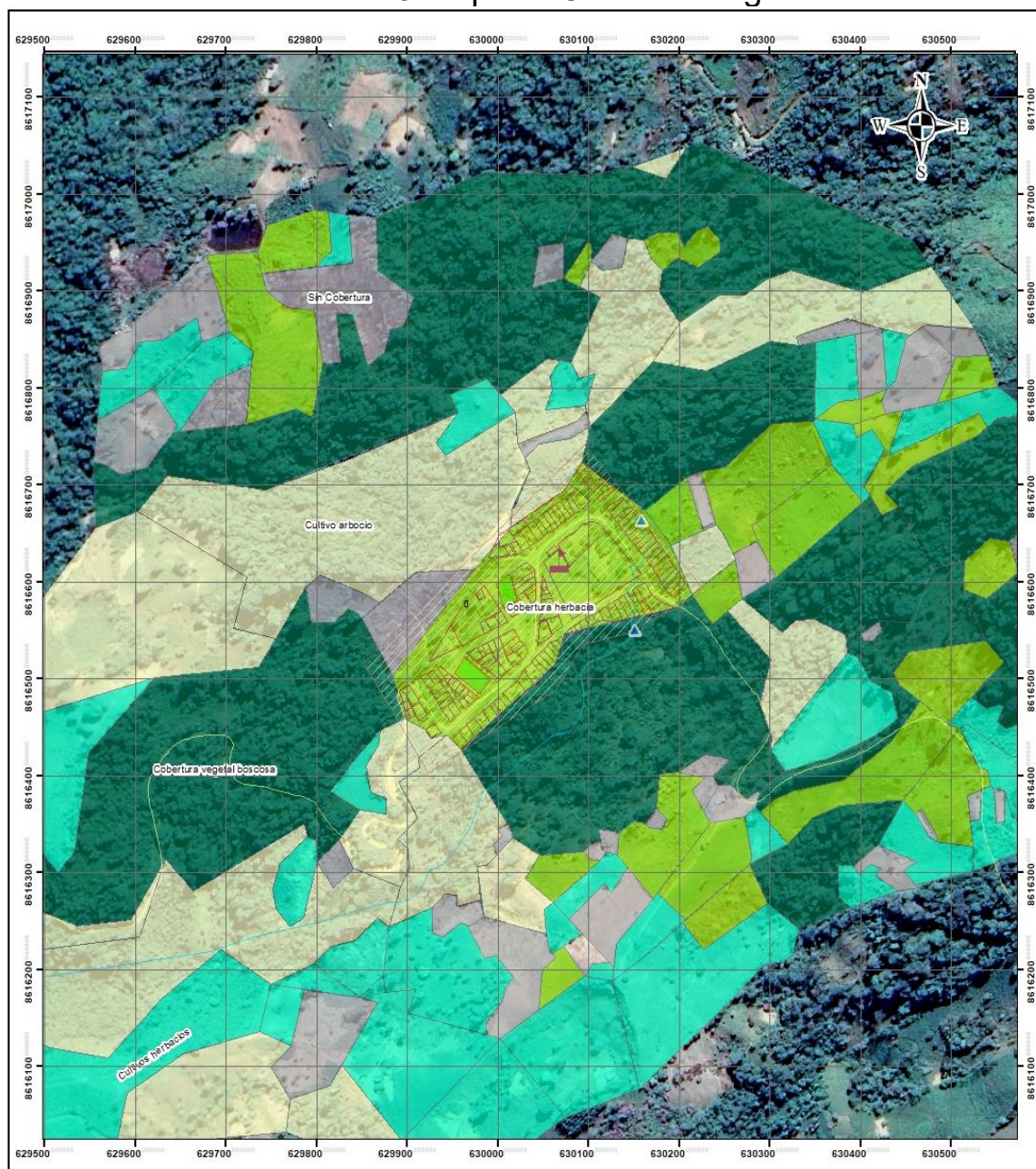
Fotografía N° 38. Vista de vegetación boscosa



Fotografía N° 39. Vista de vegetación boscosa.

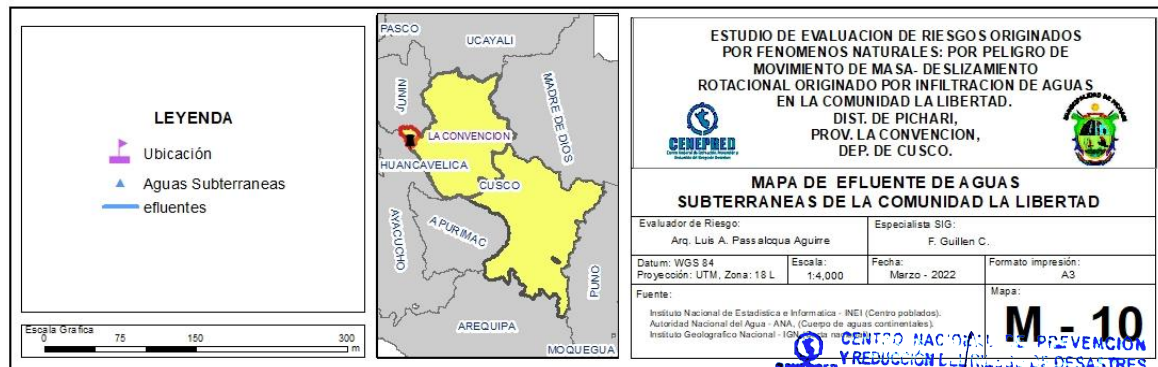
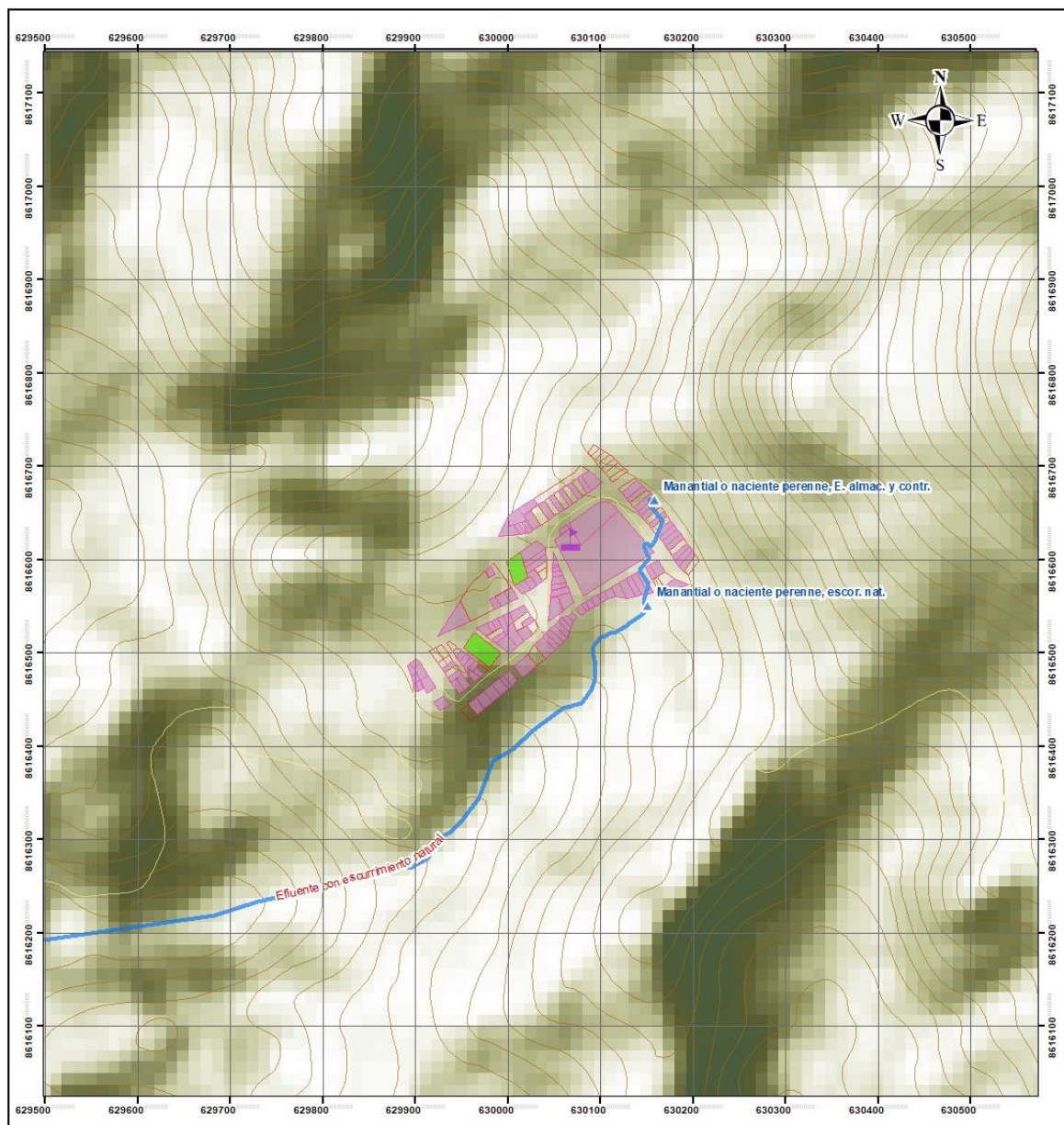


MAPA 9. Mapa de Cobertura Vegetal



Fuente: equipo técnico

MAPA 10. Efluentes de aguas Subterráneas



Fuente: equipo técnico

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

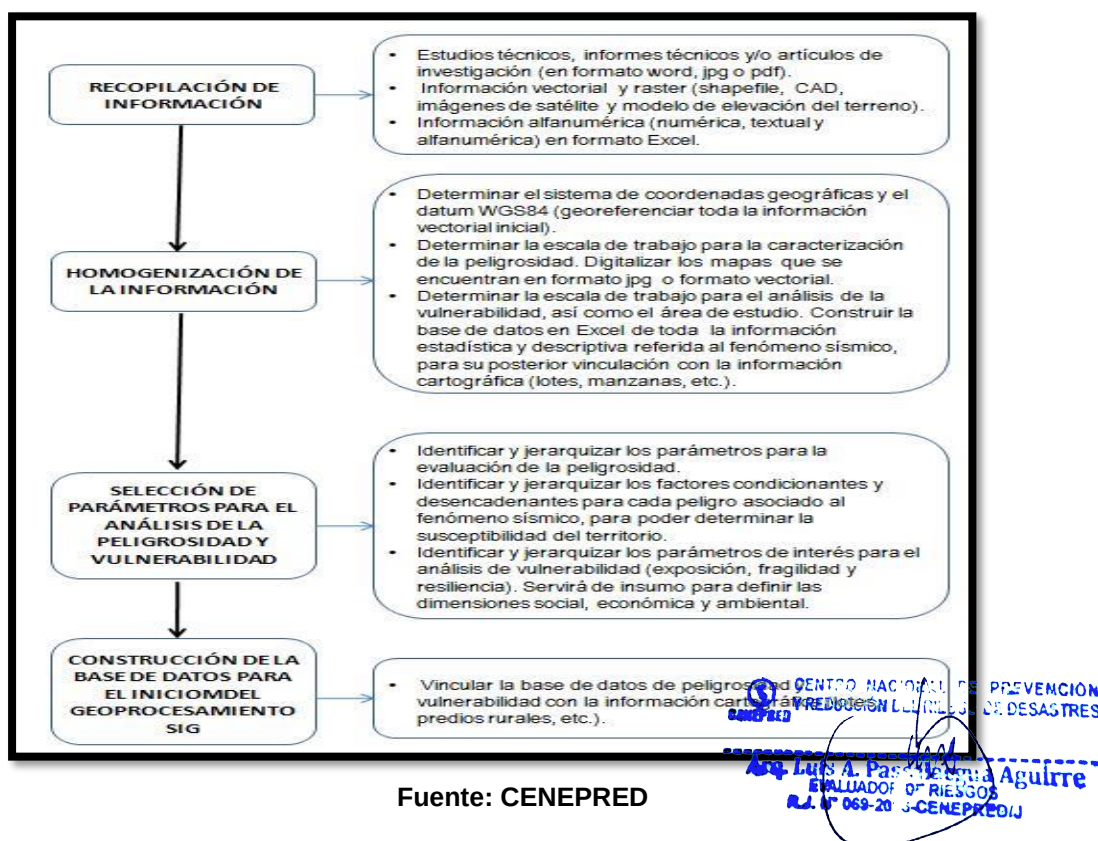
3.1. CALCULO DE LOS NIVELES DE PELIGRO

Para determinar los niveles de peligro, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales-2da versión.

3.1.1 RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN DE INFORMACIÓN RECOPIADA

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA, CENEPRED), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de movimiento de masas.

Grafico N° 8. Recopilación de Información



Fuente: CENEPRED

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas científicas y estudios publicados por la Municipalidad distrital de Pichari acerca de la zona evaluada.

3.1.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE PELIGRO NATURAL A EVALUAR

El peligro es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se representa en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

Los peligros son factores de ocurrencia externa imprevista, originados en fenómenos naturales o en actividad humanas, con potencial de destruir a las personas, los medios de vida y el desarrollo logrado por las poblaciones.

En la determinación de los peligros, se evalúa la susceptibilidad de los peligros, se define los escenarios, se determina el nivel de peligro y se elabora el mapa del nivel de peligro.

- Para el presente estudio, se está tomando un Peligro generado por Fenómenos de Geodinámica Externa, específicamente el Movimiento de Masa (Deslizamiento rotacional). Para identificar y caracterizar los peligros, no sólo se ha considerado la información generada por las instituciones, además por la configuración actual del área de estudio visualizada en la visita in situ realizada a la comunidad Libertad.
- Entre los meses de Octubre a Abril se dieron intensas lluvias se precipitaron sobre el Valle de los ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), que provocaron avenidas extraordinarias ocasionando erosiones e inundaciones fluviales; así como también movimientos en masa (deslizamientos); siendo la comunidad Libertad posiblemente afectado, Es por ello que se realizó la evaluación de riesgo ante peligro por deslizamiento siendo este el más recurrente y con altos niveles de perjuicio e intensidad para la población de Libertad es el Movimiento de Masa (Deslizamiento rotacional), lo cual se considera como un Peligro generado por Fenómenos de Geodinámica Externa.

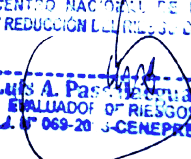
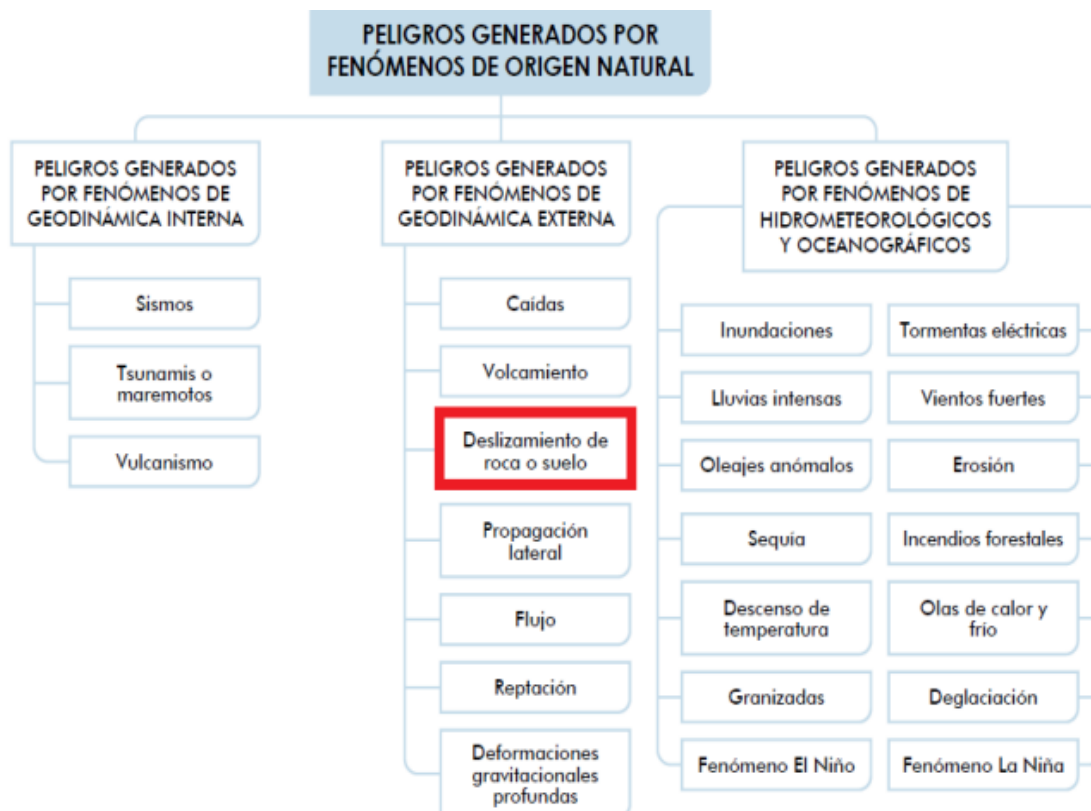

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Grafico N° 9. Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales.

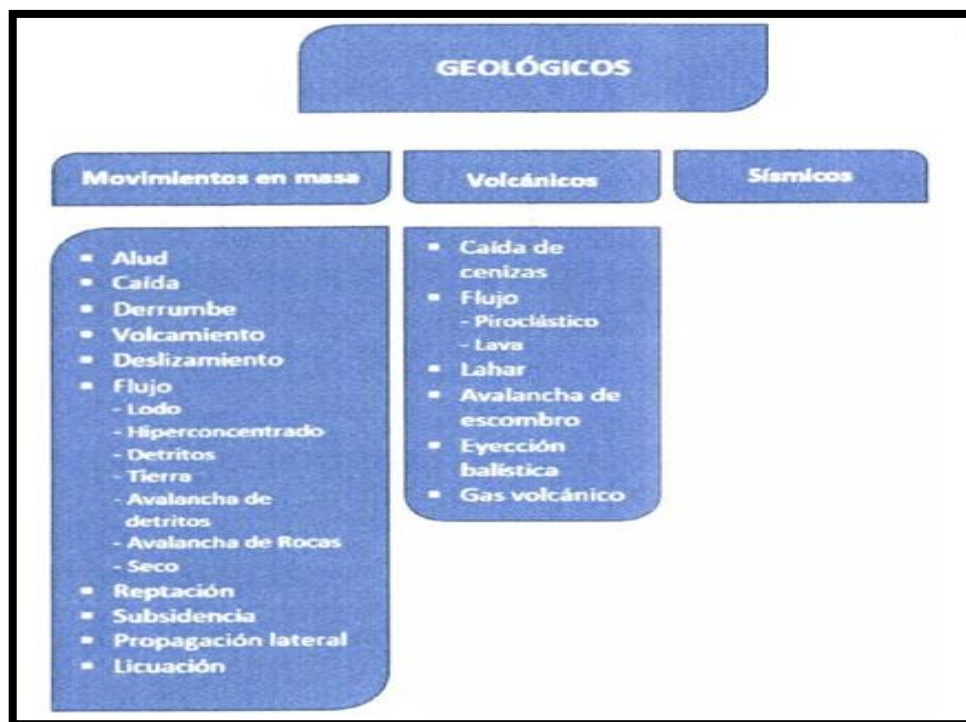


Fuente: adaptado del manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales- 2da versión.

Los movimientos en masa en laderas, son procesos de movilización lenta o rápida que involucran suelo, roca o ambos, causados por exceso de agua en el terreno y/o por efecto de la fuerza de gravedad. Los deslizamientos consisten en un descenso masivo o relativamente rápido, a veces de carácter catastrófico, de materiales, a lo largo de una pendiente. El deslizamiento se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad. La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Grafico N° 10. Clasificación General de los Peligros



Fuente: manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos Naturales.

En el territorio peruano los peligros más frecuentes son como se tiene registrado son, los sismos, tsunamis, inundaciones, movimientos de masa, sequías, flujo de detritos, heladas, erosión de suelos, olas de frío, entre otros.

Para el presente estudio, se está tomando en cuenta el posible Peligro a movimiento de masas por lo que analizaremos el comportamiento dinámico e hidrológico de estos peligros.

Movimientos en masa Constituyen los procesos geológicos que involucran desplazamiento o remoción de masas rocosas (fracturadas y/o meteorizadas), depósitos inconsolidados, o ambos, por efecto de la gravedad.

Conceptualmente se dividen en: Caídas, Vuelcos, Deslizamientos, Propagación Lateral, Flujos, Reptación de Suelos y Movimientos Complejos

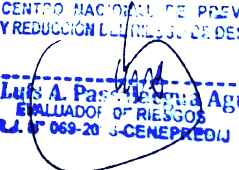
 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Grafico N° 11. Proceso de movimiento de masas



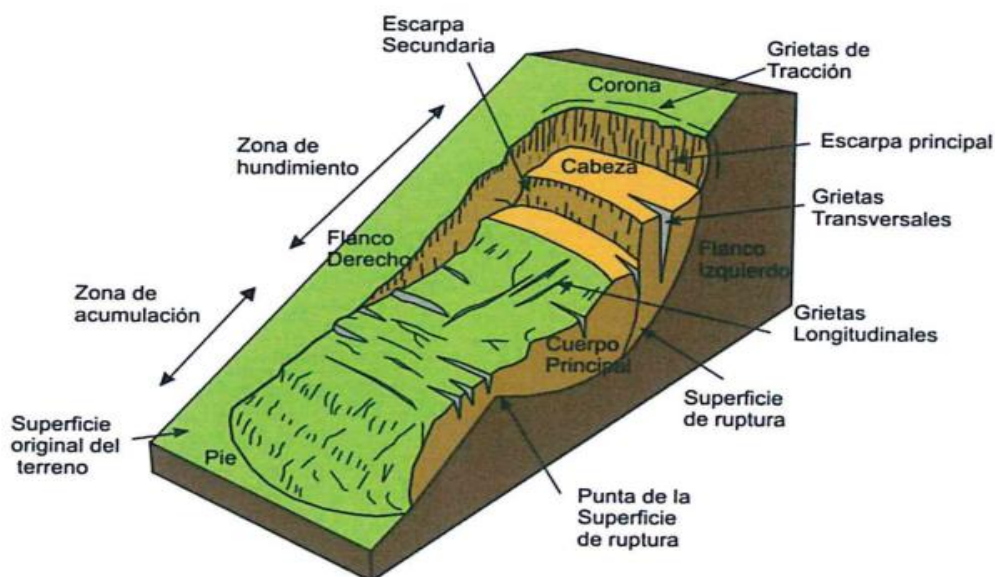
Fuente: Yesano (2014)

Los deslizamientos consisten en un descenso masivo o relativamente rápido, a veces de carácter catastrófico, de materiales, a lo largo de una pendiente. El deslizamiento se efectúa a lo largo de una superficie de deslizamiento, o plano de cizalla, que facilita la acción de la gravedad.

Deslizamiento rotacional: En este tipo de deslizamiento, la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla, curva cóncava. Los deslizamientos rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escape principal pronunciado y una contrapendiente de la superficie de la cabeza de deslizamiento hacia el escape principal. La deformación interna de la masa deslizada usualmente muy poca. Los deslizamientos rotacionales pueden ocurrir lenta o rápidamente, con velocidades menores a 1m/s.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
CENEPRED
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Grafico N° 12. deslizamiento rotacional



La pérdida de cobertura vegetal y forestal favorece a la meteorización y el consecuente desplazamiento mecánico del material por factores desencadenantes ver imagen

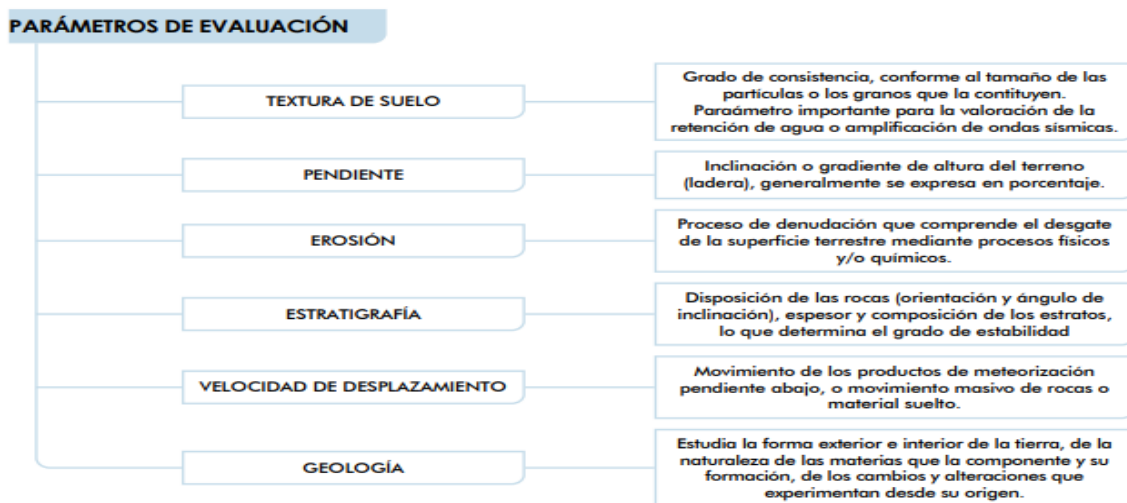
Grafico N° 13. perdida de cobertura vegetal



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

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Grafico N° 14. : Parámetros de evaluación de la erosión del suelo



Caídas, es un tipo de movimiento en masa en el que uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera sin que a lo largo de esta superficie ocurra un desplazamiento cortante apreciable. Una vez desprendido, el material cae y se desplaza principalmente por el aire; así puede efectuar golpes, rebotes y rodamiento

- **caída de rocas:** Ocurre en laderas de montañas y colinas de moderada a fuerte pendiente, frentes rocosas escarpadas, montañas estructurales asociadas a litologías de diferente naturaleza (sedimentarias, ígneas y metamórficas), sujetas a fuerte fracturamiento, así como en taludes al efectuarse cortes en laderas para obras civiles (carreteras y canales)
- **derrumbe:** Son desprendimientos de masas de roca, suelo o ambas, a lo largo de superficies irregulares de arranque o desplome como una sola unidad, desde pocos metros hasta decenas y centenas de metros.

Vuelco, Este tipo de movimiento en masa tiene una rotación, generalmente hacia delante, de uno o varios bloques de roca o suelo, alrededor de un punto o pivote de giro en su parte inferior. Ocurre por acción de la gravedad, por empuje de las unidades adyacentes o por la presión de fluidos en grietas.


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Deslizamientos, Es el movimiento, ladera abajo, de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla, o de una delgada zona en donde ocurre una gran deformación cortante.

Propagación lateral, Tipo de movimiento en masa cuyo desplazamiento ocurre predominantemente por deformación interna (expansión) del material. Las propagaciones laterales pueden considerarse como la etapa final de una serie de movimientos donde la deformación interna predomina decididamente sobre otros mecanismos de desplazamiento como los que imperan en el deslizamiento o el flujo. Se distingue dos tipos de propagación: uno en que el movimiento afecta a todo el material sin distinguirse la zona basal de cizalla, típico de masas rocosas; y otro que ocurre en suelos cohesivos que sobre yacen a materiales que han sufrido licuefacción o a materiales en flujo plástico.

Flujos, Es un tipo de movimiento en masa que, durante su desplazamiento, exhibe un comportamiento semejante al de un fluido.

- **Flujos de detritos (huaicos)** = Es un flujo muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados, no plásticos (índice de plasticidad menor al 5 %), que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada.
- **Flujos de lodo y tierra** = Es un flujo canalizado muy rápido a extremadamente rápido de detritos saturados plásticos, cuyo contenido de agua es significativamente mayor al del material fuente (índice de plasticidad mayor al 5 %).

Reptación de suelos = La reptación se refiere a aquellos movimientos lentos del terreno en donde no se distingue una superficie de falla.

Movimiento complejo = Se producen por la combinación de uno o más de los tipos de movimientos en masa descritos anteriormente.

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 31. Tipo de movimientos en masas

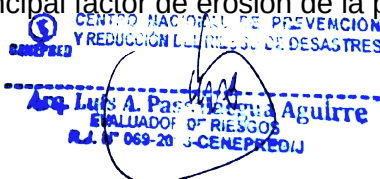
TIPO	SUBTIPO
Caidas	Caida de roca (detritos o suelo)
Volcamiento	Volcamiento de roca (bloque)
	Volcamiento flexural de roca o del macizo rocoso
Deslizamiento de roca o suelo	Deslizamiento traslacional, deslizamiento en cuña
	Deslizamiento rotacional
Propagación lateral	Propagación lateral lenta
	Propagación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

Fuente: Región Andina: guía para la evaluación de amenaza (2007)

• VOLUMEN DE POSIBLE DESLIZAMIENTO

Para la evaluación del volumen de deslizamiento se tomó en consideración los datos obtenidos en campo los cuales son el área del posible deslizamiento ya que a la fecha de evaluación se observó agrietamiento en la parte alta del segundo manante de agua ubicado al lado este de la comunidad Libertad a una distancia aproximada 50 metros de la vivienda más cercana.

También se consideró el ancho promedio y el largo promedio de la posible área de deslizamiento tomando como referencia las partes de agrietamiento ubicados en la parte más alta del terreno y el lugar donde el agua proveniente del almacenamiento del reservorio, esta se encuentra ubicado en la parte alta de la comunidad lo cual genera una erosión del suelo siendo el principal factor de erosión de la parte inferior de la ladera.



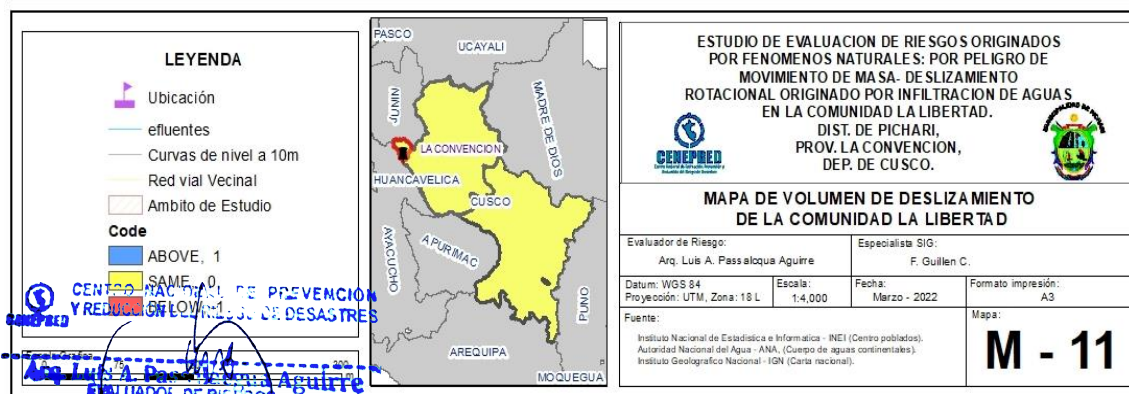
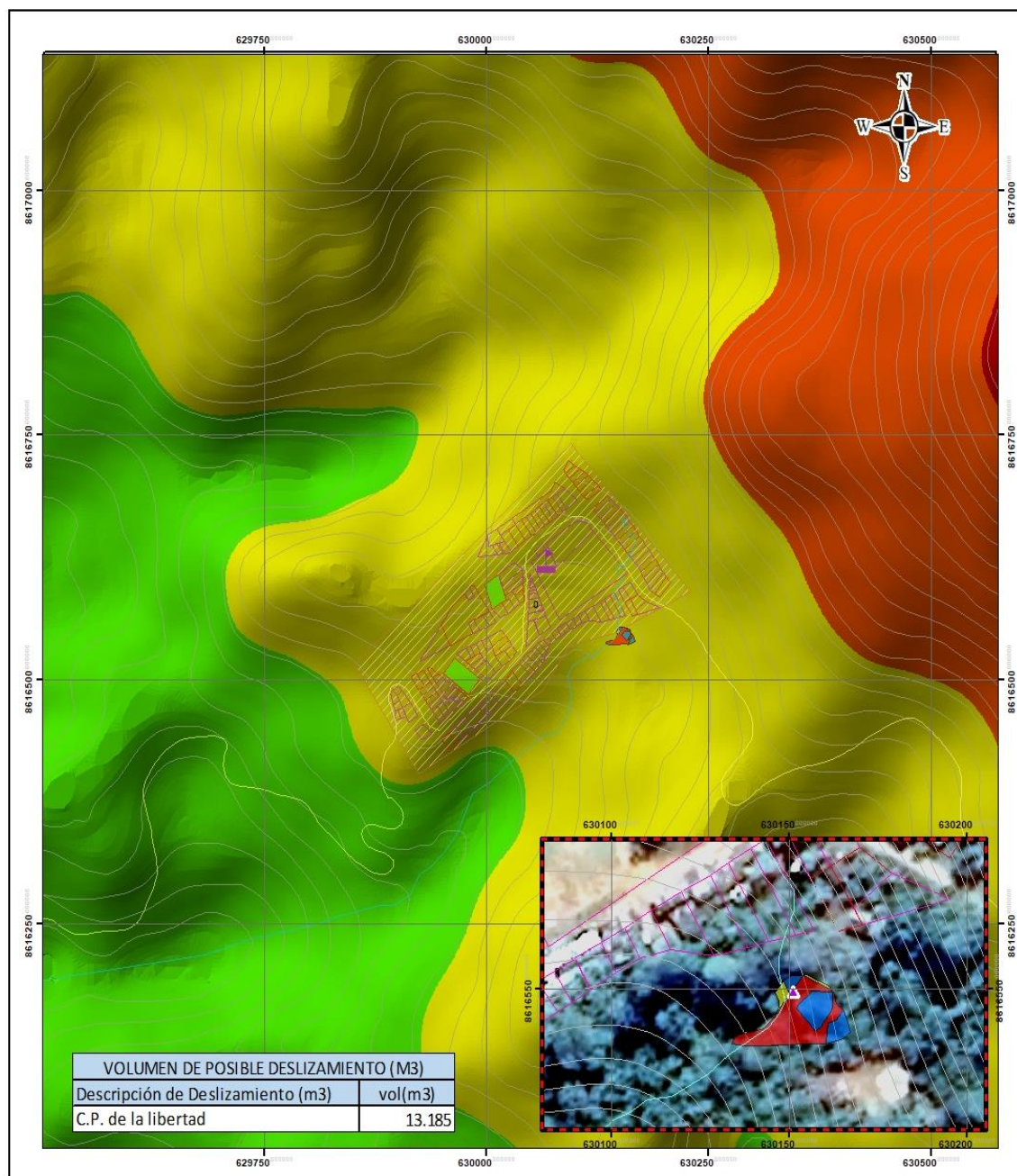
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 40. vista del deslizamiento ocasionado por la erosión pluvial por el mal vertimiento de las aguas usada en la comunidad.



- Para la determinación del peligro de la comunidad Libertad, se tomó un Peligro generado por Fenómenos de Geodinámica Externa, específicamente el tipo Movimiento de Masa (Deslizamiento de Roca o Suelo) y el subtipo de Deslizamiento Rotacional.
- Por lo tanto, se cuantifico el volumen de deslizamiento en la comunidad Libertad, que este se caracteriza por el movimiento de una masa de suelo o roca, a favor de la pendiente por inestabilidad de su talud, causado por diferentes factores, para calcular el volumen desplazado en ArcGIS, se lo realizo por la diferencia de dos modelos de elevación digital (TIN). Como resultado se obtiene una capa de polígonos, para determinar el volumen deslizado tan solo basta abrir la tabla de atributos y realizar la diferencia entre todos los valores -1 (Below) y 1 (Above) del campo Code tal obteniendo un volumen de desplazamiento de $V= 13.185$ m³ como se muestra en la siguiente en el siguiente mapa N° 11.

MAPA 11. Mapa de volumen de deslizamiento

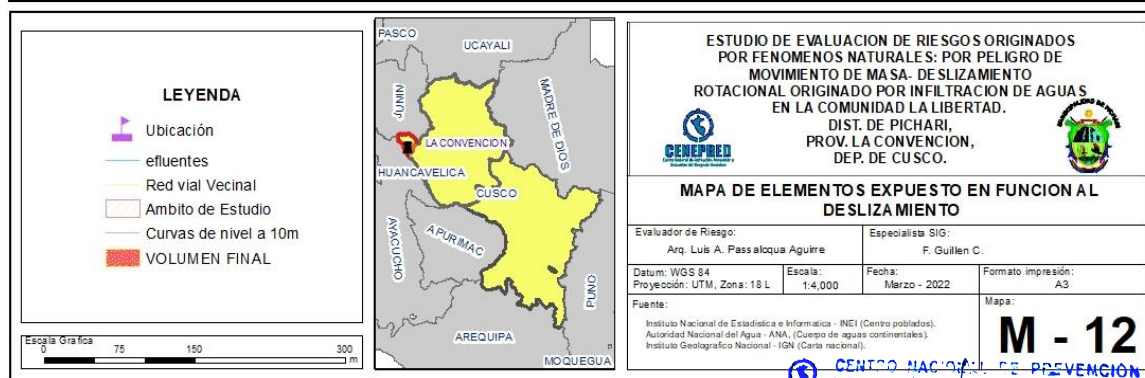
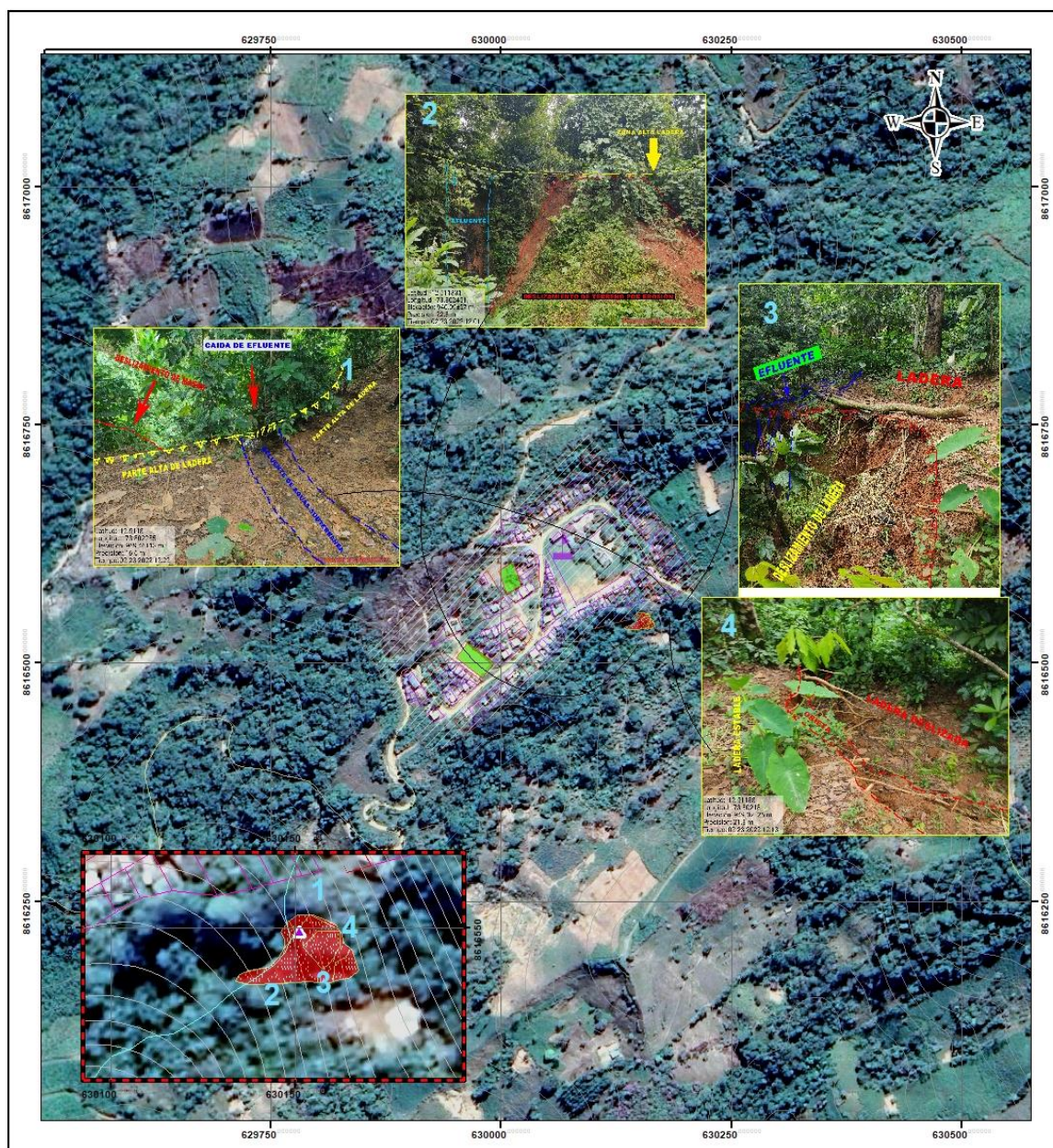


Fuente: equipo técnico

“ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTO DE MASAS EN LA COMUNIDAD “LIBERTAD”, DEL - DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO.”

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 12. Elementos Expuesto en Funcion al Deslizamiento



Fuente: equipo técnico

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

“ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTO DE MASAS EN LA COMUNIDAD “LIBERTAD”, DEL - DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO.”

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

3.1.3 DEFINICION DE ESCENARIO DE RIESGO

De acuerdo al trabajo de campo realizado en la comunidad Libertad para determinar la evaluación del peligro se considero el escenario de mediano riesgo a alto riesgo, estos se determinaron mediante los factores condicionantes y desencadenantes y el parámetro de evaluación principal.

El área de estudio está asentada en un tipo de pendiente entre llana o suave 0° - 5° y pendiente moderada de 5° - 15° , para su tipo de geología en depósitos coluvial, geomorfología en colina moderadamente inclinada y vertiente de montaña ligeramente inclinada, con cobertura herbacia y el parámetro de evaluación de volumen de deslizamiento.

Así mismo se tomó en cuenta el parámetro de precipitación ya que las ultimas precipitaciones intensas ocurrieron en el mes de abril del 2021 en todo el distrito de Pichari, superando a su media normal climática, llegando a un nivel mayor a 80mm PP24Max, 100-130 % superior a su media climática, afectando a distintas poblaciones aledañas.

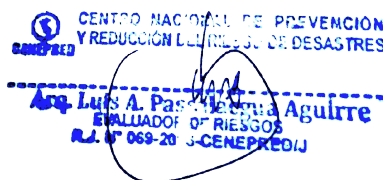
3.1.4 IDENTIFICACION Y DELIMITACION DEL ÁREA DE INFLUENCIA ASOCIADA AL PELIGRO NATURAL

La ubicación geográfica del área de influencia de la comunidad "Libertad" del Distrito de Pichari, Provincia de La Convención, departamento de Cusco, se encuentra ubicada a una altitud media de 972 msnm.

3.1.5 PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

a) Parámetro: Volumen de posible deslizamiento en la zona de estudio

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:



Cuadro N° 32. Matriz de comparación de pares parámetro volumen de deslizamiento

VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO	> 30m3 volumen muy alto	De 24m3 a 30m3 volumen alto	De 20m3 a 24m3 volumen medio	De 14m3 a 20m3 volumen bajo	< 14m3 volumen muy bajo
> 30m3 volumen muy alto	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
De 24m3 a 30m3 volumen alto	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 20m3 a 24m3 volumen medio	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
De 14m3 a 20m3 volumen bajo	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
< 14m3 volumen muy bajo	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.53	16.25	26.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 33. Matriz de normalización de pares parámetro volumen de deslizamiento.

VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO	> 30m3 volumen muy alto	De 24m3 a 30m3 volumen alto	De 20m3 a 24m3 volumen medio	De 14m3 a 20m3 volumen bajo	< 14m3 volumen muy bajo	Vector Priorizacion
> 30m3 volumen muy alto	0.512	0.520	0.586	0.431	0.346	0.479
De 24m3 a 30m3 volumen alto	0.256	0.260	0.234	0.308	0.269	0.265
De 20m3 a 24m3 volumen medio	0.102	0.130	0.117	0.185	0.192	0.145
De 14m3 a 20m3 volumen bajo	0.073	0.052	0.039	0.062	0.154	0.076
< 14m3 volumen muy bajo	0.057	0.037	0.023	0.015	0.038	0.034

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro volumen de deslizamiento.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.057
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.051

Fuente: equipo técnico


 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
 Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
 Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

3.1.6 ANALISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano de la zona de estudio, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 35. Factores de Susceptibilidad

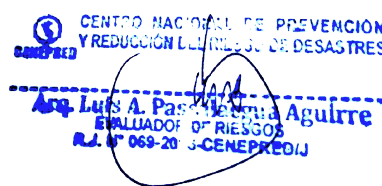
Factor Desencadenante	Factores Condicionantes			
Precipitación	Cobertura vegetal	Pendiente	Geomorfología	Geología

Fuente: equipo técnico

3.1.7 ANÁLISIS FACTORES DESENCADENANTES

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) parámetro: precipitación


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 36. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

Precipitación	180 - 200 % superior a su normal climática	160 - 180 % superior a su normal climática	100 - 130 % superior a su normal climática	80 - 100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática
180 - 200 % superior a su normal climática	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
160 - 180 % superior a su normal climática	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
100 - 130 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
80 - 100 % superior a su normal climática	0.17	0.17	0.33	1.00	3.00
60 - 80 % superior a su normal climática	0.13	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.64	8.50	16.33	25.00
1/SUMA	0.53	0.22	0.12	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 37. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

Precipitación	180 - 200 % superior a su normal climática	160 - 180 % superior a su normal climática	100 - 130 % superior a su normal climática	80 - 100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática	Vector Priorización
180 - 200 % superior a su normal climática	0.533	0.646	0.471	0.367	0.320	0.467
160 - 180 % superior a su normal climática	0.178	0.215	0.353	0.367	0.280	0.279
100 - 130 % superior a su normal climática	0.133	0.072	0.118	0.184	0.240	0.149
80 - 100 % superior a su normal climática	0.089	0.036	0.039	0.061	0.120	0.069
60 - 80 % superior a su normal climática	0.067	0.031	0.020	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 38. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.075
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.067

Fuente: equipo técnico

- El área de estudio se tomó en cuenta la precipitación de 100 - 130 % superior a su normal climática, ya que se evaluó un solo escenario de riesgo.

3.1.8 ANÁLISIS DE FACTORES CONDICIONANTES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 39. Matriz de comparación de pares del factor condicionante

F. Condicionantes	Cobertura vegetal	Pendiente	Unidades Geológicas	Unidades geomorfológicas
Cobertura vegetal	1.00	2.00	4.00	5.00
Pendiente	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidades Geológicas	0.25	0.50	1.00	2.00
Unidades geomorfológicas	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.83	7.50	11.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.13	0.09

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 40. Matriz de normalización de pares del factor condicionantes

F. Condicionantes	Cobertura vegetal	Pendiente	Unidades Geológicas	Unidades geomorfológicas	Vector Priorización
Cobertura vegetal	0.513	0.522	0.533	0.455	0.506
Pendiente	0.256	0.261	0.267	0.273	0.264
Unidades Geológicas	0.128	0.130	0.133	0.182	0.143
Unidades geomorfológicas	0.103	0.087	0.067	0.091	0.087
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 41. (IC) y relación de consistencia (RC) obtenidos del proceso de análisis jerárquico para el factor condicionantes

ÍNDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.076
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.09 (*)		RC	0.086

Fuente: equipo técnico

a. Parámetro: cobertura vegetal

Cuadro N° 42. Matriz de comparación de pares del parámetro cobertura vegetal.

Cobertura vegetal	Sin cobertura	Cultivos herbáceos	Cobertura herbácea	Cultivos arbóreos	Cobertura vegetal boscosa
Sin cobertura	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Cultivos herbáceos	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Cobertura herbácea	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Cultivos arbóreos	0.14	0.25	0.33	1.00	4.00
Cobertura vegetal boscosa	0.11	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.95	3.89	8.53	15.25	26.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.12	0.07	0.04

Fuente: equipo técnico

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 43. Matriz de normalización de pares del parámetro cobertura vegetal.

Cobertura vegetal	Sin cobertura	Cultivos herbáceos	Cobertura herbácea	Cultivos arbóreos	Cobertura vegetal boscosa	Vector Priorizacion
Sin cobertura	0.512	0.514	0.586	0.459	0.346	0.483
Cultivos herbáceos	0.256	0.257	0.234	0.262	0.269	0.256
Cobertura herbácea	0.102	0.128	0.117	0.197	0.192	0.147
Cultivos arbóreos	0.073	0.064	0.039	0.066	0.154	0.079
Cobertura vegetal boscosa	0.057	0.037	0.023	0.016	0.038	0.034

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 44. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cobertura vegetal

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.052
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.047

Fuente: equipo técnico

b. Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 45. Matriz de comparación de pares del Parámetro Pendiente

PENDIENTE	Mayor a 35°	25° - 35°	15° - 25°	5° - 15°	0° - 5°
Mayor a 35°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
25° - 35°	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
15° - 25°	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
5° - 15°	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
0° - 5°	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.75	7.53	13.50	21.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 46. : Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Mayor a 35°	25° -35°	15°- 25°	5° - 15°	0° - 5°	Vector Priorizacion
Mayor a 35°	0.460	0.533	0.398	0.370	0.333	0.419
25° -35°	0.230	0.267	0.398	0.296	0.286	0.295
15° - 25°	0.153	0.089	0.133	0.222	0.238	0.167
5° - 15°	0.092	0.067	0.044	0.074	0.095	0.074
0° - 5°	0.066	0.044	0.027	0.037	0.048	0.044

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

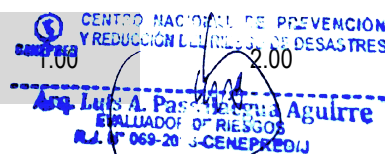
INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.037
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.034

Fuente: equipo técnico

c. Parámetro geología

Cuadro N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología.

Unidades geológicas	Deposito Proluvial (Qh-pr)	Deposito Eluvial (Qh-el)	Deposito Coluvial (Qh-co)	Deposito Deluvial (Qh-de)	Grupo San José, (Oim-sj)
Deposito Proluvial (Qh-pr)	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Deposito Eluvial (Qh-el)	0.33	1.00	2.00	5.00	6.00
Deposito Coluvial (Qh-co)	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Deposito Deluvial (Qh-de)	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00



Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Grupo San José, (Oim-sj)	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.83	4.87	8.53	15.50	22.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.12	0.06	0.05

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 49. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

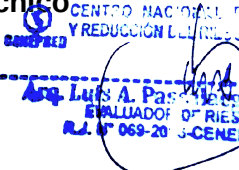
Unidades geológicas	Deposito Proluvial (Qh-pr)	Deposito Eluvial (Qh-el)	Deposito Coluvial (Qh-co)	Deposito Deluvial (Qh-de)	Grupo San José, (Oim-sj)	Vector Priorizacion
Deposito Proluvial (Qh-pr)	0.548	0.616	0.586	0.387	0.364	0.500
Deposito Eluvial (Qh-el)	0.183	0.205	0.234	0.323	0.273	0.244
Deposito Coluvial (Qh-co)	0.110	0.103	0.117	0.194	0.227	0.150
Deposito Deluvial (Qh-de)	0.091	0.041	0.039	0.065	0.091	0.065
Grupo San José, (Oim-sj)	0.068	0.034	0.023	0.032	0.045	0.041

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.045
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.041

Fuente: equipo técnico

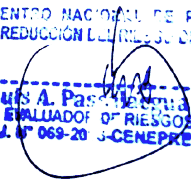

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

d. Parámetro: Tipo de Geomorfología

Cuadro N° 51. : Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

Unidades geomorfológicas	Vertiente de montaña Fuertemente inclinada	Vertiente de montaña moderadamente inclinada	Vertiente de montaña ligeramente inclinada	Colina moderadamente inclinada	Colina ligeramente inclinada
Vertiente de montaña Fuertemente inclinada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Vertiente de montaña moderadamente inclinada	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Vertiente de montaña ligeramente inclinada	0.20	0.33	1.00	2.00	5.00
Colina moderadamente inclinada	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
Colina ligeramente inclinada	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.70	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 52. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

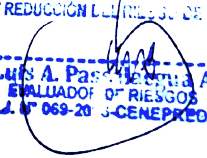
Unidades geomorfológicas	Vertiente de montaña Fuertemente inclinada	Vertiente de montaña moderadamente inclinada	Vertiente de montaña ligeramente inclinada	Colina moderadamente inclinada	Colina ligeramente inclinada	Vector Priorizacion
Vertiente de montaña Fuertemente inclinada	0.560	0.646	0.515	0.429	0.360	0.502
Vertiente de montaña moderadamente inclinada	0.187	0.215	0.309	0.367	0.280	0.272
Vertiente de montaña ligeramente inclinada	0.112	0.072	0.103	0.122	0.200	0.122
Colina moderadamente inclinada	0.080	0.036	0.052	0.061	0.120	0.070
Colina ligeramente inclinada	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 53. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.055
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.050

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

3.1.9 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los procedimientos del análisis jerárquico para obtener los niveles de peligro y sus respectivos rangos.

Cuadro N° 54. Ponderación de Parámetros

		PESO: 0.50	SUSCEPTIBILIDAD PESO = 0.50				
			PESO F. CONDICONANTE = 0.40				PESO F.D.= 0.6
		PARAMETRO DE EVALUACION	FACTORES CONDICONANTES				FACTOR DESENCADENANTE
PESO		1.000	0.506	0.264	0.143	0.087	1.000
DESCRIPTOR	VOLUMEN DE MATERIA SUELTO EN ZONA DE ESTUDIO	COBERTURA VEGETAL	PENDIENTE	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	PRECIPITACION	VALOR PELIGRO
D1	0.479	0.483	0.419	0.500	0.502	0.467	0.474
D2	0.265	0.256	0.295	0.244	0.272	0.279	0.270
D3	0.145	0.147	0.167	0.150	0.122	0.149	0.148
D4	0.076	0.079	0.074	0.065	0.070	0.069	0.074
D5	0.034	0.034	0.044	0.041	0.035	0.035	0.035

1.000

1.000

1.000

1.000

1.000

1.000

1.000

Fuente: equipo técnico

CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Asq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 55. Niveles de Peligro

RANGO				NIVEL DE PELIGRO
0.270	≤	P	< 0.474	MUY ALTO
0.148	≤	P	< 0.270	ALTO
0.074	≤	P	< 0.148	MEDIO
0.035	≤	P	< 0.074	BAJO

Fuente: equipo técnico

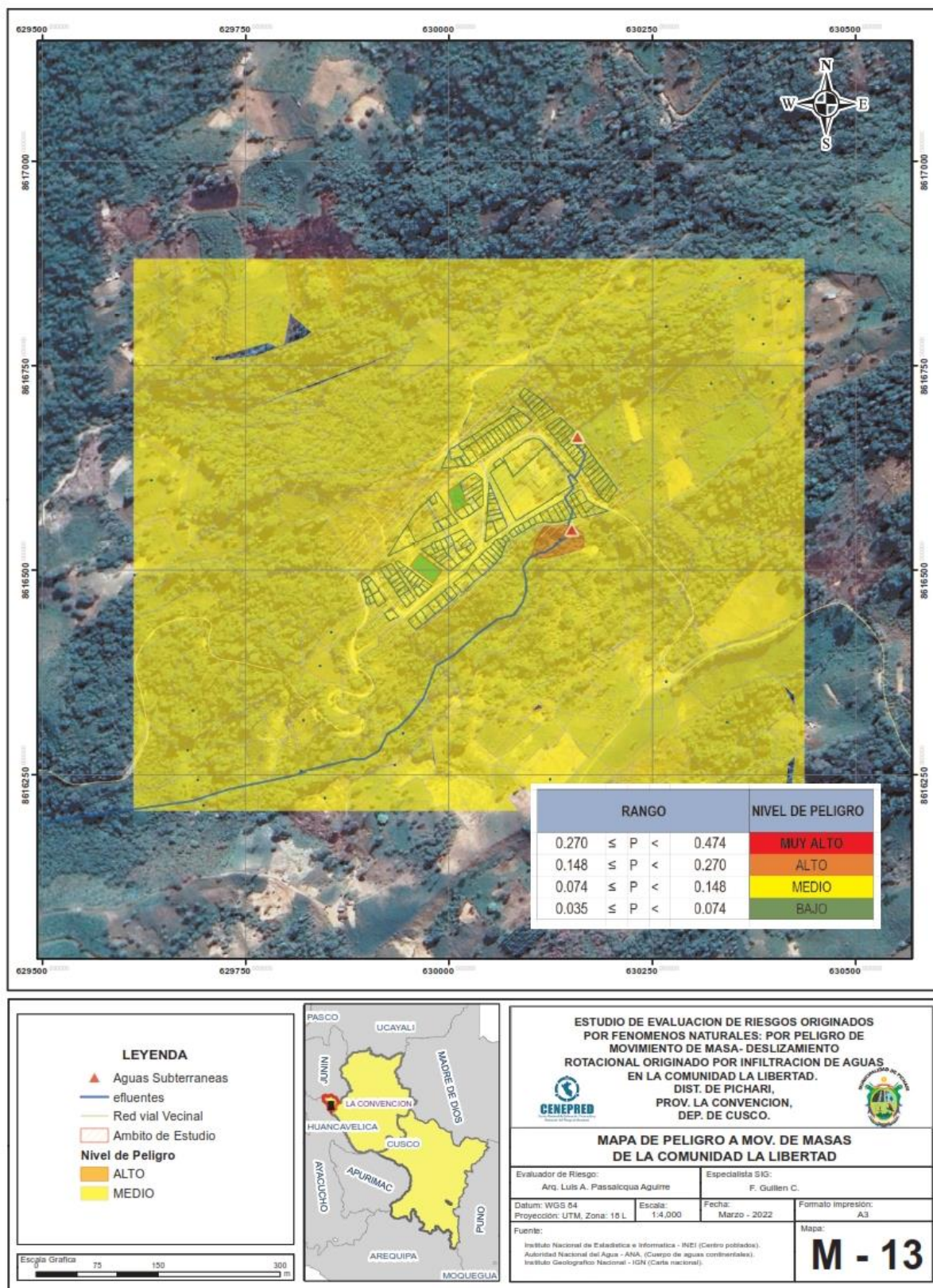
3.1.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

DESCRIPCION	RANGO	NIVEL DE PELIGRO
Los Factores condicionantes: sin cobertura vegetal ,con unidades geológicas Deposito Proluvial (Qh-pr), predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente de montaña Fuertemente inclinada ,predomina una pendiente mayor a 35° y con un factor desencadenante de precipitación de 100 - 130 % superior a su normal climática, con parámetro de evaluación Volumen de material suelto en la zona de estudio > 30m3 volumen muy alto	0.270 ≤ P < 0.474	MUY ALTO
Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbácios, las unidades geológicas de Deposito Eluvial (Qh-el), predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente de montaña moderadamente inclinada, predomina una pendiente de 25°-35° y con un factor desencadenante de 100 - 130 % superior a su normal climática, con parámetro de evaluación Volumen de material suelto en la zona de estudio de 24m3 a 30m3 volumen alto.	0.148 ≤ P < 0.270	ALTO
Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbacia, las unidades geológicas de Deposito Coluvial (Qh-co), predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente de montaña ligeramente inclinada, predomina una pendiente de 15°- 25° y con un factor desencadenante de precipitación 100 - 130 % superior a su normal climática, con parámetro de evaluación Volumen de material suelto en la zona de estudio de 20m3 a 24m3 volumen medio.	0.074 ≤ P < 0.148	MEDIO
Los Factores condicionantes: predomina los cultivos arbórios, las unidades geológicas de Deposito Deluvial (Qh-de) predominan las unidades geomorfológicas de Colina moderadamente inclinada, predomina una pendiente de 5°- 15° y con un factor desencadenante de precipitación de 100 - 130 % superior a su normal climática, con parámetro de evaluación Volumen de material suelto en la zona de estudio de 14m3 a 20m3 volumen bajo.	0.035 ≤ P < 0.074	BAJO

Fuente: equipo técnico


**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES**
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 13. Mapa de Niveles de Peligro



Se observa dos niveles de peligro alto y medio

Fuente: equipo técnico

CENEPRED
 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
 Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

“ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTO DE MASAS EN LA COMUNIDAD “LIBERTAD”, DEL - DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO.”

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

CAPITULO IV: ANALISIS DE VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Los estudios de vulnerabilidad estiman el grado de pérdida y daños que podrían resultar de ocurrencia de un fenómeno natural de severidad dada. los elementos analizados incluyen la población humana, la infraestructura y recursos tales como asentamientos, líneas vitales, instalaciones para la producción, locales para concentraciones públicas y patrimonio cultural; también incluyen a las actividades económicas y al funcionamiento normal de los asentamientos humanos. la vulnerabilidad puede ser estimada para determinadas áreas geográficas: por ejemplo, áreas con el mayor potencial para su desarrollo o áreas ya desarrolladas en zonas peligrosas. las técnicas empleadas incluyen la cartografía de líneas vitales o de instalaciones críticas y un análisis sectorial de vulnerabilidad para sectores tales como energía, transporte, agricultura, turismo y vivienda.

4.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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

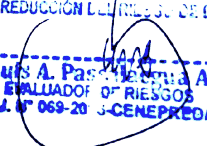
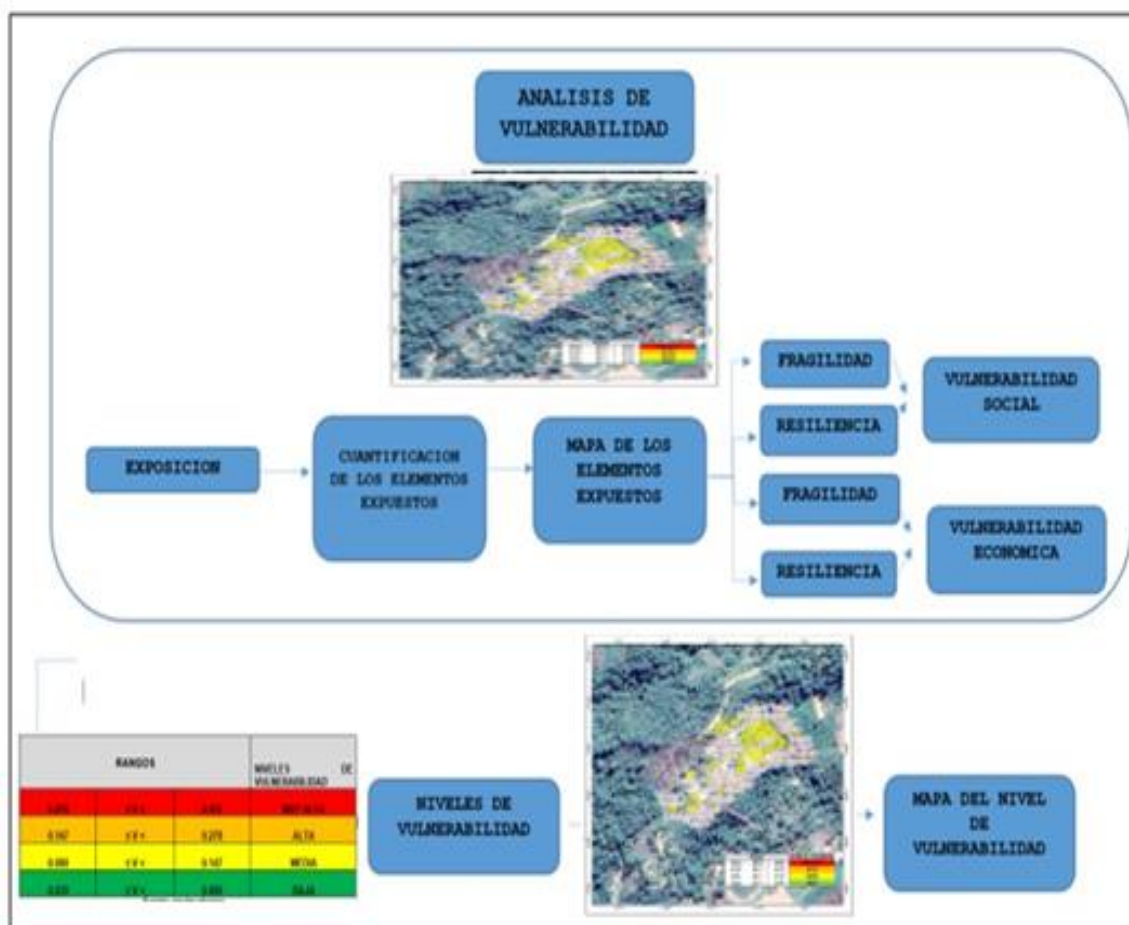

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Grafico N° 15. Metodología del Análisis de la Vulnerabilidad.



Fuente: equipo técnico

4.2.1 ANALISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

La dimensión social, se analiza a la cantidad total de usuario expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natura, se identifica a los usuarios vulnerables y no vulnerables, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de los usuarios vulnerables.

En la Dimensión Social, se analiza los factores: exposición, fragilidad, resiliencia, que corresponde a la infraestructura actual existente en la comunidad de “La Libertad” área de influencia del fenómeno de origen natural.

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión social, se evaluaron los siguientes parámetros.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
CENEPRED
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 56. Parámetros de la Dimensión Social

Dimensión social								
Exposición	Fragilidad					Resiliencia		
Cantidad de personas por lote cercana al peligro	Tipo de servicio de agua	Tipo de alumbrado	Tipo de alcantarillado	Grupo etario mayoritario	Personas discapacitadas	Con que frecuencia recibe capacitaciones por la Municipalidad frente a Desastre Natural	Con que frecuencia ahorra dinero frente a los efectos de un Desastre Natural	Nivel de instrucción de los miembros de la familia

Fuente: equipo técnico

4.2.1.1 FACTOR EXPOSICIÓN

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

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor Exposición, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

a) Parámetro: Cantidad de personas por lote cercana al peligro

Cuadro N° 57. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de personas por lote cercana al peligro

CANTIDAD DE PERSONAS POR LOTE CERCANA AL PELIGRO	10 a más personas	7 a 9 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona
10 a más personas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
7 a 9 personas	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
4 a 6 personas	0.33	0.33	1.00	2.00	3.00
2 a 3 personas	0.25	0.25	0.50	1.00	2.00
1 persona	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	3.78	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.26	0.13	0.09	0.06

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 58. Normalización de pares del parámetro Cantidad de personas por lote cercana al peligro

CANTIDAD DE PERSONAS POR LOTE CERCANA AL PELIGRO	10 a más personas	7 a 9 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona	Vector Priorizacion
10 a más personas	0.444	0.529	0.383	0.348	0.353	0.411
7 a 9 personas	0.222	0.264	0.383	0.348	0.294	0.302
4 a 6 personas	0.148	0.088	0.128	0.174	0.176	0.143
2 a 3 personas	0.111	0.066	0.064	0.087	0.118	0.089
1 persona	0.074	0.053	0.043	0.043	0.059	0.054

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 59. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cantidad de personas por lote cercana al peligro

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.025
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.022

Fuente: equipo técnico

4.2.1.2 FACTOR FRAGILIDAD

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

En el análisis de la fragilidad en la Dimensión social se tiene un parámetro de estudio, por lo que no se realiza ponderación y se considera el valor de uno (1)

Cuadro N° 60. Matriz de comparación de pares de la Fragilidad Dimensión Social.

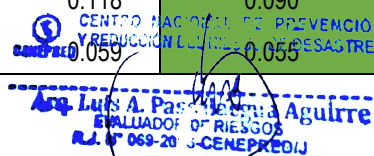
FRAGILIDAD SOCIAL	Personas discapacitadas	servicio de agua	grupo etario mayoritario	Tipo de alcantarillado	Tipo de alumbrado
Personas discapacitadas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
servicio de agua	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
grupo etario mayoritario	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Tipo de alcantarillado	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Tipo de alumbrado	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 61. Matriz Normalización de pares de Fragilidad Dimensión social

FRAGILIDAD SOCIAL	Personas discapacitadas	servicio de agua	grupo etario mayoritario	Tipo de alcantarillado	Tipo de alumbrado	Vector Priorizacion
Personas discapacitadas	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
servicio de agua	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
grupo etario mayoritario	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Tipo de alcantarillado	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Tipo de alumbrado	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: equipo técnico


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Fragilidad de la Dimensión Social.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.011
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.010

Fuente: equipo técnico

a) Parámetro: tipo de servicio de agua

Cuadro N° 63. Matriz de comparación de pares del Servicio de Agua

TIPO DE SERVICIO DE AGUA	No tiene	Camión cisterna u otro similar	Rio, acequia, manantial o similar	Pilo de uso publico	Red publica
No tiene	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Camión cisterna u otro similar	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Rio, acequia, manantial o similar	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Pilo de uso publico	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red publica	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.84	6.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 64. Matriz Normalización de pares del parámetro de Servicio de Agua.

TIPO DE SERVICIO DE AGUA	No tiene	Camión cisterna u otro similar	Rio, acequia, manantial o similar	Pilo de uso publico	Red publica	Vector Priorizacion
No tiene	0.479	0.520	0.459	0.429	0.360	0.449
Camión cisterna u otro similar	0.240	0.260	0.306	0.306	0.280	0.278
Rio, acequia, manantial o similar	0.160	0.130	0.153	0.184	0.200	0.165
Pilo de uso publico	0.068	0.052	0.051	0.061	0.040	0.071
Red publica	0.053	0.037	0.031	0.020	0.040	0.036

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 65. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Servicio de Agua.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.026
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.023

Fuente: equipo técnico

b) Parámetro: Tipo de Alcantarillado

Cuadro N° 66. Matriz de comparación de pares del parámetro de Tipo de Alcantarillado.

TIPO DE ALCANTARILLADO	No tiene	Pozo Ciego	Pozo séptico	Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	Red pública de alcantarillado
No tiene	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Pozo Ciego	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Pozo séptico	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública de alcantarillado	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 67. Matriz Normalización de pares del parámetro Tipo de Alcantarillado.

TIPO DE ALCANTARILLADO	No tiene	Pozo Ciego	Pozo séptico	Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	Red pública de alcantarillado	Vector Priorización
No tiene	0.512	0.544	0.524	0.429	0.360	0.474
Pozo Ciego	0.256	0.272	0.315	0.306	0.280	0.286
Pozo séptico	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	0.073	0.054	0.035	0.061	0.120	0.069
Red pública de alcantarillado	0.057	0.039	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 68. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Alcantarillado.

INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)		RC	0.043

Fuente: equipo técnico

c) Parámetro: Tipo de Alumbrado

Cuadro N° 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alumbrado.

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y Otro	kerosene, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad Red publica
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
kerosene, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Panel Solar	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad Red publica	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.00	6.70	11.33	22.00
1/SUMA	0.cuadr	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 70. Matriz Normalización de pares del parámetro Tipo de Alumbrado.

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y Otro	kerosene, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad Red publica	Vector Priorizacion
No tiene	0.460	0.500	0.448	0.441	0.318	0.433
Vela y Otro	0.230	0.250	0.299	0.265	0.273	0.263
kerosene, gas, lámpara	0.153	0.125	0.149	0.176	0.227	0.166
Panel Solar	0.092	0.083	0.075	0.088	0.136	0.095
Electricidad Red publica	0.066	0.042	0.030	0.029	0.045	0.042

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo De Alumbrado

INDICE DE CONSISTENCIA

IC	0.022
RC	0.020

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

Fuente: equipo técnico

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre

 EVALUADOR DE RIESGOS

 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

d) Parámetro Grupo Etario Mayoritario

Cuadro N° 72. Matriz de comparación de pares del parámetro etario mayoritario

GRUPO ETARIO MAYORITARIO	0 a 5 y mayor a 65 años	6 a 12 y entre 55 a 69 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años
0 a 5 y mayor a 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
6 a 12 y entre 55 a 69 años	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
19 a 25 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
26 a 39 años	0.13	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.16	4.00	6.83	11.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 73. Matriz de normalización de pares del parámetro etario mayoritario

GRUPO ETARIO MAYORITARIO	0 a 5 y mayor a 65 años	6 a 12 y entre 55 a 69 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años	Vector Priorización
0 a 5 y mayor a 65 años	0.463	0.500	0.439	0.435	0.400	0.447
6 a 12 y entre 55 a 69 años	0.232	0.250	0.293	0.261	0.300	0.267
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0.154	0.125	0.146	0.174	0.150	0.150
19 a 25 años	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
26 a 39 años	0.058	0.042	0.049	0.043	0.050	0.048

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 74. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario Mayoritario

INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.005
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)		RC	0.005

Fuente: equipo técnico

ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

e) Parámetro Discapacidad

Cuadro N° 75. Matriz de comparación de pares del parámetro personas discapacitadas.

personas discapacitadas	4 - discapacitado	3 - discapacitado	2 - discapacitado	1 - discapacitado	no discapacitados
4 - discapacitado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
3 - discapacitado	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
2 - discapacitado	0.33	0.33	1.00	2.00	3.00
1 - discapacitado	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
no discapacitados	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.78	7.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.13	0.08	0.06

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 76. Matriz de normalización del parámetro personas discapacitadas.

personas discapacitadas	4 - discapacitado	3 - discapacitado	2 - discapacitado	1 - discapacitado	no discapacitados	Vector Priorización
4 - discapacitado	0.460	0.529	0.383	0.400	0.389	0.432
3 - discapacitado	0.230	0.264	0.383	0.320	0.278	0.295
2 - discapacitado	0.153	0.088	0.128	0.160	0.167	0.139
1 - discapacitado	0.092	0.066	0.064	0.080	0.111	0.083
no discapacitados	0.066	0.053	0.043	0.040	0.056	0.051

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 77. Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro personas discapacitadas.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.017

Fuente: equipo técnico

4.2.1.3 FACTOR RESILIENCIA

Esta referida al ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión Social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 78. Matriz de comparación de pares del factor resiliencia de la dimensión social.

PARÁMETRO DE RESILIENCIA SOCIAL	NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES	Frecuencia de ahorro Frente a los Efectos de un Desastre Natural
NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	1.00	2.00	3.00
CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES	0.50	1.00	3.00
Frecuencia de ahorro Frente a los Efectos de un Desastre Natural	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.83	3.33	7.00
1/SUMA	0.55	0.30	0.14

Cuadro N° 79. Matriz de normalización de pares del factor resiliencia de la dimensión social.

PARÁMETRO DE RESILIENCIA SOCIAL	NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES	Frecuencia de ahorro Frente a los Efectos de un Desastre Natural	Vector Priorización
NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	0.545	0.600	0.429	0.525
CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES	0.273	0.300	0.429	0.334
Frecuencia de ahorro Frente a los Efectos de un Desastre Natural	0.182	0.143	0.143	0.142

Cuadro N° 80. Índice (IC) y relación de consistencia (RC), obtenido del proceso de análisis jerárquico para el factor resiliencia de la dimensión social.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.027
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.051

a) **Parámetro: con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales**

Cuadro N° 81. Matriz de comparación de pares del parámetro con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales

CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Nunca	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Casi nunca	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
A veces	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Casi siempre	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Siempre	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.89	6.70	12.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 82. Matriz de normalización con qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales

CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES DE LA MUNICIPALIDAD RESPECTO A DESASTRES NATURALES	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Vector Priorizacion
Nunca	0.466	0.514	0.448	0.405	0.360	0.439
Casi nunca	0.233	0.257	0.299	0.324	0.280	0.279
A veces	0.155	0.128	0.149	0.162	0.200	0.159
Casi siempre	0.093	0.064	0.075	0.081	0.087	0.087
Siempre	0.052	0.037	0.030	0.027	0.040	0.037

Fuente: equipo técnico

06120 NACIONAL Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 83. Índice (IC) Y relación de consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro qué frecuencia recibe capacitaciones de la municipalidad respecto a desastres naturales

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.015
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.014

Fuente: equipo técnico

b) Parámetro: Frecuencia de ahorro frente a los efectos de un Desastre Natural

Cuadro N° 84. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia de ahorro frente a los efectos de un desastre natural.

Frecuencia de ahorro Frente a los Efectos de un Desastre Natural	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Nunca	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Casi nunca	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
A veces	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Casi siempre	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Siempre	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.89	6.70	12.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.08	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 85. Matriz de normalización del parámetro frecuencia de ahorro frente a los efectos de un desastre natural

Frecuencia de ahorro Frente a los Efectos de un Desastre Natural	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre	Vector Priorizacion
Nunca	0.466	0.514	0.448	0.405	0.360	0.439
Casi nunca	0.233	0.257	0.299	0.324	0.280	0.279
A veces	0.155	0.128	0.149	0.162	0.200	0.159
Casi siempre	0.093	0.064	0.075	0.081	0.120	0.087
Siempre	0.052	0.037	0.030	0.027	0.040	0.037

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 86. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro frecuencia de ahorro frente a los efectos de un desastre natural

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.015
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.014

Fuente: equipo técnico

c) Parámetro Niveles de Instrucción de los Miembros de la Familia

Cuadro N° 87. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel de instrucción de los Miembros de la Familia

NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	ninguno	inicial	primaria	secundaria	superior
ninguno	1.00	2.00	5.00	6.00	8.00
inicial	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
primaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
secundaria	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
superior	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.99	3.73	9.53	14.33	24.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.10	0.07	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 88. Matriz Normalización de pares del parámetro Nivel de instrucción de los Miembros de la Familia

NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA	ninguno	inicial	primaria	secundaria	superior	Vector Priorizacion
ninguno	0.502	0.537	0.524	0.419	0.333	0.463
inicial	0.251	0.268	0.315	0.279	0.292	0.281
primaria	0.100	0.089	0.105	0.209	0.208	0.142
secundaria	0.084	0.067	0.035	0.070	0.125	0.076
superior	0.063	0.038	0.021	0.023	0.042	0.037

Fuente: equipo técnico

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS POR DESASTRES
 ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 89. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de instrucción de los Miembros de la Familia

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.053
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.048

Fuente: equipo técnico

4.2.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica, se evaluaron los siguientes parámetros.

Cuadro N° 90. Parámetros de la Dimensión Económica

Dimensión económica							
Exposición	Fragilidad				Resiliencia		
Cercanía a la ladera	Material de paredes	Material predominante de los techos	Estado de conservación	Numeración de pisos de la edificación	Tipo de seguro de salud cuenta	Ingreso promedio de la vivienda	actividad económica que se dedica el jefe de hogar

Fuente: equipo técnico

4.2.2.1 FACTOR EXPOSICIÓN

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor Exposición, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

a) Parámetro: Cercanía a la ladera

Cuadro N° 91. Matriz de Comparación de pares del parámetro Cercanía a la ladera

CERCANIA A LA LADERA	0-1 metro	1 - 3 metros	3 - 8 metros	8 a 15 metros	15 metros a mas
0-1 metro	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
1 - 3 metros	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
3 - 8 metros	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
8 a 15 metros	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
15 metros a mas	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.78	8.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.11	0.08	0.06

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 92. Matriz de Normalización de pares del parámetro cercanía a la ladera,

CERCANIA A LA LADERA	0-1 metro	1 - 3 metros	3 - 8 metros	8 a 15 metros	15 metros a mas	Vector Priorización
0-1 metro	0.478	0.529	0.453	0.400	0.389	0.450
1 - 3 metros	0.239	0.264	0.340	0.320	0.278	0.288
3 - 8 metros	0.119	0.088	0.113	0.160	0.167	0.129
8 a 15 metros	0.096	0.066	0.057	0.080	0.111	0.082
15 metros a mas	0.068	0.053	0.038	0.040	0.056	0.051

b) Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Cercanía a la ladera.

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

c) Fuente: equipo técnico


**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES**
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

4.2.2.2 FACTOR FRAGILIDAD

Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Económica

Cuadro N° 94. Matriz de comparación de pares de la fragilidad de la Dimensión Económica.

Parametros Fragilidad Economica	MEP Pared	MEP Techo	Estado de Conservación	N° de pisos
MEP Pared	1.00	2.00	3.00	5.00
MEP Techo	0.50	1.00	2.00	3.00
Estado de Conservación	0.33	0.50	1.00	2.00
N° de pisos	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.83	6.50	11.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.15	0.09

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 95. Matriz de Normalización de pares del Parámetro fragilidad de la Dimensión Económica.

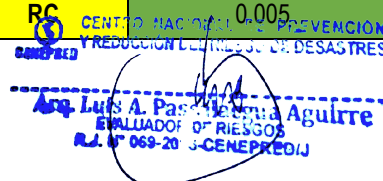
Parametros Fragilidad Economica	MEP Pared	MEP Techo	Estado de Conservación	N° de pisos	Vector Priorización
MEP Pared	0.492	0.522	0.462	0.455	0.482
MEP Techo	0.246	0.261	0.308	0.273	0.272
Estado de Conservación	0.164	0.130	0.154	0.182	0.158
N° de pisos	0.098	0.087	0.077	0.091	0.088

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 96. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro fragilidad de la Dimensión Económica.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)		RC	0.005

Fuente: equipo técnico



Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

a) Parámetro: Material de las Paredes

Cuadro N° 97. Matriz de comparación de Pares del parámetro Material de las Paredes.

MEP PARED	Estera o triplay	piedra con mortero de barro O quincha(caña con barro)	Madera	Adobe o tapial	Ladrillo o bloque de cemento
Estera o triplay	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
piedra con mortero de barro O quincha(caña con barro)	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Madera	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Adobe o tapial	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.73	9.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 98. Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material de las Paredes.

MEP PARED	Estera o triplay	piedra con mortero de barro O quincha(caña con barro)	Madera	Adobe o tapial	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorizacion
Estera o triplay	0.560	0.635	0.524	0.457	0.360	0.507
piedra con mortero de barro O quincha(caña con barro)	0.187	0.212	0.315	0.261	0.280	0.251
Madera	0.112	0.071	0.105	0.196	0.200	0.137
Adobe o tapial	0.080	0.053	0.035	0.065	0.120	0.071
Ladrillo o bloque de cemento	0.062	0.030	0.021	0.022	0.040	0.035

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 99. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material de las Paredes.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.058
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.052

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fuente: equipo técnico

b) Parámetro: Material Predominante Techos

Cuadro N° 100. Matriz de comparación de Pares del parámetro Material Predominante Techos.

MEP TECHOS	Madera, Estera o triplay	Cobertura vegetal con barro (ichu)	Calamina	Eternit	Concreto
Madera, Estera o triplay	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cobertura vegetal con barro (ichu)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Calamina	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Eternit	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 101. Matriz de Normalización de pares del Parámetro Material Predominante Techos.

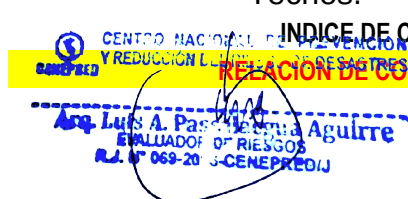
MEP TECHOS	Madera, Estera o triplay	Cobertura vegetal con barro (ichu)	Calamina	Eternit	Concreto	Vector Priorizacion
Madera, Estera o triplay	0.460	0.511	0.459	0.375	0.318	0.425
Cobertura vegetal con barro (ichu)	0.230	0.255	0.306	0.300	0.273	0.273
Calamina	0.153	0.128	0.153	0.225	0.227	0.177
Eternit	0.092	0.064	0.051	0.075	0.136	0.084
Concreto	0.066	0.043	0.031	0.025	0.045	0.042

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 102. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Material Predominante Techos.

INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.034
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)		RC	0.031

Fuente: equipo técnico



c) Parámetro: Número de Pisos de la Edificación

Cuadro N° 103. Matriz de comparación de Pares del parámetro Número de Pisos de la Edificación.

NUMERO DE PISOS DE LA EDIFICACION	1 Piso	2 Pisos	3 Pisos	4 Pisos	5 pisos
1 Piso	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
2 Pisos	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
3 Pisos	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
4 Pisos	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
5 pisos	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.06	3.75	8.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.05

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 104. Matriz de Normalización de pares del Parámetro Número de Pisos de la Edificación.

NUMERO DE PISOS DE LA EDIFICACION	1 Piso	2 Pisos	3 Pisos	4 Pisos	5 pisos	Vector Priorizacion
1 Piso	0.486	0.533	0.466	0.419	0.333	0.447
2 Pisos	0.243	0.267	0.350	0.279	0.286	0.285
3 Pisos	0.121	0.089	0.117	0.209	0.190	0.145
4 Pisos	0.081	0.067	0.039	0.070	0.143	0.080
5 pisos	0.069	0.044	0.029	0.023	0.048	0.043

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 105. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Número de Pisos de la Edificación.

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.051
RC	0.046

Fuente: equipo técnico

d) Parámetro: Estado de Conservación de Vivienda

Cuadro N° 106. Matriz de comparación de Pares del Parámetro Estado de Conservación de Vivienda.

ESTADO DE CONSERVACION	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Malo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	4.00	5.00
Bueno	0.14	0.20	0.25	1.00	3.00
Muy bueno	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.45	17.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 107. Matriz de Normalización de pares del Parámetro Estado de Conservación de Vivienda.

ESTADO DE CONSERVACION	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorizacion
Muy malo	0.555	0.642	0.529	0.404	0.333	0.493
Malo	0.185	0.214	0.317	0.288	0.292	0.259
Regular	0.111	0.071	0.106	0.231	0.208	0.145
Bueno	0.079	0.043	0.026	0.058	0.125	0.066
Muy bueno	0.069	0.031	0.021	0.019	0.042	0.036

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 108. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Número de Pisos de la Edificación.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.083
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.075

Fuente: equipo técnico

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

4.2.2.3 FACTOR RESILIENCIA

A. Análisis de la Resiliencia de la Dimensión Económica

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro N° 109. Matriz de comparación de pares de la resiliencia de la dimensión económica

RESILIENCIA ECONOMICA	TIPO DE SEGURO DE SALUD CUENTA	ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SE DEDICA EL JEFE DE HOGAR	INGRESO PROMEDIO DE LA VIVIENDA
TIPO DE SEGURO DE SALUD CUENTA	1.00	2.00	5.00
ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SE DEDICA EL JEFE DE HOGAR	0.50	1.00	3.00
INGRESO PROMEDIO DE LA VIVIENDA	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 110. Matriz de normalización de pares de la resiliencia de la dimensión económica.

RESILIENCIA ECONOMICA	TIPO DE SEGURO DE SALUD CUENTA	ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SE DEDICA EL JEFE DE HOGAR	INGRESO PROMEDIO DE LA VIVIENDA	Vector Priorización
TIPO DE SEGURO DE SALUD CUENTA	0.588	0.600	0.556	0.581
ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SE DEDICA EL JEFE DE HOGAR	0.294	0.300	0.333	0.309
INGRESO PROMEDIO DE LA VIVIENDA	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 111. Índice (IC) y relación de consistencia (RC), obtenido del proceso de análisis jerárquico para la resiliencia de la dimensión económica.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.002
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.004

Fuente: equipo técnico

a) Parámetro: Ingreso Promedio de la Vivienda

Cuadro N° 112. Matriz de comparación de Pares del Parámetro Ingreso Promedio de la vivienda.

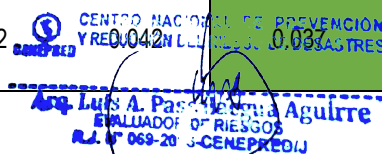
INGRESO PROMEDIO DE LA VIVIENDA	Menor del sueldo mínimo	Sueldo mínimo	Ligeramente mayor al sueldo mínimo	Mayor al sueldo mínimo	Altamente mayor al sueldo mínimo
Menor del sueldo mínimo	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Sueldo mínimo	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Ligeramente mayor al sueldo mínimo	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Mayor al sueldo mínimo	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Altamente mayor al sueldo mínimo	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 113. Matriz de Normalización de pares del Parámetro Ingreso Promedio de la vivienda.

INGRESO PROMEDIO DE LA VIVIENDA	Menor del sueldo mínimo	Sueldo mínimo	Ligeramente mayor al sueldo mínimo	Mayor al sueldo mínimo	Altamente mayor al sueldo mínimo	Vector Priorizacion
Menor del sueldo mínimo	0.490	0.544	0.469	0.391	0.333	0.445
Sueldo mínimo	0.245	0.272	0.352	0.326	0.292	0.297
Ligeramente mayor al sueldo mínimo	0.122	0.091	0.117	0.196	0.208	0.147
Mayor al sueldo mínimo	0.082	0.054	0.039	0.065	0.125	0.073
Altamente mayor al sueldo mínimo	0.061	0.039	0.023	0.022	0.042	0.037

Fuente: equipo técnico



Cuadro N° 114. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Ingreso Promedio de la vivienda.

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.047
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.042

Fuente: equipo técnico

b) Parámetro: con qué tipo de seguro cuenta

Cuadro N° 115. matriz de comparación de Pares del Parámetro Con qué tipo de Seguro cuenta

CON QUE TIPO DE SEGURO DE SALUD CUENTA	No tiene	SIS en otro Centro Poblado	SIS en la misma localidad	ESSALUD	Privado
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
SIS en otro Centro Poblado	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
SIS en la misma localidad	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
ESSALUD	0.25	0.33	0.50	1.00	4.00
Privado	0.14	0.20	0.33	0.25	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	10.25	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 116. Matriz de Normalización de pares del Parámetro Con qué tipo de Seguro de Salud cuenta

CON QUE TIPO DE SEGURO DE SALUD CUENTA	No tiene	SIS en otro Centro Poblado	SIS en la misma localidad	ESSALUD	Privado	Vector Priorizacion
No tiene	0.449	0.496	0.439	0.390	0.350	0.425
SIS en otro Centro Poblado	0.225	0.248	0.293	0.293	0.250	0.262
SIS en la misma localidad	0.150	0.124	0.146	0.195	0.150	0.153
ESSALUD	0.112	0.083	0.073	0.098	0.200	0.113
Privado	0.064	0.050	0.049	0.024	0.050	0.047

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 117. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Con qué tipo de Seguro de Salud cuenta

INDICE DE CONSISTENCIA		IC	0.033
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)		RC	0.029

Fuente: equipo técnico

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

c) **parámetro: actividad económica que se dedica el jefe del hogar**

Cuadro N° 118. Matriz de comparación de pares del parámetro de la actividad económica que se dedica el jefe del hogar.

ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SE DEDICA EL JEFE DEL HOGAR	Obrero eventual	Pesca	Agricultura y ganaderia	Comercio	Otros
Obrero eventual	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pesca	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Agricultura y ganaderia	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Comercio	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 119. Matriz de normalización de pares del parámetro de la actividad económica que se dedica el jefe del hogar.

ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SE DEDICA EL JEFE DEL HOGAR	Obrero eventual	Pesca	Agricultura y ganaderia	Comercio	Otros	Vector Priorizacion
Obrero eventual	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Pesca	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Agricultura y ganaderia	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Comercio	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Otros	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 120. Índice(IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actividad económica que se dedica el jefe del hogar.

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

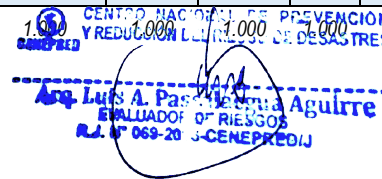
Fuente: equipo técnico

4.3 DEFINICIÓN Y ESTRATIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD.

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro N° 121. Resumen de los niveles de la Vulnerabilidad

FRAGILIDAD											RESILIENCIA						VULNERABILIDAD		
0.239				0.260					0.623	0.633	0.137			0.106					
FRAGILIDAD ECONOMICA				FRAGILIDAD SOCIAL					EXPOSICION ECONOMICA	EXPOSICION SOCIAL	RESILIENCIA ECONOMICA			RESILIENCIA SOCIAL			Valor vulnerabilidad social		Valor vulnerabilidad total
0.482	0.272	0.158	0.088	0.265	0.055	0.090	0.154	0.435	1.000	1.000	0.581	0.309	0.110	0.525	0.334	0.142			
MATERIAL PAREDES	MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	ESTADO DE CONSERVACION	NUMERO DE PISOS DE LA EDIFICACION	TIPO DE SERVICIO DE AGUA	TIPO DE ALUMBRADO	TIPO DE ALCANTARILLADO	GRUPO ETARIO MAYORITARIO	PERSONAS DISCAPACITADAS	CERCANIA A LA LADERA	CANTIDAD DE PERSONAS POR LOTE CERCA AL PELIGRO	TIPO DE SEGURO DE SALUD CUENTA	ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SE DEDICA EL JEFE DE HOGAR	INGRESO PROMEDIO DE LA VIVIENDA	CON QUE FRECUENCIA RECIBE CAPACITACIONES POR LA MUNICIPALIDAD FRENTE A DESASTRES NATURALES	CON QUE FRECUENCIA AHORRA DINERO FRENTE A LOS EFECTOS DE UN DESASTRE NATURAL	NIVEL DE INSTRUCCION DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA		Valor vulnerabilidad economica	
0.507	0.425	0.493	0.447	0.453	0.433	0.474	0.447	0.432	0.450	0.411	0.425	0.444	0.445	0.439	0.439	0.463	0.432	0.453	0.443
0.251	0.273	0.259	0.285	0.278	0.263	0.286	0.267	0.295	0.288	0.302	0.262	0.262	0.297	0.279	0.279	0.281	0.288	0.272	0.280
0.137	0.177	0.145	0.145	0.158	0.166	0.136	0.150	0.139	0.129	0.143	0.153	0.153	0.147	0.159	0.159	0.142	0.149	0.144	0.146
0.071	0.084	0.066	0.080	0.074	0.095	0.069	0.087	0.083	0.082	0.089	0.113	0.089	0.073	0.087	0.087	0.076	0.085	0.086	0.085
0.035	0.042	0.036	0.043	0.038	0.042	0.035	0.048	0.051	0.051	0.054	0.047	0.053	0.037	0.037	0.037	0.037	0.046	0.046	0.046
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 069-2016-CENEPRED/J

"ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTOS DE MASA EN LA COMUNIDAD "LA LIBERTAD" I- DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO."

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.L N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 122. Niveles de la vulnerabilidad

Rangos			Niveles de vulnerabilidad
0.280	$\leq V \leq$	0.443	MUY ALTA
0.146	$\leq V <$	0.280	ALTA
0.085	$\leq V <$	0.146	MEDIA
0.046	$\leq V <$	0.085	BAJA

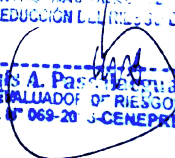
Cuadro N° 123. Estratificación de la Vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenido:

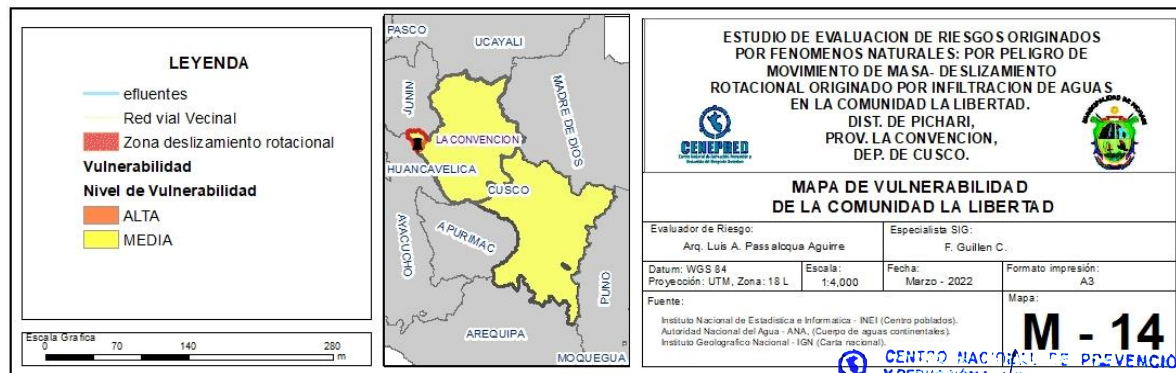
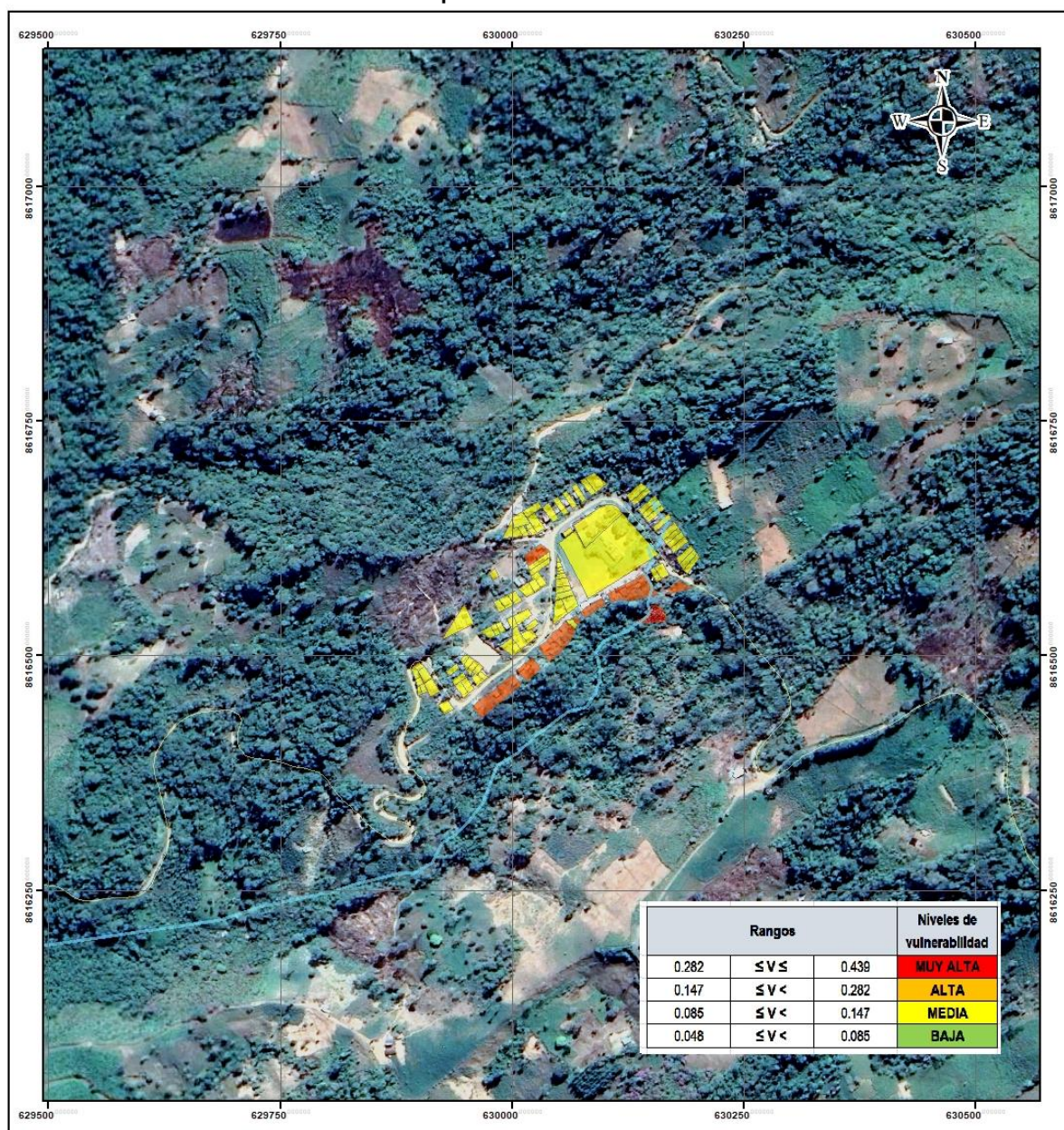
NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION	RANGOS
VULNERABILIDAD MUY ALTA	Grupo etario predominante de 0 a 5 y mayor a 65 años ; con ningún nivel de instrucción educativa; no cuenta con seguro integral de salud (SIS) ; Nunca recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 0 - 1 metros ; con un solo piso ; el material predominante de las paredes es de Estera o triplay ; con tipo de materiales de techos de Madera, Estera o triplay; con estado de conservación de las viviendas muy malo ;con ingreso familiar Ligeramente menor al sueldo mínimo; sin acceso a los servicios de agua , alcantarillado y alumbrado público.	$0.280 \leq V \leq 0.443$
VULNERABILIDAD ALTA	Grupo etario predominante de 6 a 12 y entre 55 a 69 años ; con ningún nivel de instrucción educativa o solo inicial ; cuenta con seguro integral de salud en otro centro poblado (SIS) ; casi Nunca recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 1 - 3 metros; con 2 de piso ; el material predominante de las paredes piedra con mortero de barro ; con tipo de materiales de techos de Madera, Cobertura vegetal con barro (ichu); con estado de conservación de las viviendas Malo ;con ingreso familiar Menor de medio sueldo mínimo; con camión cisterna u otro similar; con tipo de alcantarillado como Pozo Ciego, vela y otros.	$0.146 < V < 0.280$

VULNERABILIDAD MEDIA	Grupo etario predominante de 13 a 18 y entre 40 a 54 años; con nivel de instrucción secundaria ; cuenta con seguro integral de salud (SIS en otro Centro Poblado; A veces recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 8 - 15 metros; con dos niveles de 3 pisos ; el material predominante de las paredes de Adobe o tapial; con tipo de materiales de techos de eternit ; con estado de conservación de las viviendas Regular ;con ingreso mayor al sueldo mínimo; con acceso a los servicios de agua (pilo de uso público);alumbrado (panel solar) con tipo de alcantarillado como (Unidades básicas de saneamiento).	$0.085 \leq V < 0.146$
VULNERABILIDAD BAJA	Grupo etario predominante de 19 a 25 años y 26 a 39 años; con ningún nivel de instrucción superior ; cuenta con ESSALUD; casi siempre recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 15 metros a más ; con 4 a más niveles de pisos ; el material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento ; con tipo de materiales de techos de concreto ; con estado de conservación de las viviendas bueno o muy bueno ;con ingreso familiar ligeramente mayor al sueldo mínimo; con acceso a los servicios de agua (red pública); con tipo de alcantarillado como (unidad básica de saneamiento, red pública de alcantarillado).	$0.046 \leq V < 0.085$

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 14. Mapa de Vulnerabilidad “La Libertad”



Se observa en el mapa de vulnerabilidad en dos niveles alta y media

Fuente: equipo técnico

“ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENTOS DE MASA EN LA COMUNIDAD “LA LIBERTAD” I- DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO.”

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

CAPITULO V: CALCULO DE LOS NIVELES DE RIESGO

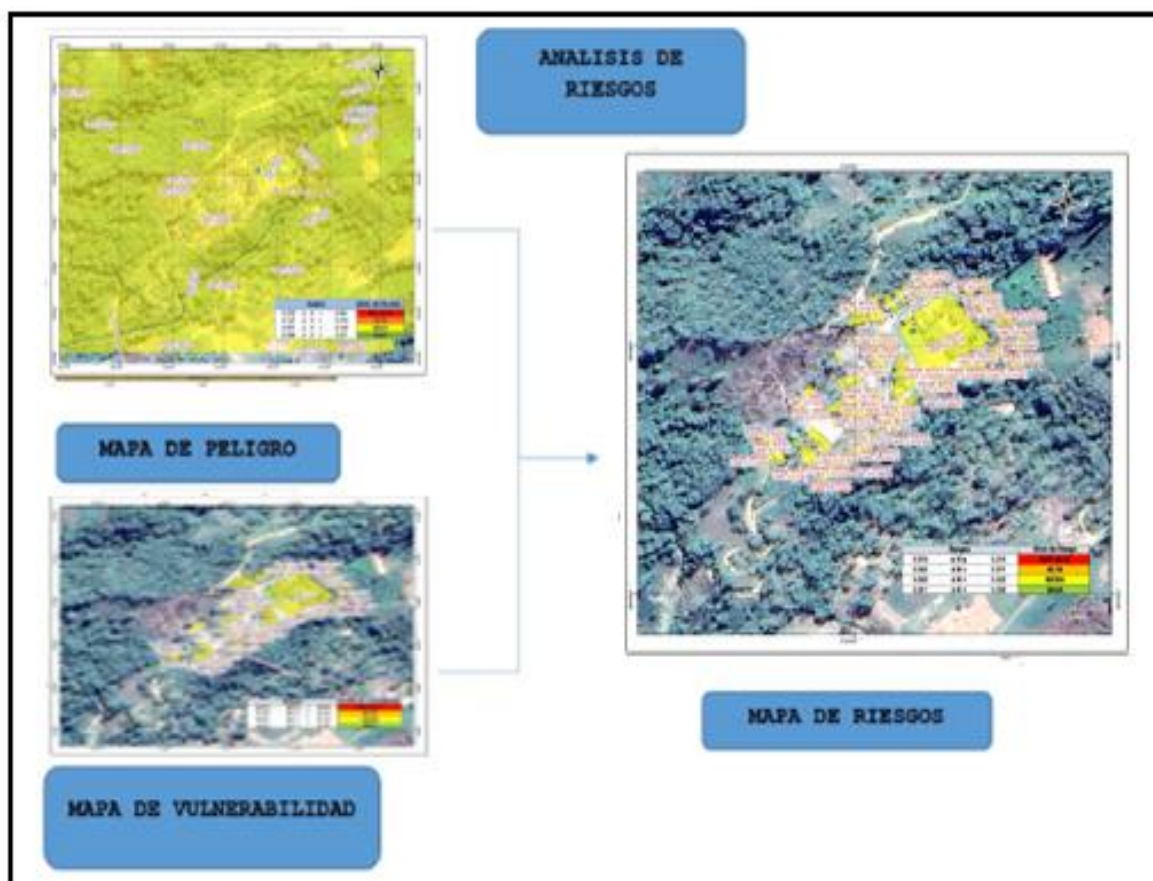
5.1 DEFINICION Y ESTRATIFICACION DE LOS NIVELES DE RIESGO

La estimación de la vulnerabilidad se realiza en función a las dimensiones sociales, económicas y ambientales, estas se subdividen en exposición, fragilidad y resiliencia. Es así como se determinó la estimación de la vulnerabilidad en el área de estudio ante el fenómeno de movimiento de masas.

5.1.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona de influencia, se utiliza el siguiente procedimiento:

Grafico N° 16. Flujograma para estimar los Niveles del Riesgo



Fuente: equipo técnico

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
CENEPRED
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

5.1.2 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por movimiento- deslizamiento rotacional originado por infiltración de aguas en el área de influencia de la comunidad "La Libertad", se detallan a continuación:

Cuadro N° 124. Niveles del Riesgo

Rangos			Nivel de Riesgo
0.075	$\leq R \leq$	0.210	MUY ALTA
0.022	$\leq R <$	0.075	ALTA
0.006	$\leq R <$	0.022	MEDIA
0.001	$\leq R <$	0.006	BAJA

Fuente: equipo técnico

Se procede al cálculo del riesgo, el peligro: tiene un nivel de peligro medio, alto y en la vulnerabilidad niveles alto y medio.

$$\text{RIESGO} = \text{PELIGRO} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

RIESGO= es desde medio hasta alto (por los mapas de riesgo ARGIS, se observa el riesgo por componentes físicos del Comunidad "La Libertad" como se presenta:

5.1.3. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originados por movimiento de masas, en el Comunidad "La Libertad" del distrito de Pichari.

Cuadro N° 125. Matriz de Riesgo

PMA	0.474	0.040	0.069	0.133	0.210
PA	0.270	0.023	0.039	0.075	0.119
PM	0.148	0.013	0.022	0.041	0.065
PB	0.074	0.006	0.011	0.021	0.033
		0.085	0.146	0.280	0.443
		VULNERABILIDAD BAJA	VULNERABILIDAD MEDIA	VULNERABILIDAD ALTA	VULNERABILIDAD MUY ALTA

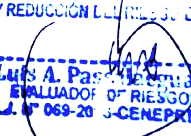
Fuente: equipo técnico

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

5.1.4. ESTRATIFICACION DEL NIVEL DEL RIESGO

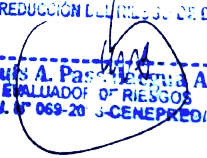
Cuadro N° 126. Estratificación de Riesgo

NIVEL	DESCRIPCION DE RIESGO	RANGOS
MUY ALTO	Los Factores condicionantes: sin cobertura vegetal ,con unidades geológicas Deposito Proluvial (Qh-pr), predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente de montaña Fuertemente inclinada ,predomina una pendiente mayor a 35° y con un factor desencadenante de precipitación de 100 - 130 % superior a su normal climática, con parámetro de evaluación Volumen de material suelto en la zona de estudio > 30m3 volumen muy alto Grupo etario predominante de 0 a 5 y mayor a 65 años ; con ningún nivel de instrucción educativa; no cuenta con seguro integral de salud (SIS) ; Nunca recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 0 - 1 metros ; con un solo piso ; el material predominante de las paredes es de Estera o triplay ; con tipo de materiales de techos de Madera, Estera o triplay; con estado de conservación de las viviendas muy malo ;con ingreso familiar Ligeramente menor al sueldo mínimo; sin acceso a los servicios de agua , alcantarillado y alumbrado público.	$0.075 \leq R \leq 0.210$
ALTO	Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbácios, las unidades geológicas de Deposito Eluvial (Qh-el), predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente de montaña moderadamente inclinada, predomina una pendiente de 25°-35° y con un factor desencadenante de 100 - 130 % superior a su normal climática, con parámetro de evaluación Volumen de material suelto en la zona de estudio de 24m3 a 30m3 volumen alto. Grupo etario predominante de 6 a 12 y entre 55 a 69 años ; con ningún nivel de instrucción educativa o solo inicial ; cuenta con seguro integral de salud en otro centro poblado (SIS) ; casi Nunca recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 1 - 3 metros; con 2 de piso ; el material predominante de las paredes piedra con mortero de barro ; con tipo de materiales de techos de Madera, Cobertura vegetal con barro (ichu); con estado de conservación de las viviendas Malo ;con ingreso familiar Menor de medio sueldo mínimo; con camión cisterna u otro similar; con tipo de alcantarillado como Pozo Ciego, vela y otros.	$0.022 \leq R < 0.075$

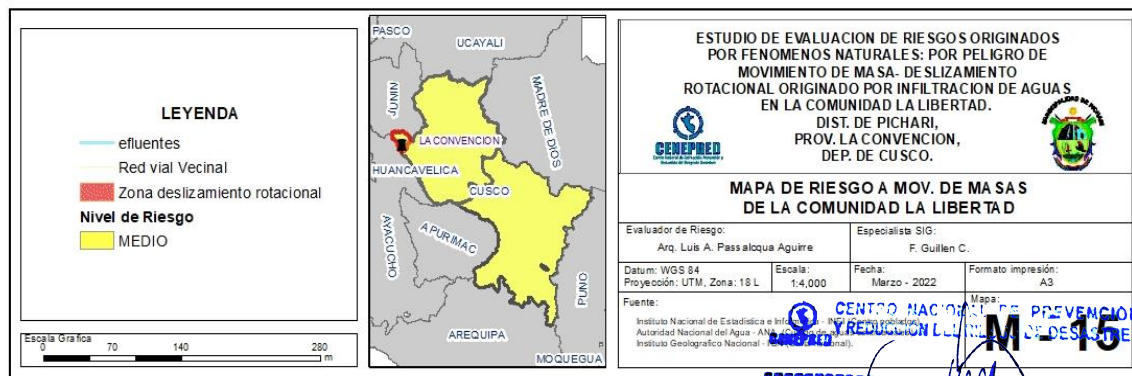
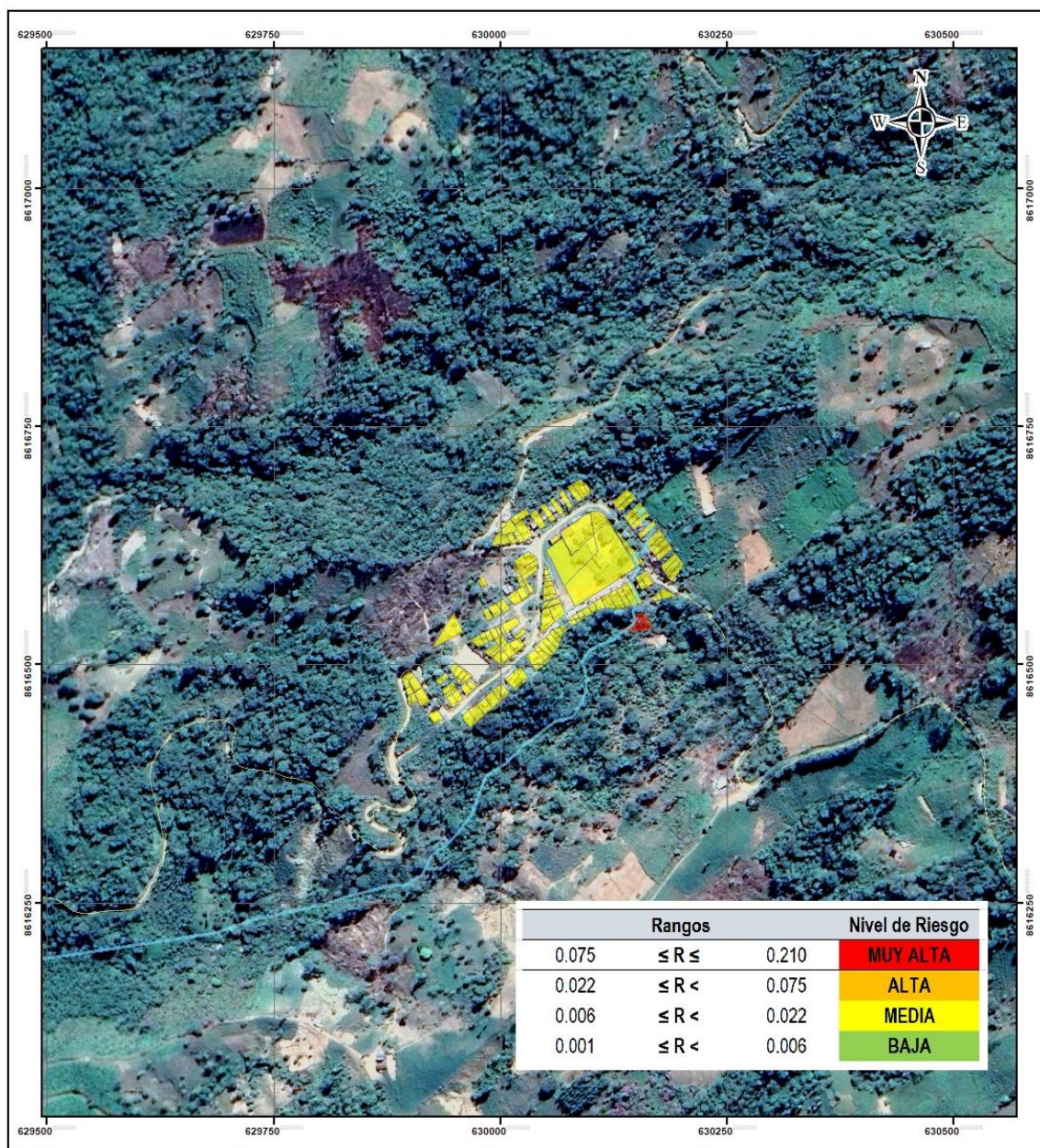

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MEDIO	Los Factores condicionantes: predomina la cobertura vegetal encontrándose Cobertura herbacia, las unidades geológicas de Deposito Coluvial (Qh-co), predominan las unidades geomorfológicas de Vertiente de montaña ligeramente inclinada, predomina una pendiente de 15°- 25° y con un factor desencadenante de precipitación 100 - 130 % superior a Grupo etario predominante de 6 a 12 y entre 55 a 69 años ; con ningún nivel de instrucción educativa o solo inicial ; cuenta con seguro integral de salud en otro centro poblado (SIS) ; casi Nunca recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 1 - 3 metros; con 2 de piso ; el material predominante de las paredes piedra con mortero de barro ; con tipo de materiales de techos de Madera, Cobertura vegetal con barro (ichu); con estado de conservación de las viviendas Malo ;con ingreso familiar Menor de medio sueldo mínimo; con camión cisterna u otro similar; con tipo de alcantarillado como Pozo Ciego, vela y otros.	$0.006 \leq R < 0.022$
BAJO	Los Factores condicionantes: predomina los cultivos arbóreos, las unidades geológicas de Deposito Deluvial (Qh-de) predominan las unidades geomorfológicas de Colina moderadamente inclinada, predomina una pendiente de 5°- 15° y con un factor desencadenante de precipitación de 100 - 130 % superior a su normal climática, con parámetro de evaluación Volumen de material suelto en la zona de estudio de 14m3 a 20m3 volumen bajo. Grupo etario predominante de 19 a 25 años y 26 a 39 años; con ningún nivel de instrucción superior ; cuenta con ESSALUD; casi siempre recibió capacitaciones sobre desastres naturales ; cercanía a la ladera se encuentra 15 metros a más ; con 4 a más niveles de pisos ; el material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento ; con tipo de materiales de techos de concreto ; con estado de conservación de las viviendas bueno o muy bueno ;con ingreso familiar ligeramente mayor al sueldo mínimo; con acceso a los servicios de agua (red pública); con tipo de alcantarillado como (unidad básica de saneamiento, red pública de alcantarillado).	$0.001 \leq R < 0.006$

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPA 15. Mapa de Riesgo



Fuente: equipo técnico

"ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENOS DE MASA EN LA COMUNIDAD "LA LIBERTAD" I- DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO."

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

5.2 CÁLCULO DE DAÑOS Y PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia de la comunidad "Libertad", a consecuencia del impacto del peligro por Inundación fluvial. Se muestra a continuación los efectos probables, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/812,600.00, de los cuales S/. **594,000.00** corresponde a los daños probables y S/. **218,600.00** corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro N° 127. Efectos probables del área de influencia de la comunidad Libertad.

EFFECTOS PROBABLES	DAÑOS PROBABLES	PERDIDAS PROBABLES
1 canal de cemento que cruza carretera	S/ 150,000.00	
1000m trocha carrozable	S/ 420,000.00	
4 (Ha) de Área Agrícola	S/24,000.00	
Costo de adquisición de carpas		S/. 15,000
Costo adquisición módulos de vivienda		S/.120,800
Gastos atención emergencia		s/.82,800
Total	S/. 594,000.00	S/.218,600.00

Fuente: equipo técnico


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Cuadro N° 128. Cálculo de las posibles pérdidas.

EFFECTOS PROBABLES			
VIAS DE COMUNICACIÓN			
TIPO	VIA	LONGITUD	VALOR REFERENCIAL
Carretera vecinal	Pichari a C. libertad	1000m	s/. 420,000.00

Fuente: equipo técnico

Cuadro N° 129. Áreas agrícolas

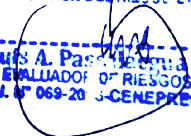
AREAS AGRICOLAS				
DISTRITO	CANTIDAD	AREA (HA)	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Área Agrícola	1	4 Ha	24,000.00	24,000.00

Fuente: equipo técnico

5.3 CONTROL DEL RIESGO

Las medidas de control de riesgos, en la zona del estudio de Comunidad "La Libertad", son los siguientes:

- Peligro por movimiento de masas-deslizamiento rotacional originado por infiltración de aguas.


**CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES**

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

5.3.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

A) VALORACION DE CONSECUENCIAS.

Cuadro N° 130. Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, obtenemos que Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural (movimiento a masas), pueden ser gestionadas con los recursos disponibles, es decir, posee el nivel 2 – Medio.

B) VALORACION DE FRECUENCIA

Cuadro N° 131. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento ante movimiento de masas puede ocurrir en periodos de tiempo largos de retorno según las circunstancias, es decir posee el nivel 2 – Medio, este fenómeno puede ocurrir por las intensas precipitaciones.

C) NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS

Cuadro N° 132. Nivel de consecuencia y daños

Val. Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frec. Ocurrencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

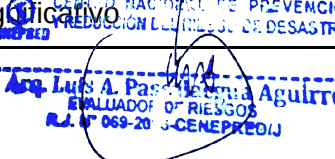
Según la valoración de Consecuencia y Frecuencia de Ocurrencia nos da un resultado de nivel **MEDIO – 2** respecto al Comunidad “La Libertad” y la probabilidad de movimientos de masas puede ocurrir en periodos largos, estas pueden depender del cambio climático y otros factores.

D) ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA:

Cuadro N° 133. : Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.L. N° 069-2013-CENEPRED/J

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por movimiento de masas es de nivel 2 – Tolerable

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 134. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibles
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

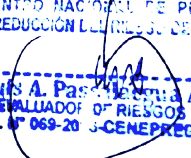
E) PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN

Cuadro N° 135. Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización de intervención es III- tolerable, estas constituyen el soporte para la priorización de actividades, acciones para la prevención y/o reducción del riesgo de desastres.


Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

5.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO

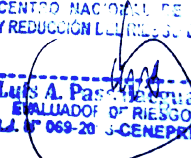
Las medidas de mitigación de prevención de riesgos deben ser consideradas como una inversión fundamental en todos los proyectos de desarrollo.

I. MEDIDAS ESTRUCTURALES

- No permitir que el agua se filtre, en este caso se deberá realizar el encausamiento, captación del manantial y mejorar el drenaje de los suelos para evitar la erosión del suelo.
- Entubar o canalizar las aguas excedentes provenientes de la captación para el consumo de la comunidad La Libertad.
- Implementación de muros tipo andenes alrededor del manantial o zona de posible riesgo.
- Canalización de la alcantarilla que pasa por medio de la carretera de la comunidad La Libertad con el fin de evitar la erosión del suelo.
- Perfilado del suelo tipo andenería para evitar los deslizamientos de las viviendas ubicadas en las Mz. "E", "D" y la Mz "I".

II. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- Priorizar la participación de los pobladores de la comunidad Libertad en temas de capacitación frente a los desastres naturales.
- Desarrollo del plan de Prevención del riesgo de desastre.
- Instalar un sistema de Alerta Temprana (SAT) ante movimiento de masas con el fin de que la población esté preparada ante este tipo de sucesos.
- Fortalecer las capacidades organizativas de la población en materia de movimiento de masas, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante movimiento de masas.

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- En la Comunidad La Libertad, se identificó y se evaluó el peligro: Movimiento de masa - deslizamiento rotacional originado por la infiltración de aguas y por el inadecuado escurrimiento de las aguas provenientes de los excedentes de la captación de las aguas del manantial usadas para su consumo, las cuales discurren por puntos de la manzana D y E causan erosión de la parte inicial de la ladera , encontrándose en un nivel MEDIO con los rangos $0.074 \leq P < 0.148$, casi toda el área de influencia de la comunidad Libertad, con un total de 392 personas ; para el nivel Alto $0.0148 \leq P < 0.270$ se encuentran áreas cercanas al manantial.
- Se identificaron los niveles de vulnerabilidad en dos niveles: ALTA en 28 viviendas de las manzanas (D,E,I , J) por encontrarse sobre la ladera de posibles deslizamientos además son vulnerables por el tipo de construcción de sus viviendas que son a base de madera y calamina, tiene una clasificación de rangos entre $0.147 \leq V < 0.282$, con un total de personas 134 personas; así mismo para la vulnerabilidad MEDIA se encuentran 63 viviendas con el rango de $0.085 \leq V < 0.147$ con un total de 258 personas.
- Calculando el nivel de Peligro y Vulnerabilidad se obtuvo el nivel del Riesgo MEDIO en 91 viviendas, 12 lotes, 01 iglesia, 01 casa comunal, 01 I.E inicial y 01 I.E Primaria con un total de 392 personas obteniendo un rango de $0.006 \leq R < 0.022$.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es tolerable - III, el cual nos indica que constituye el soporte para la priorización de las actividades, acciones para el manejo de los riesgos, tomar en cuenta las recomendaciones de las medidas estructurales y no estructurales para así que el futuro riesgo y la vulnerabilidad reduzca ante el peligro por movimiento de masas - deslizamiento rotacional originado por infiltración de aguas.

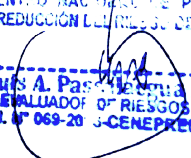
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

6.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda la implementación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales:

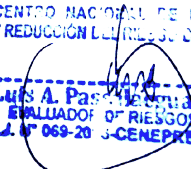
a) MEDIDAS ESTRUCTURALES:

- No permitir que el agua se filtre, en este caso se deberá realizar el encausamiento, captación del manantial y mejorar el drenaje de los suelos para evitar la erosión del suelo.
- Entubar o canalizar las aguas excedentes provenientes de la captación para el consumo de la comunidad La Libertad.
- Implementación de muros tipo andenes alrededores del manantial o zona de riesgo.
- Canalización de la alcantarilla que pasa por medio de la carretera de la comunidad La Libertad con el fin de evitar la erosión del suelo.
- Perfilado del suelo tipo andenería para evitar los deslizamientos de las viviendas ubicadas en las Mz. "E", "D" y la Mz "I".
- Construcción de sistemas de drenaje pluvial para las aguas de escorrentía ocasionadas por precipitaciones intensas para así poder evacuar el flujo concentrado en las zonas más vulnerables de la comunidad La Libertad, deben ser construidas de acuerdo a normativa de reglamento nacional de edificaciones.

 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

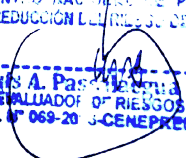
b) MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad.
- Actualización de su mapa de catastro.
- Capacitar a la población en temas de defensa civil y prevención de desastres naturales.
- Desarrollo del plan de Prevención del riesgo de desastre.
- Fortalecer las capacidades organizativas de la población en materia de movimiento de masas, huaycos, deslizamientos, taludes y reptación.
- Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento de desgracia natural.
- Prohibir la construcción de viviendas en zonas vulnerables de la comunidad La Libertad.
- Evitar el asentamiento de nuevas viviendas cerca al área de riesgo.
- Evitar la deforestación de especies arbóreas.
- Implementar contenedores de residuos sólidos en puntos de acopio estratégicos para así evitar la contaminación ambiental del área de estudio.


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

BIBLIOGRAFIA

- Manual para la evaluación del riesgo originado por fenómenos naturales v2.0. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. Lima: CENEPRED - Subdirección de Normas y Lineamientos, 2014.
- Manual de estimación de riesgo ante estimación de masas y laderas, 2011.
- Plan de Desarrollo concertado Pichari.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.
- Google Earth Pro.
- SENAMHI, 2017. Datos Hidrometeorológicos, clasificación climática del Perú.
- SIGRID – Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres / CENEPRED.
- Autoridad Nacional del agua (Información hidrográfica).
- Mapa de Catastro comunidad Libertad.


CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

ANEXOS

PANEL FOTOGRAFICO

Fotografia N° 41.



Punto donde la tubería se encuentra expuesta produciéndose la filtración del agua

Fotografia N° 42.



Reservorio ubicado en la parte alta de la comunidad "La Libertad"

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
CENEPRED
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 43.



Canaletas temporales que son formados por la socavación del suelo por discurrencia del agua proveniente del reservorio

Fotografía N° 44.

Socavación del suelo

De forma natural por acción de las Lluvias, por el que discurre agua juntándose aguas abajo y formando la caída de agua de la siguiente fotografía



CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 45.



Como podemos observar en la siguiente fotografía de la salida de campo para la verificación de los datos "in situ" se muestra el agua excedente que discurre por el junte de diferentes canales provenientes de la Comunidad "La Libertad"

Fotografía N° 46.



Se puede observar el deslizamiento de tierras por acción de la debilitación del suelo por la infiltración del agua.

CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografia N° 47.



 CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

Fotografía N° 48.



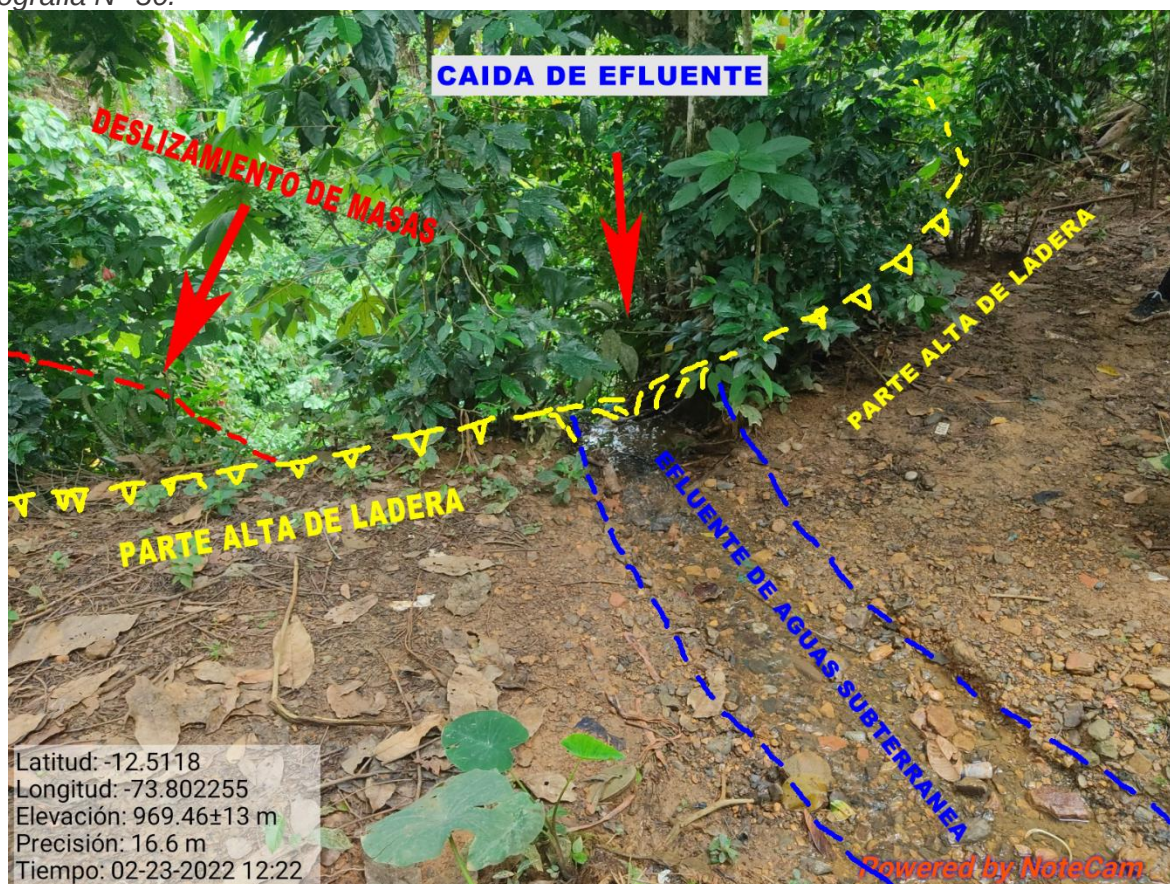
Fotografía N° 49.



"ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR MOVIMIENOS DE MASA EN LA COMUNIDAD "LA LIBERTAD" I- DISTRITO DE PICHARI - PROVINCIA LA CONVENCIÓN - DEPARTAMENTO DE CUSCO."

CONSULTOR: ARQ. LUIS A. PASSALACQUA AGUIRRE. EVALUADOR DE RIESGOS R.J N° 069-2016-CENEPRED/J

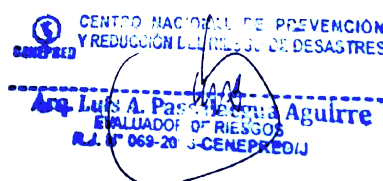
Fotografía N° 50.



CENEPRED
CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN
Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 069-2016-CENEPRED/J

MAPAS TEMATICOS





LEYENDA

- Ubicación
- Áreas Expuestas
- Red vial Vecinal
- efluentes
- Vivienda
- Lote
- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA A EMERGENCIAS DE DESASTRES
- Ámbito de Estudio
- Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre
- EVALUADOR DE RIESGOS
- R.D. N° 069-20 J-CENEPRED/J

Escala Grafica 75 150 300 m



ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.



MAPA DE UBICACION DEL LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 01



LEYENDA

- Ubicación
- Aguas Subterráneas
- efluentes

Clima

Centro Nacional de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres

Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre

EVALUADOR DE RIESGOS

R.L. N° 069-20 J-CENEPRED/J

Escala Grafica

0 75 150 300 m

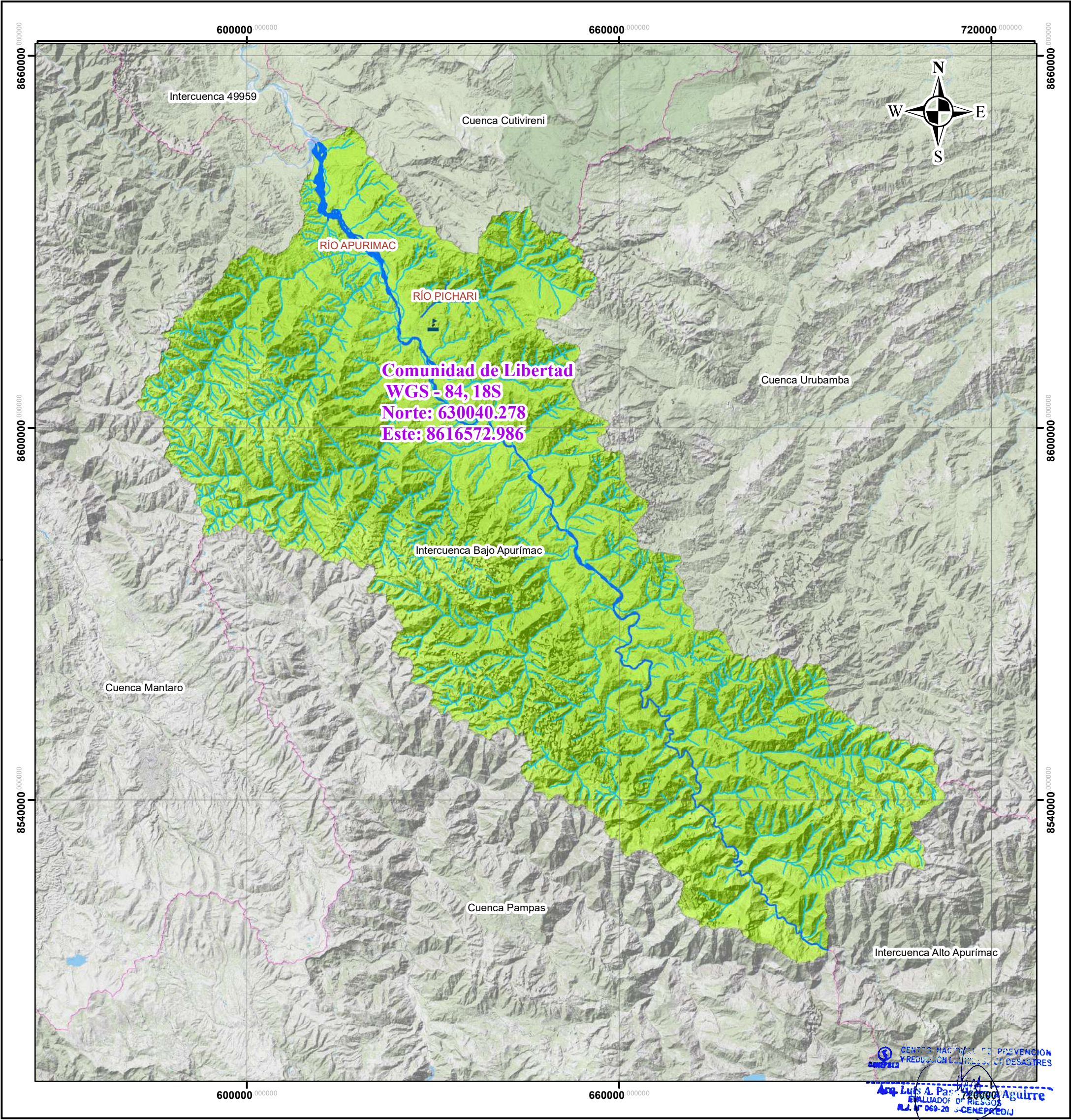


ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.



MAPA DE UBICACION CLIMATICA DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 02



LEYENDA

- Unidad Hidrografica
- Intercuenca Bajo Apurímac

SIMBOLOGIA

- Ubicación
- Ríos intercuenca BA
- Río Apurímac
- Unidad Hidrografica
- Intercuenca Bajo Apurímac

Escala Grafica

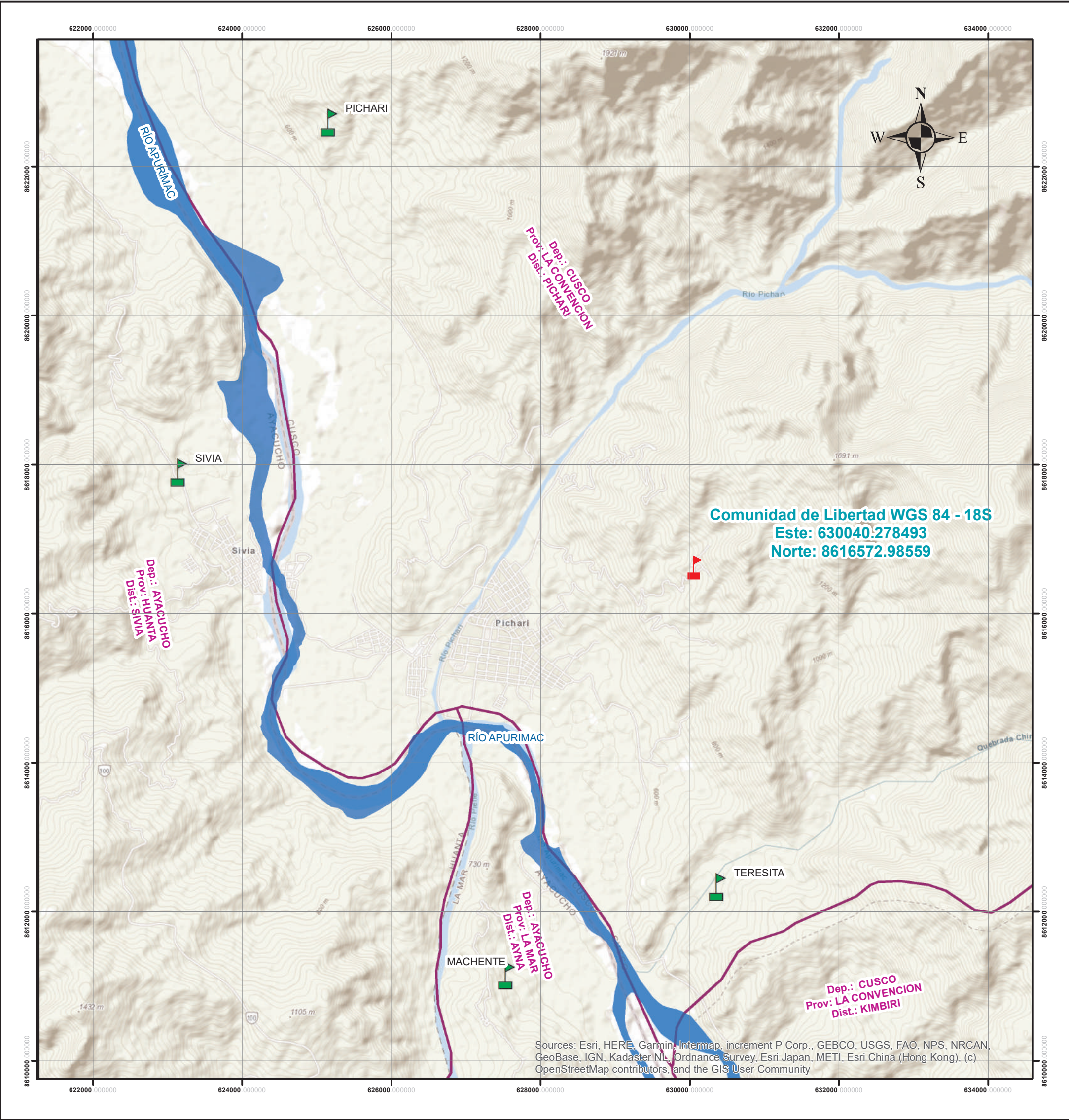
0 11,000 22,000 44,000 m



ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA - DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUA EN LA COMUNIDAD DE LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE UBICACION HIDROLOGICA DE LA COMUNIDAD DE LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 S	Escala: 1:600,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 03



LEYENDA



estaciones hidrometeorológicas



CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES



Ubicación de la CC. Libertad



Río Apurimac



Limite Distrital

Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre

EVALUADOR DE RIESGOS

R.L. N° 069-20 J-CENEPRD

SIMBOLOGIA

Escala Grafica

0

500

1,000

Meters

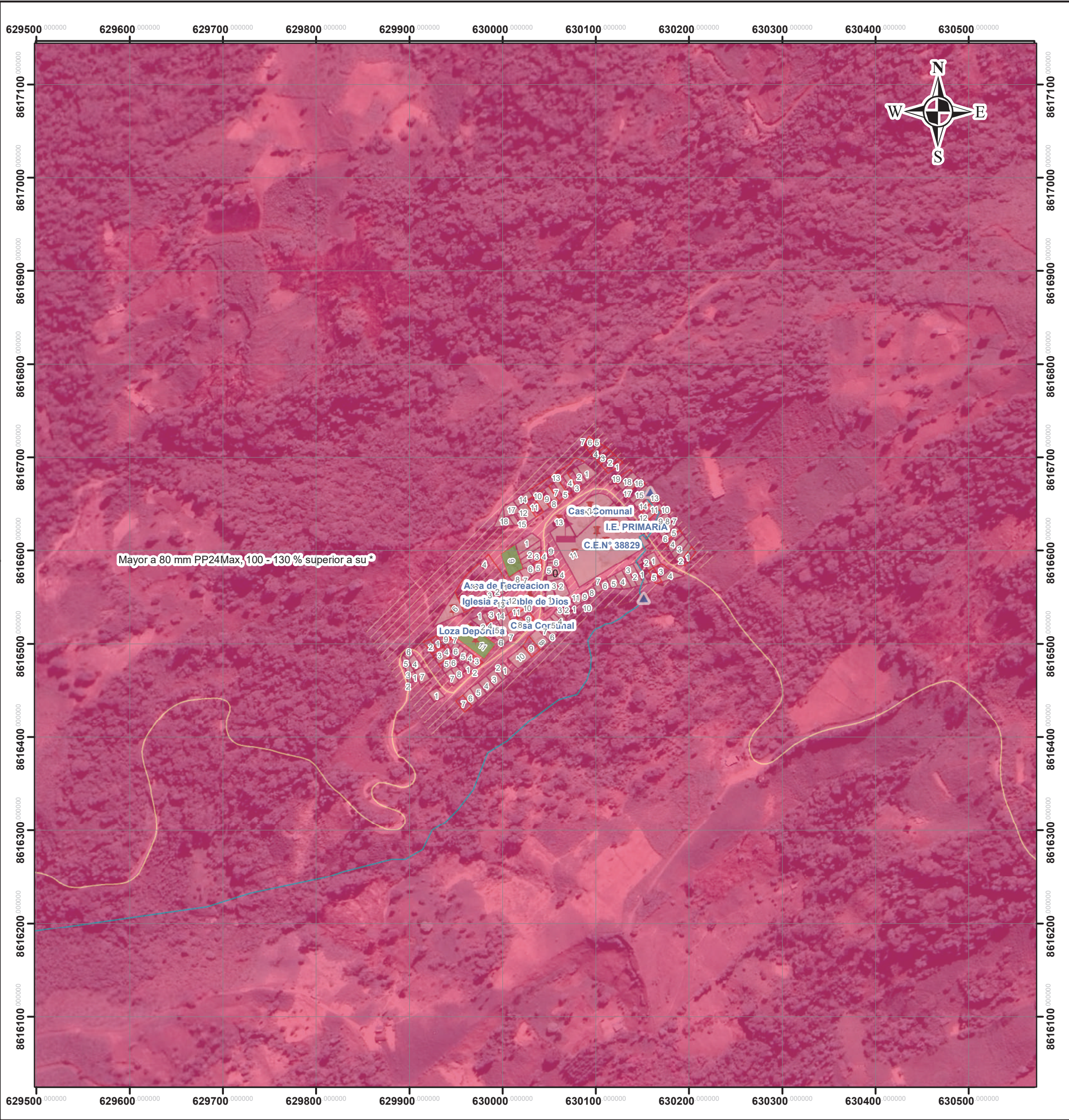


ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASAS EN LA COMUNIDAD DE LIBERTAD, DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.



MAPA DE UBICACION DE ESTACIONES METEREOLÓGICAS

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalacqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18L	Escala: 1:50,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional). Provias nacional - MTC (vías de transporte nacional)			Mapa: M - 04



LEYENDA

Ubicación

Aguas Subterráneas

efluentes

Precipitación

Mayor a 80 mm PP24Max, 100 - 130 % superior a su*

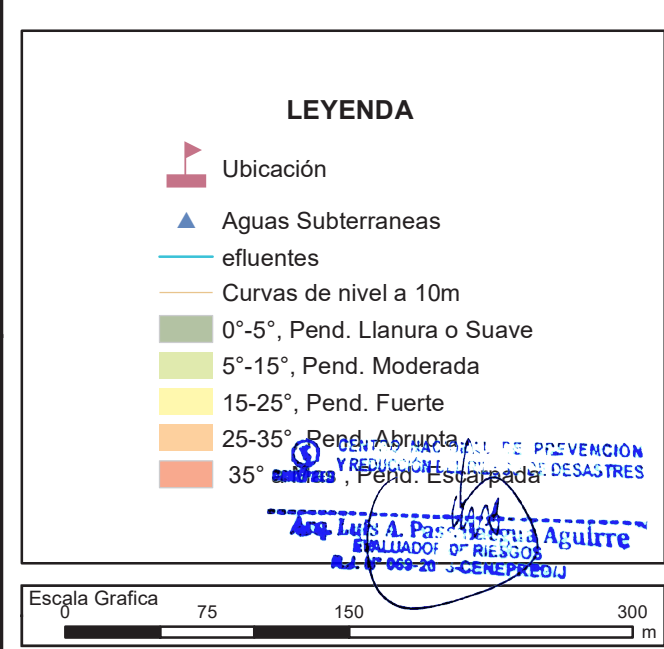
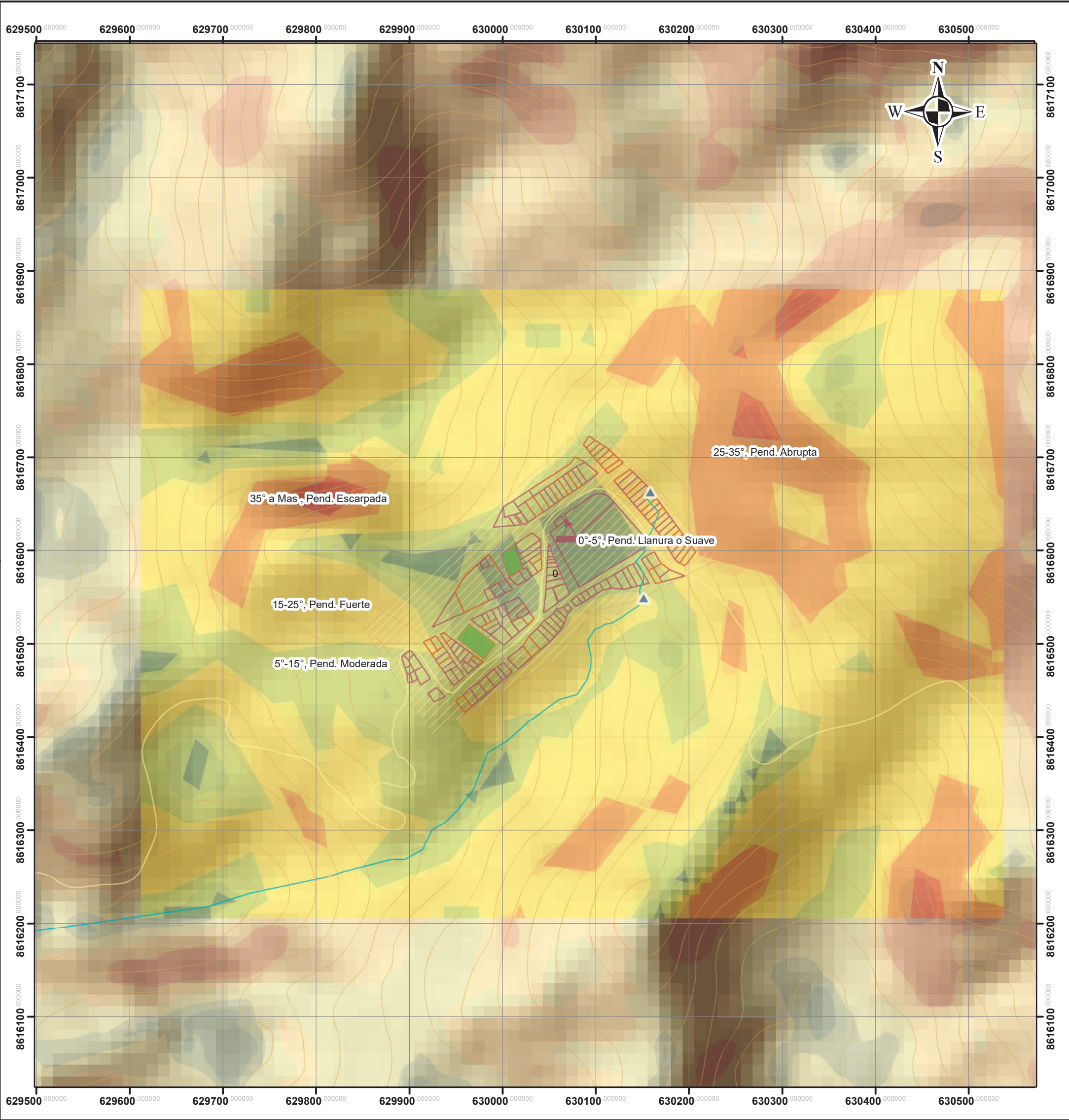
Escala Grafica

0 75 150 300 m

ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE PRECIPITACION DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

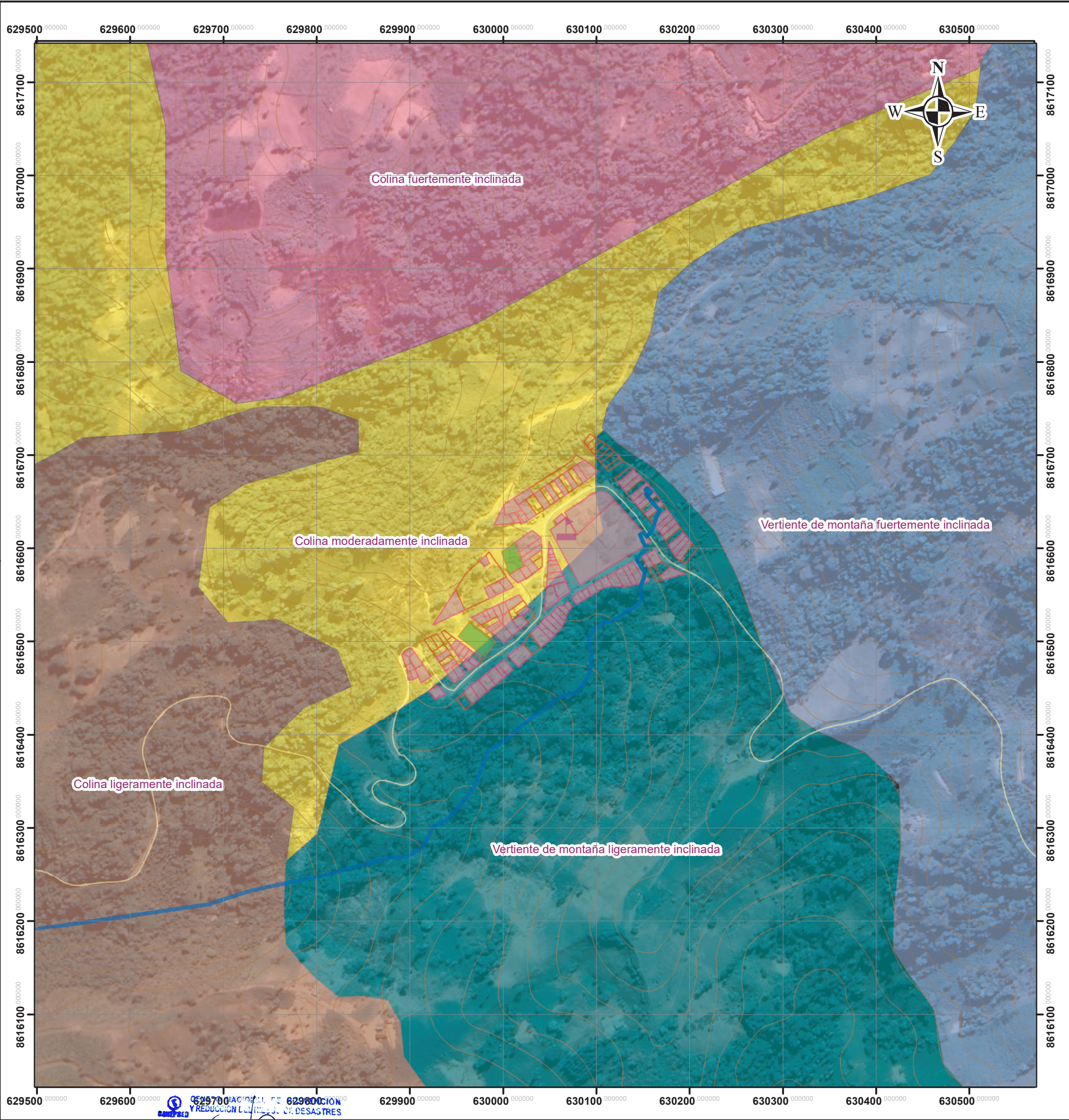
Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre	Especialista SIG: F. Guillen C.		
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 05



ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE PENDIENTES DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 06



LEYENDA

Ubicación

efluentes

Geomorfología local

Sub Unidad geomorfológica

- Vertiente de montaña fuertemente inclinada
- Colina fuertemente inclinada
- Vertiente de montaña ligeramente inclinada
- Colina moderadamente inclinada
- Colina ligeramente inclinada

Escala Grafica

0 75 150 300 m

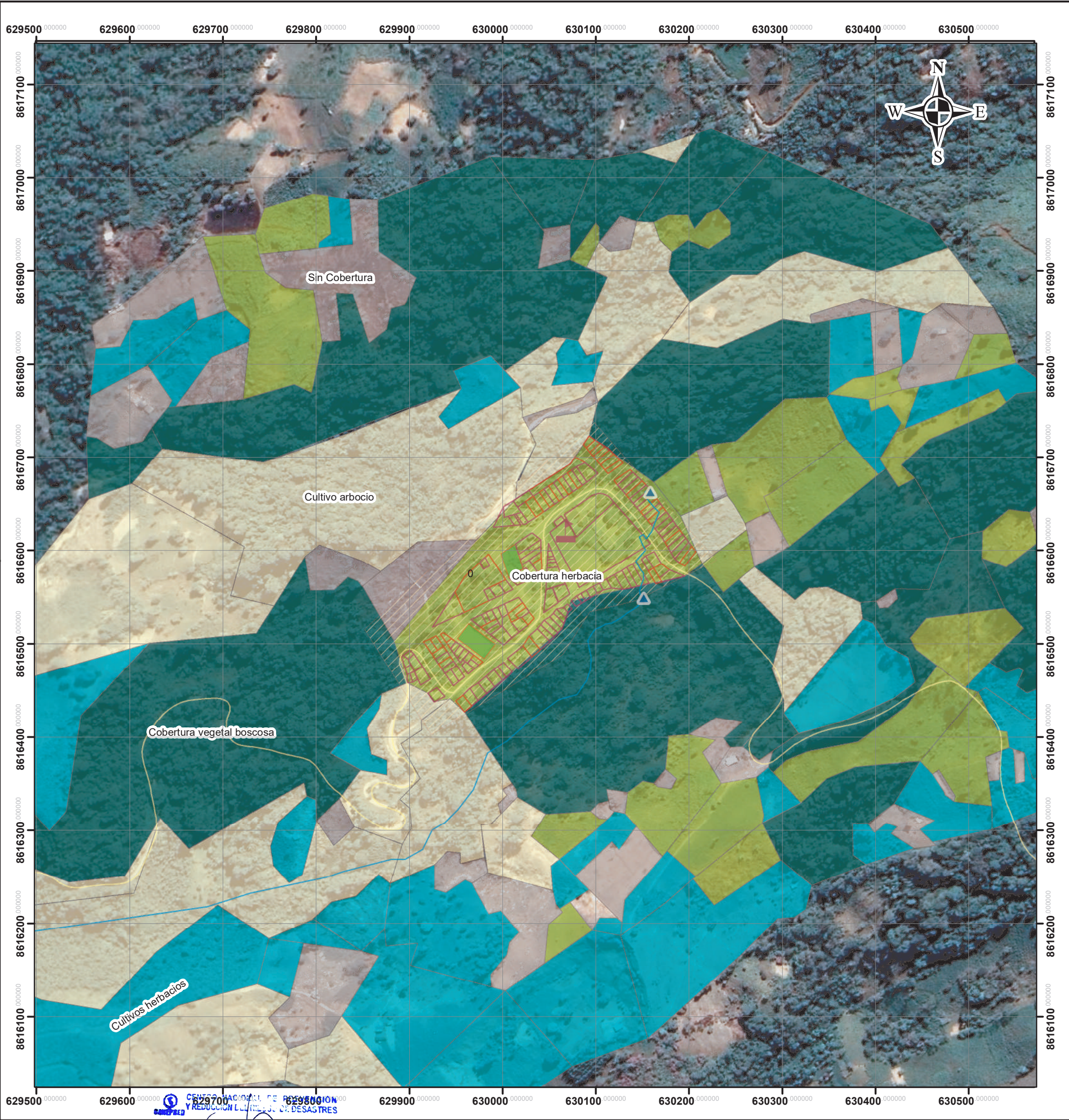


ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD.

DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE GEOMORFOLOGIA LOCAL DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 08



Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 069-20 J-CENEPRD/J

LEYENDA

- Ubicación
- Aguas Subterráneas
- efluentes
- Tipo de cobertura**
- Cobertura vegetal**
- Sin Cobertura
- Cultivos herbacios
- Cultivo arbocio
- Cobertura herbacia
- Cobertura vegetal boscosa



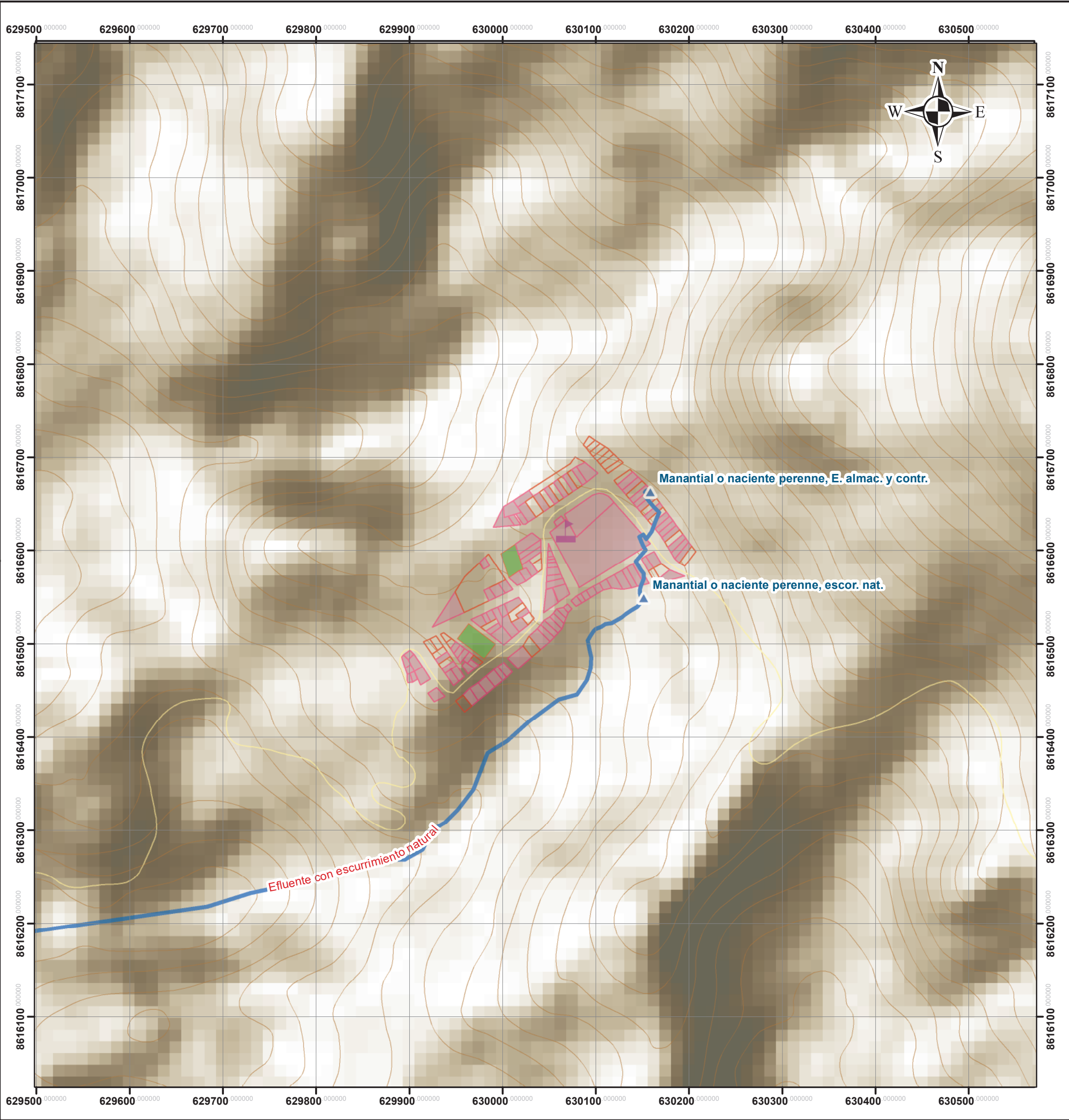


ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD.
DIST. DE PICHARI,
PROV. LA CONVENCION,
DEP. DE CUSCO.

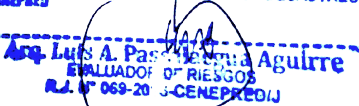


MAPA DE COBERTURA VEGETAL DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 09



LEYENDA

-  Ubicación
-  Aguas Subterraneas
-  efluentes
-  CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES
- 

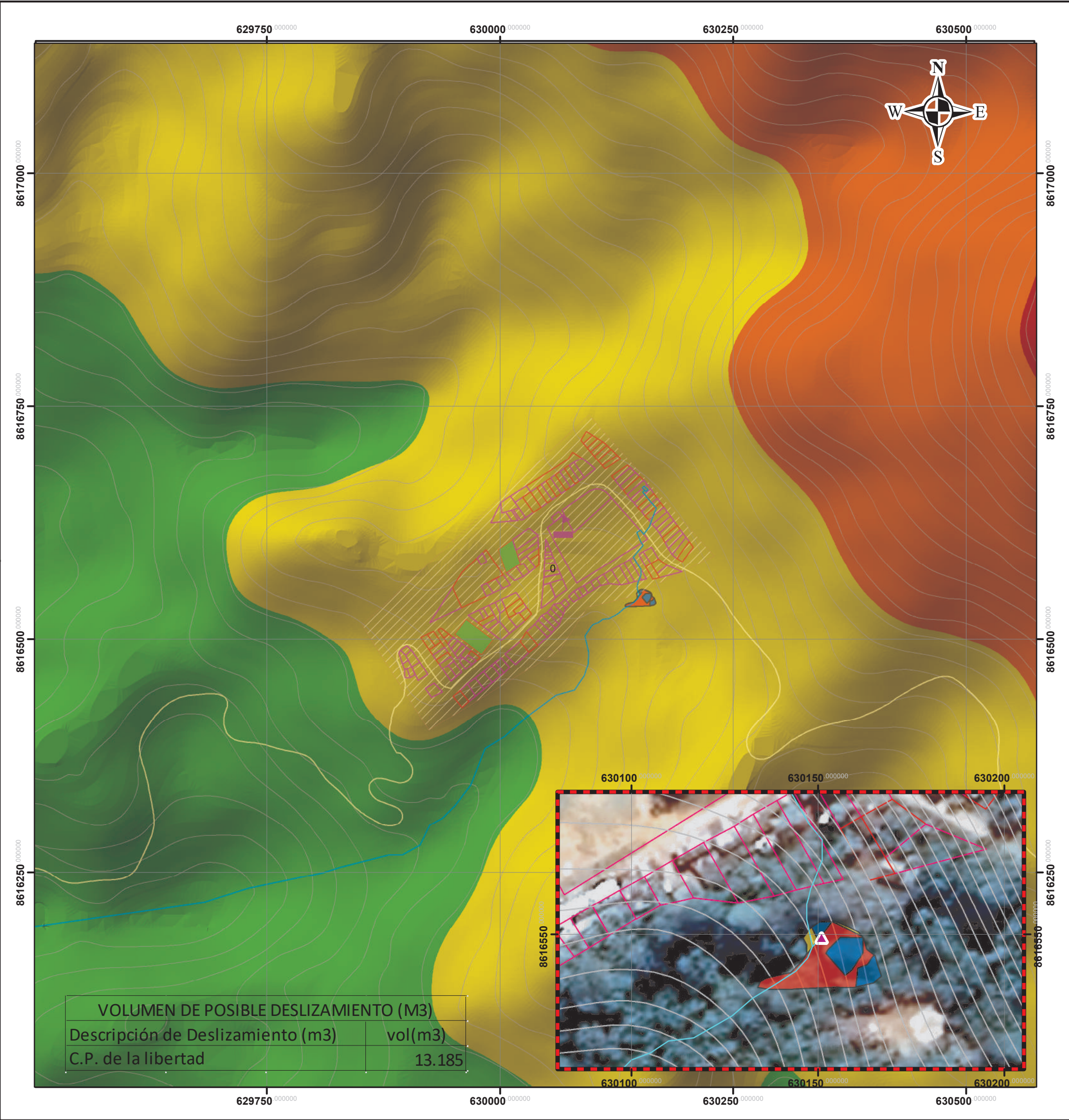


ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.



MAPA DE EFLUENTE DE AGUAS SUBTERRANEAS DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 10



LEYENDA

- Ubicación
- efluentes
- Curvas de nivel a 10m
- Red vial Vecinal
- Ambito de Estudio

Code

- ABOVE, 1
- SAME, 0
- BELOW, -1

Escala Grafica 0 75 150 300 m

PASCO UCAYALI MADRE DE DIOS JUNIN HUANCAYELICA CUSCO PURIMAC AREQUIPA MOQUEGUA

LA CONVENCION

CENEPRED CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE LOS DESASTRES

Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre

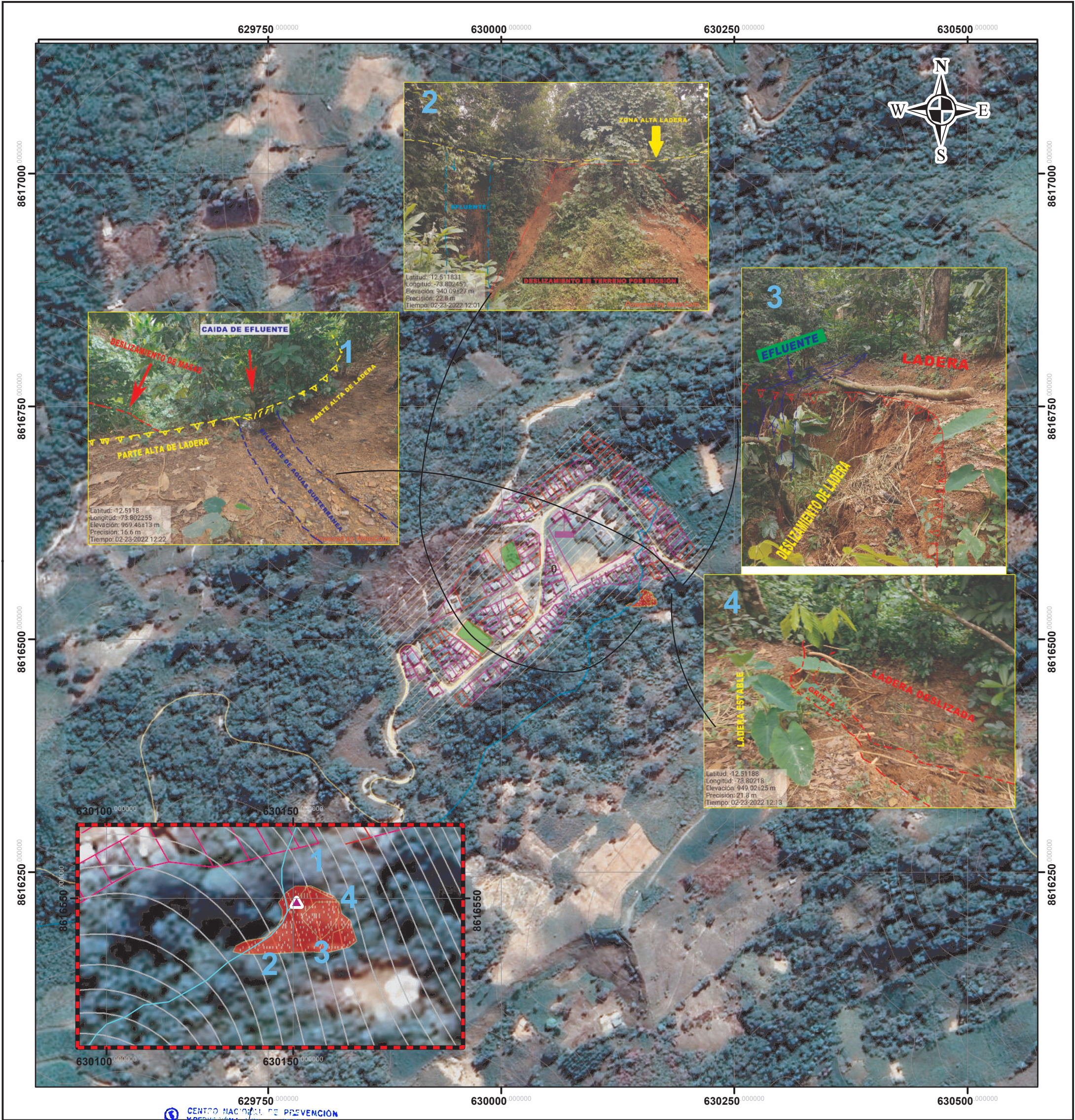
EVALUADOR DE RIESGOS

A.L. N° 069-2013-CENEPRED/J

ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCION, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre	Especialista SIG: F. Guillen C.		
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geografico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 11



LEYENDA

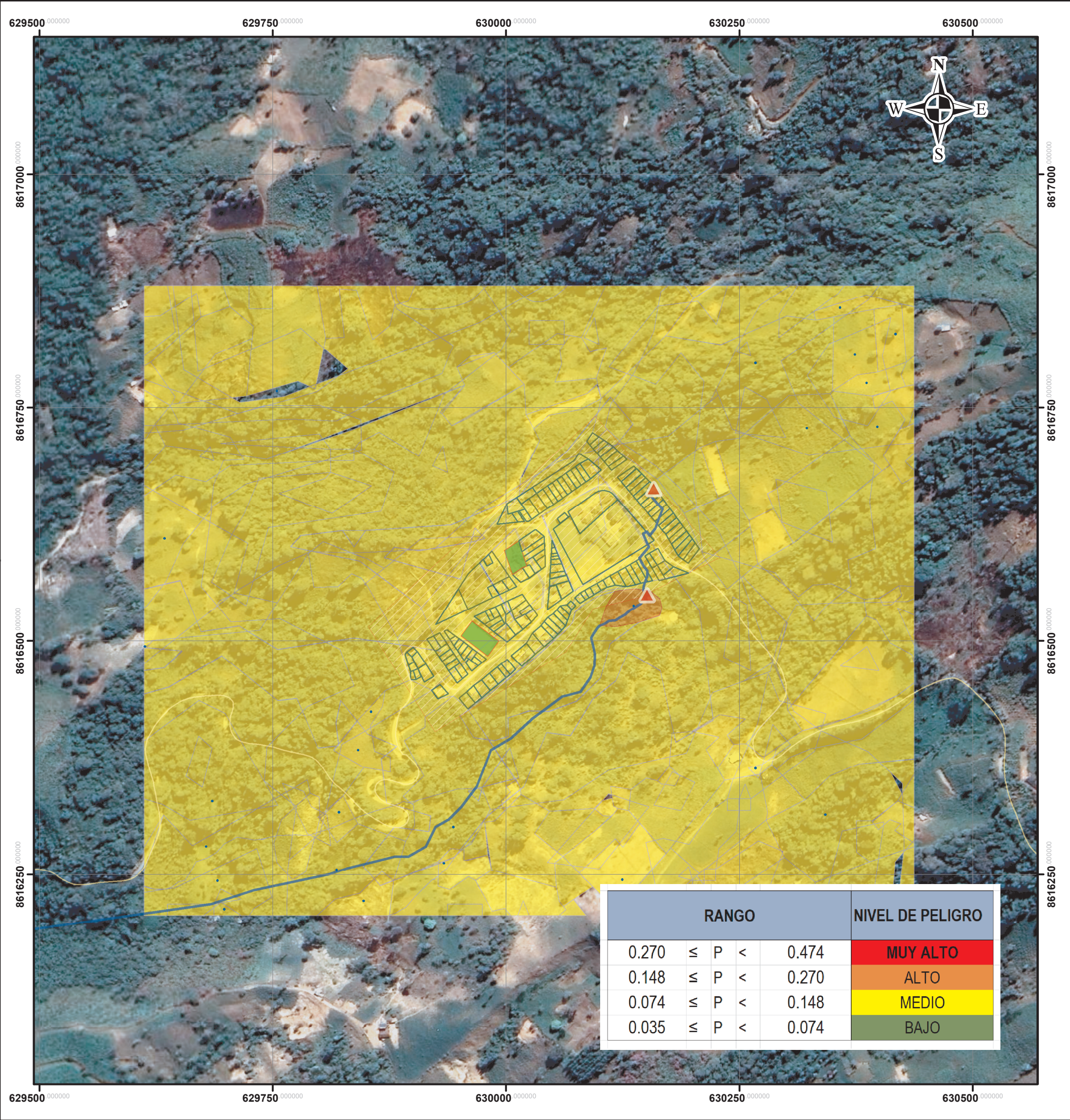
- Ubicación
- efluentes
- Red vial Vecinal
- Ambito de Estudio
- Curvas de nivel a 10m
- VOLUMEN FINAL

ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTO EN FUNCION AL DESLIZAMIENTO

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre	Especialista SIG: F. Guillen C.		
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 12

Mapa de Ubicación



LEYENDA

- ▲ Aguas Subterráneas
- efluentes
- Red vial Vecinal
- ▨ Ambito de Estudio

Nivel de Peligro

- ALTO
- MEDIO

Escala Grafica

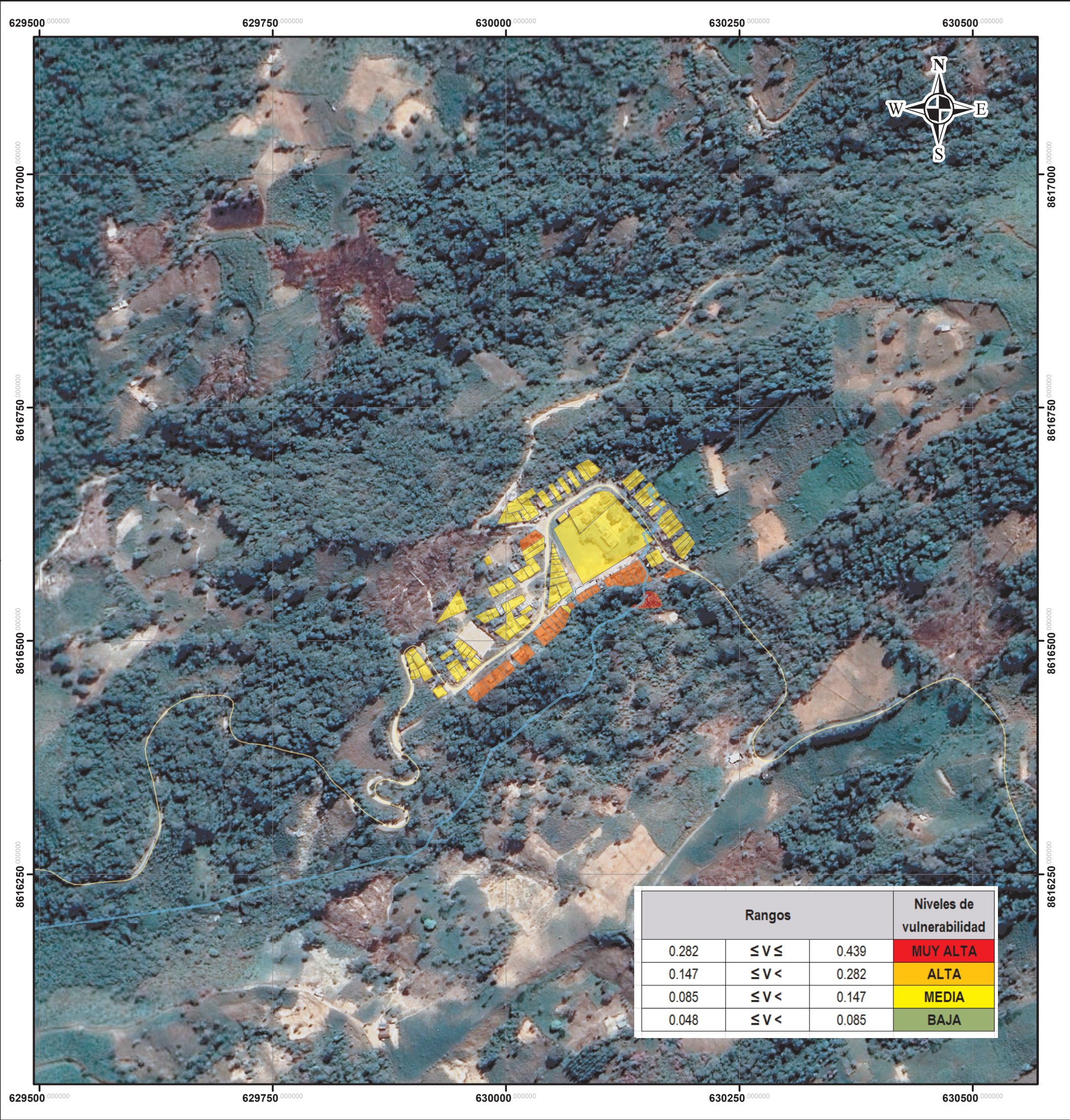
0 75 150 300 m

PASCO UCA YALI MADRE DE DIOS JUNINO HUANC AVELICA CUSCO APURIMAC AREQUIPA PUNO MOQUEGUA

ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE PELIGRO A MOV. DE MASAS DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 13



LEYENDA

- efluentes
- Red vial Vecinal
- Zona deslizamiento rotacional

Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad

- ALTA
- MEDIA

Escala Grafica

0 70 140 280 m

PASCO

Ucayali

JUNIN

LA CONVENCIÓN

HUANCAYELICA

CUSCO

APURIMAC

AREQUIPA

MOQUEGUA

PUNO

MADRE DE DIOS

ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD. DIST. DE PICHARI, PROV. LA CONVENCIÓN, DEP. DE CUSCO.

MAPA DE VULNERABILIDAD DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre

Especialista SIG: F. Guillen C.

Datum: WGS 84

Proyección: UTM, Zona: 18 L

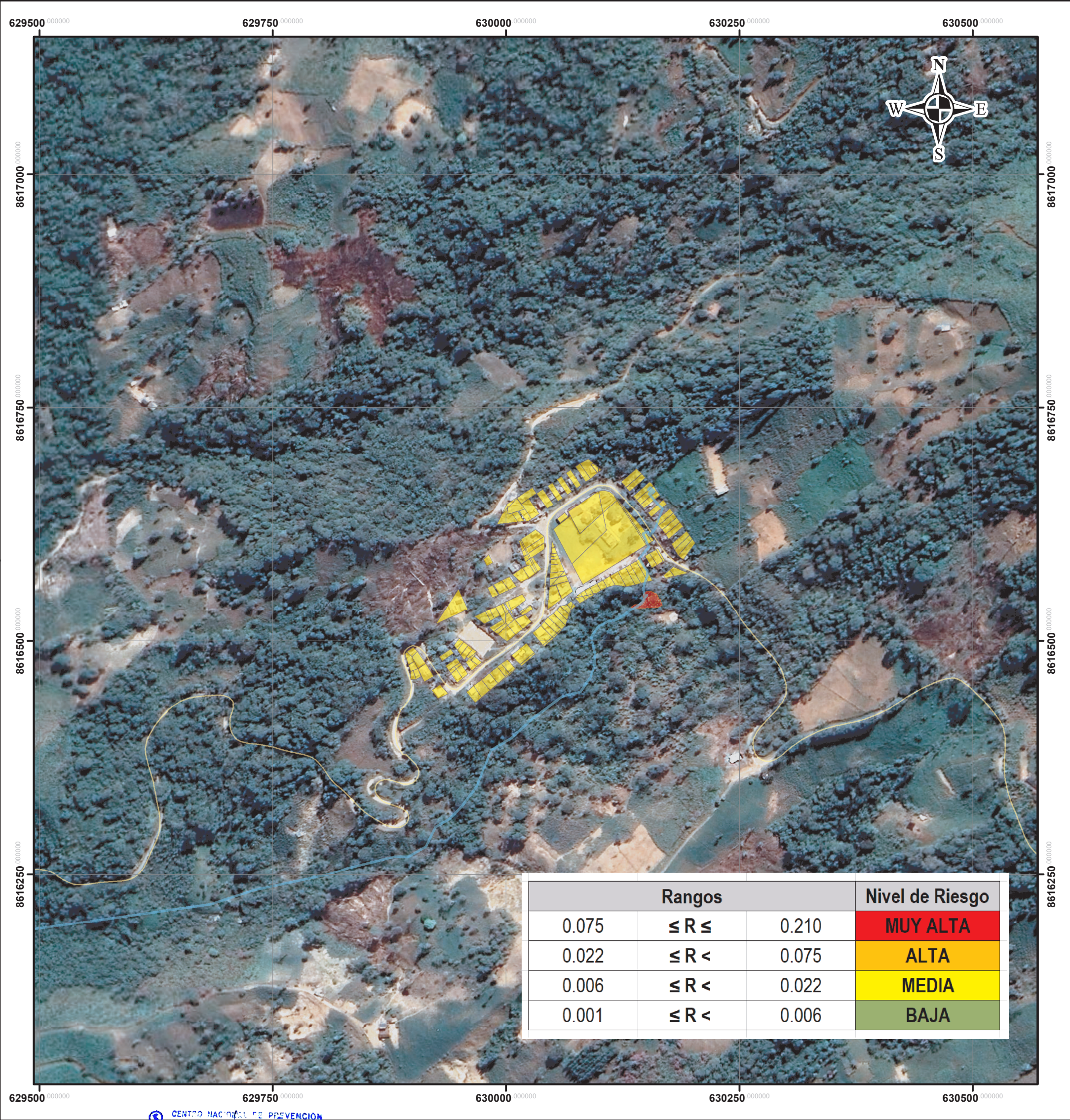
Escala: 1:4,000

Fecha: Marzo - 2022

Formato impresión: A3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).

Mapa: **M - 14**



Rangos			Nivel de Riesgo
0.075	$\leq R \leq$	0.210	MUY ALTA
0.022	$\leq R <$	0.075	ALTA
0.006	$\leq R <$	0.022	MEDIA
0.001	$\leq R <$	0.006	BAJA

 **CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE DESASTRES**
Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre
EVALUADOR DE RIESGOS
R.L. N° 069-20 J-CENEPRED/J

LEYENDA

-  efluentes
-  Red vial Vecinal
-  Zona deslizamiento rotacional
- Nivel de Riesgo**
-  MEDIO





ESTUDIO DE EVALUACION DE RIESGOS ORIGINADOS POR FENOMENOS NATURALES: POR PELIGRO DE MOVIMIENTO DE MASA- DESLIZAMIENTO ROTACIONAL ORIGINADO POR INFILTRACION DE AGUAS EN LA COMUNIDAD LA LIBERTAD.
DIST. DE PICHARI,
PROV. LA CONVENCION,
DEP. DE CUSCO.



MAPA DE RIESGO A MOV. DE MASAS DE LA COMUNIDAD LA LIBERTAD

Evaluador de Riesgo: Arq. Luis A. Passalcqua Aguirre		Especialista SIG: F. Guillen C.	
Datum: WGS 84 Proyección: UTM, Zona: 18 L	Escala: 1:4,000	Fecha: Marzo - 2022	Formato impresión: A3
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (Centro poblados). Autoridad Nacional del Agua - ANA, (Cuerpo de aguas continentales). Instituto Geográfico Nacional - IGN (Carta nacional).			Mapa: M - 15