



PERÚ

Ministerio de Defensa



CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres

"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 4, DEL DISTRITO HUASO, PROVINCIA DE JULCÁN DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



Agosto 2019


EDDY CHARLIE CONDEZO
CHUQUINAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Huaso, Sector 4 Provincia de Julcán del Departamento de La Libertad.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico del CENEPRED
Ing. Roberth Carrillo Elizalde

Evaluador de Riesgos
Ing. Geóg. Eddy Charlie Condezo Chuquijajas.

Equipo Técnico:

Profesional de Apoyo SIG Bach. Geóg. Melsy J. Solórzano Ramírez

Profesional de Geología Ing. Ing. Geólogo María Elena Campos Huapaya.

Profesional de Meteorología..... Ing. Meteoróloga Marisela Rivera Ccaccachahua

l

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	6
1.1 Objetivo general	6
1.2 Objetivos específicos	6
1.3 Finalidad.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Antecedentes	6
1.6 Marco normativo	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	9
2.1 Ubicación geográfica.....	9
2.1.1 Límites geopolíticos	9
2.1.2 Vías de acceso	9
2.1.3 Área de estudio	9
2.2 Características sociales	11
2.2.1 Población.....	11
2.2.2 Vivienda.....	12
2.2.3 Servicios básicos.....	14
2.2.4 Nivel educativo de la población	17
2.2.5 Salud	18
2.3 Características económicas	18
2.3.1 Actividades económicas	18
2.4 Características físicas	19
2.4.1 Condiciones geológicas.....	19
2.4.2 Condiciones geomorfológicas.....	21
2.4.3 Pendiente	23
2.4.4 Condiciones climatológicas	25
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	30
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	30
3.2 Recopilación y análisis de la información.....	30
3.3 Identificación del peligro.....	31
3.4 Caracterización del peligro.....	32
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	32
3.5.1 Parámetro: Saturación por concentración de viviendas	32
3.6 Susceptibilidad del territorio	33
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	33
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes	35
3.7 Análisis de elementos expuestos	38
3.7.1 Población.....	38
3.7.2 Vivienda.....	39
3.7.3 Institución educativa	39
3.8 Definición de escenario de riesgo	41
3.9 Niveles de peligro.....	41
3.10 Estratificación del nivel de peligro	41
3.11 Mapa de peligro	42
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	43

4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	43
4.2	Análisis de la dimensión social.....	43
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	44
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad	45
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	48
4.3	Análisis de la dimensión económica	51
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad	51
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad	52
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad	55
4.4	Nivel de vulnerabilidad	58
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	59
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	61
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		66
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	66
5.2	Determinación de los niveles de riesgos.....	67
5.2.1	Niveles del riesgo	67
5.2.2	Matriz del riesgo	67
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	68
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	69
5.3	Cálculo de efectos probables	74
5.4	Medidas de prevención del riesgo.....	74
5.4.1	De orden estructural	74
5.4.2	De orden no estructural	75
5.5	Medidas de reducción del riesgo.....	75
5.5.1	De orden estructural	75
5.5.2	De orden no estructural	75
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		76
6.1	De la evaluación de las medidas.....	76
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	76
6.1.2	Control de riesgos.....	77
BIBLIOGRAFÍA		79
ANEXO		81
LISTA DE CUADROS		81
LISTA DE GRÁFICOS.....		83
LISTA DE FIGURAS		83

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en este sexto pedido del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Evaluación del Riesgo de 160 sectores comprendidos en 50 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 4, distrito de Huaso, provincia de Julcán del departamento de La Libertad.

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N 30556, señala que: “Se faculta al gobierno Regional a declarar la Zona de Riesgo No mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo) en el ámbito de su competencia territorial, en un plazo que no exceda los (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta segunda fase comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a treinta y dos (32) distritos, correspondiente a los departamentos de Piura, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Ica y Huancavelica; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 4, del distrito de Huaso, provincia de Julcán del departamento de La Libertad; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad (provincial, distrital o alcalde delegado de la agencia municipal de Huaso), para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

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

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el Sector 4 del distrito de Huaso en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En este contexto, el Sector 4 del distrito Huaso presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Muy lluvioso” (entre 20,5 mm/día – percentil 95 y 31,1 mm/día – percentil 99) y “Extremadamente Lluvioso” (superior a 31,1 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Julcán, la máxima lluvia diaria durante “El Niño Costero” se registraron el 8 de febrero y 26 de marzo del 2017 totalizando 24,1 mm/día y 40,7 mm/día, respectivamente.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado 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 desencadenante 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: 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 inundaciones pluviales del centro poblado 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.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo general

Determinar el nivel del riesgo por **lluvias intensas** en el **Sector 4 del distrito de Huaso, Provincia de Julcán, Departamento La Libertad**.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia correspondiente.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo, y determinando las medidas de control.

1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4 Justificación

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 4, distrito de Huaso, provincia de Julcán del departamento de La Libertad.

1.5 Antecedentes

En los años 1982 – 1983 se manifestó la presencia del Fenómeno El Niño, afectando principalmente a los departamentos de la zona norte del país como Tumbes, Piura y Lambayeque, provocando grandes daños a la población, infraestructura vial, agrícola, urbana, entre otros. Las características principales que permitieron la inundación en estas zonas fueron el relieve (pendiente baja) la carencia de sistemas de drenaje adecuados que permitan evacuar las aguas de escorrentía producidas por la ocurrencia de lluvias y la falta de obra de prevención.

El último Informe Técnico "Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en la región La Libertad" (INGEMMET, 2017), menciona que en los últimos años, el distrito de Huaso es susceptible a los peligros hidrometeorológicos, que por las condiciones geomorfológicas se presentaron inundaciones pluviales, afectando terrenos de cultivo y principales accesos, así como viviendas de material precario y de adobe durante El Niño Costero 2017, y los Niños ocurridos en los años 1982-83 y 1997-88.

En la presente evaluación de riesgos en campo, luego de las entrevistas a la población local y reconocimiento del área de estudio se determinó que ocurrieron eventos geodinámicos como erosión laminar e inundaciones pluviales; a nivel de redes hídricas se produjeron socavamiento lateral de

riberas, causando desbordes e inundaciones por avenidas que afectaron la actividad económica y producción agrícola.

Por sus impactos en la región La libertad, los eventos Niño ocurridos en los años 1925, 1982-83 y 1997-98 son considerados los más intensos en los últimos cien años (ENFEN, 2017).

En los meses de febrero y marzo, se registraron precipitaciones pluviales de moderada a fuerte intensidad, las cuales, desencadenaron deslizamientos, huaicos, desbordes e inundaciones, afectando la integridad de las personas, viviendas, servicios básicos, vías de comunicación terrestre y terrenos de cultivo, en las provincias del departamento de La Libertad.

Según registro de emergencias de INDECI, se presentaron precipitaciones de fuerte intensidad, las cuales afectaron viviendas, vías de acceso, pérdidas de terrenos, animales, sembríos. A continuación, se presenta un listado de emergencias durante el Fenómeno del Niño Costero del 2017.

Cuadro 01. Listado de emergencias en el distrito de Huaso

Fecha	Fenómeno	Departamento	Provincia	Distrito
03/02/2017	Precipitaciones-Lluvias	La Libertad	Julcán	Huaso
10/02/2017	Precipitaciones-Lluvias	La Libertad	Julcán	Huaso
11/02/2017	Precipitaciones-Lluvias	La Libertad	Julcán	Huaso
13/02/2017	Precipitaciones-Lluvias	La Libertad	Julcán	Huaso
14/02/2017	Precipitaciones-Lluvias	La Libertad	Julcán	Huaso
24/02/2017	Precipitaciones-Lluvias	La Libertad	Julcán	Huaso

Fuente: Elaboración propia

1.6 Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018.

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El distrito de Huaso se encuentra ubicado en la provincia de Julcán, departamento La Libertad en el norte del Perú, tiene una extensión de 431 km², está localizado entre las coordenadas geográficas de 8°17'1.38" de Latitud Sur y 78°24'33.93" de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich y una altitud media de 3050 msnm.

El distrito fue creado Fue creado por Ley N° 25361 de creación de la provincia de Julcán, del 19 de junio de 1990, de acuerdo con el censo del INEI del año 2007 y actualizado al 2015, el total de población es de 7253 habitantes.

El distrito de Huaso cuenta con los centros poblados de Huarismalca, Huaycate, Cerro Grande, Parasive, Cushurupamba, Uningambal, La Unión, Chagaganda, Canraz, El Quinual, Santa Elena, El Progreso, San Felipe, Huaynas, La Soledad, Jaulabamba, El Suncho, La Merced, Uningambal Bajo, Uningambal Alto, Chirit, Los Ángeles, Barrio Centro, Campanario, Huaso Alto, Batamball, Huaso Bajo, Idabungo, Chinchinvara, La Vega, Inti Ilacta, Kenti, Shulgan, Casapamba, Santa Cruz, Sangual Viejo, Potrerobamba, Simbamba.

2.1.1 Límites geopolíticos

En el distrito de Huaso, los límites geopolíticos son los siguientes:

- Por el Norte distritos de Carabamba, Julcán, Calamarca;
- Por el Sur distrito de Chao;
- Por el Este Provincia Santiago de Chuco;
- Por el Oeste distrito de Virú.

2.1.2 Vías de acceso

Para acceder desde Trujillo a Huaso, se toma una vía asfaltada en buen estado de conservación, hasta Shiran. cabe mencionar que el itinerario Shiran - Huaso cuenta con 105 km de recorrido a través de una trocha carrozable que durante las épocas de lluvia (febrero - mayo) es comúnmente afectada. A continuación, hasta los centros poblados de Huarismalca y Huaycate se recorren 15 km, haciendo uso de moto lineal debido a que la trocha carrozable se encuentra en mal estado de conservación. La vía de comunicación entre el Sector 4 y la Municipalidad de Huaso es muy afectada durante el periodo de lluvias y por tanto la conexión hacia el área de estudio es un poco difícil.

2.1.3 Área de estudio

El área de estudio corresponde al **Sector 4 del distrito de Huaso**, provincia de Julcán, departamento de La Libertad; el cual comprende los siguientes poblados:

Cuadro 02. Coordenadas geográficas de los centros poblados que comprenden el Sector 4

Centros Poblados o Caseríos	Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)
	Latitud Sur	Longitud Oeste	
Huarismalca	8°12'24"S	78°27'11"	2287 msnm
Huaycate	8°11'55"S	78°26'38"	2520 msnm

Fuente: Elaboración propia

2.2 Características sociales

Para el desarrollo de las características sociales se utilizó la información obtenida del aplicativo "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales", del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del año 2015.

2.2.1 Población

a) Población total

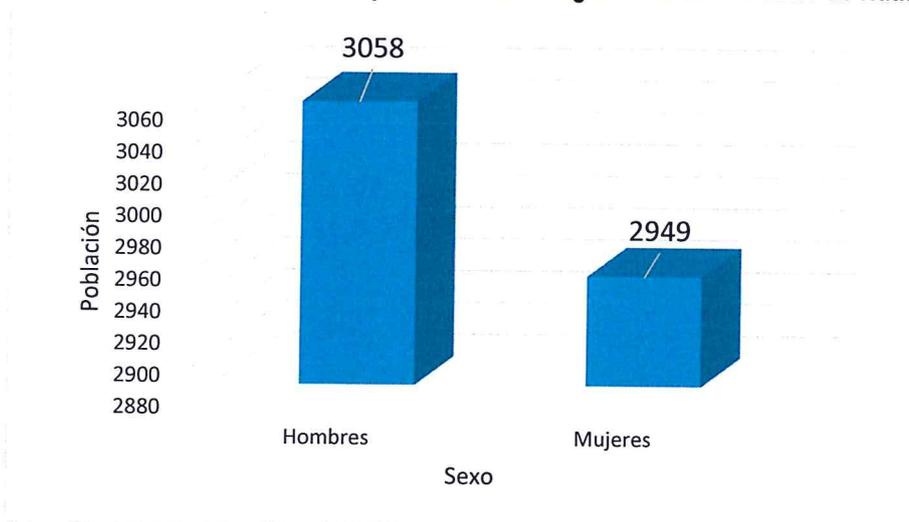
El distrito de Huaso cuenta con 7253 habitantes, (población rural y urbana). En el Cuadro N°3 se observa que la población rural por sexo de acuerdo al Censo 2007 proyectada al 2015 por INEI. Para le presente estudio se ha considerado la población rural del distrito de Huaso.

Cuadro 03. Población rural según sexo en el distrito de Huaso

Sexo	Población total	%
Hombres	3058	51.91
Mujeres	2949	49.09
Población total	6007	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 01. Características de la población rural según sexo en el distrito de Huaso



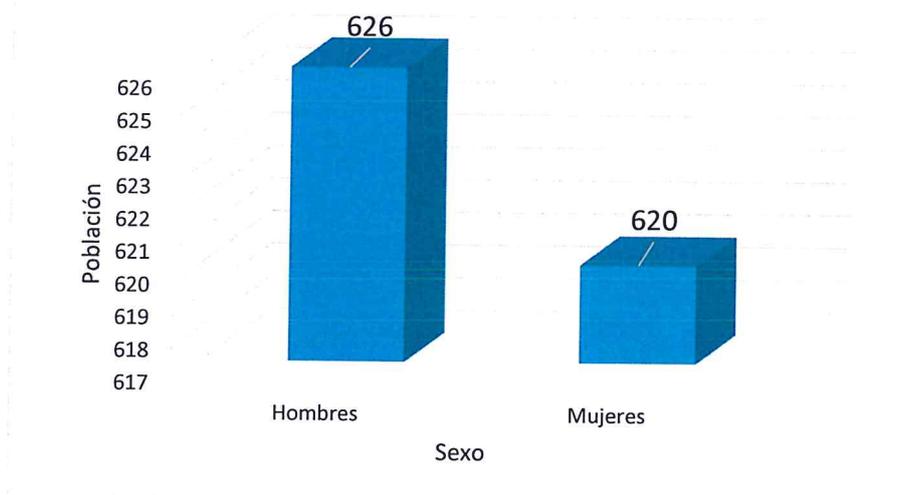
Fuente: INEI 2015

Cuadro 04. Población urbana según sexo en el distrito de Huaso

Sexo	Población total	%
Hombres	626	50.24
Mujeres	620	49.76
Población total	1246	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 02. Población urbana según sexo en el distrito de Huaso



Fuente: INEI 2015

2.2.2 Vivienda

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que:

Huarismalca

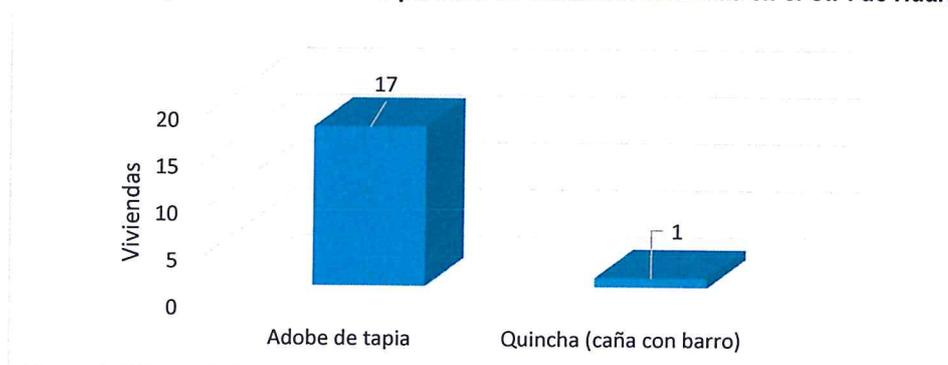
El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el cual se observa que en el centro poblado Huarismalca 17 son viviendas de adobe o tapia y 1 vivienda de Quincha.

Cuadro 05. Material predominante en las paredes de viviendas ubicadas en el C.P. de Huarismalca

Tipo de material predominante en paredes	Viviendas	%
Adobe de tapia	17	94.40
Quincha (caña con barro)	1	5.60
Total de viviendas	18	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 03. Material predominante en las paredes de viviendas ubicadas en el C.P. de Huarismalca



Fuente: INEI 2015

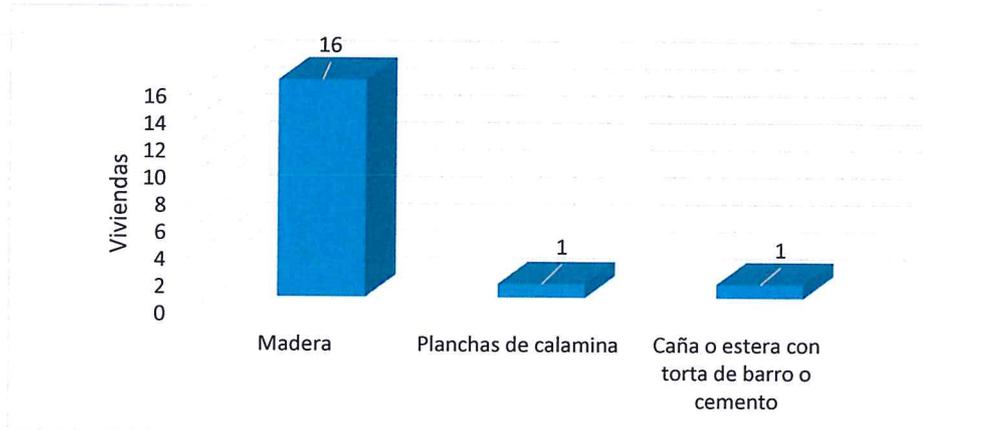
Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Huarismalca, donde 16 de las viviendas cuentan con techo de madera, seguido de 1 vivienda de material de plancha de calamina y 1 de caña.

Cuadro 06. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. de Huarismalca

Tipo de material predominante en techos	Viviendas	%
Madera	16	88.90
Planchas de calamina	1	5.60
Caña o estera con torta de barro o cemento	1	5.60
Total de viviendas	18	100.10

Fuente: INEI 2015

Gráfico 04. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. de Huarismalca



Fuente: INEI 2015

Huaycate

El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el cual se observa que en el centro poblado Huaycate, de 19 viviendas todas son de adobe o tapia en sus paredes.

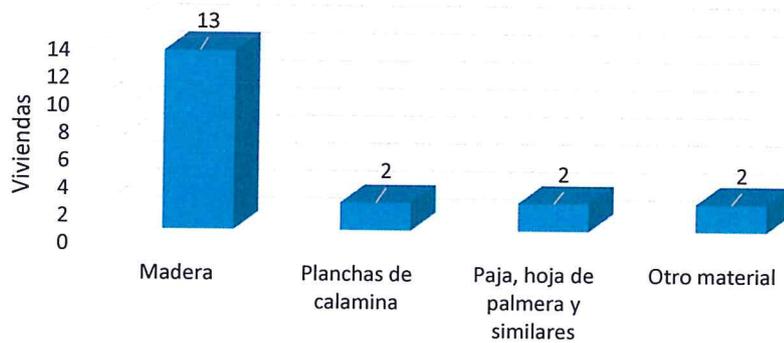
Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Huaycate, donde 13 de las viviendas cuentan con techo de madera, seguido de 2 viviendas de material de plancha de calamina, 2 viviendas de techo de paja y 2 viviendas tienen techo de otro material.

Cuadro 07. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. de Huaycate

Tipo de material predominante en techos	Viviendas	%
Madera	13	68.40
Planchas de calamina	2	10.50
Paja, hoja de palmera y similares	2	10.50
Otro material	2	10.50
Total de viviendas	19	99.90

Fuente: INEI 2015

Gráfico 05. Material predominante en los techos



Fuente: INEI 2015

2.2.3 Servicios básicos

2.2.3.1 Abastecimiento de agua

Huarismalca

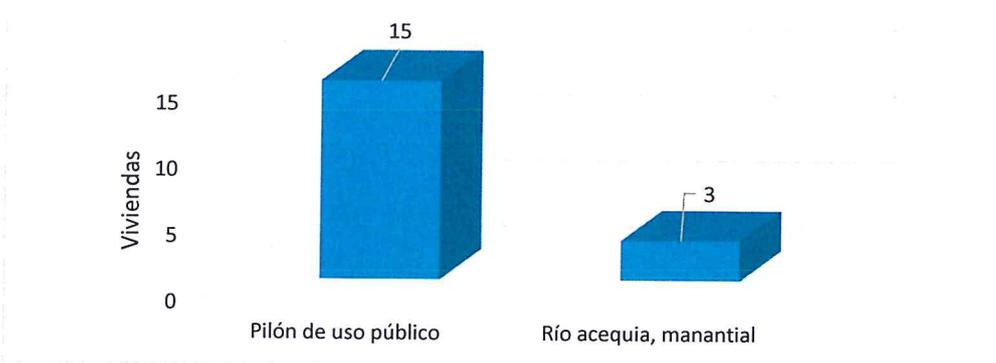
El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Huarismalca, 15 viviendas se abastecen de un pilón y 3 viviendas del río.

Cuadro 08. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Pilón de uso público	15	83.30
Río acequia, manantial	3	16.70
Total de viviendas	18	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 06. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

Huaycate

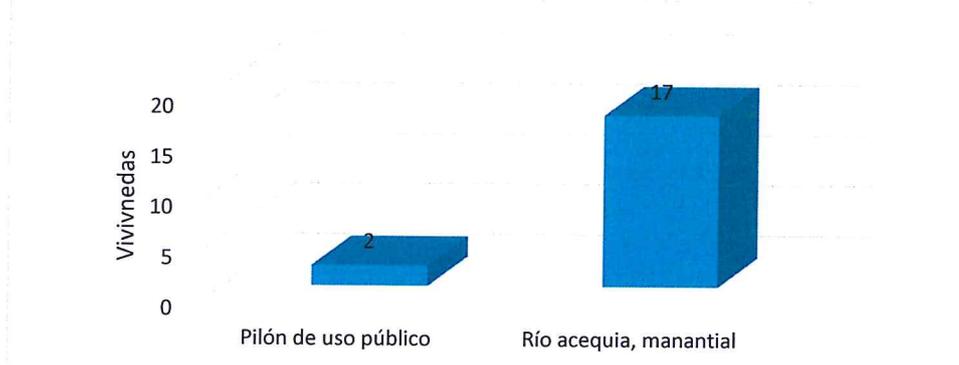
En el centro poblado Huaycate, 2 viviendas se abastecen de un pilón de uso público y 17 viviendas se abastecen del río.

Cuadro 09. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Pilón de uso público	2	10.50
Río acequia, manantial	17	89.50
Total de viviendas	19	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 07. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.2.3.2 Servicios higiénicos

Huarismalca

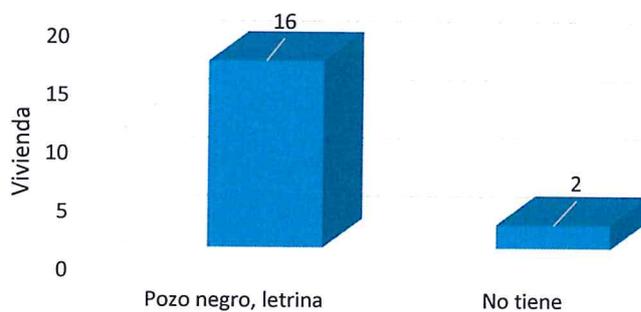
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Huarismalca, 16 viviendas cuentan con un pozo negro o letrina y 2 viviendas no tienen ningún tipo de servicio higiénico.

Cuadro 10. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo negro, letrina	16	88.90
No tiene	2	11.10
Total de viviendas	18	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 08. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

Huaycate

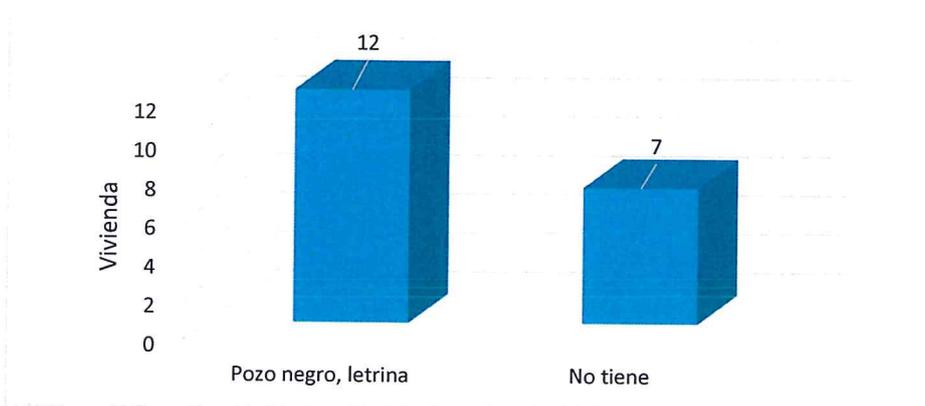
En el centro poblado Huaycate, 12 viviendas cuentan con pozo negro o letrina y 7 viviendas no tienen ningún tipo de servicio higiénico.

Cuadro 11. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo negro, letrina	12	63.20
No tiene	7	36.80
Total de viviendas	19	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 09. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.2.3.3 Tipo de alumbrado

Huarismalca

De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Huarismalca, de 18 viviendas, todas cuentan solo con velas como alumbrado.

Huaycate

En el centro poblado Huaycate, de 19 viviendas, todas cuentan solo con velas como alumbrado.

2.2.4 Nivel educativo de la población

De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene los siguientes datos:

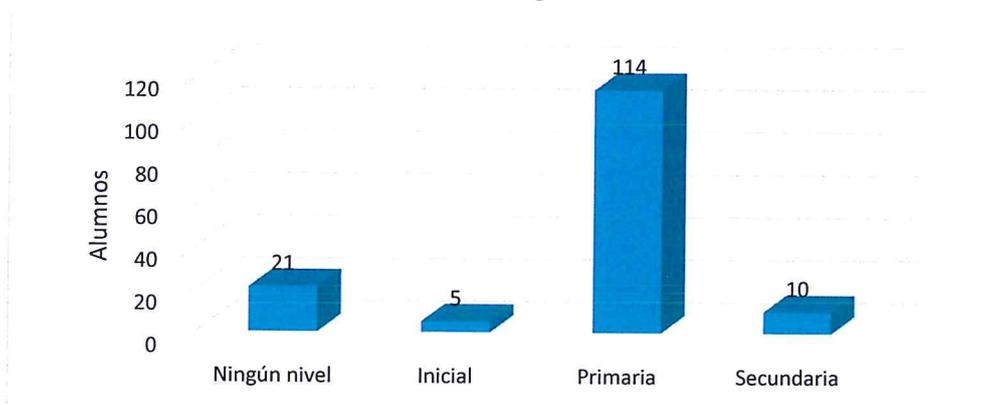
Según el siguiente cuadro, el centro poblado de Huarismalca cuenta con una institución educativa una a nivel inicial y primaria de nombre 80870 y el centro poblado de Huaycate cuenta con una institución educativa a nivel inicial y primaria de nombre 82041. cuenta con 5 alumnos a nivel inicial, 114 de nivel primaria y 10 a nivel secundaria.

Cuadro 12. Población según nivel educativo

Nivel Educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	21	14.00
Inicial	5	3.33
Primaria	114	76.00
Secundaria	10	6.67
Total	150	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 10. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.2.5 Salud

No se ha identificado ningún establecimiento de salud en la zona de estudio del Sector 4 del distrito de Huaso. La población que necesita atención médica, acude al centro de salud Huaso, ubicada en el centro del distrito de Huaso.

2.3 Características económicas

2.3.1 Actividades económicas

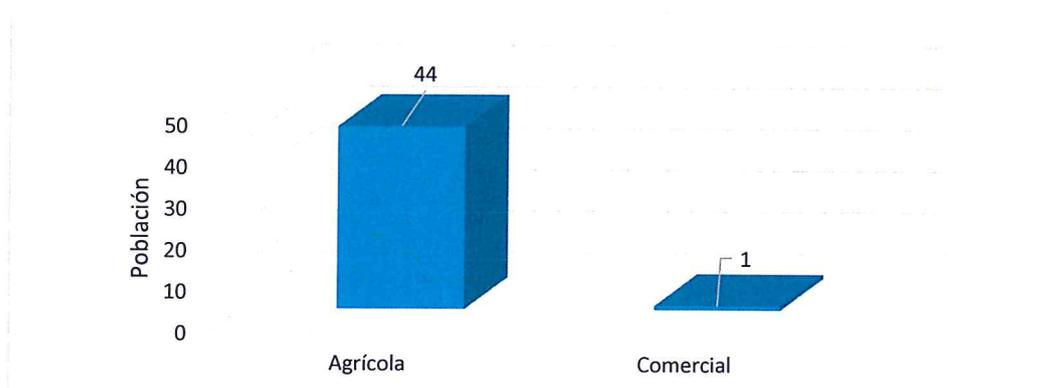
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el Sector 4 donde se encuentra el centro poblado de Huarismalca y Huaycate, el 97.78 % de la población se dedica a la actividad agrícola.

Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	44	97.78
Comercial	1	2.22
Total de población	45	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 11. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4 Características físicas

2.4.1 Condiciones geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del Sector 4, se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (17g4), a escala 1: 50,000 que fue elaborado INGEMMET (1999) y fue mejorada mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

a.) Depósitos fluviales (Q-fl)

Estos depósitos están acumulados en el cauce y márgenes de los ríos, están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro en superficie, variando su grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce del río.

Se observa presencia de lentes de arcillas de color marrón claro a pardo de plasticidad media, de buena distribución y materiales limo arcilloso. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura.

b.) Depósitos aluviales (Q-al)

Unidad geológica que resultan de la depositación de materiales que han sido erosionados de rocas pre-existentes, los cuales han sido transportados agua abajo hasta las partes bajas o de menor pendiente. se encuentran conformados por materiales heterogéneos, tales como cantos y gravas subredondeadas a redondeadas que se encuentran en vueltos en matriz areno-limosa.

c.) Secuencia Pachachaca (Po-pac)

Unidad geológica que pertenece al Grupo Calipuy, aflora cerca del río Vega, consiste en lavas andesíticas con plagioclasas y piroxenos, en el primer evento eruptivo y secuencia de flujos de lava andesítica durante el segundo evento eruptivo tienen una textura porfídica, con fenocristales de plagioclasa y cristales de piroxeno, y están dispuestos en capas delgadas y tabulares.

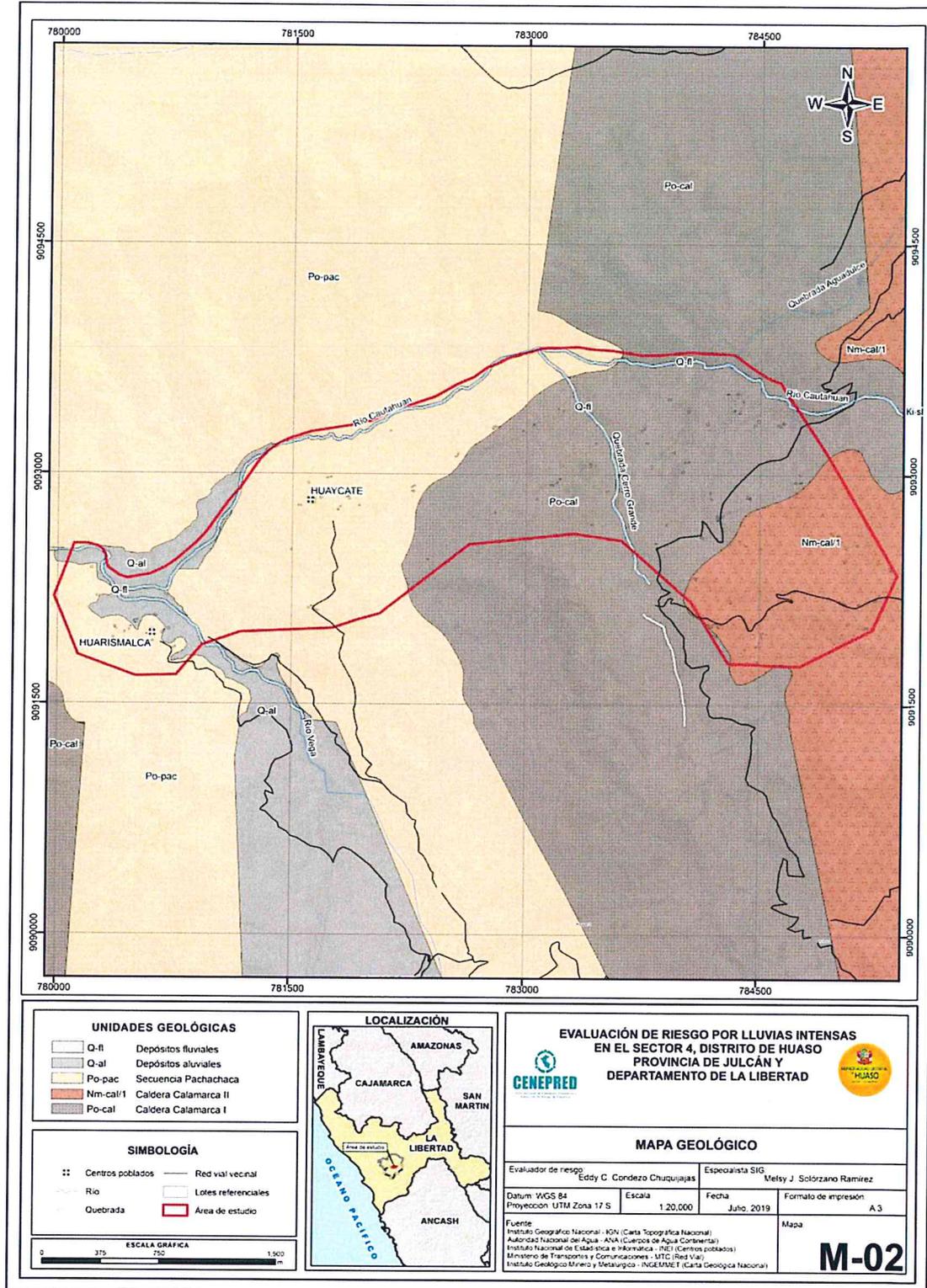
d.) Caldera Calamarca II (Nm-cal/2)

Unidad geológica que pertenece al Grupo Calipuy, está conformado por una secuencia de flujos piroclásticos de cenizas de color beige y rojo parduzco, dispuestos en capas subhorizontales, y que varían de 0,5 a 2 m de espesor, presenta cristales de plagioclasa, cuarzo, anfíbol biotita, y fragmentos líticos lávicos con gradación inversa; están cubiertos por bloques y cenizas de composición andesítica, son de coloración gris verdosa, con textura porfírica, fenocristales de plagioclasa y anfíbol; además hay fragmentos líticos monomíticos; que se intercalan ocasionales con depósitos de lahares.

e.) Caldera Calamarca I (Po-cal)

Unidad geológica que pertenece al Grupo Calipuy, constituye el primer evento eruptivo y está conformado la base por una secuencia restringida de flujos de lava andesítica, que forman parte de un paleocentro eruptivo completamente erosionado y destruido al formarse la caldera. Estos materiales son de color gris oscuro, de textura porfídica, con fenocristales de plagioclasa y cristales de anfíbol, dispuestos en capas tabulares delgadas a medianas; se encuentran intercalados algunos niveles de flujos piroclásticos.

Figura 02. Mapa geológico del Sector 4 del distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del Sector 4 han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

a.) Lecho fluvial (Le-fl)

Unidad geomorfológica que se encuentra conformada por el cauce de los ríos, constituidos por rodados y gran cantidad de gravas de origen volcánico.

b.) Terrazas aluviales (T-al)

Superficies planas de pendiente baja ($< 5.00^\circ$) que se encuentran adyacentes a la llanura de inundación, está conformada por materiales heterogéneos (gravas, arenas y limos). sobre esta unidad geomorfológica se desarrollan labores de cultivo.

c.) Lecho fluvio - aluvial (Le-fl/al)

Es el cauce excavado por el flujo de agua de las quebradas y torrenteras dependen los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo dependen del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso.

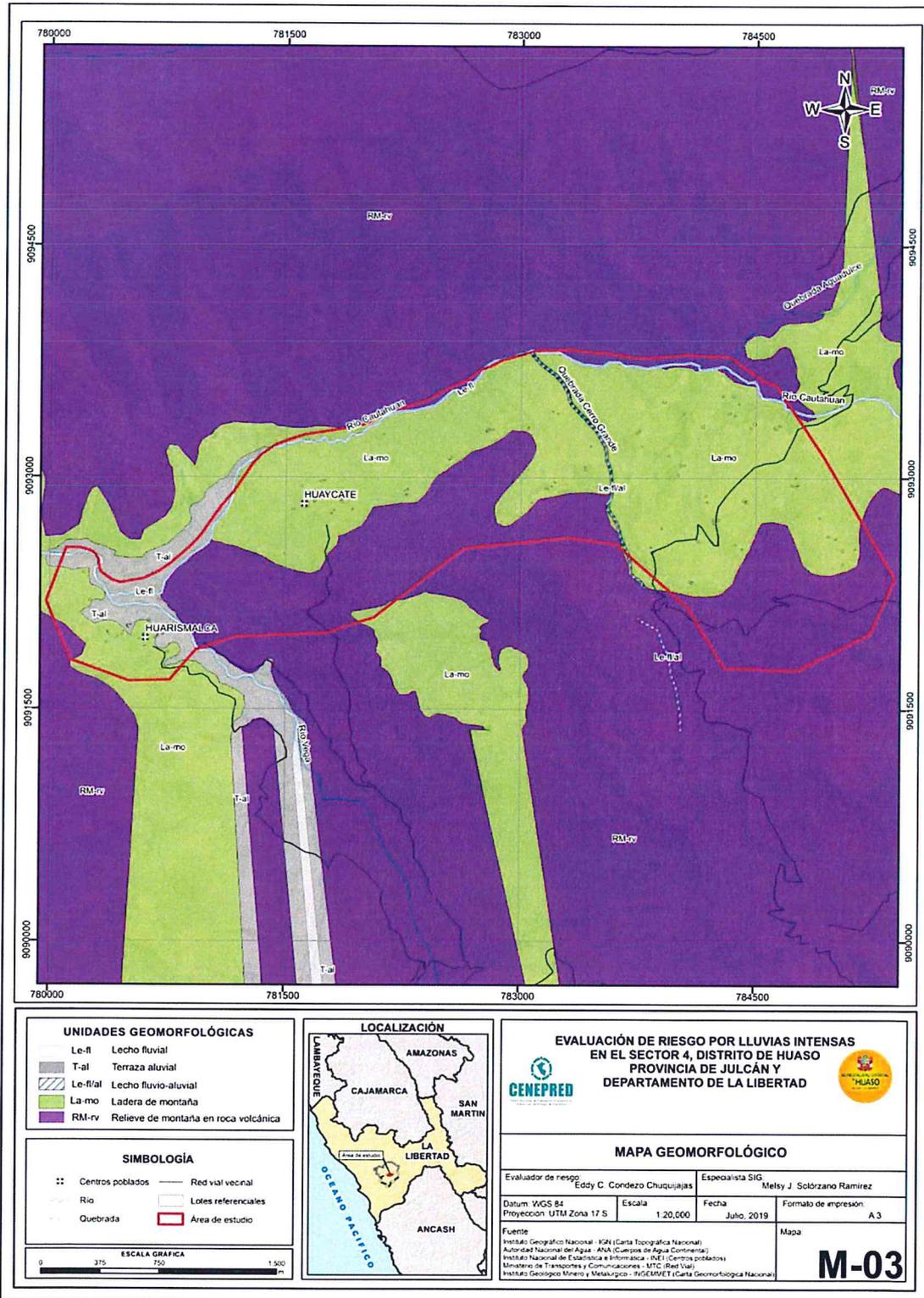
d.) Laderas de montañas (La-mo)

Unidad geomorfológica que comprende superficies inclinadas de pendientes entre 20° y 35° , están conformadas por materiales de origen aluvial y coluvial. cabe resaltar que, esta unidad se ubica al norte del centro poblado huarismalca.

e.) Relieve de montañas en roca volcánica (RM-rv)

Unidad geomorfológica que comprende superficies (altitud de 3850 m.s.n.m) de pendiente superior a los 35° , están conformadas por rocas volcánicas del quesquenda.

Figura 03. Mapa geomorfológico del Sector 4 del distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIUJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

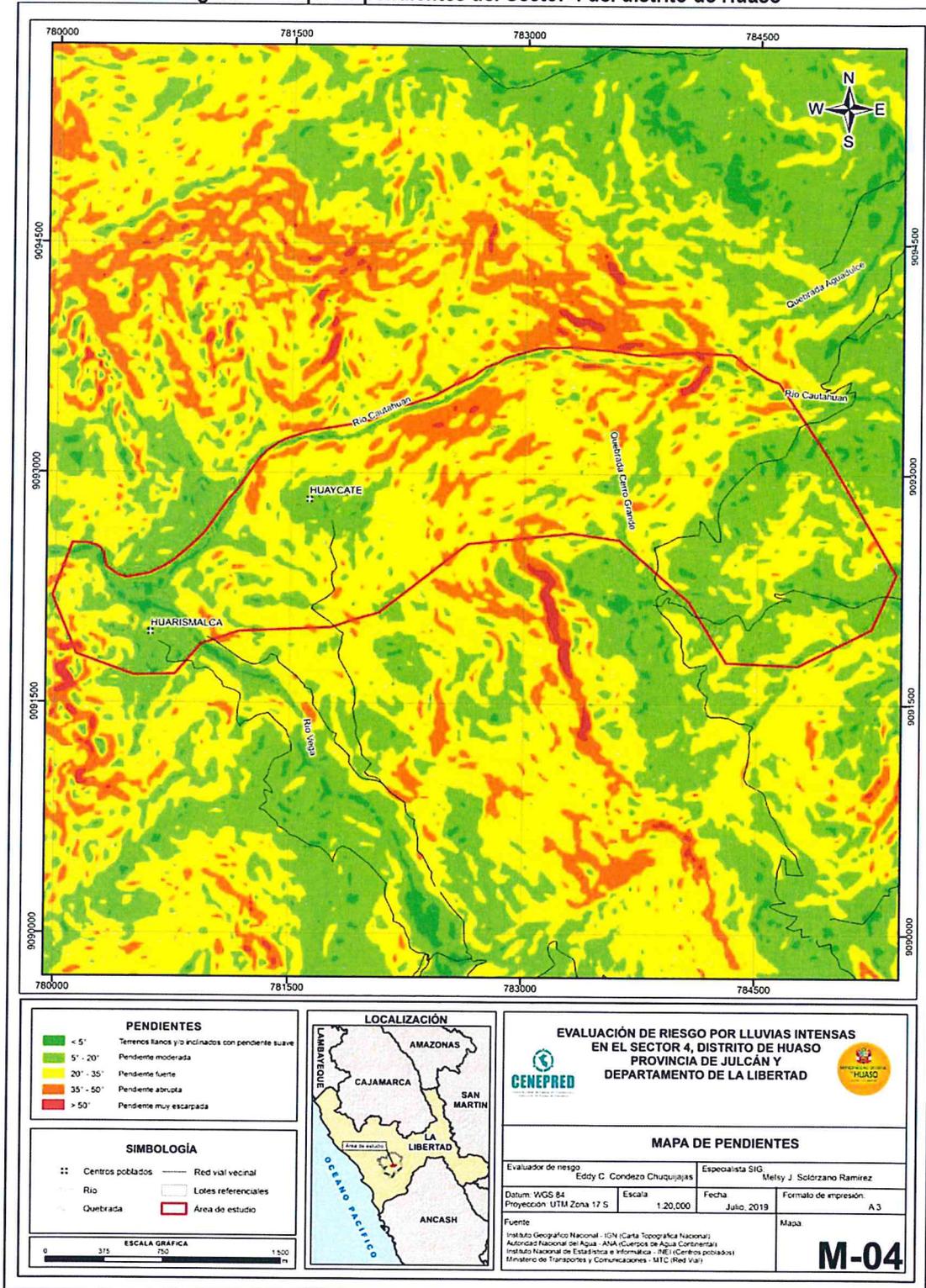
2.4.3 Pendiente

En el Sector 4 del distrito de Huaso, se logró clasificar las pendientes en 5 rangos, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 14. Rango de pendientes

Rangos	Descripción
<5°	Terreno llano y/o inclinados con pendiente suave
5° - 20°	Pendiente moderada
20° - 35°	Pendiente fuerte
35° - 50°	Pendiente abrupta
>50°	Pendiente muy escarpada

Figura 04. Mapa de pendientes del Sector 4 del distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

2.4.4 Condiciones climatológicas

2.4.4.1 Clasificación climática

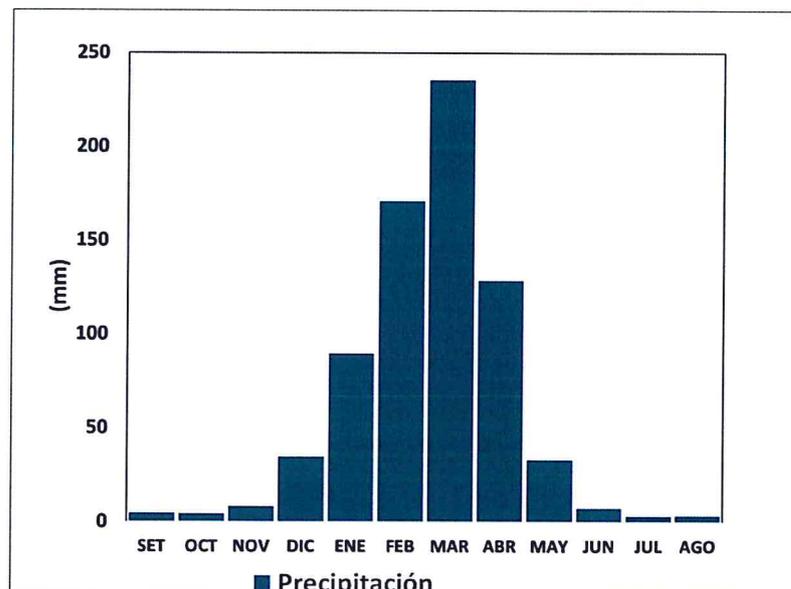
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 4 del distrito Huaso, se caracteriza por presentar un clima semiseco, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'2 H3).

2.4.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 16,0 a 20,0°C¹, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 0,0 a 8,0°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen presentarse entre los meses de octubre a abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 531,4 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 1039,4 mm.

Gráfico 12. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Julcán



Fuente: SENAMHI². Adaptado CENEPRED, 2019.

¹ Información climática espacial del SENAMHI:

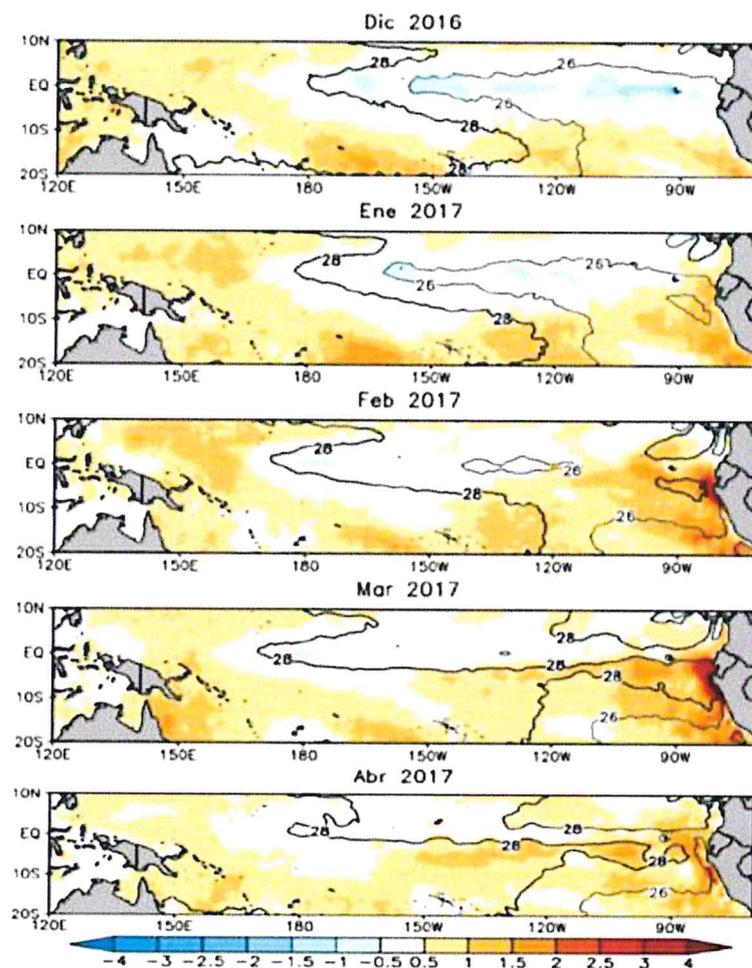
<http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00>
² Web institucional: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

2.4.4.3 Precipitaciones extremas

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de “El Niño Costero 2017”, con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017).

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico 13); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 13. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

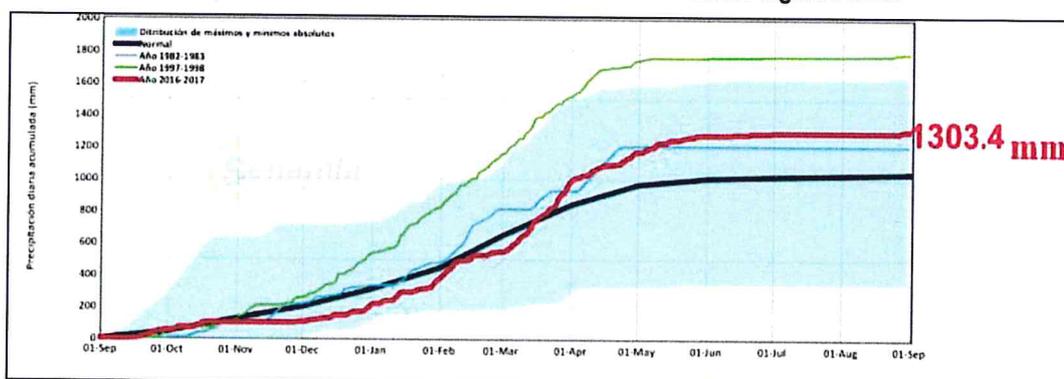
El Niño Costero 2017, calificado de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 4 del distrito Huaso presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Muy lluvioso" (entre 20,5 mm/día – percentil 95 y 31,1 mm/día – percentil 99) y "Extremadamente Lluvioso" (superior a 31,1 mm/día-percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Julcán, las máximas lluvias diarias durante "El Niño Costero" se registraron el 8 de febrero y 26 de marzo del 2017 totalizando 24,1 mm/día y 40,7 mm/día, respectivamente.

Por otro lado, en el Gráfico N°14 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales (línea negra), sin embargo, comparado con las cantidades acumuladas del año 1997-98 fueron menores al término de la temporada lluviosa.

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

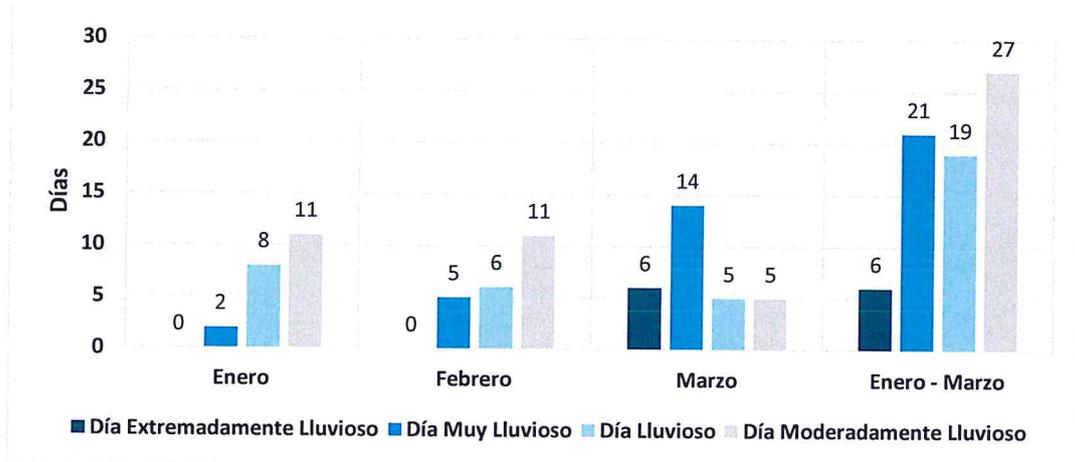
Gráfico 14. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Julcán



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio área de lluvias extremas (Gráfico N°15) muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" y "Muy lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días "moderadamente lluviosos" durante los tres meses.

Gráfico 15. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huaso



Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **Cuadro 15, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocian a los **rangos de anomalías de las precipitaciones** expresados en forma gradual. Estos rangos nos **representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual** de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 15. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 4 del distrito Huaso

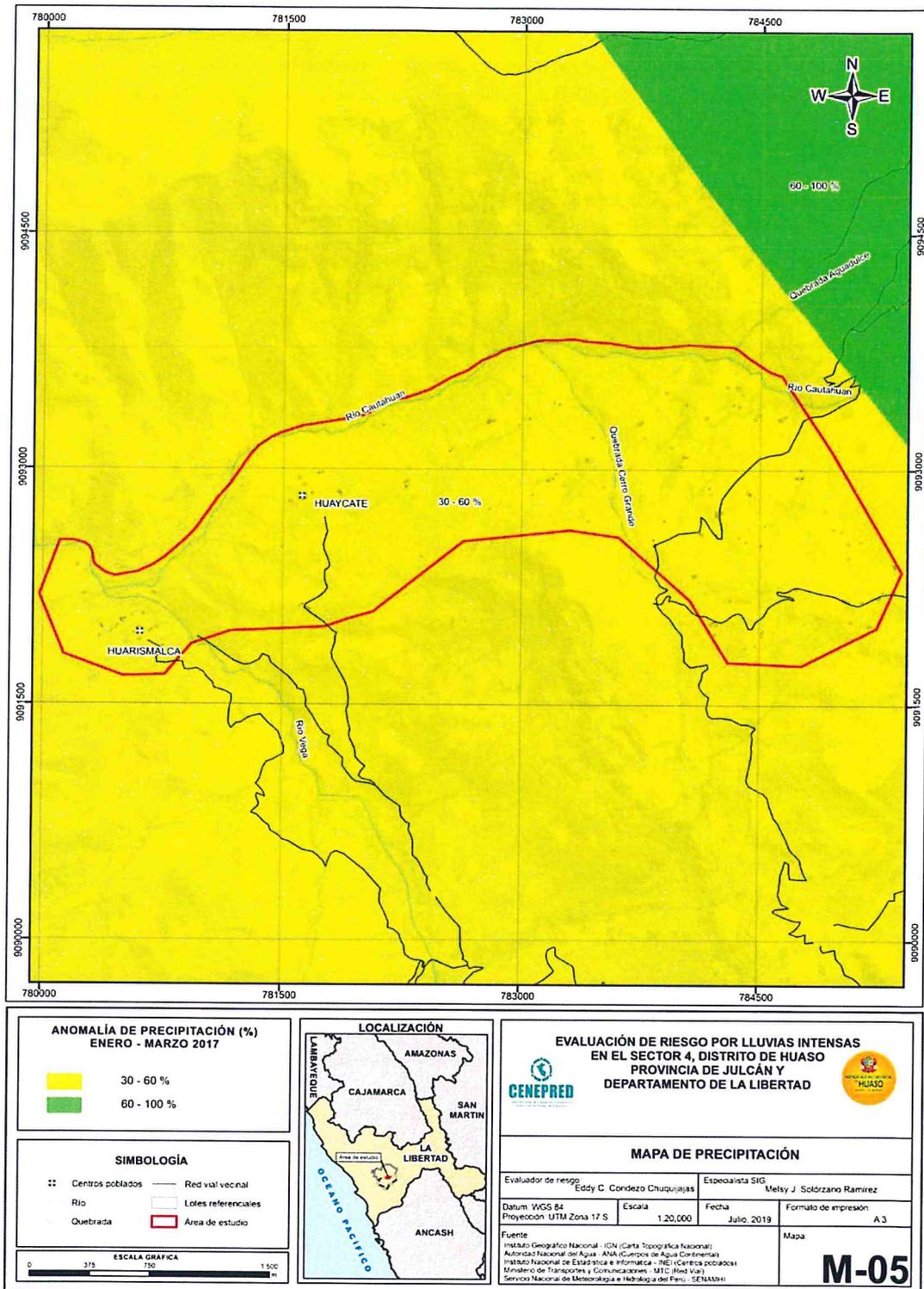
Rango de anomalías (%)
60-100 % superior a su normal climática
30-60 % superior a su normal climática
15-30 % superior a su normal climática
0-15 % alrededor a su normal climática
-15 a 0 % alrededor a su normal climática

Mayor exceso

Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019

En la Figura 05, se observa que el área donde se encuentra el Sector 4 del distrito Huaso, **predominaron lluvias sobre lo normal (121,0 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 30 y 60% durante el mes de marzo del 2017.

Figura 05. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



Fuente: Elaboración propia

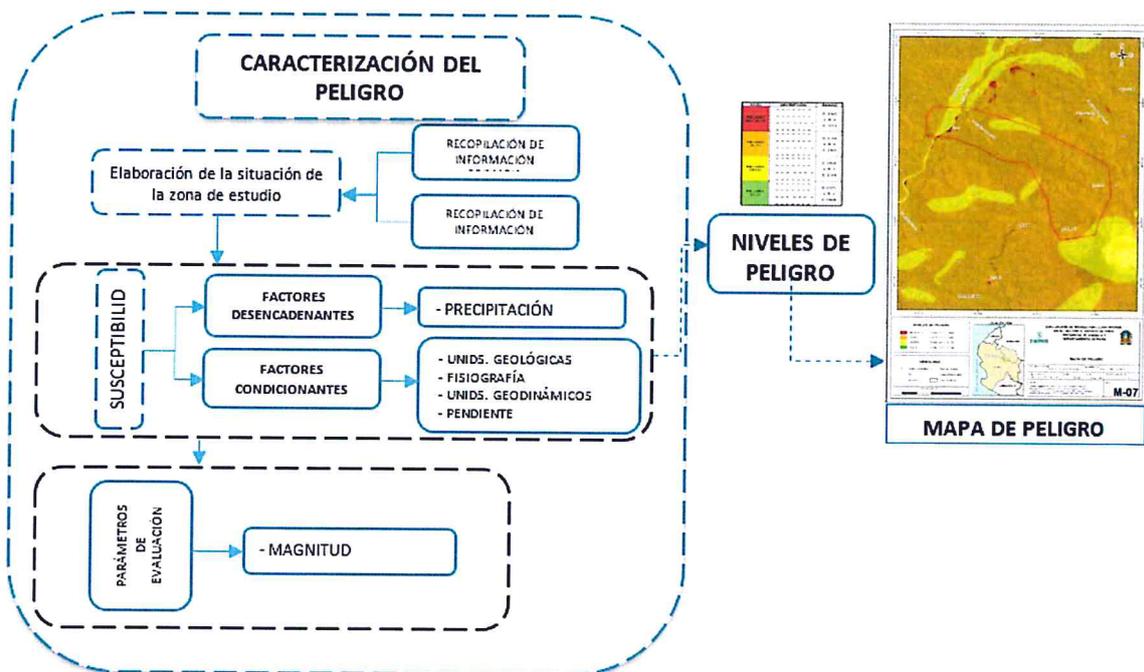
Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO
 CHUQUIJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tomó en cuenta los procedimientos establecidos en el manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales — 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico 16. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



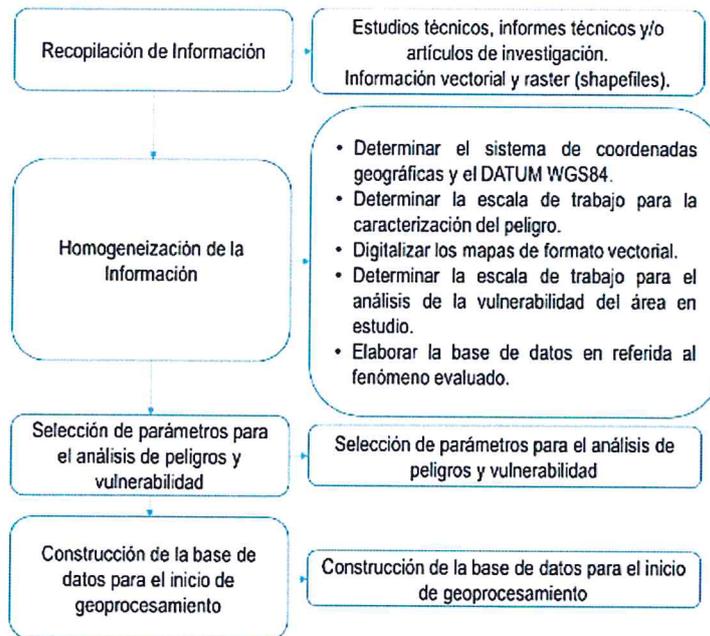
Fuente: Elaboración propia

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del distrito de Huaso, para el fenómeno de lluvias intensas.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 17. Flujoograma general del proceso de análisis de información

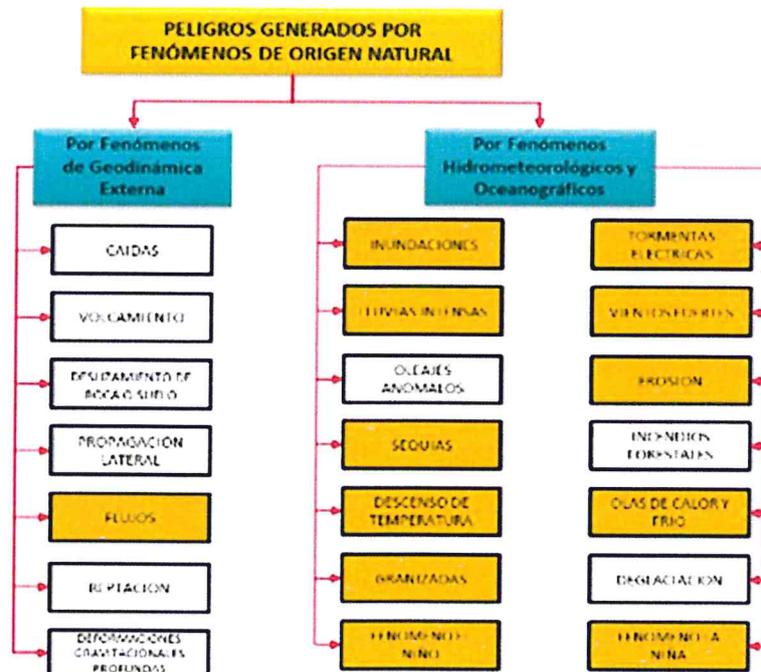


Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

En base a la información recopilada en la etapa de gabinete inicial y durante los trabajos de campo se ha identificado que el peligro de origen natural que afecta el área de estudio son las lluvias intensas.

Gráfico 18. Identificación de Peligros en el Sector 4 del distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

3.4 Caracterización del peligro

Las lluvias intensas se producen por la ocurrencia de precipitaciones pluviales en un determinado lugar o área geográfica, podría dar lugar a la generación de escorrentías superficiales, acumulación de agua en las zonas de depresión (inundación pluvial), y como una de las consecuencias, se saturarían las viviendas y serían susceptibles a colapsar. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias persistentes, es decir por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio periodo de tiempo sobre un suelo poco permeable.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Se ha considerado el parámetro de Evaluación Área de saturación por concentración de viviendas, la población está concentrada cerca a los servicios básicos para una atención oportuna de sus necesidades. Sin embargo, la carencia de un sistema de drenaje adecuado para evacuar las aguas de escorrentía afectaría las viviendas. El agua de lluvia se concentra formando aniegos dentro y fuera de la vivienda, se han identificado áreas donde la concentración de viviendas es alta en un espacio mayor cerca a los servicios básicos y áreas menores a las viviendas rurales que se encuentran alejadas.

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

3.5.1 Parámetro: Saturación por concentración de viviendas

Cuadro 16. Matriz de comparación de pares

Área de saturación por concentración de viviendas	Mayor a 3000 m ²	2000 a 3000 m ²	1000 a 2000 m ²	500 a 1000 m ²	Menor a 500 m ²
Mayor a 3000 m ²	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
2000 a 3000 m ²	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
1000 a 2000 m ²	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
500 a 1000 m ²	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 500 m ²	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 17. Matriz de normalización

Área de saturación por concentración de viviendas	Mayor a 3000 m ²	2000 a 3000 m ²	1000 a 2000 m ²	500 a 1000 m ²	Menor a 500 m ²	Vector Priorización
Mayor a 3000 m ²	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
2000 a 3000 m ²	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
1000 a 2000 m ²	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
500 a 1000 m ²	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Menor a 500 m ²	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio por lluvias intensas del Sector 4 del distrito de Huaso, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 19. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Pendiente
	Unidades geológicas
	Unidades geomorfológicas

Fuente: Elaboración propia

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre el mismo parámetro. Se introducen valores en las celdas con texto en rojo (de acuerdo a la escala numérica de propuesta por saaty, según priorización de descriptores o parámetros en función al tipo de peligro a evaluar) y automáticamente se muestran los valores inversos

de las celdas de texto en azul (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Anomalía de precipitación

Cuadro 20. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	60-100% superior a su normal climática	30-60 % superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0 a 15 % alrededor a su normal climática	-15 a 0 % alrededor a su normal climática
60-100% superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
30-60 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
15-30 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
0 a 15 % alrededor a su normal climática	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
-15 a 0 % alrededor a su normal climática	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	60-100% superior a su normal climática	Vector Priorización				
60-100% superior a su normal climática	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
30-60 % superior a su normal climática	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
15-30 % superior a su normal climática	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
0 a 15 % alrededor a su normal climática	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
-15 a 0 % alrededor a su normal climática	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación.

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes: geología, geomorfología y pendiente se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 23. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes.

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Unidades geomorfológicas	0.50	1.00	2.00
Unidades geológicas	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Matriz de normalización de factores condicionantes

Factores condicionantes	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidades geomorfológicas	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidades geológicas	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Unidades geológicas

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl)	Depósitos aluviales (Q-al)	Secuencia Pachachaca (Po-pac)	Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	Caldera Calamarca I (Po-cal)
Depósitos fluviales (Q-fl)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos aluviales (Q-al)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Secuencia Pachachaca (Po-pac)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Caldera Calamarca I (Po-cal)	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: Elaboración propia

Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl)	Depósitos aluviales (Q-al)	Secuencia Pachachaca (Po-pac)	Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	Caldera Calamarca I (Po-cal)	Vector Priorización
Depósitos fluviales (Q-fl)	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Depósitos aluviales (Q-al)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Secuencia Pachachaca (Po-pac)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Caldera Calamarca I (Po-cal)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl)	Terrazas aluviales (T-al)	Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)
Lecho fluvial (Le-fl)	1.00	3.00	5.00	6.00	7.00
Terrazas aluviales (T-al)	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladera de montañas (La-mo)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.70	9.53	15.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.10	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl)	Terrazas aluviales (T-al)	Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	Vector Priorización
Lecho fluvial (Le-fl)	0.543	0.638	0.524	0.391	0.318	0.483
Terrazas aluviales (T-al)	0.181	0.213	0.315	0.326	0.273	0.261
Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	0.109	0.071	0.105	0.196	0.227	0.141
Ladera de montañas (La-mo)	0.090	0.043	0.035	0.065	0.136	0.074
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.078	0.035	0.021	0.022	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología

IC	0.082
RC	0.073

Fuente: Elaboración propia

c) **Parámetro: Pendientes**

Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5 ° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°
Menor a 5°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Entre 5 ° - 20°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Entre 20° - 35°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 35° - 50°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 50°	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: Elaboración propia

Cuadro 33. Matriz de normalización del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5 ° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°	Vector priorización
Menor a 5°	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Entre 5 ° - 20°	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Entre 20° - 35°	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Entre 35° - 50°	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Mayor a 50°	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.7.1 Población

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 4 de Huaso, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro por lluvias intensas.

Cuadro 35. Población Expuesta

Sector	Población total
1	139

Fuente: INEI 2015

3.7.2 Vivienda

El Sector 4 del distrito de Huaso, cuenta con 37 viviendas según datos INEI y con 138 viviendas levantadas en campo, donde la mayoría de estas viviendas son independientes.

Cuadro 36. Viviendas expuestas

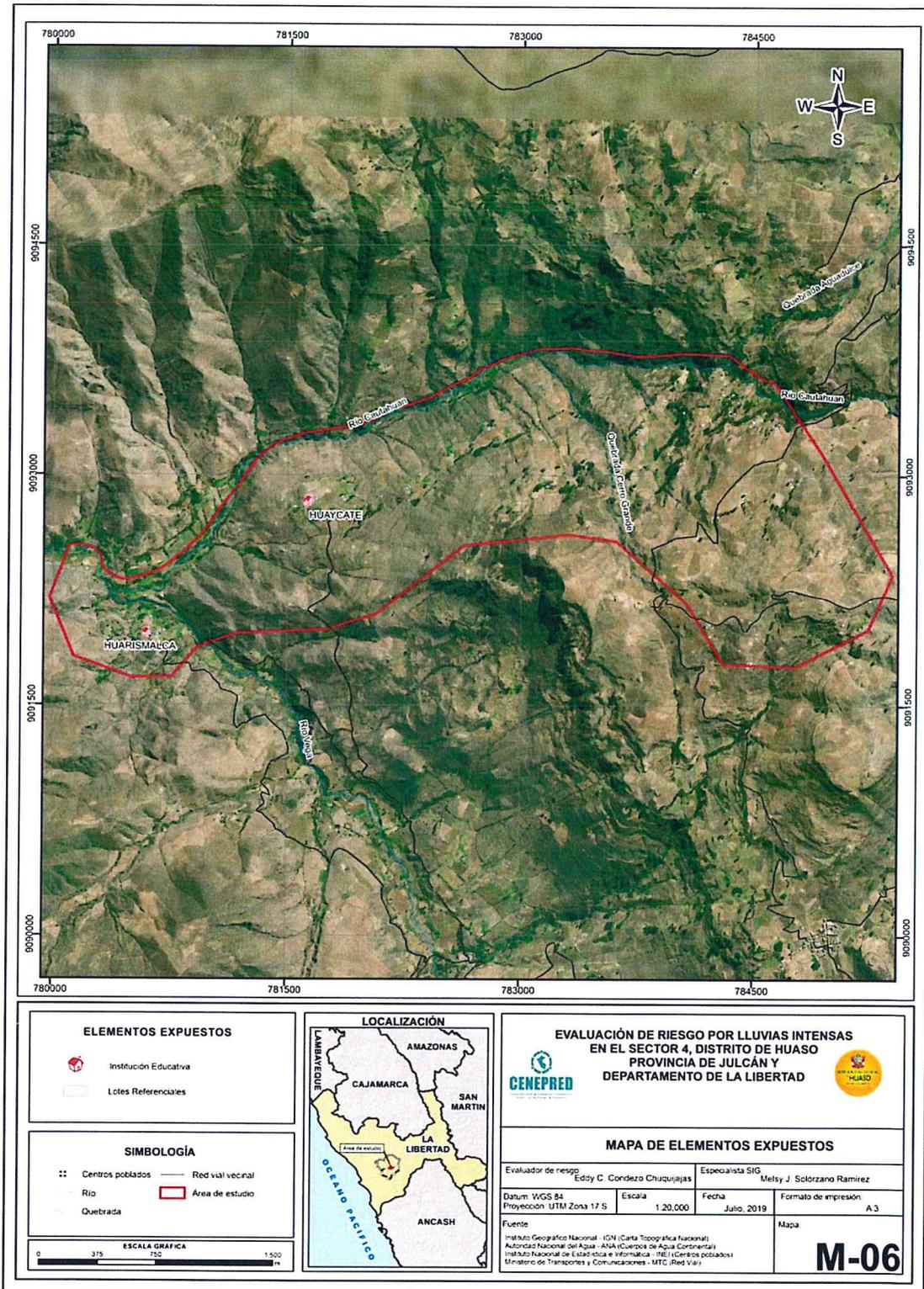
Sector	Total de viviendas
4	37

Fuente: INEI 2015

3.7.3 Institución educativa

El Sector 4 del distrito de Huaso, cuenta con 2 Instituciones educativas, 1 de nivel primaria y 1 de nivel jardín que se encuentran en el área de influencia.

Figura 06. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas del Sector 4 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

3.8 Definición de escenario de riesgo

Se ha considerado el siguiente escenario de riesgo: anomalía de precipitaciones de 30-60%, en las inmediaciones del Sector 4, que genera un área de saturación por concentración de viviendas de 1000 a 2000 m². Dichas condiciones ocasionarían daños en los elementos expuestos ubicados en el Sector 4 del distrito de Huaso.

3.9 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro por lluvias intensas del Sector 4 del distrito de Huaso y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 37. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.259 < P ≤ 0.435
ALTO	0.156 < P ≤ 0.259
MEDIO	0.094 < P ≤ 0.156
BAJO	0.056 ≤ P ≤ 0.094

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

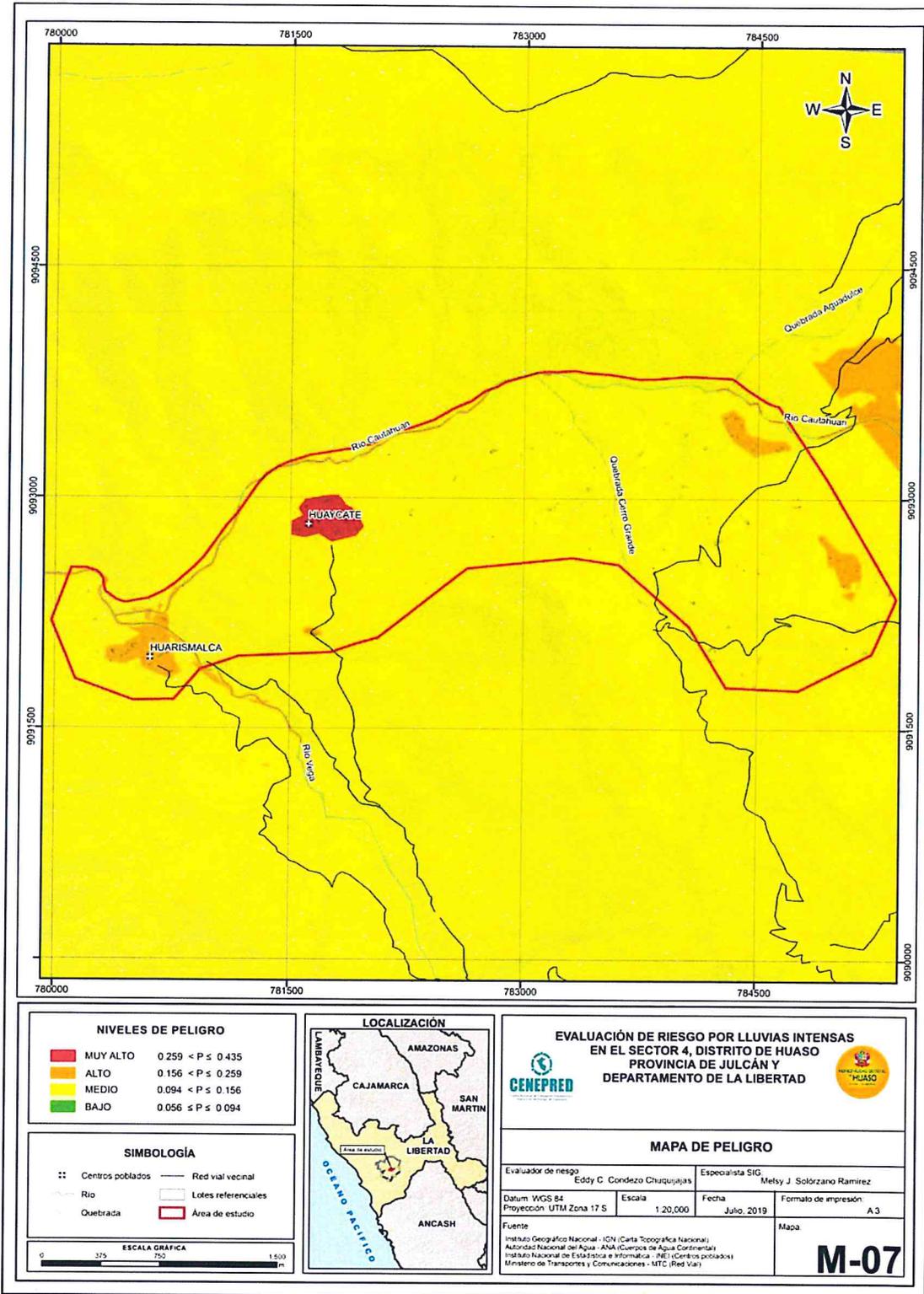
Cuadro 38. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 4 del distrito de Huaso

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
PELIGRO MUY ALTO	Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósito fluvial, predomina la unidad geomorfológica lecho fluvial, con pendientes menores de 5°, concentración de viviendas por áreas mayor a 3000 m ² .	0.259 < P ≤ 0.435
PELIGRO ALTO	Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos aluviales, predomina la unidad geomorfológica terrazas aluviales, presenta pendientes que van de 5° a 20°, concentración de viviendas por áreas de 2000 a 3000 m ² .	0.156 < P ≤ 0.259
PELIGRO MEDIO	Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica secuencia Pachachaca, predomina la unidad geomorfológica de lecho fluvial y aluviales, con pendientes que van de 20° a 35°, concentración de viviendas por áreas de 1000 a 2000 m ² .	0.094 < P ≤ 0.156
PELIGRO BAJO	Anomalía de Precipitación 30-60% superior a su normal climática, predomina la unidad geológica caldera Calamarca I y II, predomina la unidad geomorfológica de ladera de montañas y relieve de montañas en roca volcánica, con pendientes que van de 35° a 50° y/o pendientes mayores a 50°, concentración de viviendas por áreas menor igual a 500 m ² .	0.056 ≤ P ≤ 0.094

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Figura 07. Mapa de Peligro por lluvias intensas del Sector 4 del distrito de Huaso



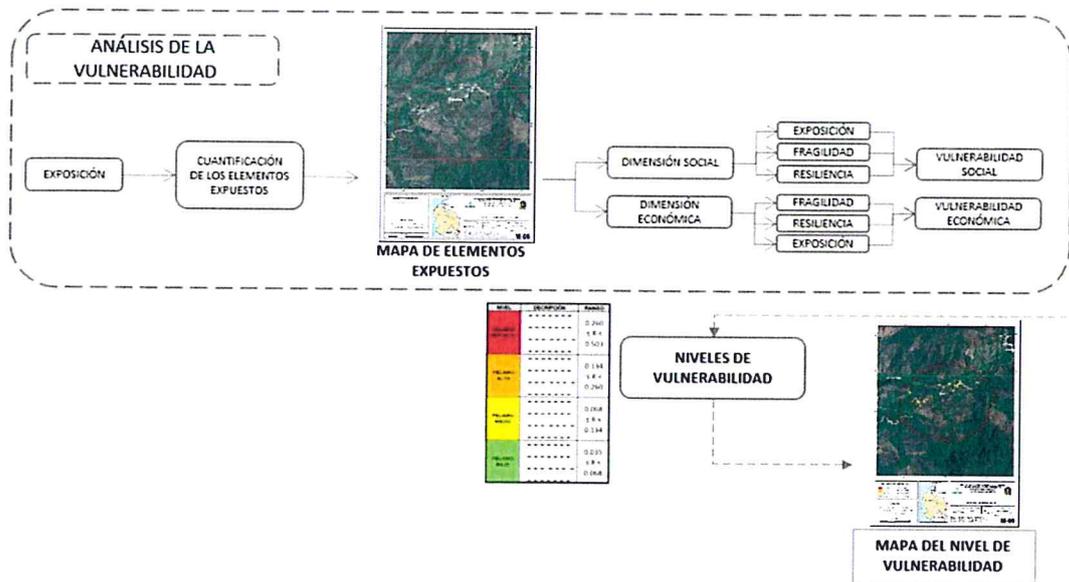
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 19.

Gráfico 19. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el Sector 4 del distrito de Huaso, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad (exposición, fragilidad y resiliencia) en la dimensión social y económica, por ser los temas más relacionados al estudio sobre las afectaciones por el Fenómeno El Niño Costero y considerando toda la población expuesta. Se ha utilizado el método de Saaty.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 39. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Habitante por vivienda	- Abastecimiento de agua - Servicios higiénicos - Tipo de alumbrado	- Conocimiento de desastres - Capacitación en GRD - Actitud frente a los riesgos

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Población residente

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente

Habitante por vivienda en el Sector 4 de Huaso	Mayor a 8 hab. por lote	De 7 a 8 hab.	De 5 a 6 hab.	De 3 a 4	Menor igual a 2 hab.
Mayor a 8 hab. por vivienda	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
De 7 a 8 hab.	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
De 5 a 6 hab.	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
De 3 a 4	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Menor igual a 2 hab.	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro población residente

Habitante por vivienda en el Sector 4 de Huaso	Mayor a 8 hab. por lote	De 7 a 8 hab.	De 5 a 6 hab.	De 3 a 4	Menor igual a 2 hab.	Vector de priorización
Mayor a 8 hab. por vivienda	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
De 7 a 8 hab.	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
De 5 a 6 hab.	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
De 3 a 4	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Menor o igual a 2 hab.	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Pilón	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Río, acequia, manantial o similar	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Camión cisterna u otro similar	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Pilón	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Red pública	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua

IC	0.018
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicios higiénicos

Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

Servicio Higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Letrina	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública de desagüe	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos

Servicios Higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Río, acequia o canal	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Pozo ciego/negro	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Letrina	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Red pública de desagüe	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos

IC	0.061
RC	0.054

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Panel Solar	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Electricidad	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel Solar	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
Vela y Otro	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Panel Solar	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Electricidad	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en la dimensión social

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Acceso a red de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	5.00
Servicios higiénicos	0.33	1.00	3.00
Tipo de alumbrado	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Acceso a red de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.652	0.692	0.556	0.633
Servicios higiénicos	0.217	0.231	0.333	0.260
Tipo de alumbrado	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 55. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
No ha sido capacitado pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Se capacita con regular frecuencia	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Se capacita constantemente	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.08	6.83	10.50	17.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente	Vector Priorización
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Se capacita con regular frecuencia	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Se capacita constantemente	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 58. Matriz de comparación del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)
Nunca ha pasado	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)	Vector priorización
Nunca ha pasado	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva
Fatalista	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Escasamente previsor	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Parcialmente previsor	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Regularmente previsor	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Positiva	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva	Vector priorización
Fatalista	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
Escasamente previsor	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
Parcialmente previsor	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
Regularmente previsor	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
Positiva	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor de resiliencia de la dimensión social

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	3.00	5.00
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.33	1.00	3.00
Actitud frente al riesgo	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.652	0.692	0.556	0.633
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.217	0.231	0.333	0.260
Actitud frente al riesgo	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 67. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Concentración de viviendas en el Sector 4 del distrito de Huaso.	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Régimen de tenencia de vivienda - Actividad laboral - Ocupación principal

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 4 del distrito de Huaso

Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 4

Concentración de viviendas en el Sector 1 del distrito de Huaso	Mayores a 200	De 151 a 200	De 101 a 150	De 51 a 100	Menores a 50
Mayores a 200	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 151 a 200	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 101 a 150	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 51 a 100	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menores a 50	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: Elaboración propia

Cuadro 69. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 4

Concentración de viviendas en el Sector 4 de Huaso	Mayores a 200	De 151 a 200	De 101 a 150	De 51 a 100	Menores a 50	Vector priorización
Mayores a 200	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
De 151 a 200	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 101 a 150	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
De 51 a 100	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menores a 50	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 4

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Madera	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Estera y/u Otro material	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
Quincha (caña con barro)	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Madera	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Concreto Armado	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.44	0.49	0.44	0.38	0.33	0.416
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.22	0.24	0.29	0.29	0.27	0.262
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.15	0.12	0.15	0.19	0.20	0.161
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.11	0.08	0.07	0.10	0.13	0.099
Concreto Armado	0.09	0.06	0.05	0.05	0.07	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Bueno	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector priorización
Muy malo	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Malo	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Regular	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Bueno	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Muy bueno	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.018
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 80. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad económica	Material predominante en paredes	Material predominante en techo	Estado de conservación
Material predominante en paredes	1.00	3.00	5.00
Material predominante en techo	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad económica	Material predominante en paredes	Material predominante en techo	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante en paredes	0.652	0.692	0.556	0.633
Material predominante en techo	0.217	0.231	0.333	0.260
Estado de conservación	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Régimen de tenencia de vivienda

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Fuente: Elaboración propia

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada
Otro	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Alquilada	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Propia, por invasión	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	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: Elaboración propia

Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	Vector Priorización
Otro	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Alquilada	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Propia, por invasión	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro régimen de tenencia de vivienda

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Comercio al por mayor y menor	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Otros	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Empresas de servicios	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Comercio al por mayor y menor	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Hospedajes y restaurantes	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Otros	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral

IC	0.018
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Empleado	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Trabajador Independiente	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 90. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Obrero	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Empleado	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Trabajador Independiente	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Empleador	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 92. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal
Régimen de tenencia de vivienda	1.00	2.00	3.00
Actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 93. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Régimen de tenencia de vivienda	0.545	0.571	0.500	0.539
Actividad laboral	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 95. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	0.260 < V ≤ 0.453
ALTA	0.151 < V ≤ 0.260
MEDIA	0.087 < V ≤ 0.151
BAJA	0.049 ≤ V ≤ 0.087

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro 96. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Mayor a 8 habitantes por vivienda y superior a las 200 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad.</p> <p>Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo,</p> <p>El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganadería y pesca, cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado.</p>	0.260 < V ≤ 0.453
Vulnerabilidad Alta	<p>Entre 7 a 8 habitantes por vivienda y entre 151 a 200 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsoras frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años)</p> <p>Viviendas que presentan material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación de malo.</p> <p>El régimen de tenencia de la vivienda es cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero.</p>	0.151 < V ≤ 0.260
Vulnerabilidad Media	<p>Entre 5 a 6 habitantes por vivienda y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsoras frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan estado de conservación de regular.</p> <p>El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado.</p>	0.087 < V ≤ 0.151
Vulnerabilidad Baja	<p>Entre 1 a 4 habitantes por vivienda y menos de 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsoras y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre.</p>	0.049 ≤ V ≤ 0.087

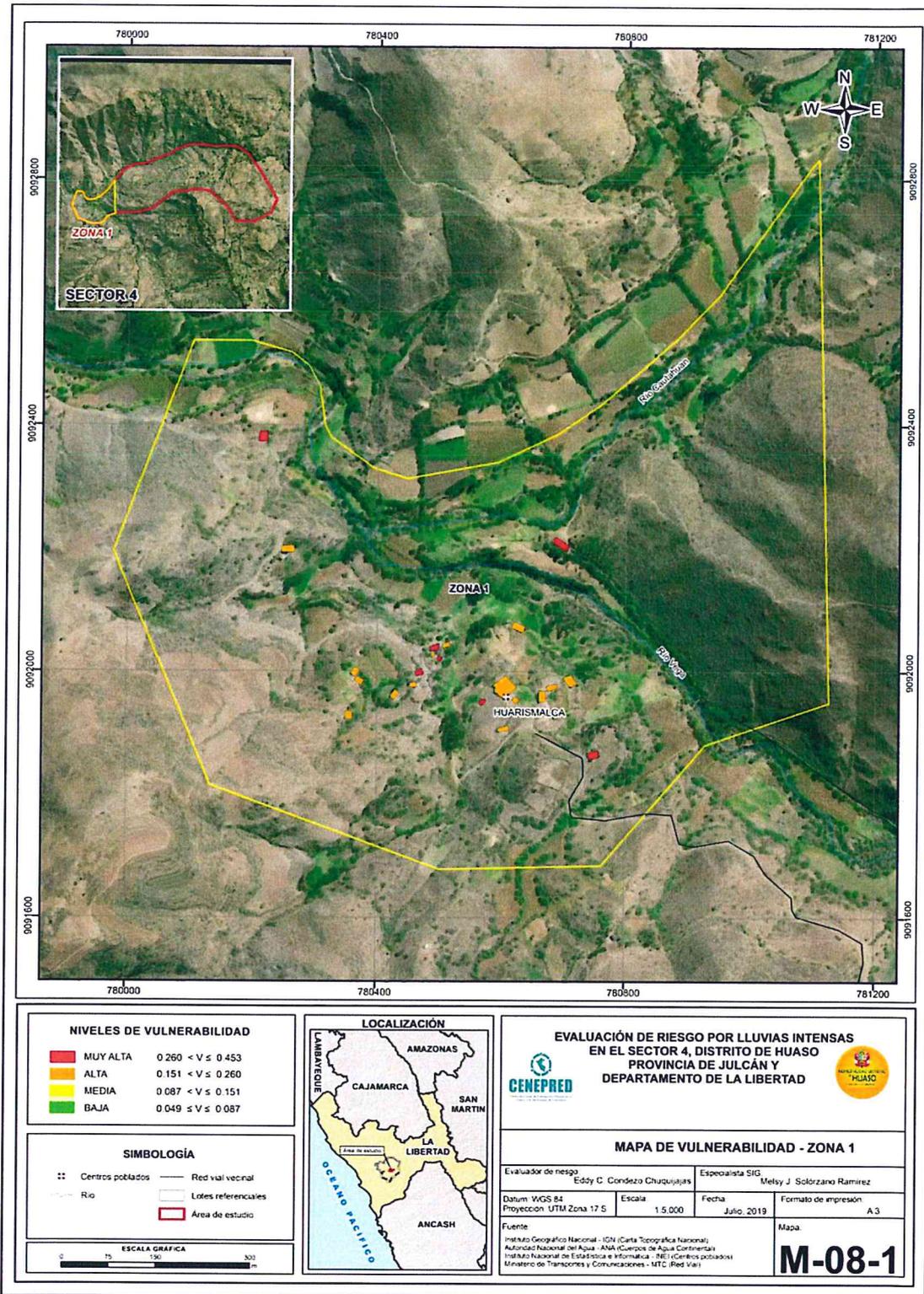
e

	<p>Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación de bueno y muy bueno. Los regímenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador.</p>	
--	---	--

Fuente: Elaboración propia

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

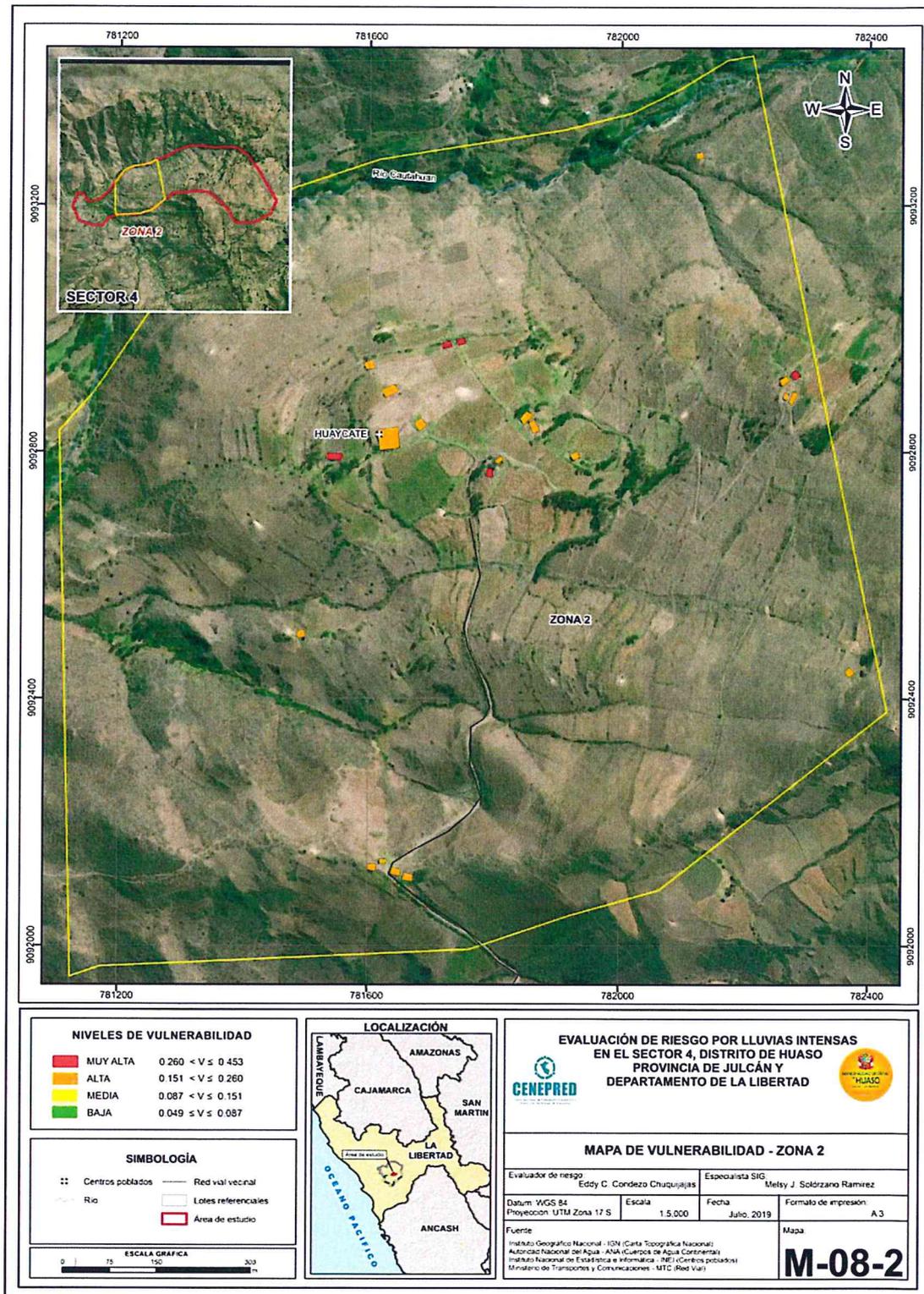
Figura 08. Mapa de vulnerabilidad zona 1 del Sector 4 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo Chuquiujajas
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

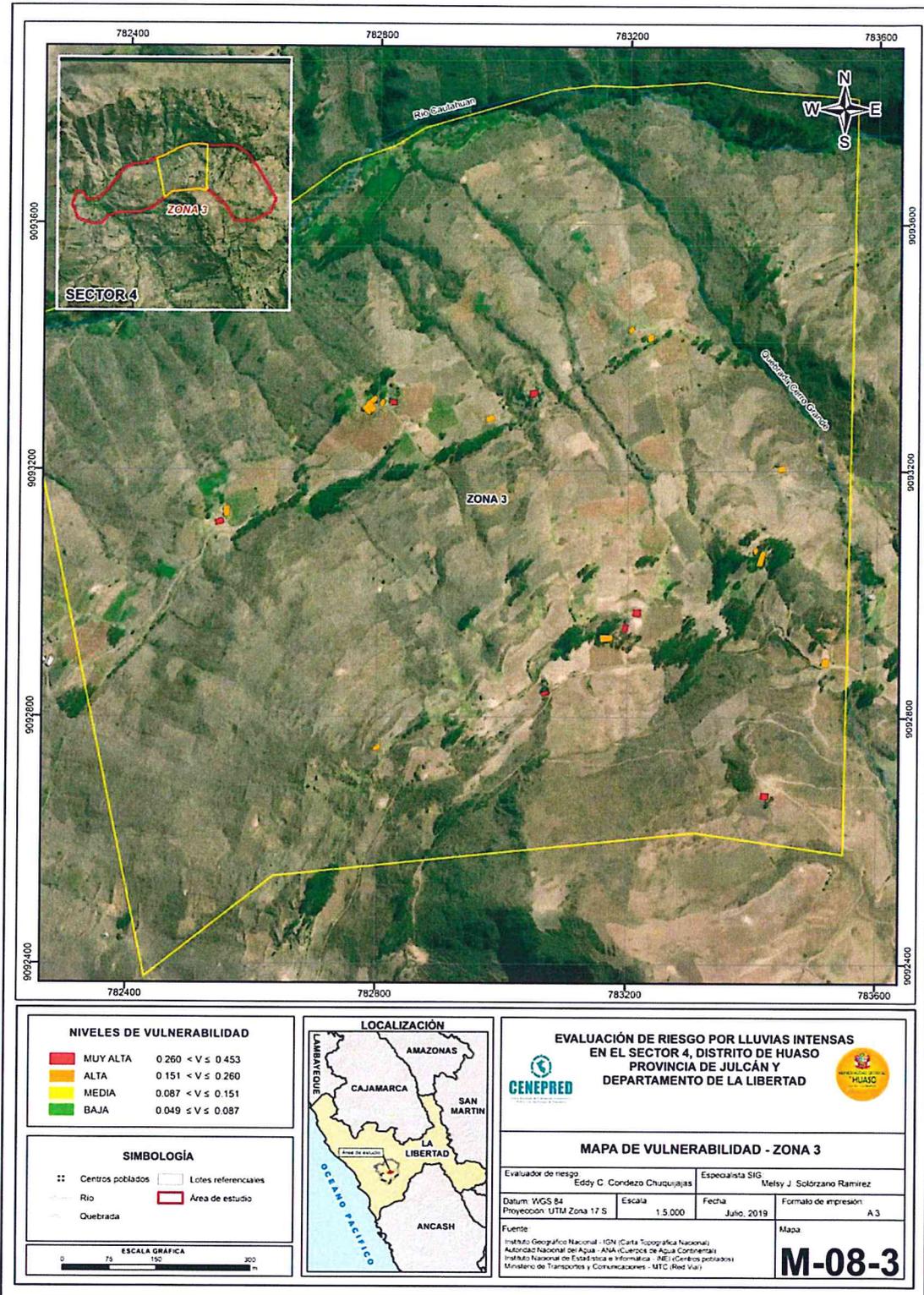
Figura 09. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 4 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo Chuquiujas
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

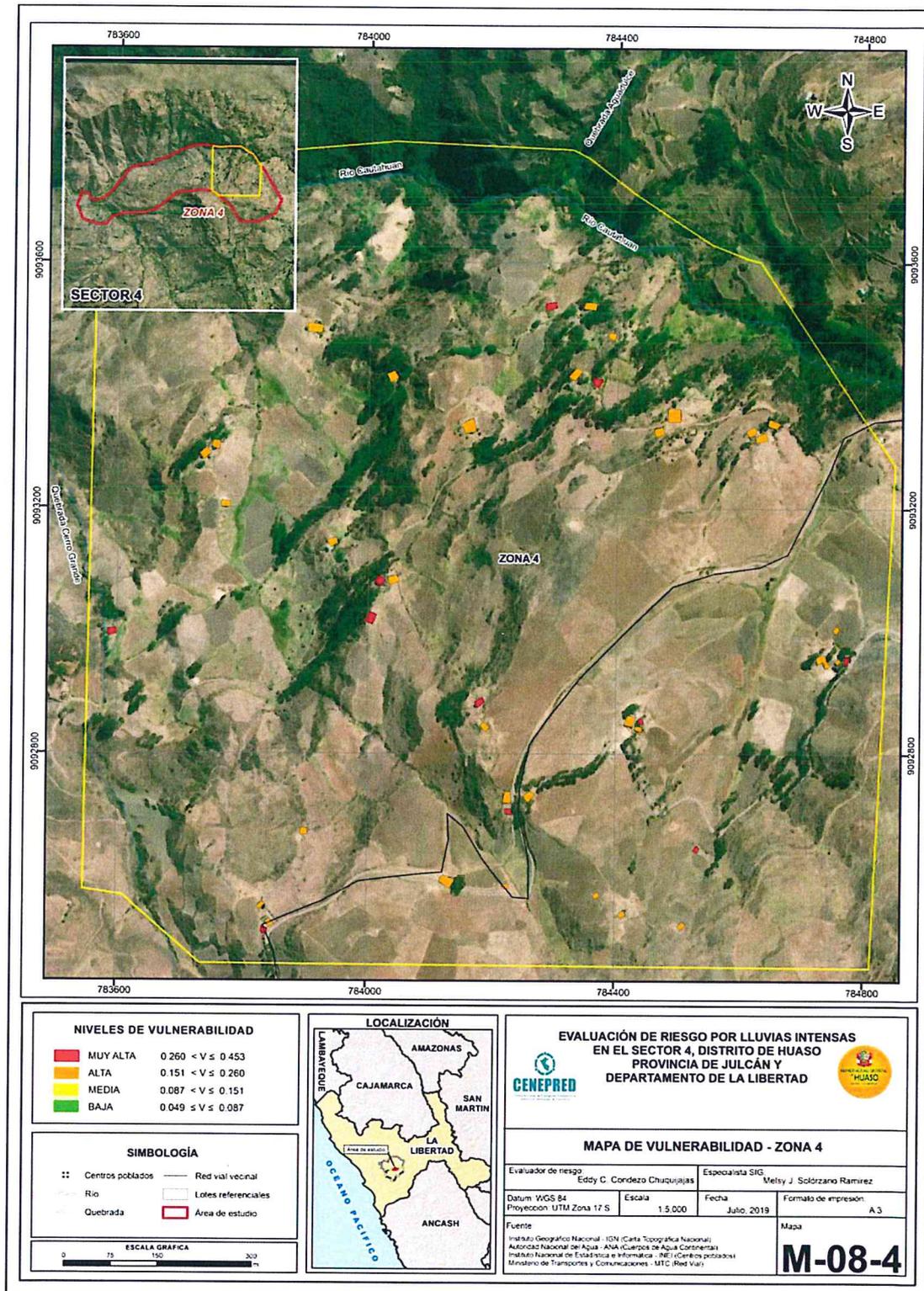
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 4 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia


EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

Figura 11. Mapa de vulnerabilidad zona 4 del Sector 4 distrito de Huaso

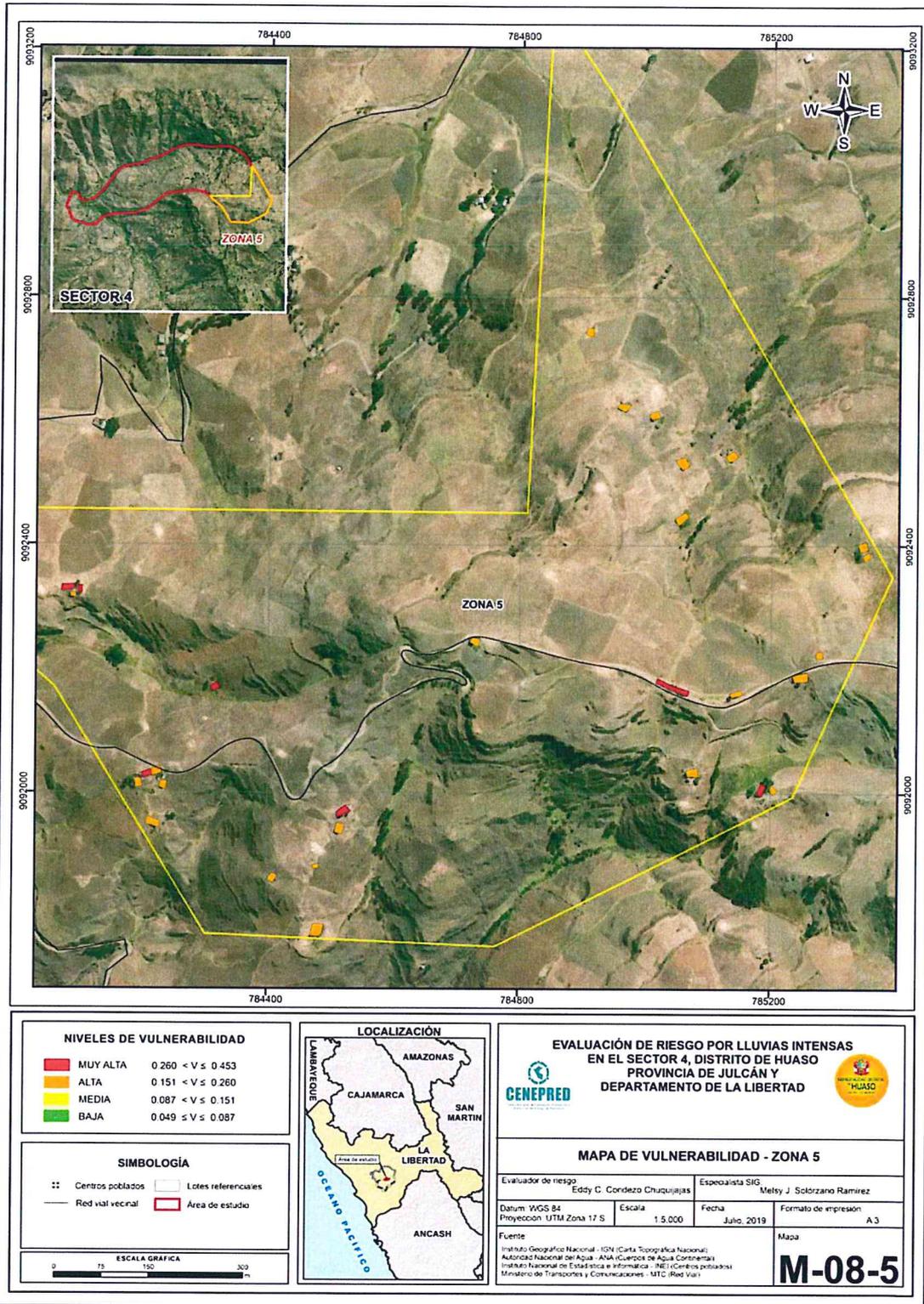


Fuente: Elaboración propia

Eddy Condezo

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

Figura 12. Mapa de vulnerabilidad zona 5 del Sector 4 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

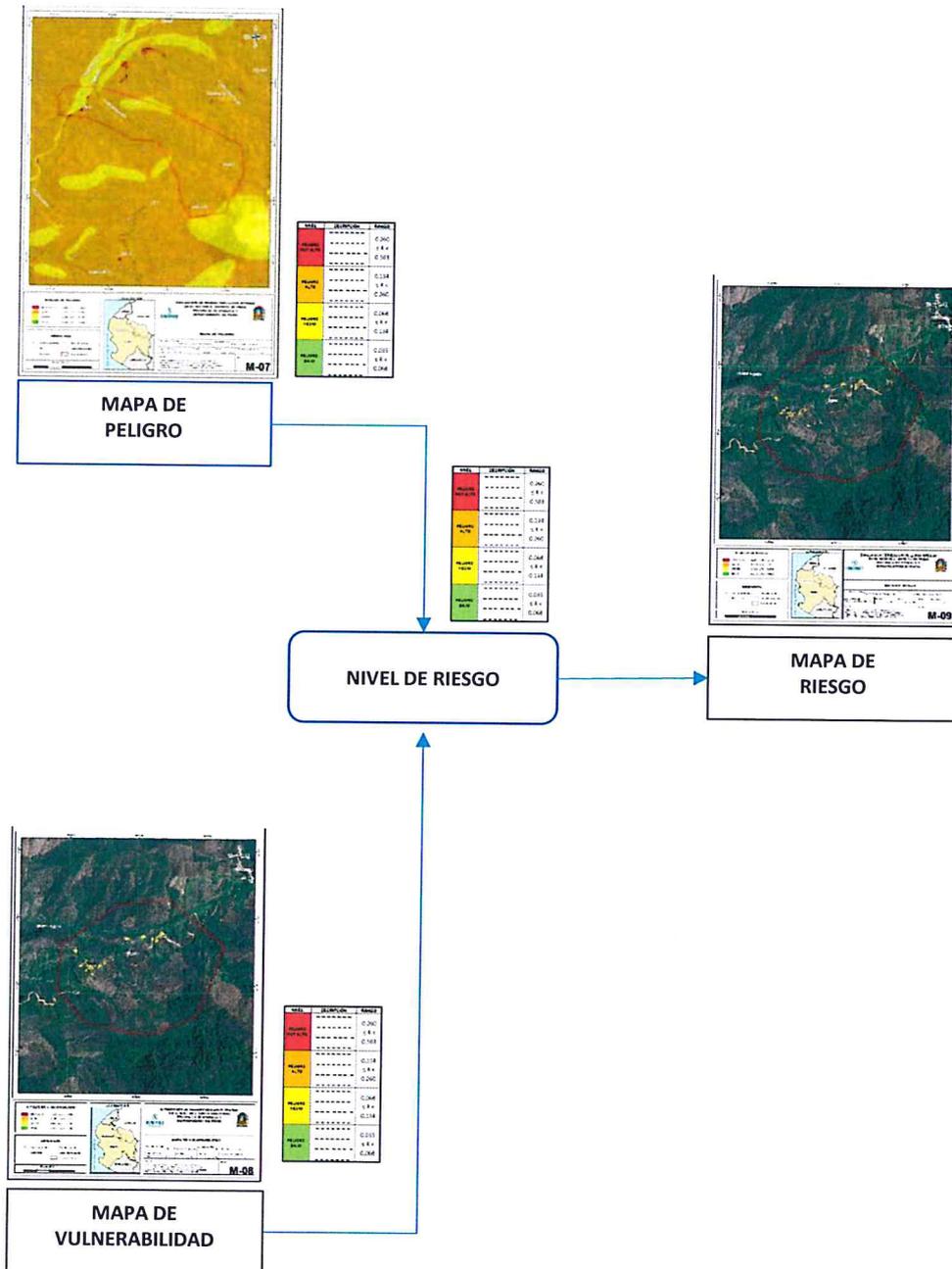
Eddy C. Condezo Chuquiujas
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 20. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas del área de influencia del Sector 4 del distrito de Huaso se detallan a continuación:

Cuadro 97. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.067 < R ≤ 0.197
ALTO	0.024 < R ≤ 0.067
MEDIO	0.008 < R ≤ 0.024
BAJO	0.003 ≤ R ≤ 0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Sector 4 del distrito de Huaso es el siguiente:

Cuadro 98. Matriz del riesgo

PMA	0.435	0.038	0.066	0.113	0.197
PA	0.259	0.022	0.039	0.067	0.117
PM	0.156	0.014	0.024	0.041	0.071
PB	0.094	0.008	0.014	0.024	0.043
		0.087	0.151	0.260	0.453
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

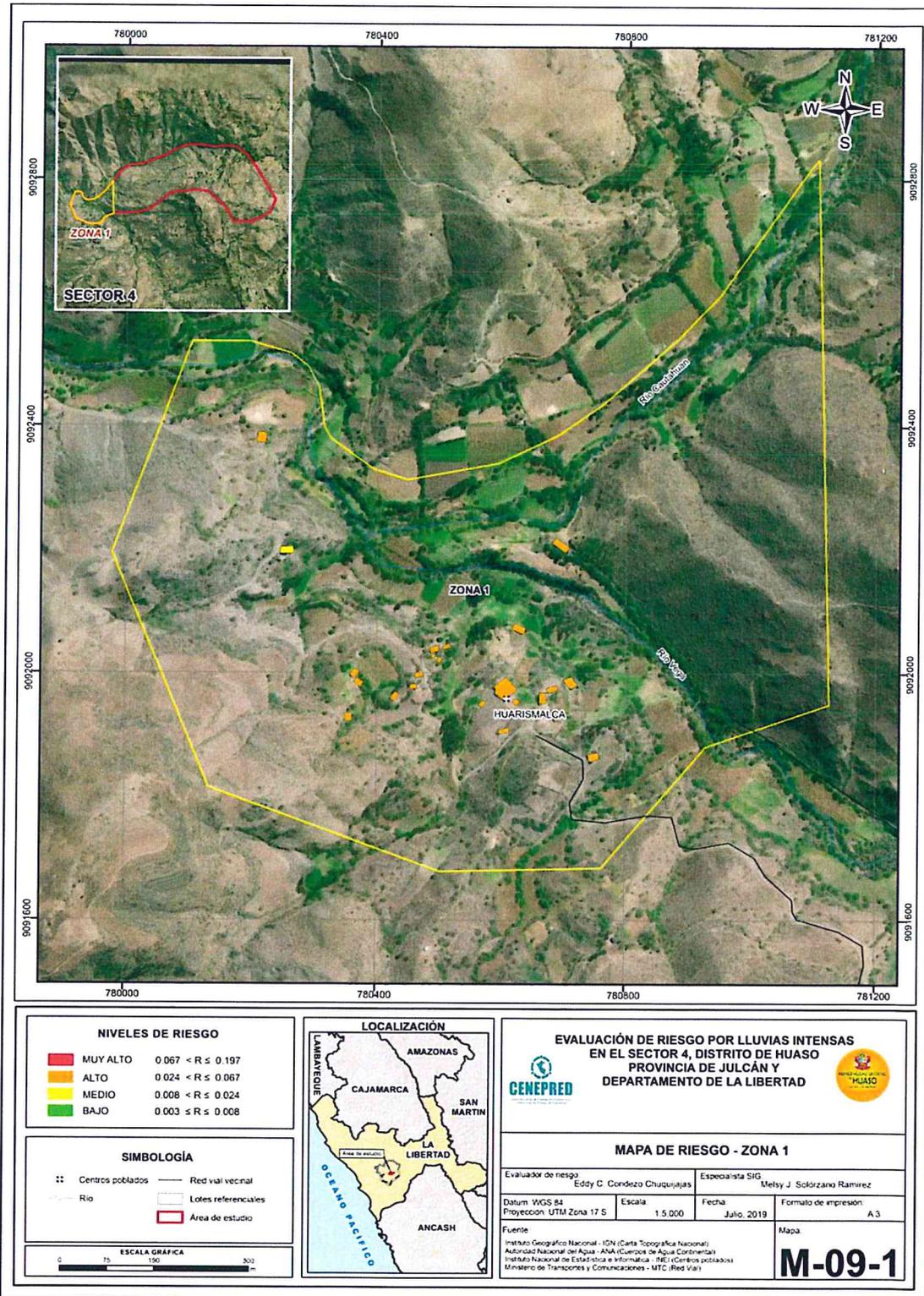
Cuadro 99. Estratificación del Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Mayor a 8 habitantes por vivienda y superior a las 200 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad.</p> <p>Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo,</p> <p>El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganadería y pesca, cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado.</p> <p>Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósito fluvial, predomina la unidad geomorfológica lecho fluvial, con pendientes menores de 5°, concentración de viviendas por áreas mayor a 3000 m².</p>	0.067 < R ≤ 0.197
Riesgo Alto	<p>Entre 7 a 8 habitantes por vivienda y entre 151 a 200 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsora frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años)</p> <p>Viviendas que presentan material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación malo.</p> <p>El régimen de tenencia de la vivienda es cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero.</p> <p>Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos aluviales, predomina la unidad geomorfológica terrazas aluviales, presenta pendientes que van de 5° a 20°, concentración de viviendas por áreas de 2000 a 3000 m².</p>	0.024 < R ≤ 0.067
Riesgo Medio	<p>Entre 5 a 6 habitantes por vivienda y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsora frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan estado de conservación regular.</p> <p>El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, su ocupación principal es empleado.</p> <p>Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica secuencia Pachachaca, predomina la unidad geomorfológica de lecho fluvial y aluviales, con pendientes que van de 20° a 35°, concentración de viviendas por áreas de 1000 a 2000 m².</p>	0.008 < R ≤ 0.024
Riesgo Bajo	<p>Entre 1 a 4 habitantes por vivienda y menos de 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsora y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre.</p> <p>Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación bueno y muy bueno.</p> <p>Los regímenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador.</p> <p>Anomalía de Precipitación 30-60% superior a su normal climática, predomina la unidad geológica caldera Calamarca I y II, predomina la unidad geomorfológica de ladera de montañas y relieve de montañas en roca volcánica, con pendientes que van de 35° a 50° y/o pendientes mayores a 50°, concentración de viviendas por áreas menor igual a 500 m².</p>	0.003 ≤ R ≤ 0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Mapa del Riesgo

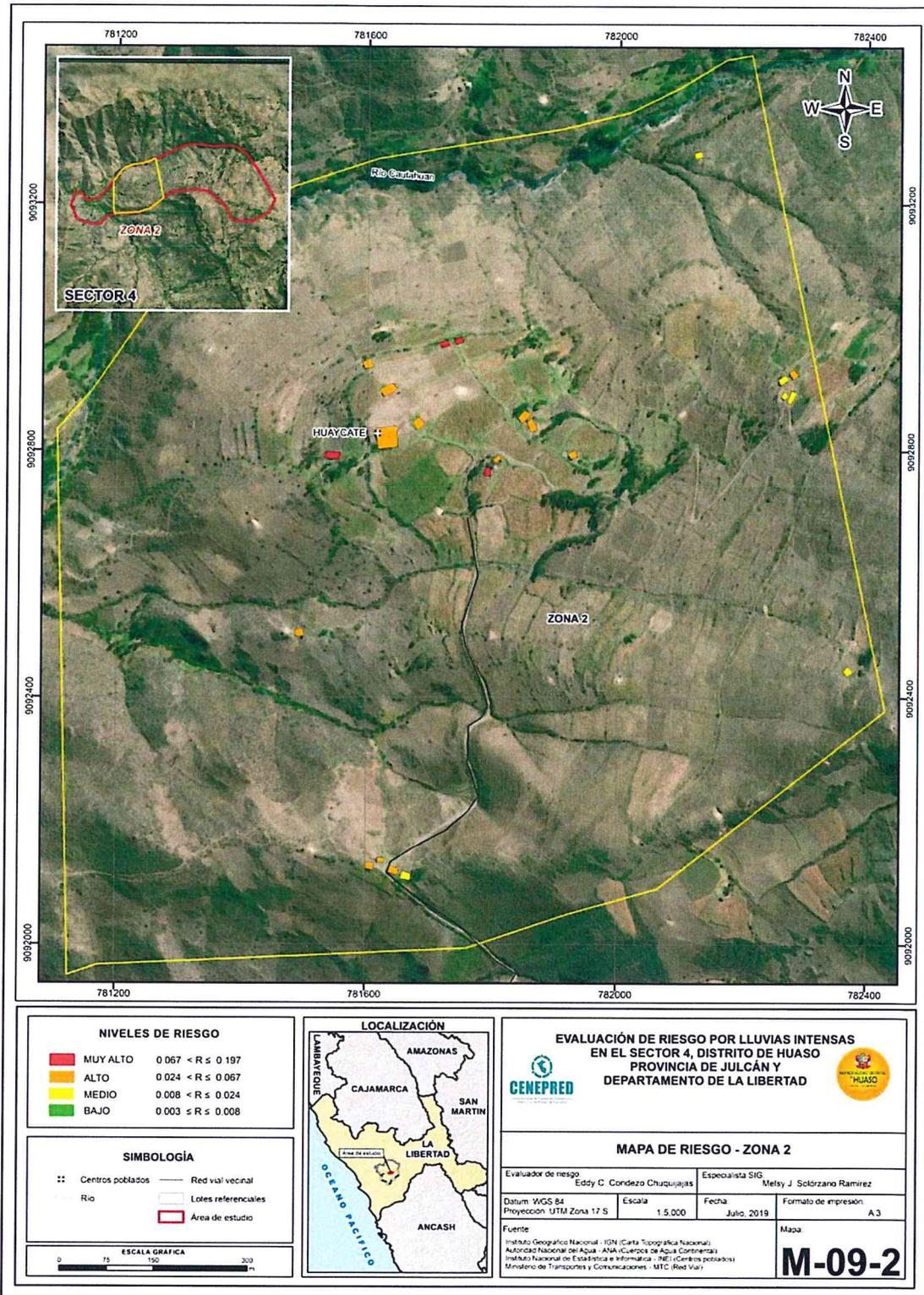
Figura 13. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 4 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO
CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

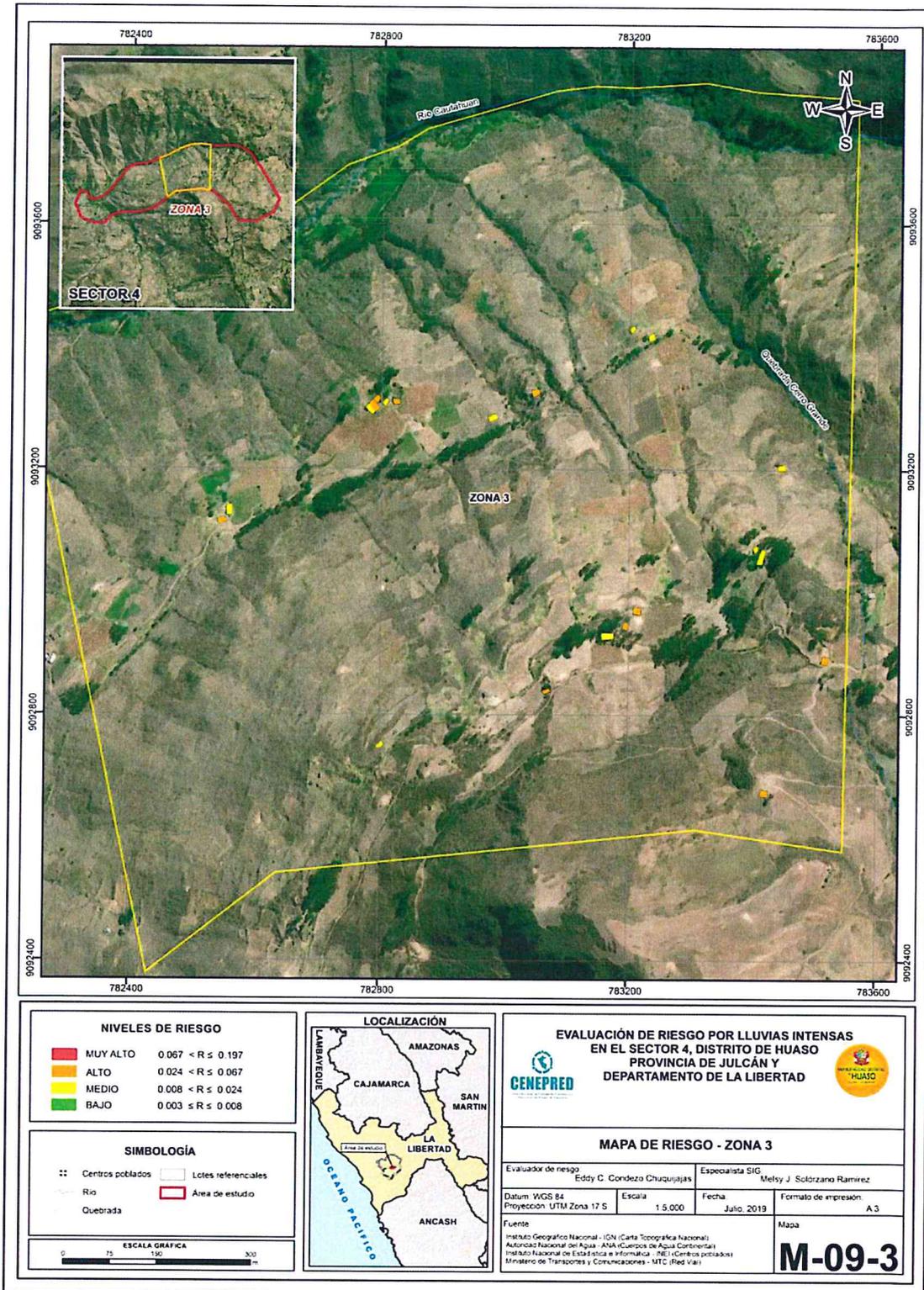
Figura 14. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 4 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

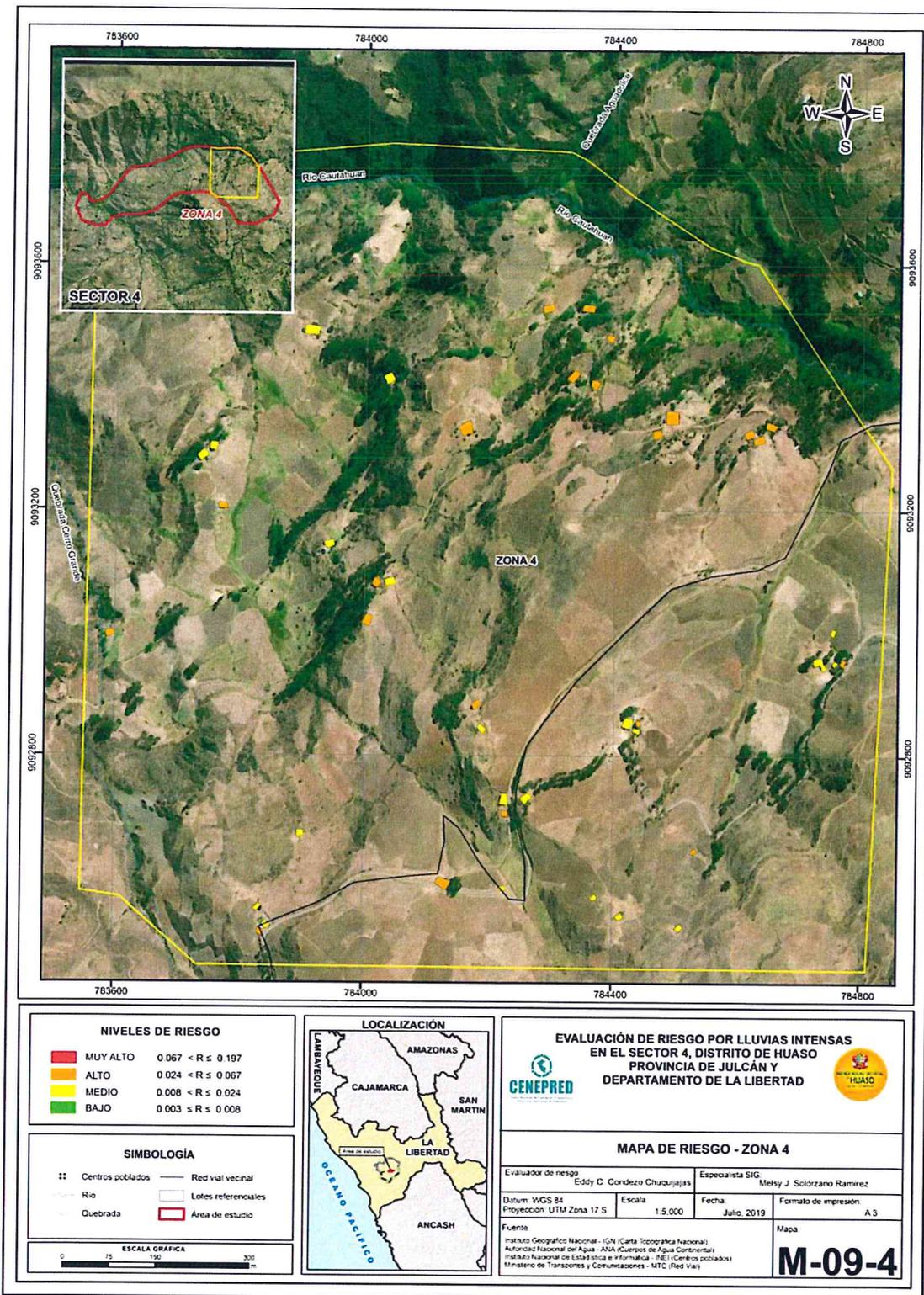
Figura 15. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 4 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

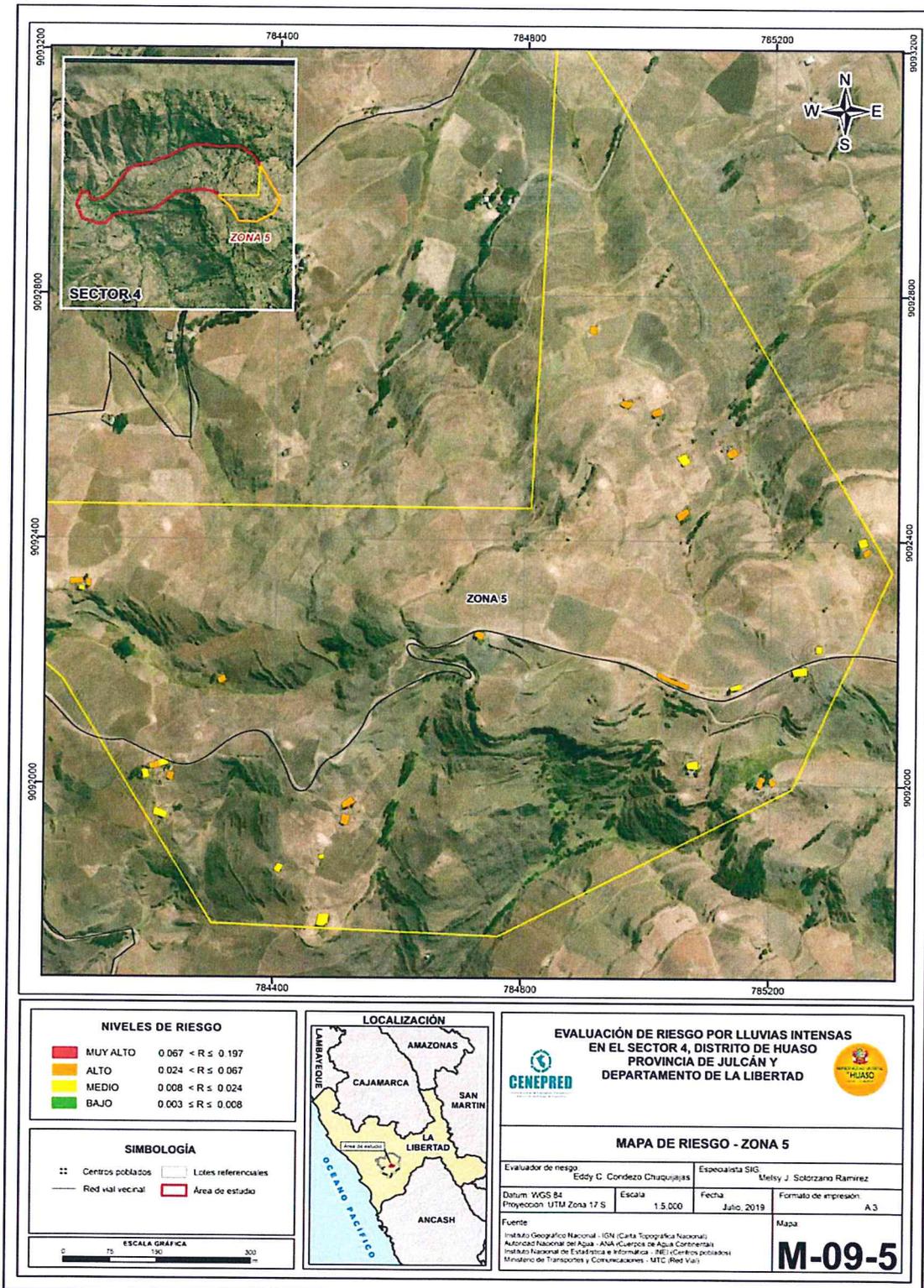
Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

Figura 16. Mapa de riesgo Zona 4 del Sector 4 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Mapa de riesgo Zona 5 del Sector 4 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo

EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735

5.3 Cálculo de efectos probables

En este punto de la evaluación de riesgo, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 4 del distrito de Huaso, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 4 del distrito de Huaso, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto total ascendería a S/. 853,000 de los cuales S/. 555,000 corresponde a los daños probables y S/. 298,000 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 100. Efectos probables del Sector 4 del distrito de Huaso

Efectos probables	Cantidad	Costo unitario S/.	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables					
Viviendas construidas	37	15 000	555 000	555 000	
Pérdidas probables					
Costo de adquisición de carpas	37	500	18 500		18 500
Costo de adquisición de módulos de viviendas	20	10 000	200 000		200 000
Gastos de atención de emergencia	159	500	79 500		79 500
Total S/.			853 000.00	555 000	298 000

Fuente: Elaboración propia

5.4 Medidas de prevención del riesgo

La autoridad competente, deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo:

5.4.1 De orden estructural

Construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas se afectan por la saturación de las paredes de adobe en los poblados del área de influencia del Sector 4 de Huaso.

Las obras de orden estructural deben estar orientadas a proteger las viviendas mediante las siguientes acciones:

- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo. Previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40 m, para que las paredes no absorben la humedad del suelo y/o de zócalos a mínimo 1.00 m como protección exterior de paredes, para que no vuelvan a ser afectadas en el futuro. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.

- Los canales de drenaje se deben implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar el mantenimiento de los canales existentes (descolmatación de residuos sólidos domiciliarios).
- Implementar obras de ingeniería para protección en drenes, con revestimiento de concreto.

5.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

5.5 Medidas de reducción del riesgo

5.5.1 De orden estructural

Construcción de obras de protección de las viviendas expuestas. De acuerdo a las observaciones realizadas en campo se recomienda lo siguiente:

- Limpieza de drenes y canales de regadío.
- Protección de taludes o defensa ribereña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.
- Programa de construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas son afectadas por la saturación de las paredes de adobe en los poblados del Sector 4 del distrito de Huaso.

5.5.2 De orden no estructural

- Se deberá realizar los estudios técnicos a nivel de detalle donde se incluya estudio de suelos, sedimentos, topografía con curvas de nivel con equidistancia de 0.50 m.
- Elaborar informes de Evaluación de Riesgos ante fenómenos naturales en el distrito de Huaso, para contar con instrumentos de gestión que permitan planificar acciones y/o actividades que permitan reducir los riesgos identificados en el distrito.
- Implementar el Plan de Prevención de Riesgos de desastres del distrito de Huaso, mediante la priorización de proyectos priorizados en el plan, para reducir los riesgos identificados.
- El municipio con el apoyo de las entidades técnicas deberá elaborar e implementar un programa de capacitación dirigido a la población en materia de prevención de riesgos ante este fenómeno (las campañas que deben ser parte del programa).
- Elaborar e implementar un programa de capacitación para el fortalecimiento de capacidades del personal de la municipalidad del distrito de Huaso y capacidades locales.
- Programa de construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas ocasionan la saturación de las paredes de adobe en los poblados del sector 4 del distrito de Huaso.

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 101. 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	Media	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: Elaboración propia

Del cuadro anterior, y en función al mapa de riesgo obtenido, se obtiene un nivel 3 Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 102. 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	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 103. Nivel de consecuencia y daños

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
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 104. Nivel de consecuencia y daños

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: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por lluvias intensas en el Sector 4 del distrito de Huaso, es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

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

Cuadro 105. Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Control de riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 106. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideración que:

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

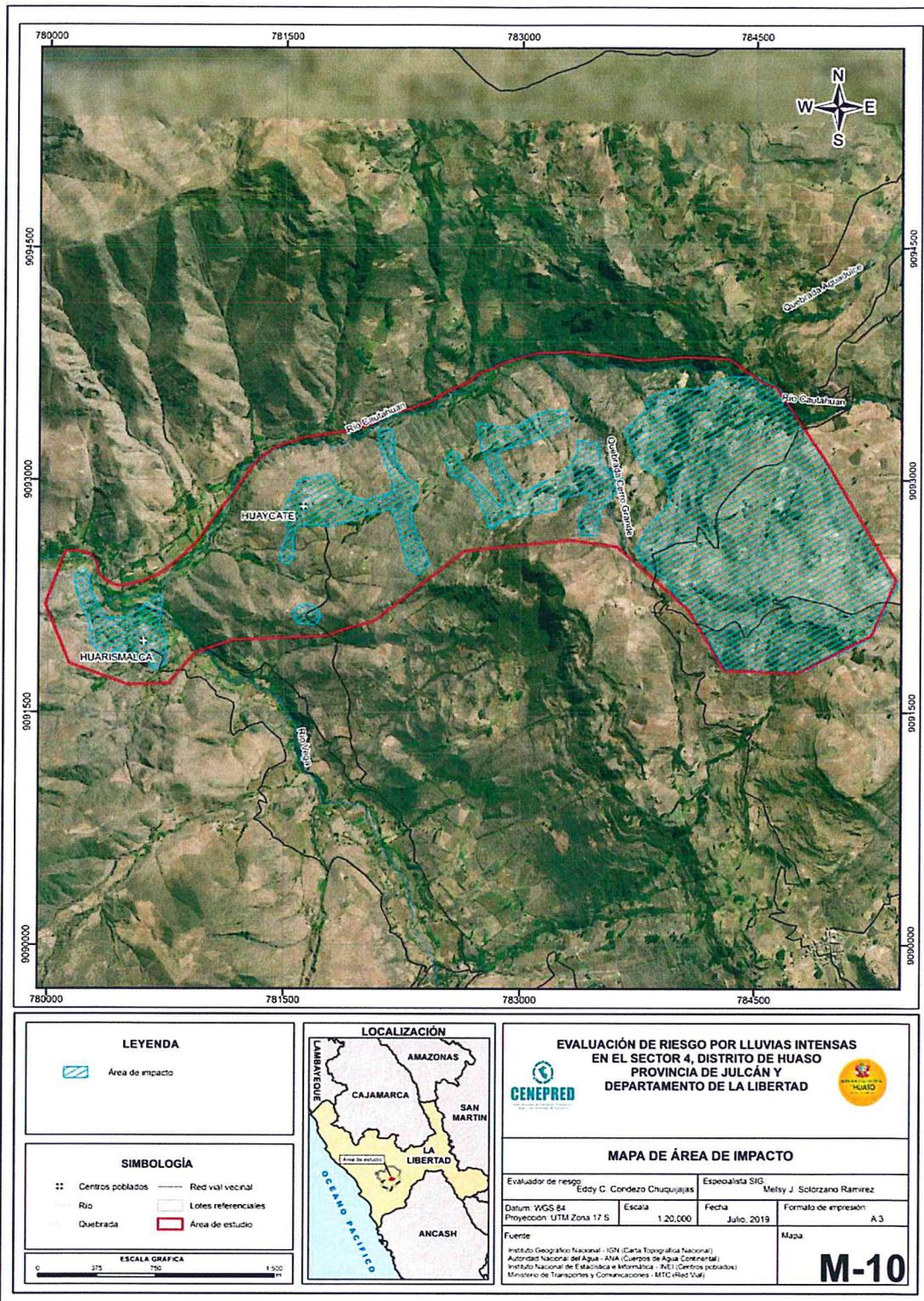
Construcción de obras de protección a 30 viviendas en riesgo alto, definidas como medidas estructurales preventivas en las localidades del Sector 4 de Huaso.

- La autoridad competente, debería utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normativa vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Aplicar programa de obras de ingeniería para protección en drenes, realizando el revestimiento de los mismos con concreto.
- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo, previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40m, para que las paredes no absorban la humedad del suelo y/o de zócalos a mínimo 1.00m como protección exterior de paredes. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.
- Los canales de drenaje se deben implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usándolos como botaderos).
- Limpieza de drenes y canales de regadío.
- Protección de taludes o defensa ribereña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Fluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de Lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

Figura 18. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

Eddy C. Condezo

EDDY CHARLIE CONDEZO
CHUQUIJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

ANEXO

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01. Listado de emergencias en el distrito de Huaso	7
Cuadro 02. Coordenadas geográficas de los centros poblados que comprenden el sector 4.....	9
Cuadro 03. Población rural según sexo en el distrito de Huaso	11
Cuadro 04. Población urbana según sexo en el distrito de Huaso	11
Cuadro 05. Material predominante en las paredes de viviendas ubicadas en el C.P. de Huarismalca.....	12
Cuadro 06. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. de Huarismalca	13
Cuadro 07. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. de Huaycate	14
Cuadro 08. Tipo de abastecimiento de agua	14
Cuadro 09. Tipo de abastecimiento de agua	15
Cuadro 10. Viviendas con servicios higiénicos	16
Cuadro 11. Viviendas con servicios higiénicos	16
Cuadro 12. Población según nivel educativo	17
Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor.....	18
Cuadro 14. Rango de pendientes	23
Cuadro 15. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 4 del distrito Huaso.....	28
Cuadro 16. Matriz de comparación de pares	32
Cuadro 17. Matriz de normalización	33
Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC).....	33
Cuadro 19. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad	33
Cuadro 20. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación	34
Cuadro 21. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación	34
Cuadro 22. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación.....	35
Cuadro 23. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes.	35
Cuadro 24. Matriz de normalización de factores condicionantes.....	35
Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes	35
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	36
Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas.....	36
Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas.....	36
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	37
Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas	37
Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología.....	37
Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes	38
Cuadro 33. Matriz de normalización del parámetro pendientes.....	38
Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes.....	38
Cuadro 35. Población Expuesta.....	38
Cuadro 36. Viviendas expuestas	39
Cuadro 37. Niveles de Peligro	41
Cuadro 38. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 4 del distrito de Huaso	41
Cuadro 39. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social	43
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente.....	44
Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro población residente	44
Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente	44
Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua.....	45
Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua	45
Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua	45
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos.....	46
Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos	46
Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos	46
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado	46
Cuadro 50. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado	47

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado.....	47
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad	47
Cuadro 53. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad	47
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	47
Cuadro 55. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres	48
Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres	48
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres.....	49
Cuadro 58. Matriz de comparación del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	49
Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	49
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	49
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo	50
Cuadro 62. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo	50
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo	50
Cuadro 64. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	50
Cuadro 65. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	51
Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	51
Cuadro 67. Parámetros de Dimensión Económica	51
Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 4	51
Cuadro 69. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 4.....	52
Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 4	52
Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes	52
Cuadro 72. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes.....	52
Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes..	53
Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos	53
Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos.....	53
Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos	53
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación	54
Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación	54
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación	54
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	54
Cuadro 81. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica	55
Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica.....	55
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda	55
Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda	56
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro régimen de tenencia de vivienda	56
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral	56
Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral	57
Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral	57
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal	57
Cuadro 90. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal	57
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal.....	58
Cuadro 92. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	58
Cuadro 93. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica....	58
Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	58
Cuadro 95. Niveles de vulnerabilidad	59
Cuadro 96. Estratificación de la Vulnerabilidad	59
Cuadro 97. Niveles del riesgo	67
Cuadro 98. Matriz del riesgo	67

Cuadro 99. Estratificación del Riesgo	68
Cuadro 100. Efectos probables del Sector 4 del distrito de Huaso.....	74
Cuadro 101. Valoración de consecuencias.....	76
Cuadro 102. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	76
Cuadro 103. Nivel de consecuencia y daños.....	76
Cuadro 104. Nivel de consecuencia y daños.....	77
Cuadro 105. Nivel de consecuencia y daños.....	77
Cuadro 106. Prioridad de Intervención	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Características de la población rural según sexo.....	11
Gráfico 02. Población urbana según sexo	12
Gráfico 03. Material predominante en las paredes	12
Gráfico 04. Material predominante en los techos.....	13
Gráfico 05. Material predominante en los techos.....	14
Gráfico 06. Tipo de abastecimiento de agua	15
Gráfico 07. Tipo de abastecimiento de agua	15
Gráfico 08. Viviendas con servicios higiénicos	16
Gráfico 09. Viviendas con servicios higiénicos	17
Gráfico 10. Población según nivel educativo	18
Gráfico 11. Actividad económica de su centro de labor.....	18
Gráfico 12. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Julcán.....	25
Gráfico 13. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	26
Gráfico 14. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Julcán	27
Gráfico 15. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huaso.....	28
Gráfico 16. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	30
Gráfico 17. Flujograma general del proceso de análisis de información	31
Gráfico 18. Identificación de Peligros en el Sector 4 del distrito de Huaso.....	31
Gráfico 19. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	43
Gráfico 20. Flujograma para estimar los niveles del riesgo	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 4 del distrito de Huaso.....	10
Figura 02. Mapa geológico del Sector 4 del distrito de Huaso.....	20
Figura 03. Mapa geomorfológico del Sector 4 del distrito de Huaso	22
Figura 04. Mapa de pendientes del Sector 4 del distrito de Huaso	24
Figura 05. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo).....	29
Figura 06. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas del Sector 4 distrito de Huaso	40
Figura 07. Mapa de Peligro por Lluvias intensas del Sector 4 del distrito de Huaso	42
Figura 08. Mapa de vulnerabilidad zona 1 del Sector 4 distrito de Huaso.....	61
Figura 09. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 4 distrito de Huaso.....	62
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 4 distrito de Huaso.....	63
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad zona 4 del Sector 4 distrito de Huaso.....	64
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad zona 5 del Sector 4 distrito de Huaso.....	65
Figura 13. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 4 distrito Huaso.....	69
Figura 14. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 4 distrito Huaso.....	70
Figura 15. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 4 distrito Huaso.....	71
Figura 16. Mapa de riesgo Zona 4 del Sector 4 distrito Huaso.....	72
Figura 17. Mapa de riesgo Zona 5 del Sector 4 distrito Huaso.....	73
Figura 18. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017	80



EDDY CHARLIE CONDEZO
CHUQUIAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 160735