



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 1, DEL DISTRITO HUASO, PROVINCIA DE JULCÁN DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



Agosto 2019


EDDY CHARLIE CONDEZO
CHUQUIAJAS
INGENIERO GEÓGRAFO
Reg. CIP N° 140735

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Huaso, Sector 1 Provincia de Jucán 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

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	16
2.2.5 Salud	17
2.3 Características económicas	17
2.3.1 Actividades económicas	17
2.4 Características físicas	17
2.4.1 Condiciones geológicas.....	17
2.4.2 Condiciones geomorfológicas.....	20
2.4.3 Pendiente	22
2.4.4 Condiciones climatológicas	24
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	29
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	29
3.2 Recopilación y análisis de la información.....	29
3.3 Identificación del peligro.....	30
3.4 Caracterización del peligro.....	31
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	31
3.5.1 Parámetro: Saturación por concentración de viviendas	31
3.6 Susceptibilidad del territorio	32
3.6.1 Análisis del factor desencadenante	32
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes	34
3.7 Análisis de elementos expuestos	37
3.7.1 Población.....	37
3.7.2 Vivienda.....	38
3.7.3 Institución educativa	38
3.8 Definición de escenario de riesgo	40
3.9 Niveles de peligro.....	40
3.10 Estratificación del nivel de peligro	40
3.11 Mapa de peligro	41
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	42

4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	42
4.2	Análisis de la dimensión social.....	42
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	43
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	43
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	47
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	50
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	50
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	51
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	54
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	57
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad.....	58
4.6	Mapa de Vulnerabilidad.....	60
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....		65
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	65
5.2	Determinación de los niveles de riesgos.....	66
5.2.1	Niveles del riesgo.....	66
5.2.2	Matriz del riesgo.....	66
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	67
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	68
5.3	Cálculo de efectos probables.....	73
5.4	Medidas de prevención del riesgo.....	73
5.4.1	De orden estructural.....	73
5.4.2	De orden no estructural.....	74
5.5	Medidas de reducción del riesgo.....	74
5.5.1	De orden estructural.....	74
5.5.2	De orden no estructural.....	74
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....		75
6.1	De la evaluación de las medidas.....	75
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	75
6.1.2	Control de riesgos.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....		78
ANEXO.....		80
LISTA DE CUADROS.....		80
LISTA DE GRÁFICOS.....		82
LISTA DE FIGURAS.....		82

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 1, 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 1, 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 1 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 1 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 1 del distrito de Huaso, Provincia de Julcán del 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 1, 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/MMVU, 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 llacta, 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 el centro poblado Chagaganda y Santa Elena se recorren 23 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 1 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

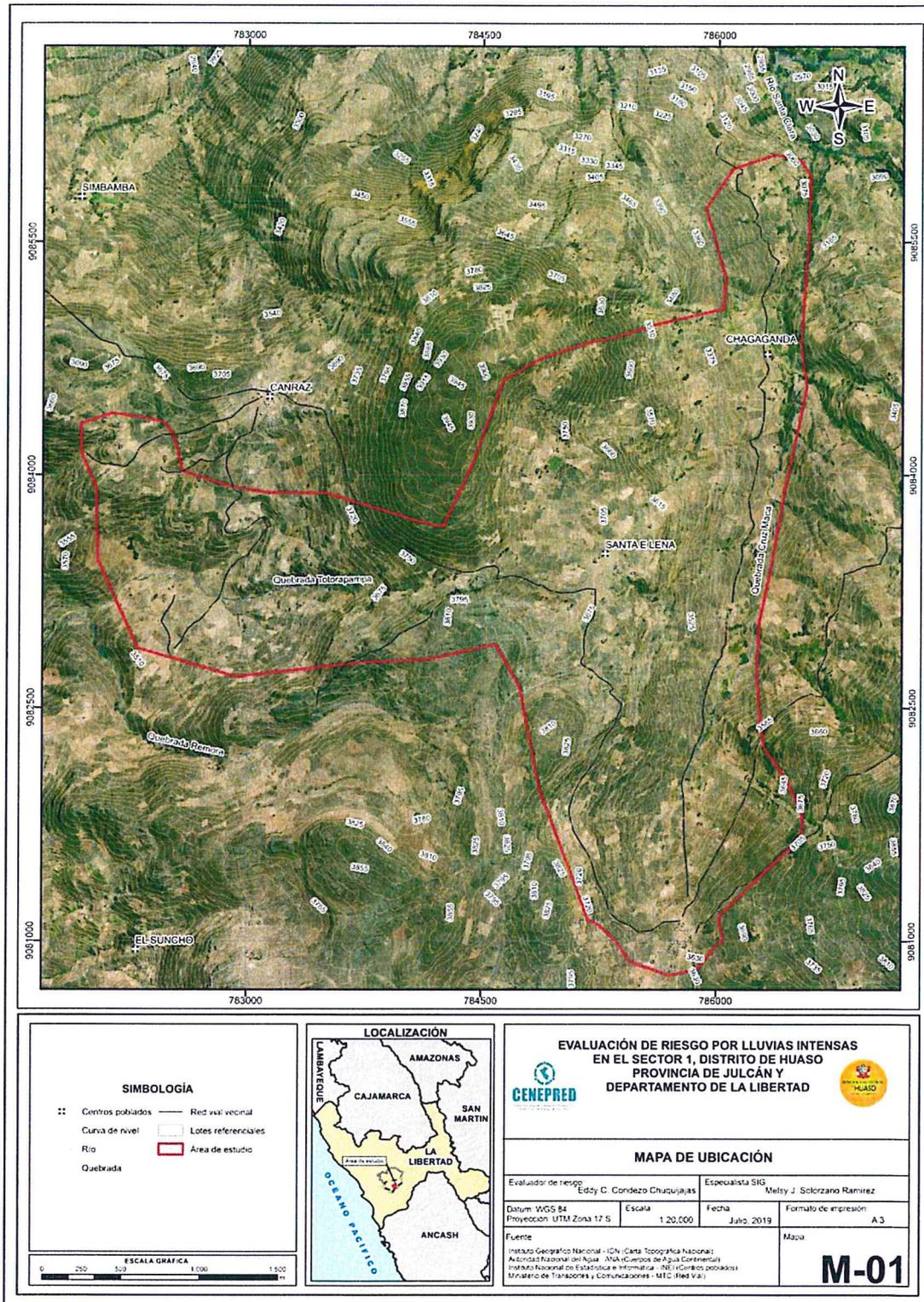
El área de estudio corresponde al **Sector 1 del distrito de Huaso**, provincia de Julcán, departamento de La Libertad; el cual comprende los siguientes poblados:

Cuadro 02. Coordenadas geográficas de los centros poblados que comprende el Sector 1

Centros Poblados o Caseríos	Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)
	Latitud Sur	Longitud Oeste	
Chagaganda	8°16'17"S	78°24'03"	3415 msnm
Santa Elena	8°16'59"S	78°24'37"	3654 msnm

Fuente: Elaboración propia

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Huaso



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

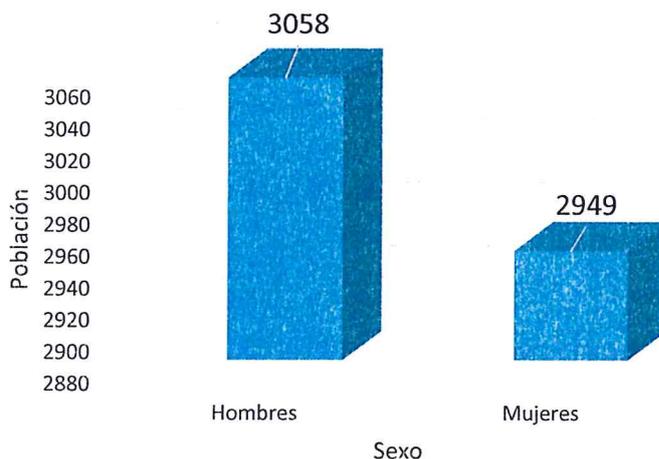
El distrito de Huaso cuenta con 7253 habitantes, (población rural y urbana). En el Cuadro N°3 se observa que la población rural por sexo de acuerdo al Censo 2007 proyectada al 2015 por INEI. Para le presente estudio se ha considerado la población rural del distrito de Huaso.

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



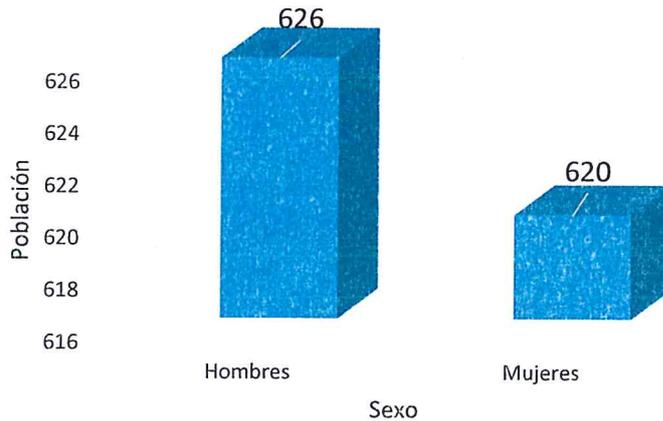
Fuente: INEI 2015

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:

Santa Elena

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 centro poblado Santa Elena del total de 16 viviendas todas son de adobe o tapia.

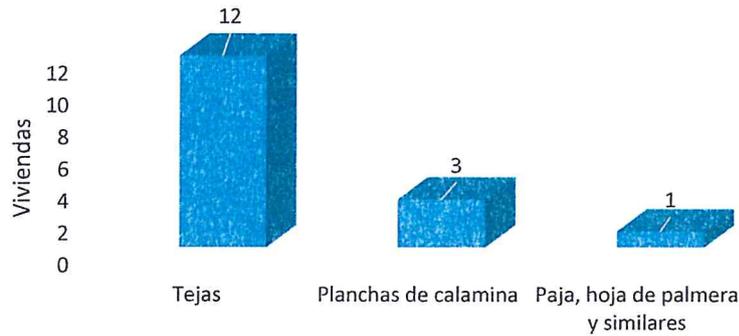
Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Santa Elena, donde 12 de las viviendas cuentan con techo de tejas, seguido de 3 viviendas de material de plancha de calamina y 1 de paja.

Cuadro 05. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. Santa Elena

Tipo de material predominante en techos	Viviendas	%
Tejas	12	75.00
Planchas de calamina	3	18.75
Paja, hoja de palmera y similares	1	6.25
Total de viviendas	16	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 03. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. Santa Elena



Fuente: INEI 2015

Chagaganda

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 centro poblado Shagaganda del total de 14 viviendas todas son de adobe o tapia.

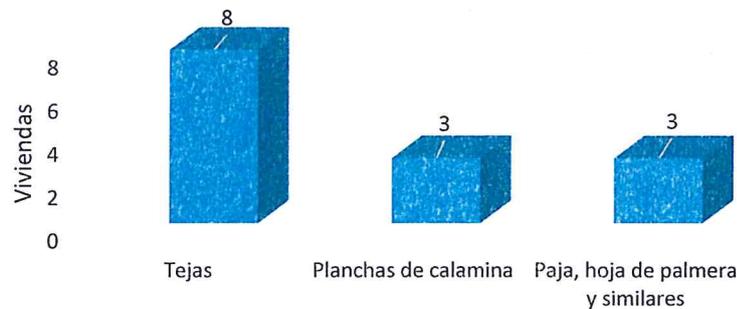
Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Chagaganda, donde 8 de las viviendas cuentan con techo de tejas, seguido de 3 viviendas de material de plancha de calamina y 3 de paja, hoja de palmera y similares.

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

Tipo de material predominante en techos	Viviendas	%
Tejas	8	57.14
Planchas de calamina	3	21.43
Paja, hoja de palmera y similares	3	21.43
Total de viviendas	14	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 04. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.2.3 Servicios básicos

2.2.3.1 Abastecimiento de agua

Santa Elena

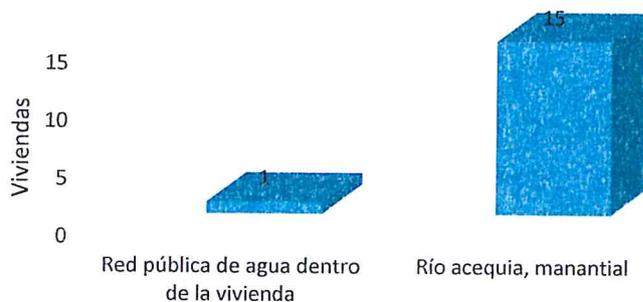
El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Santa Elena, 1 vivienda se abastece de una red pública dentro de la vivienda y 15 viviendas se abastecen de un pozo.

Cuadro 07. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro de la vivienda	1	6.25
Río acequia, manantial	15	93.75
Total de viviendas	16	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 05. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

Chagaganda

En el centro poblado Chagaganda, de 14 viviendas, todas se abastecen de un pozo.

2.2.3.2 Servicios higiénicos

Santa Elena

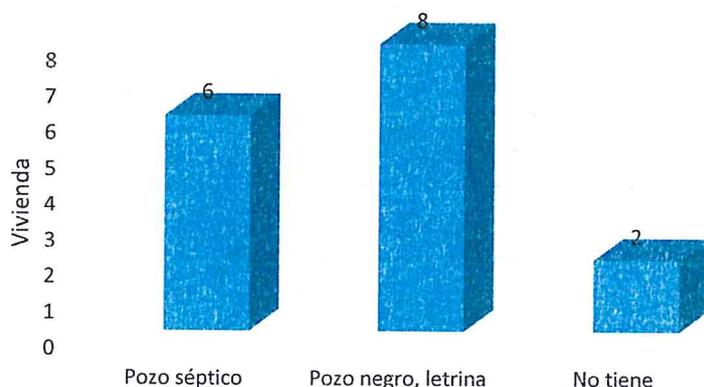
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Santa Elena, 6 vivienda cuenta con un pozo séptico, 8 viviendas cuentan con pozo negro o letrina y 2 no tiene.

Cuadro 08. Servicios higiénicos en viviendas

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo séptico	6	37.50
Pozo negro, letrina	8	50.00
No tiene	2	12.50
Total de viviendas	16	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 06. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

Chagaganda

En el centro poblado Chagaganda, de 14 viviendas, todas no cuentan con ningún tipo de servicio higiénico.

2.2.3.3 Tipo de alumbrado

Santa Elena

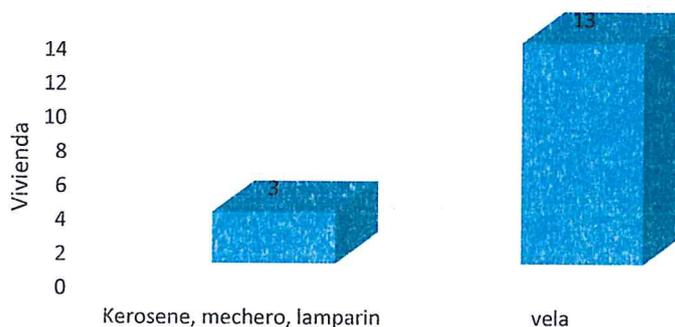
De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Santa Elena, 3 viviendas tienen mechero y 13 viviendas tienen vela.

Cuadro 09. Tipo de alumbrado

Tipo de alumbrado	Cantidad	%
Kerosene, mechero, lamparín	3	18.75
vela	13	81.25
Total de viviendas	16	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 07. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

Chagaganda

En el centro poblado Chagaganda, de 14 viviendas todas no tienen ningún tipo de 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:

Santa Elena

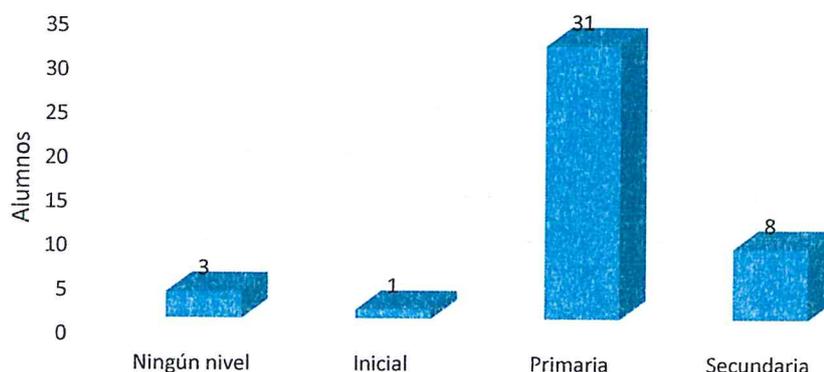
Según el siguiente cuadro, el centro poblado de Santa Elena cuenta con dos instituciones educativas una a nivel inicial con nombre 2189 y una a nivel primaria con nombre 82114, cuenta con 1 alumno a nivel inicial, 31 de nivel primaria y 8 a nivel secundaria.

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel Educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	3	7.00
Inicial	1	2.30
Primaria	31	72.10
Secundaria	8	18.60
Total	43	100.00

Fuente: INEI 2015

Gráfico 08. 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 1 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 1 donde se encuentra el centro poblado de Santa Elena y Chagaganda, de 69 personas el 100 % de la población se dedica a la actividad agrícola.

2.4 Características físicas

2.4.1 Condiciones geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del Sector 1, se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (17d3), a escala 1: 50,000 que fue elaborado INGEMMET (1999) y fue mejorado 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 y 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 fluvio - aluviales (Q-fl/al)

Estos depósitos están acumulados en las quebradas y torrenteras, están constituidos por arenas y sedimentos y este depende del caudal, cuya disposición depende del caudal que presente el río.

c.) Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)

Pertenecen al Grupo Calipuy, constituye el primer evento eruptivo, consiste en eliminar flujos piroclásticos, de color beige y rojo parduzco, dispuestos en capa subhorizontales, que varían de 0,5 a 2 m de espesor, con cristales de plagioclasa, cuarzo, anfíbol y biotita, y fragmentos líticos lávicos con gradación inversa; están cubiertos por depósitos de flujos piroclásticos de bloques y cenizas, son de coloración gris verdosa, con textura porfírica, fenocristales de plagioclasa y anfíbol; además hay fragmentos líticos monomícticos; se intercalan ocasionalmente con depósitos de lahares.

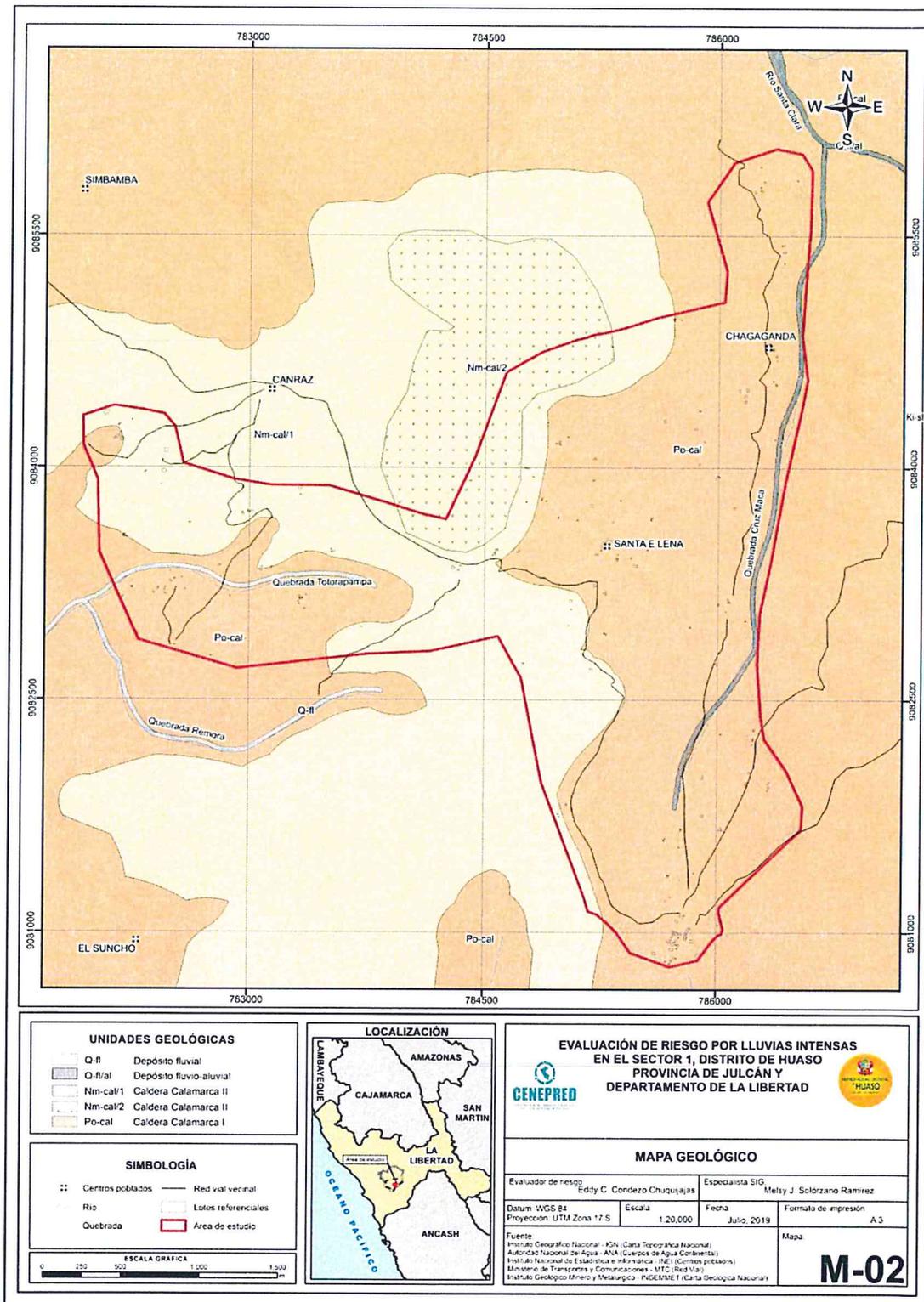
d.) Caldera Calamarca II (Nm-cal/2)

Pertenecen al Grupo Calipuy, es el segundo evento eruptivo está conformado por depósitos de flujos de lava andesítica, de color gris oscuro a gris verdoso, con textura porfídica, fenocristales de plagioclasa y cristales de piroxeno y anfíbol, en la matriz se ve clorita, epidota y óxidos.

e.) Caldera Calamarca I (Po-cal)

Pertenecen al Grupo Calipuy, es el primer evento eruptivo, está conformado en 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 depósitos 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 1 del distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del Sector 1 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.

Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos por socavamiento, áreas susceptibles a inundaciones y flujos de detritos.

b.) Ladera de montaña (La-mo)

En esta unidad se observan elevaciones con pendientes entre 20° y mayores a 35° en las partes más altas, conformados por materiales aluviales, esta unidad geomorfológica se ubica al norte del centro poblado Santa Elena.

c.) Relieve de lomada en roca volcánica (RL-rv)

Estas unidades son elevaciones que han sido modeladas por procesos de erosión, la mayor parte de estas geoformas son extensiones de laderas de montañas que no han alcanzado su máximo desarrollo, son de forma alargada y presentan coberturas aluviales.

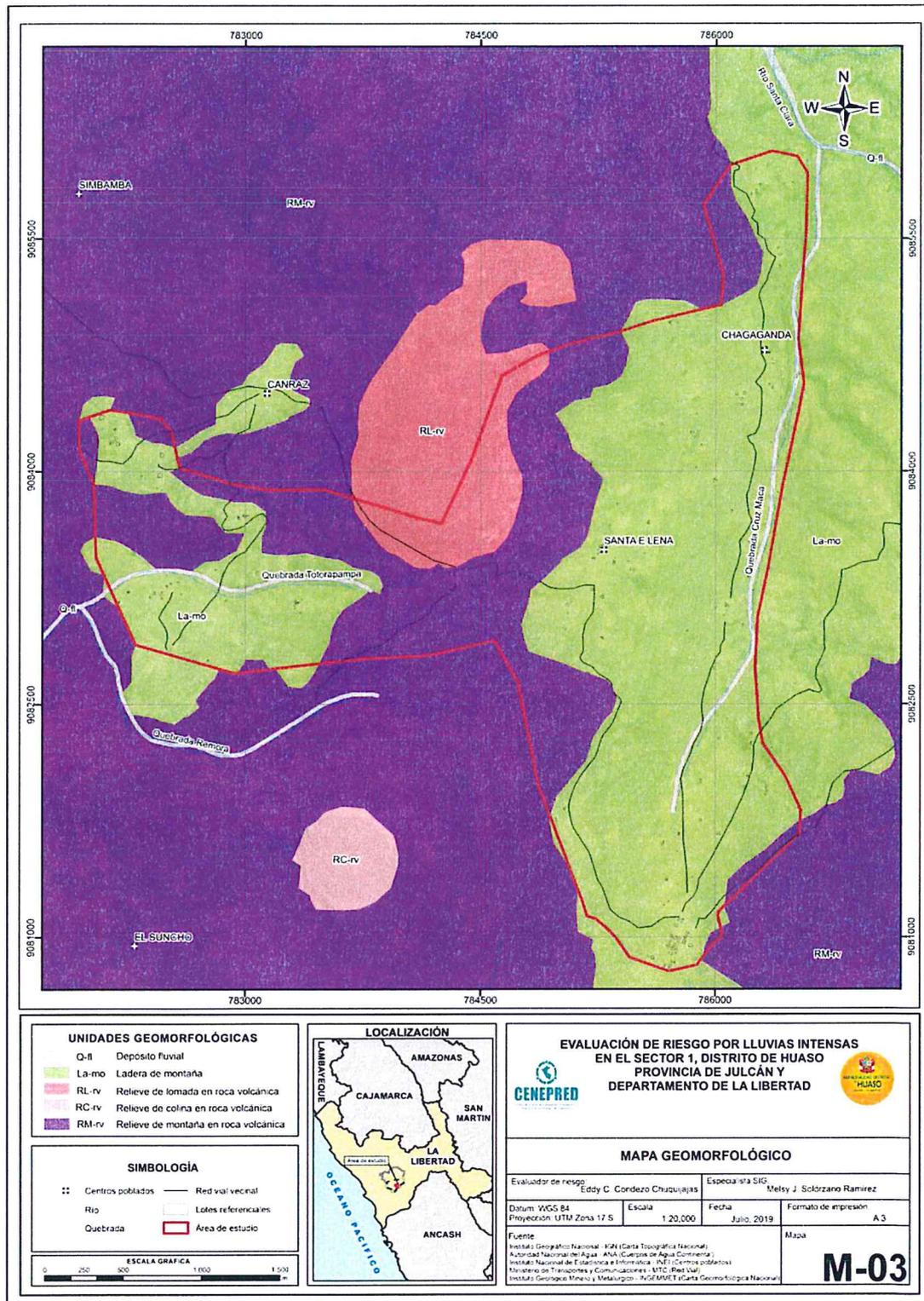
d.) Relieve de colinas en roca volcánica (RC-rv)

Unidad geomorfológica que pertenece a elevaciones y pendientes medias que presentan base redondeada, litológicamente están conformadas por materiales volcánicos.

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

Constituyen superficies elevadas y de pendientes superior a los 35° de inclinación, cuyos relieves alcanzan los 3850 msnm. Esta unidad geológica se encuentra conformada por rocas volcánicas del quesquenda.

Figura 03. Mapa geomorfológico del Sector 1 del distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

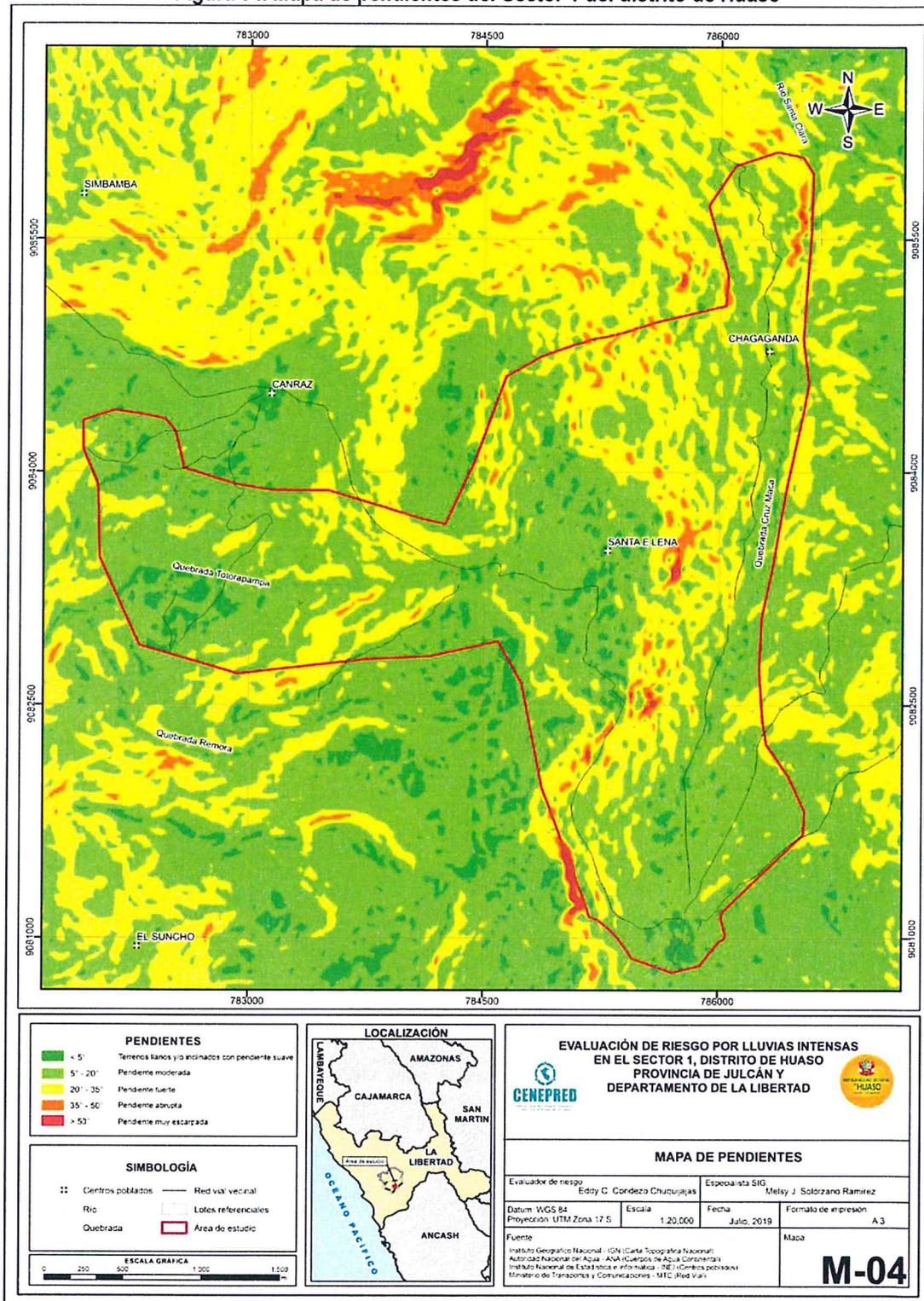
2.4.3 Pendiente

En el Sector 1 del distrito de Huaso, se logró clasificar las pendientes en 5 rangos, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 11. 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 1 del distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

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

2.4.4 Condiciones climatológicas

2.4.4.1 Clasificación climática

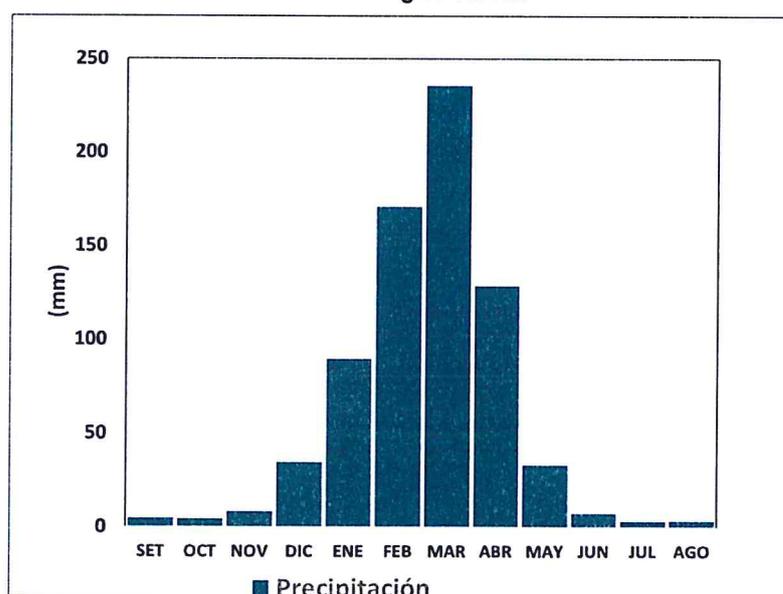
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 1 del distrito Huaso, se caracteriza por presentar un clima semiseco, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) B'3 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 09. 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>

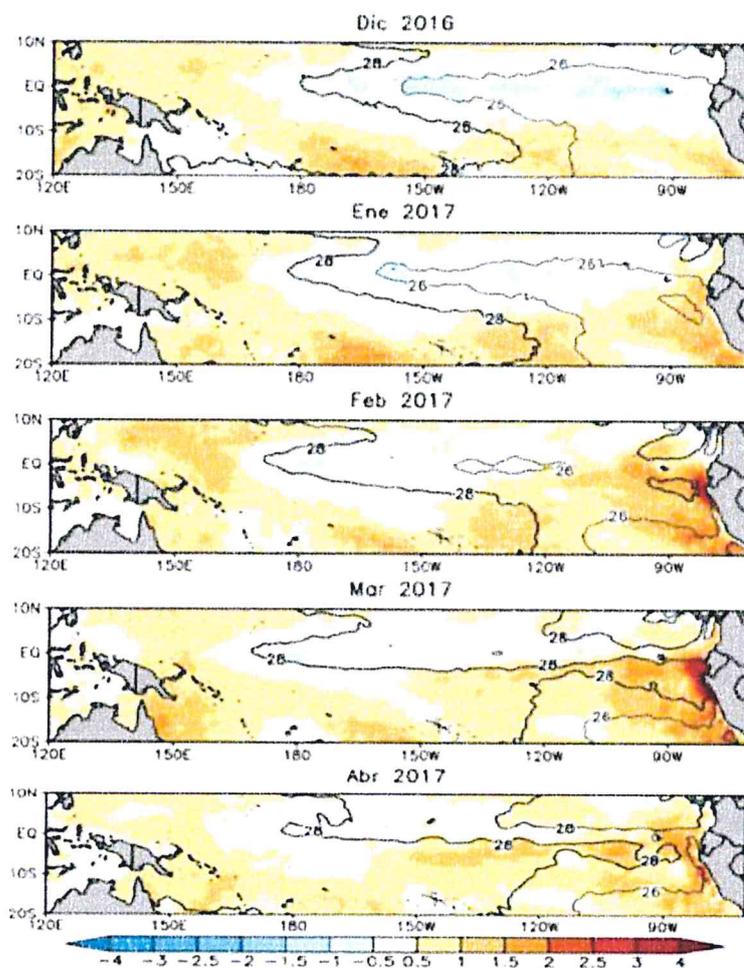
² Web institucional: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

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



Fuente: ENFEN, 2017

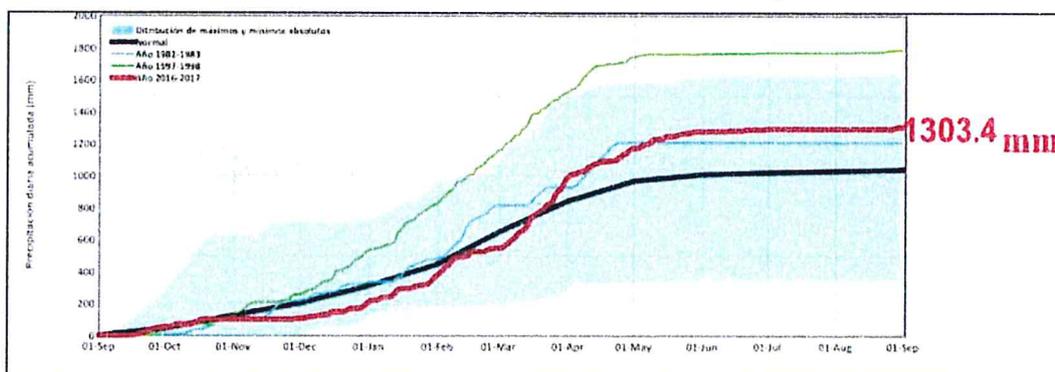
El Niño Costero 2017, calificado de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 1 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°11 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).

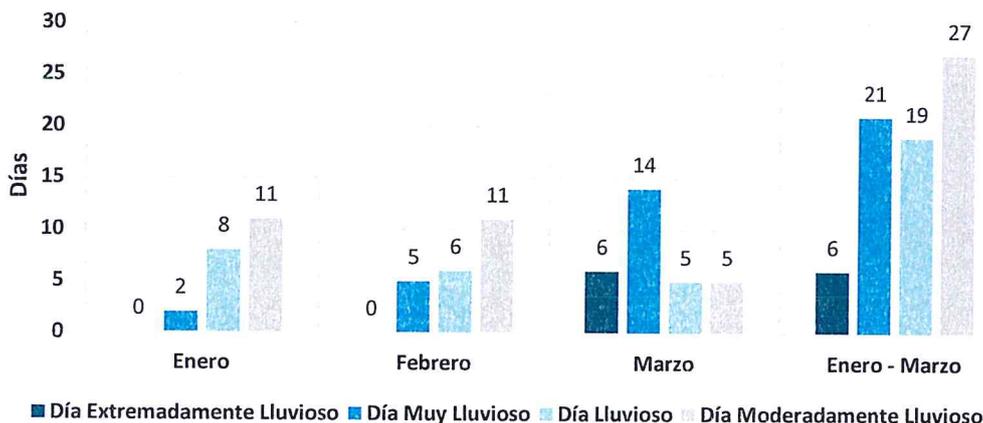
Gráfico 11. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Julcán



Fuente: SENAMHI, 2019

A nivel distrital, la frecuencia promedio área de lluvias extremas (Gráfico N° 12) 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 12. 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 N°12, 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 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito Huaso

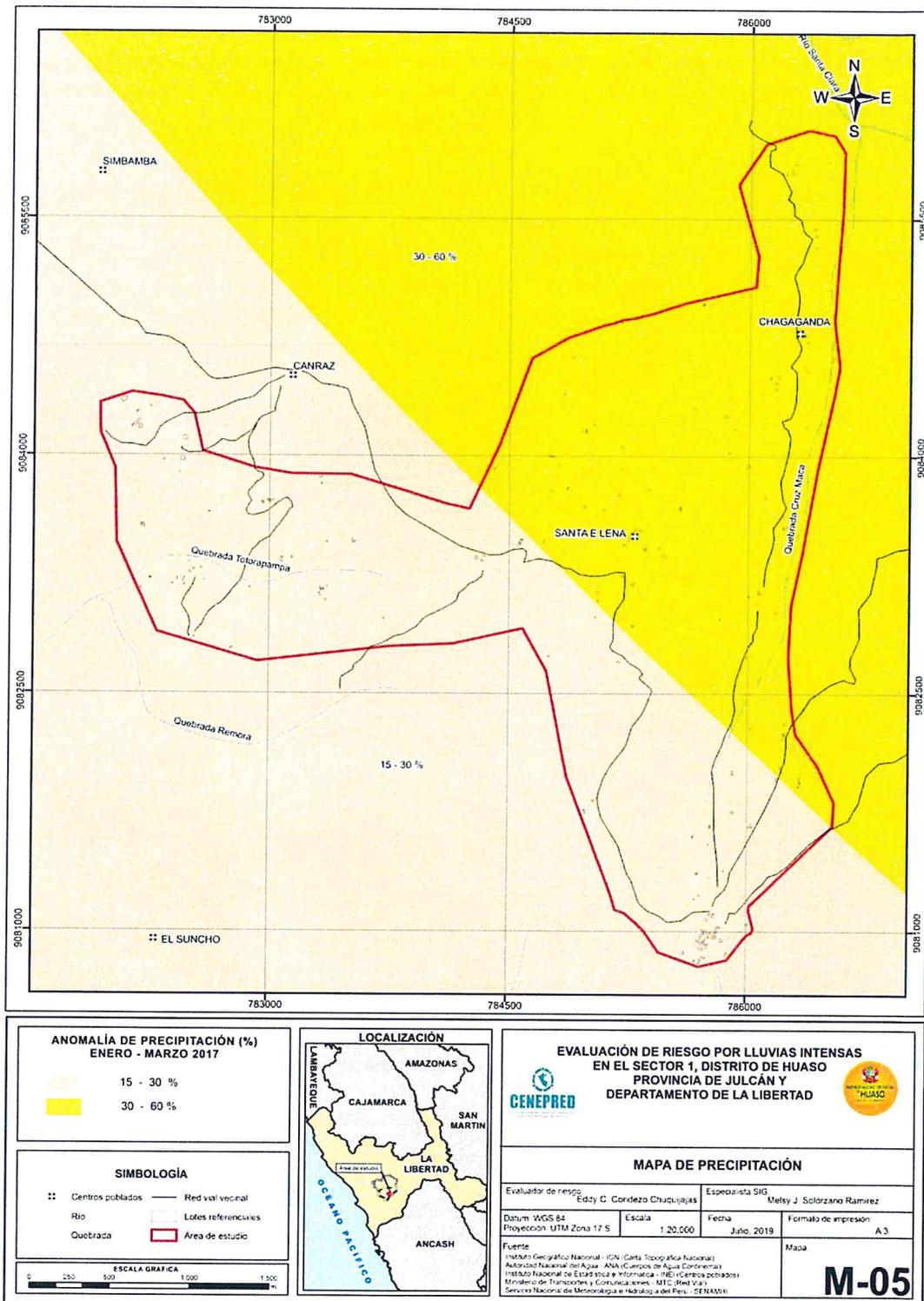
Rango de anomalías (%)
30-60 % superior a su normal climática
15-30 % superior a su normal climática
0-15 % alrededor a su normal climática
-15 a 15 % alrededor a su normal climática
< -15 % inferior a su normal climática

Mayor exceso

Fuente: SENAMHI, 2019. Adaptado CENEPRED, 2019

En la Figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 1 del distrito Huaso, **predominaron lluvias sobre lo normal (89,8 mm/mes)** alcanzando anomalías entre 15 y 60% durante el mes de marzo del 2017

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



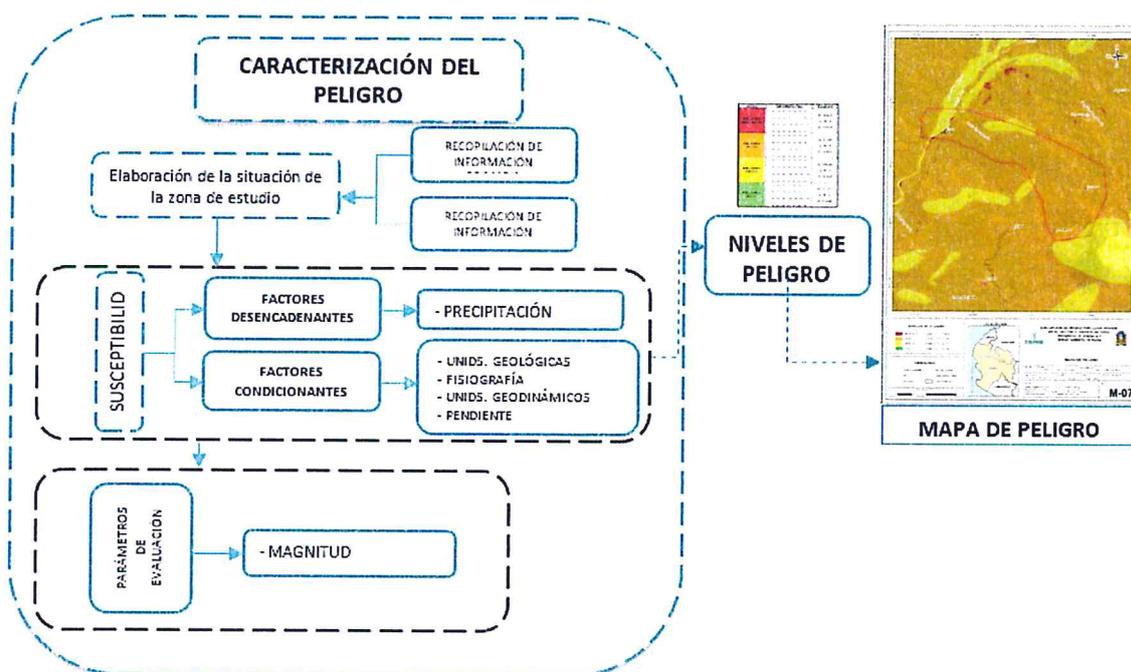
Fuente: Elaboración propia

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 13. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



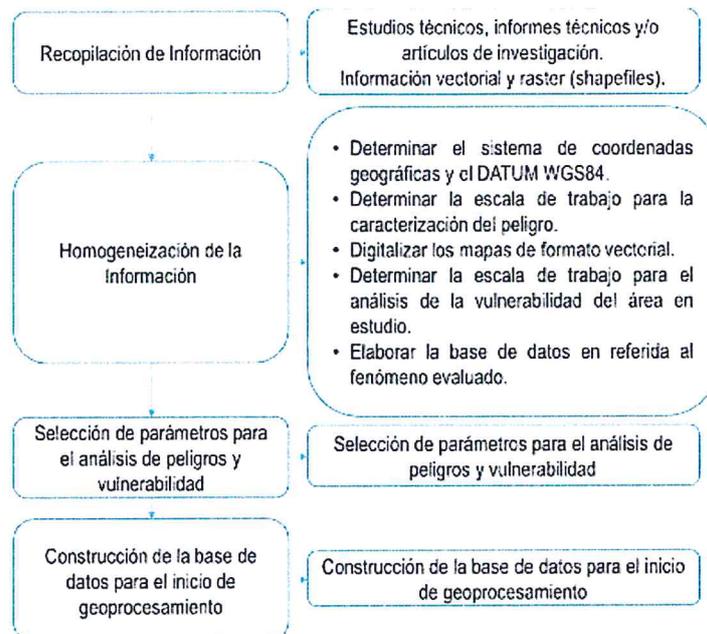
Fuente: Elaboración propia

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 14. Flujograma general del proceso de análisis de información

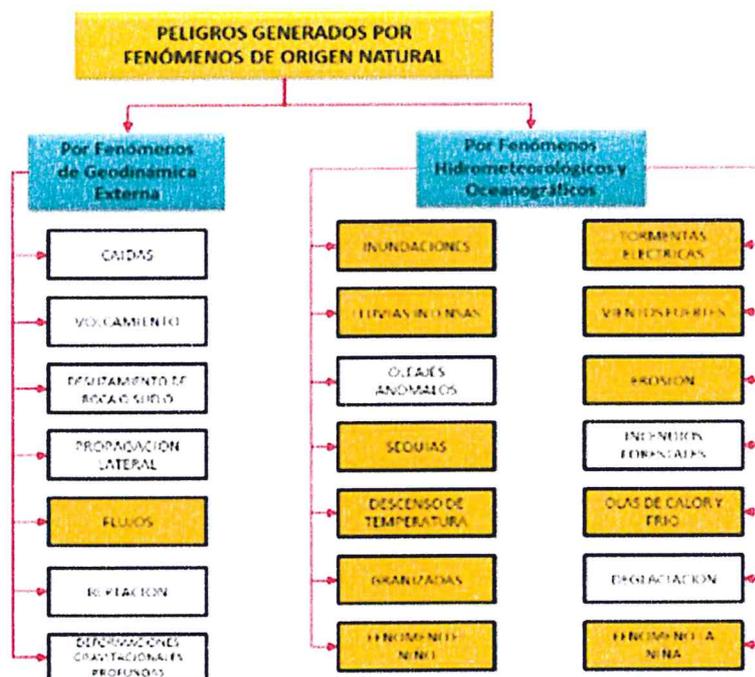


Fuente: Elaboración propia

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 15. Identificación de Peligros en el Sector 1 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 ² análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Parámetro: Saturación por concentración de viviendas

Cuadro 13. 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	5.00	7.00
2000 a 3000 m ²	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
1000 a 2000 m ²	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
500 a 1000 m ²	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 500 m ²	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 14. 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	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
2000 a 3000 m ²	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
1000 a 2000 m ²	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
500 a 1000 m ²	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menor a 500 m ²	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC)

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de Huaso, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 16. 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 17. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	30-60% superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática	-15 a 0 % alrededor a su normal climática	< -15 % inferior a su normal climática
30-60% superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
15-30 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
0-15 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
-15 a 0 % alrededor a su normal climática	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
< -15 % inferior a su normal climática	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 18. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	30-60% superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática	-15 a 0 % alrededor a su normal climática	< -15 % inferior a su normal climática	Vector Priorización
30-60% superior a su normal climática	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
15-30 % superior a su normal climática	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
0-15 % superior a su normal climática	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
-15 a 0 % alrededor a su normal climática	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
< -15 % inferior a su normal climática	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación.

IC	0.010
RC	0.009

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 20. 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 21. 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 22. 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 23. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl)	Depósitos fluvio - aluviales (Q-fl/al)	Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	Caldera Calamarca II (Nm-cal/2)	Caldera Calamarca I (Po-cal)
Depósitos fluviales (Q-fl)	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Depósitos fluvio - aluviales (Q-fl/al)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Caldera Calamarca II (Nm-cal/2)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Caldera Calamarca I (Po-cal)	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.83	11.50	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos fluviales (Q-fl)	Depósitos fluvio - aluviales (Q-fl/al)	Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	Caldera Calamarca II (Nm-cal/2)	Caldera Calamarca I (Po-cal)	Vector Priorización
Depósitos fluviales (Q-fl)	0.466	0.496	0.439	0.435	0.450	0.457
Depósitos fluvio - aluviales (Q-fl/al)	0.233	0.248	0.293	0.261	0.250	0.257
Caldera Calamarca II (Nm-cal/1)	0.155	0.124	0.146	0.174	0.150	0.150
Caldera Calamarca II (Nm-cal/2)	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
Caldera Calamarca I (Po-cal)	0.052	0.050	0.049	0.043	0.050	0.049

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.004
RC	0.004

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Unidades geomorfológicas

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

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl) y Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de Lomadas en roca volcánica (RL-rv)	Relieve de Colinas en roca volcánica (RC-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)
Lecho fluvial (Le-fl) y Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Ladera de montañas (La-mo)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Relieve de Lomadas en roca volcánica (RL-rv)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Relieve de Colinas en roca volcánica (RC-rv)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	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 27. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvial (Le-fl) y Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al)	Ladera de montañas (La-mo)	Relieve de Lomadas en roca volcánica (RL-rv)	Relieve de Colinas en roca volcánica (RC-rv)	Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	Vector Priorización
Lecho fluvial (Le-fl) y Lecho fluviales y aluviales (Le-fl/al) (Q-fl)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Ladera de montañas (La-mo)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Relieve de Lomadas en roca volcánica (RL-rv)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Relieve de Colinas en roca volcánica (RC-rv)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Relieve de montañas en rocas volcánicas (RM-rv)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.017
RC	0.015

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Pendientes

Cuadro 29. 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 30. 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 31. 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 1 de Huaso, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro por lluvias intensas.

Cuadro 32. Población Expuesta

Sector	Población total
1	139

Fuente: INEI 2015

3.7.2 Vivienda

El Sector 1 del distrito de Huaso, cuenta con 30 viviendas según datos INEI y con 242 viviendas levantadas en campo, donde la mayoría de estas viviendas son independientes.

Cuadro 33. Viviendas expuestas

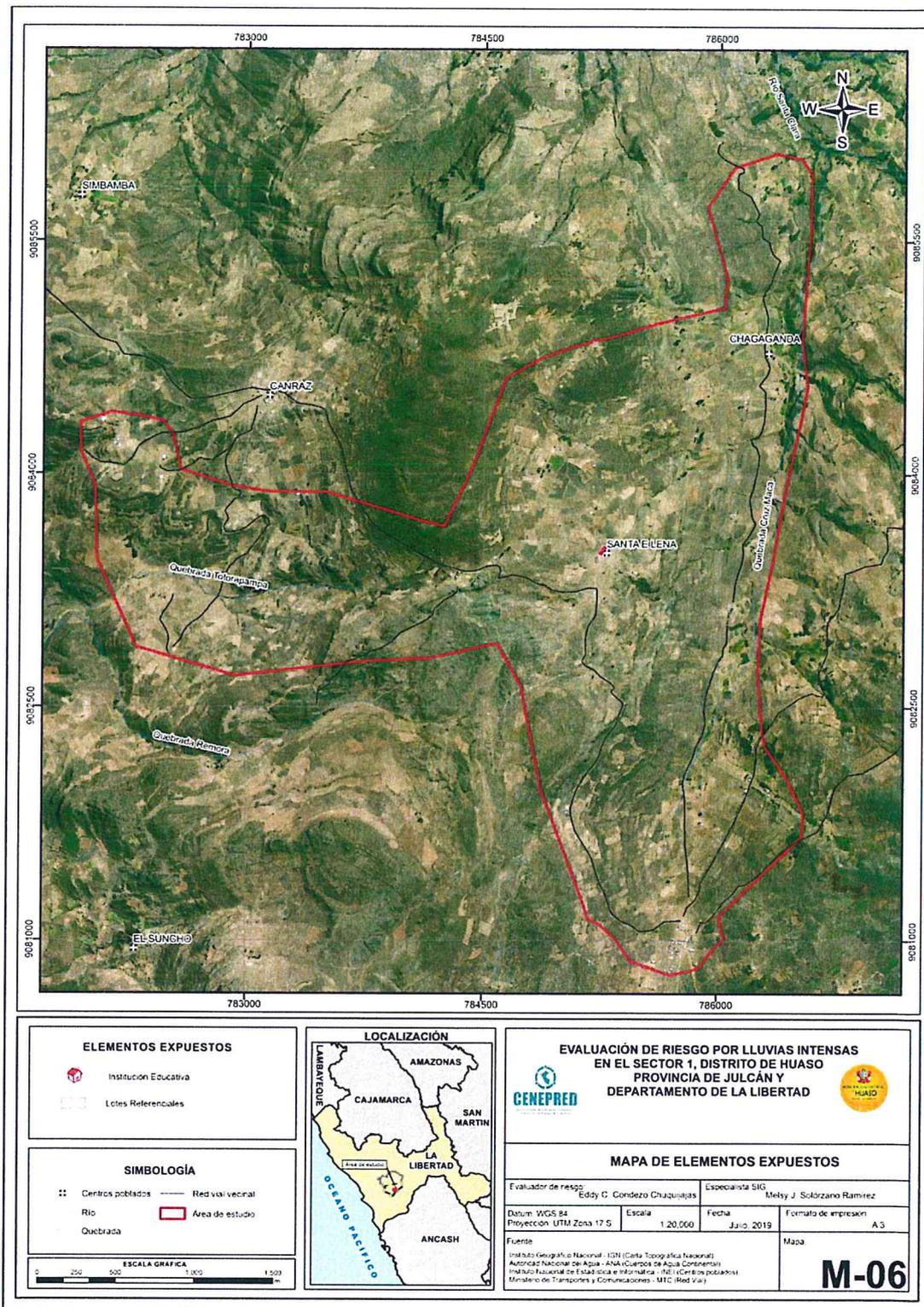
Sector	Total de viviendas
1	30

Fuente: INEI 2015

3.7.3 Institución educativa

El Sector 1 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 zona 1 del Sector 1 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

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 1, que generaría una geología de caldera Calamarca I y un área de saturación por concentración de viviendas de 2000 a 3000 m². Dichas condiciones ocasionarían daños en los elementos expuestos ubicados en el Sector 1 del distrito de Huaso.

3.9 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de Huaso y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 34. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.260 < P ≤ 0.440
ALTO	0.154 < P ≤ 0.260
MEDIO	0.091 < P ≤ 0.154
BAJO	0.054 ≤ P ≤ 0.091

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

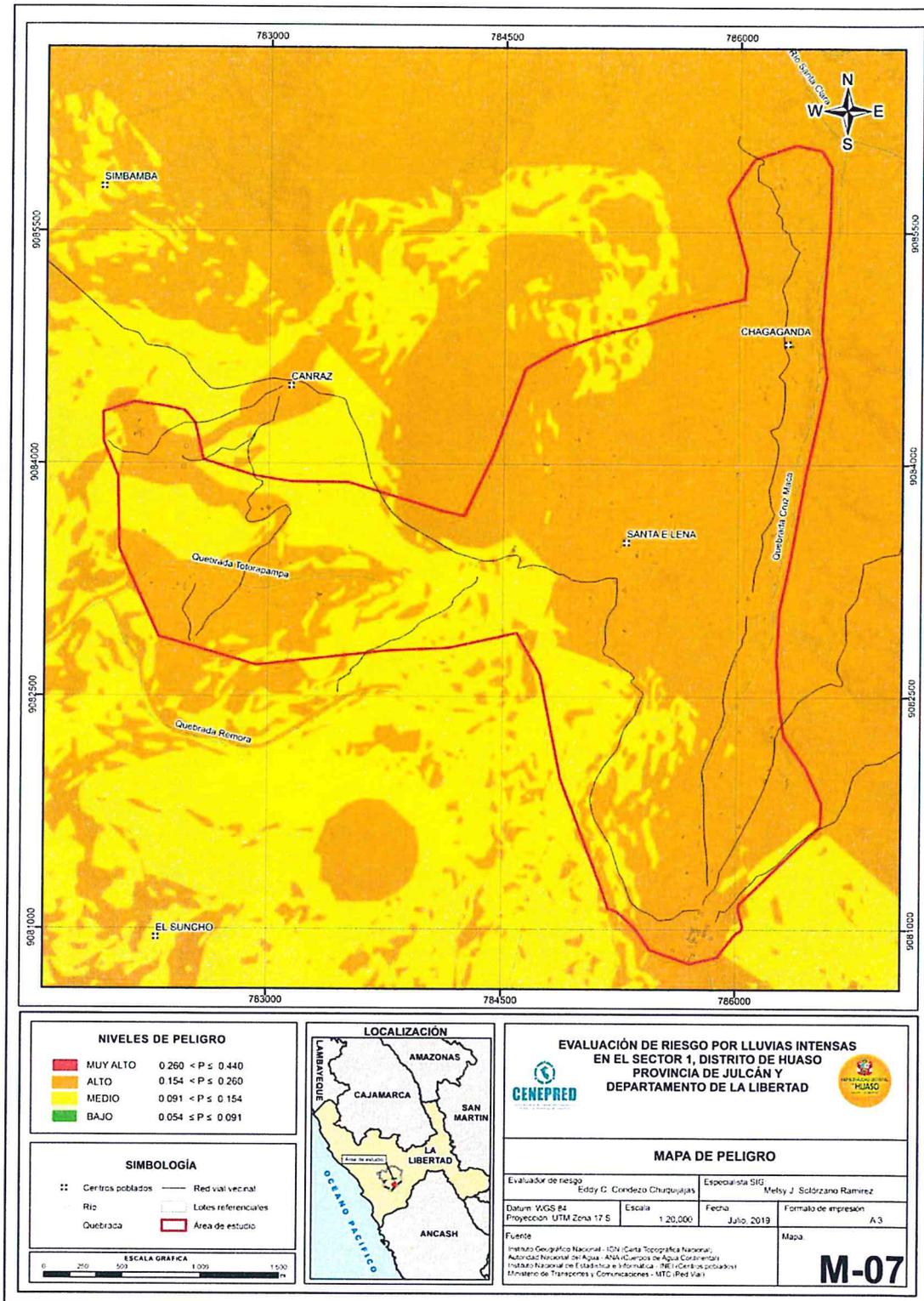
Cuadro 35. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de Huaso

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 de lecho fluvial, con pendientes menores de 5°, concentración de viviendas por áreas mayor a 3000 m ² .	0.260 < P ≤ 0.440
PELIGRO ALTO	Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos fluviales y aluviales, predomina la unidad geomorfológica ladera de montaña, con pendientes que van de 5° a 20°, concentración de viviendas por áreas de 2000 a 3000 m ² .	0.154 < P ≤ 0.260
PELIGRO MEDIO	Anomalía de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica de caldera Calamarca II, predomina la unidad geomorfológica de lomada en roca volcánica, con pendientes que van de 20° a 35°, concentración de viviendas por áreas de 1000 a 2000 m ² .	0.091 < P ≤ 0.154
PELIGRO BAJO	Anomalía de Precipitación 30-60% superior a su normal climática, predomina la unidad la geológica caldera Calamarca I, predomina la unidad geomorfológica de relieve de montaña 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 .	0.054 ≤ P ≤ 0.091

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Figura 07. Mapa de Peligro por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de Huaso



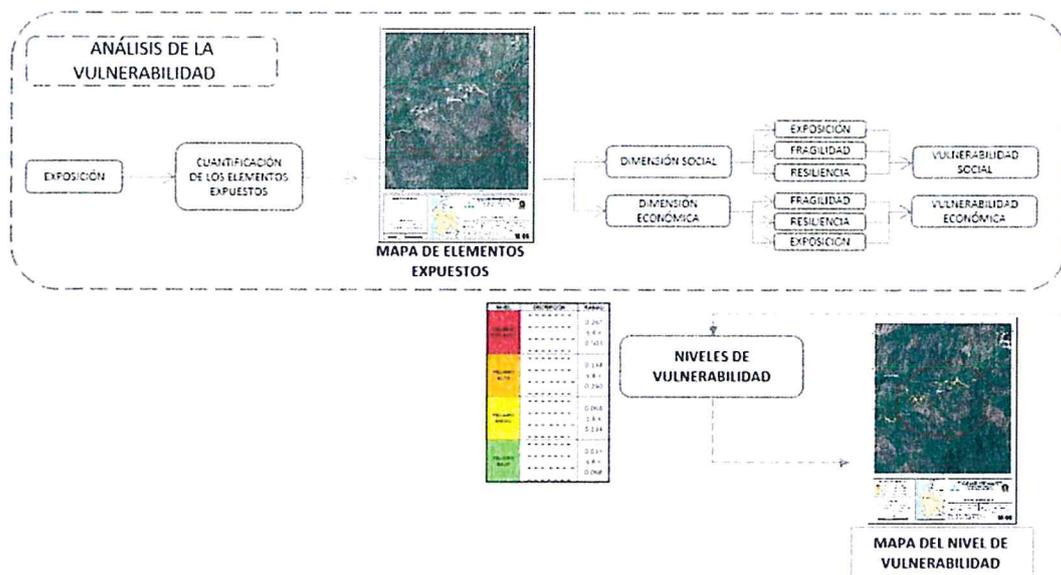
Fuente: Elaboración propia

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 16.

Gráfico 16. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el Sector 1 del distrito de Huaso, se ha considerado realizar el análisis de los factores (exposición, fragilidad y resiliencia) de 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 36. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Habitante por vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecimiento de agua - Servicios higiénicos - Fuente de energía 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 37. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente

Habitante por vivienda en el Sector 1 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	2.00	3.00	5.00	7.00
De 7 a 8 hab.	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 5 a 6 hab.	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 3 a 4	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor igual a 2 hab.	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 38. Matriz de normalización del parámetro población residente

Habitante por vivienda en el Sector 1 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	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
De 7 a 8 hab.	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 5 a 6 hab.	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
De 3 a 4	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menor o igual a 2 hab.	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 40. 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	3.00	5.00	7.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Camión cisterna u otro similar	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Pilón	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública	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 41. 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	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Río, acequia, manantial o similar	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Camión cisterna u otro similar	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Pilón	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Red pública	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicios higiénicos

Cuadro 43. 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	2.00	3.00	5.00	9.00
Río, acequia o canal	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pozo ciego/negro	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.14	4.03	6.83	11.50	20.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44. 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	0.466	0.496	0.439	0.435	0.450	0.457
Río, acequia o canal	0.233	0.248	0.293	0.261	0.250	0.257
Pozo ciego/negro	0.155	0.124	0.146	0.174	0.150	0.150
Letrina	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
Red pública de desagüe	0.052	0.050	0.049	0.043	0.050	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos

IC	0.004
RC	0.004

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 46. 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 47. 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 48. 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 49. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Acceso a red de agua	Acceso a red de alcantarillado	Tipo de alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	7.00
Acceso a red de alcantarillado	0.33	1.00	3.00
Tipo de alumbrado	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.48	4.33	11.00
1/SUMA	0.68	0.23	0.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Acceso a red de agua	Acceso a red de alcantarillado	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.677	0.692	0.636	0.669
Acceso a red de alcantarillado	0.226	0.231	0.273	0.243
Tipo de alumbrado	0.097	0.077	0.091	0.088

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.004
RC	0.007

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 52. 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 53. 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 54. 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 55. 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	5.00	7.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. 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	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 58. 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 59. 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 60. 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 61. 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	2.00	3.00
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.50	1.00	2.00
Actitud frente al riesgo	0.33	0.53	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. 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	0.545	0.571	0.500	0.539
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.273	0.286	0.333	0.297
Actitud frente al riesgo	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.005
RC	0.009

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 64. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Concentración de viviendas en el Sector 1 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 1 del distrito de Huaso

Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

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	4.00	5.00
De 151 a 200	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 101 a 150	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 51 a 100	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Menores a 50	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 66. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

Concentración de viviendas en el Sector 1 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	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
De 151 a 200	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
De 101 a 150	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
De 51 a 100	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Menores a 50	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1

IC	0.017
RC	0.015

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 68. 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	2.00	3.00	4.00	7.00
Estera y/u Otro material	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Quincha (caña con barro)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Madera	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	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 69. 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	0.449	0.490	0.439	0.381	0.412	0.434
Estera y/u Otro material	0.225	0.245	0.293	0.286	0.235	0.257
Quincha (caña con barro)	0.150	0.122	0.146	0.190	0.176	0.157
Madera	0.112	0.082	0.073	0.095	0.118	0.096
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.064	0.061	0.049	0.048	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.010
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Esteras 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	3.00	4.00	7.00	9.00
Esteras y/o Paja, hojas de palmera	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto Armado	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 72. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Esteras 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).	0.54	0.63	0.47	0.46	0.38	0.495
Esteras y/o Paja, hojas de palmera	0.18	0.21	0.35	0.26	0.29	0.259
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.14	0.07	0.12	0.20	0.17	0.137
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.08	0.05	0.04	0.07	0.13	0.072
Concreto Armado	0.06	0.03	0.03	0.02	0.04	0.037

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 74. 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	3.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.20	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 75. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector priorización
Muy malo	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Malo	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Regular	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Bueno	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Muy bueno	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 77. 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	2.00	3.00
Material predominante en techo	0.50	1.00	2.00
Estado de conservación	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 78. 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	0.545	0.571	0.500	0.539
Material predominante en techo	0.273	0.286	0.333	0.297
Estado de conservación	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

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 80. Matriz de comparación de pares 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
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 81. 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 82. 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 83. 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	1.00
Otros	0.14	0.20	0.25	1.00	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	13.00	18.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84. 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	0.385	0.389	0.455
Empresas de servicios	0.239	0.253	0.258	0.308	0.278	0.267
Comercio al por mayor y menor	0.119	0.127	0.129	0.154	0.222	0.150
Hospedajes y restaurantes	0.096	0.063	0.065	0.077	0.056	0.071
Otros	0.068	0.051	0.032	0.077	0.056	0.057

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral

IC	0.022
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Ocupación principal

Cuadro 86. 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	3.00	5.00	6.00	7.00
Obrero	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Empleado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Empleador	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 87. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.543	0.638	0.524	0.391	0.318	0.483
Obrero	0.181	0.213	0.315	0.326	0.273	0.261
Empleado	0.109	0.071	0.105	0.196	0.227	0.141
Trabajador Independiente	0.090	0.043	0.035	0.065	0.136	0.074
Empleador	0.078	0.035	0.021	0.022	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal

IC	0.082
RC	0.073

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 89. 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 90. 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 91. 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 92. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	0.261 < V ≤ 0.439
ALTA	0.154 < V ≤ 0.261
MEDIA	0.091 < V ≤ 0.154
BAJA	0.055 ≤ V ≤ 0.091

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro 93. Estratificación de la Vulnerabilidad

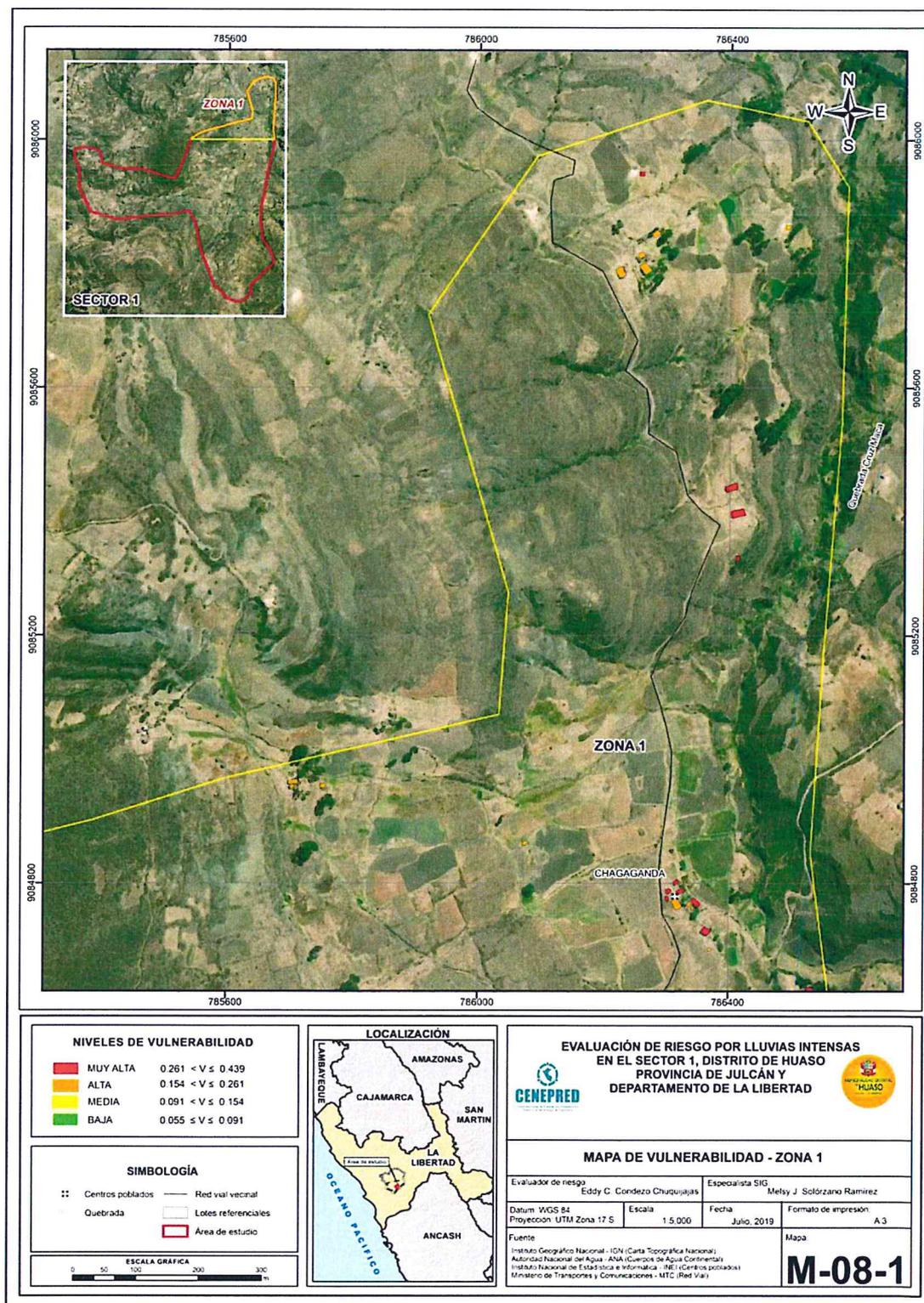
Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Mayor a 8 habitantes por vivienda y concentración de viviendas superior a las 200. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos. Población que no ha recibido capacitaciones 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. Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación de muy malo, 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.	0.261 < V ≤ 0.439
Vulnerabilidad Alta	Entre 7 a 8 habitantes por vivienda y concentración de viviendas entre 151 a 200. 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. 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) 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. 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.	0.154 < V ≤ 0.261
Vulnerabilidad Media	Entre 5 a 6 habitantes por vivienda y concentración de viviendas entre 101 a 150. Población que se abastece 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. 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). Viviendas que presentan material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular. El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado.	0.091 < V ≤ 0.154
Vulnerabilidad Baja	Entre 1 a 4 habitantes por vivienda y concentración de viviendas menos de 100. 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 tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,	0.055 ≤ V ≤ 0.091

	<p>Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsor 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 como estado de conservación de bueno y muy bueno. Los regimenes 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

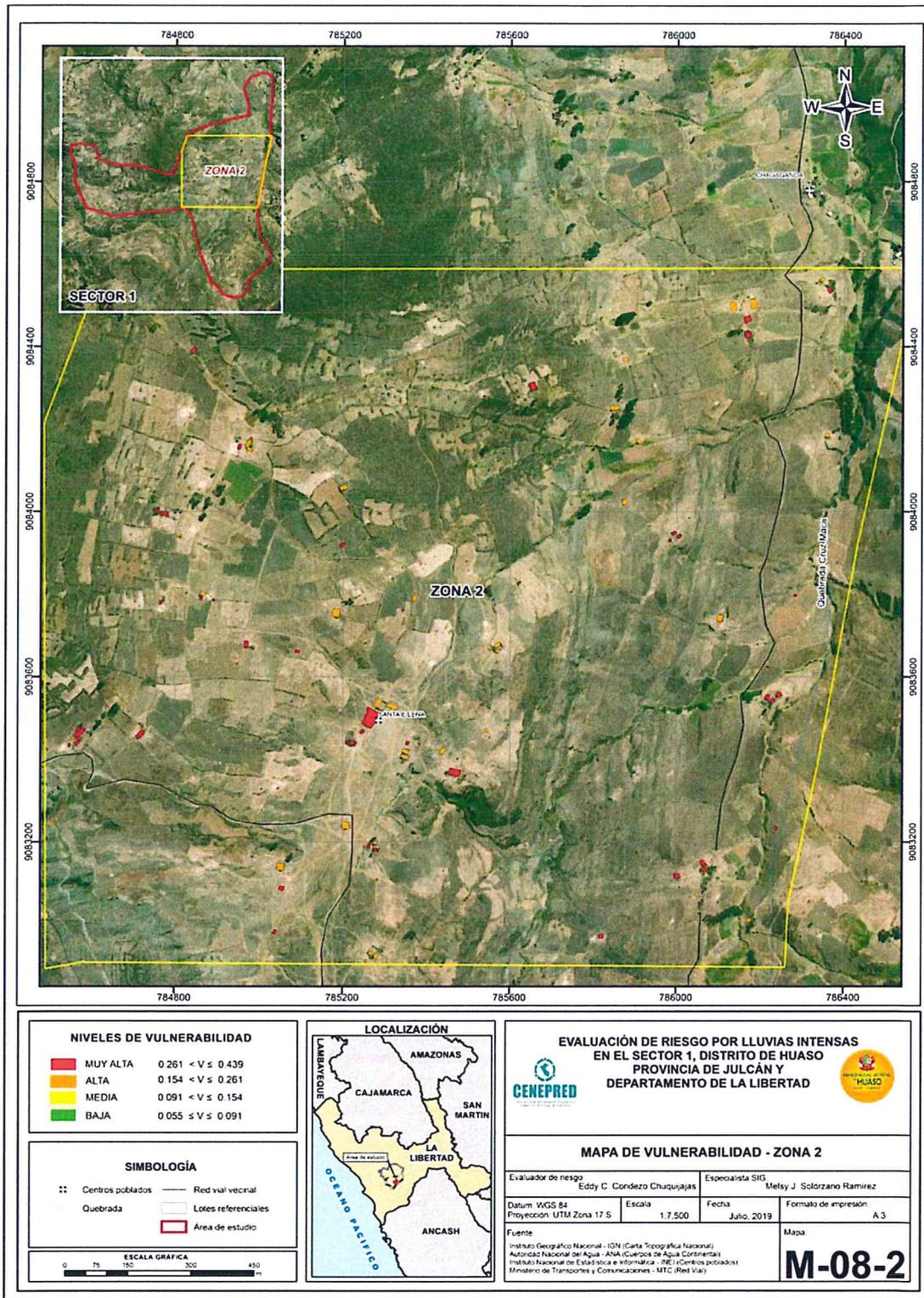
4.6 Mapa de Vulnerabilidad

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



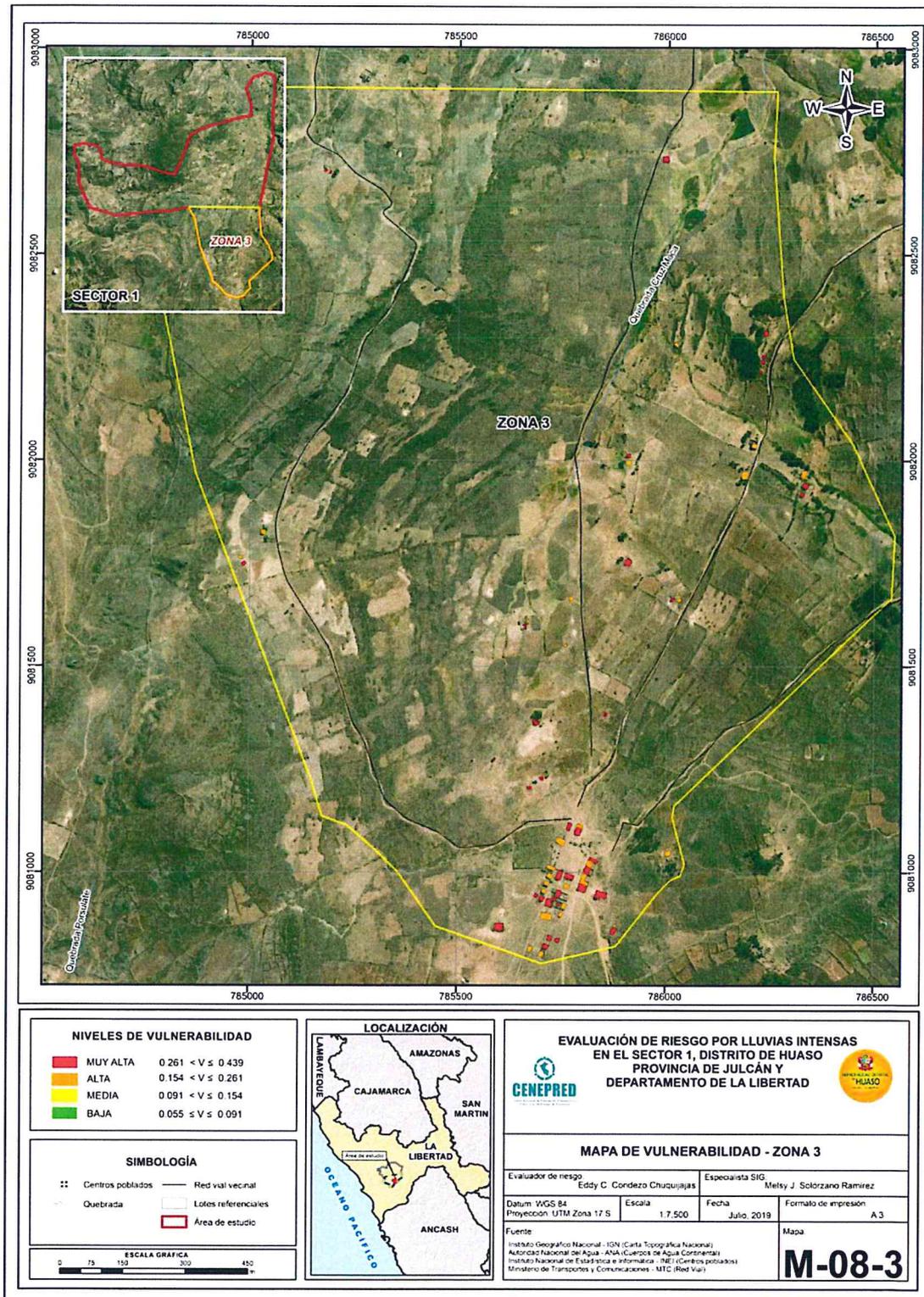
Fuente: Elaboración propia

Figura 09. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 1 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

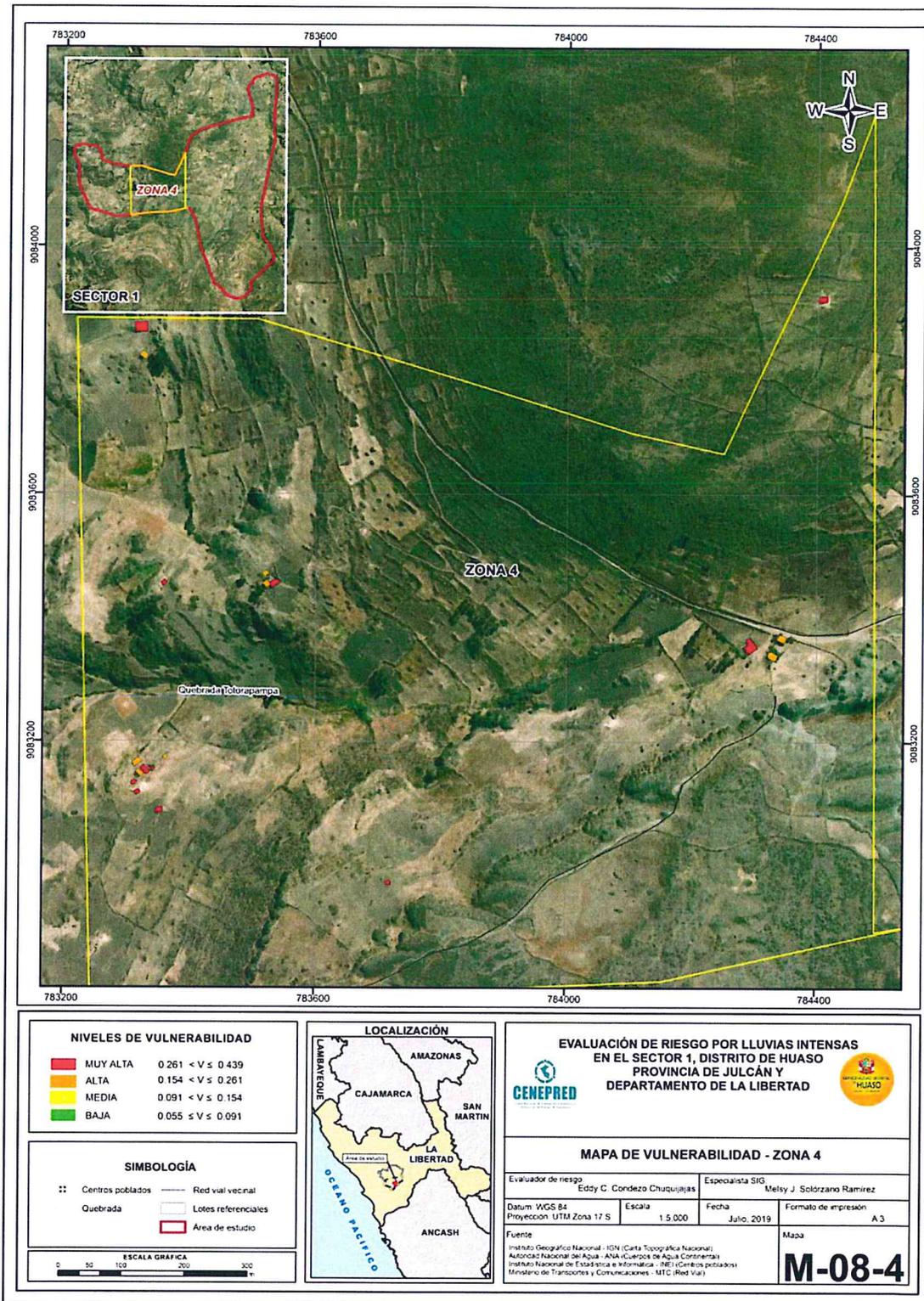
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 1 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

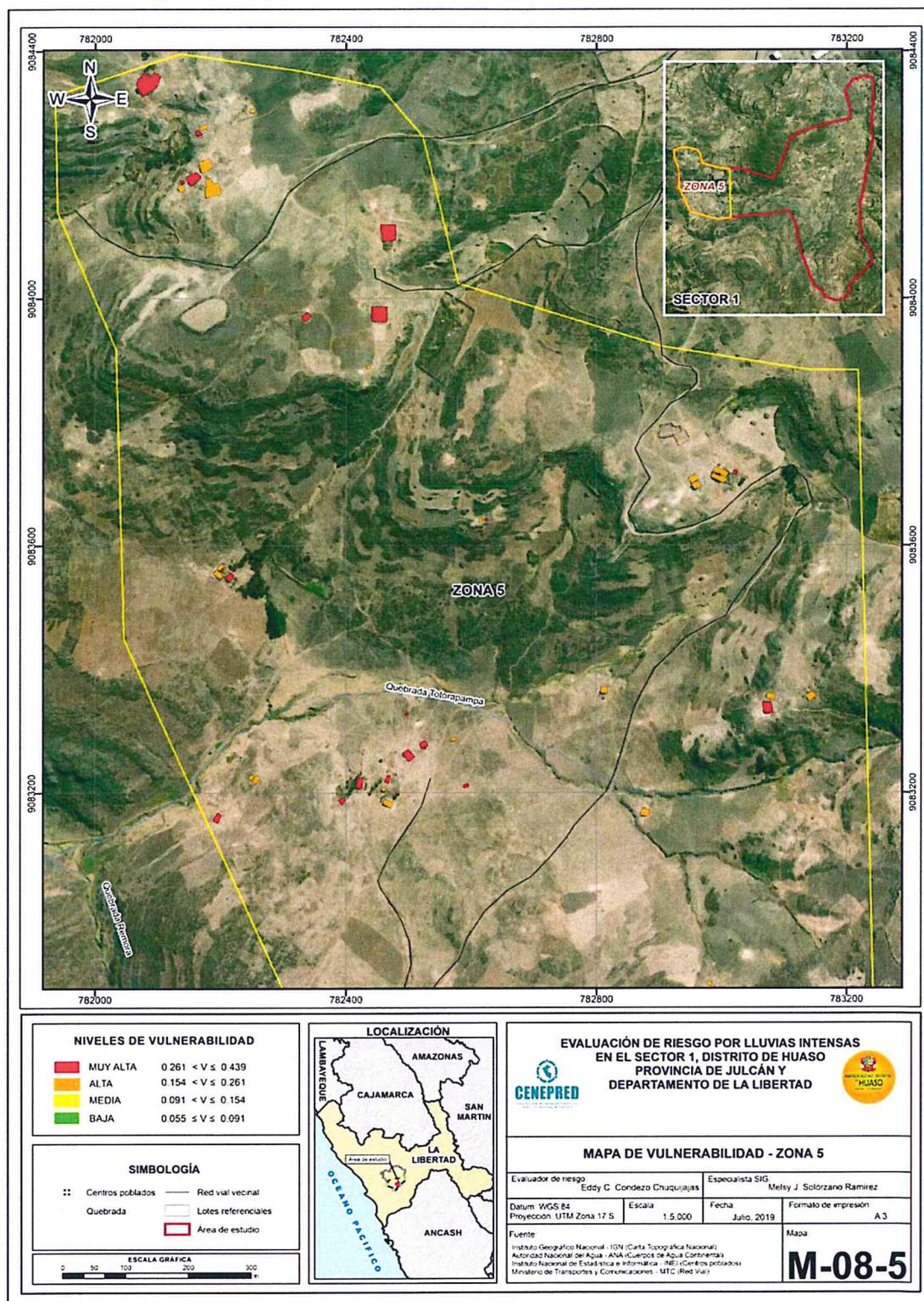
Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO
 CHUQUIJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

Figura 11. Mapa de vulnerabilidad zona 4 del Sector 1 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Mapa de vulnerabilidad zona 5 del Sector 1 distrito de Huaso



Fuente: Elaboración propia

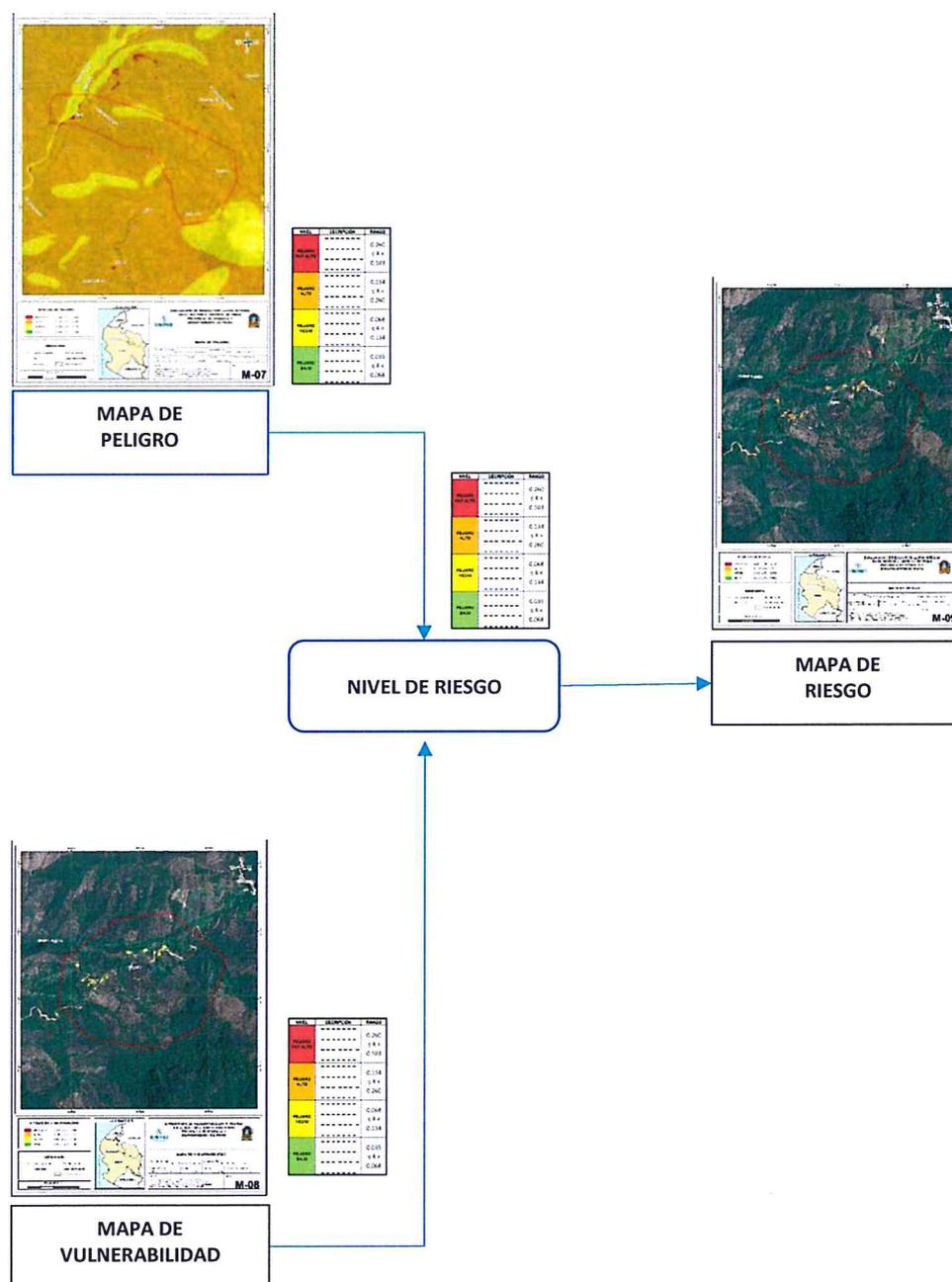
Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 INGENIERO GEÓGRAFO
 Reg. CIP N° 160735

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 17. 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 1 del distrito de Huaso se detallan a continuación:

Cuadro 94. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.063 < R ≤ 0.193
ALTO	0.024 < R ≤ 0.068
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 1 del distrito de Huaso es el siguiente:

Cuadro 95. Matriz del riesgo

PMA	0.440	0.040	0.068	0.115	0.193
PA	0.260	0.024	0.040	0.068	0.114
PM	0.154	0.014	0.024	0.040	0.068
PB	0.091	0.008	0.014	0.024	0.040
	0.091	0.154	0.261	0.439	
	VB	VM	VA	VMA	

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

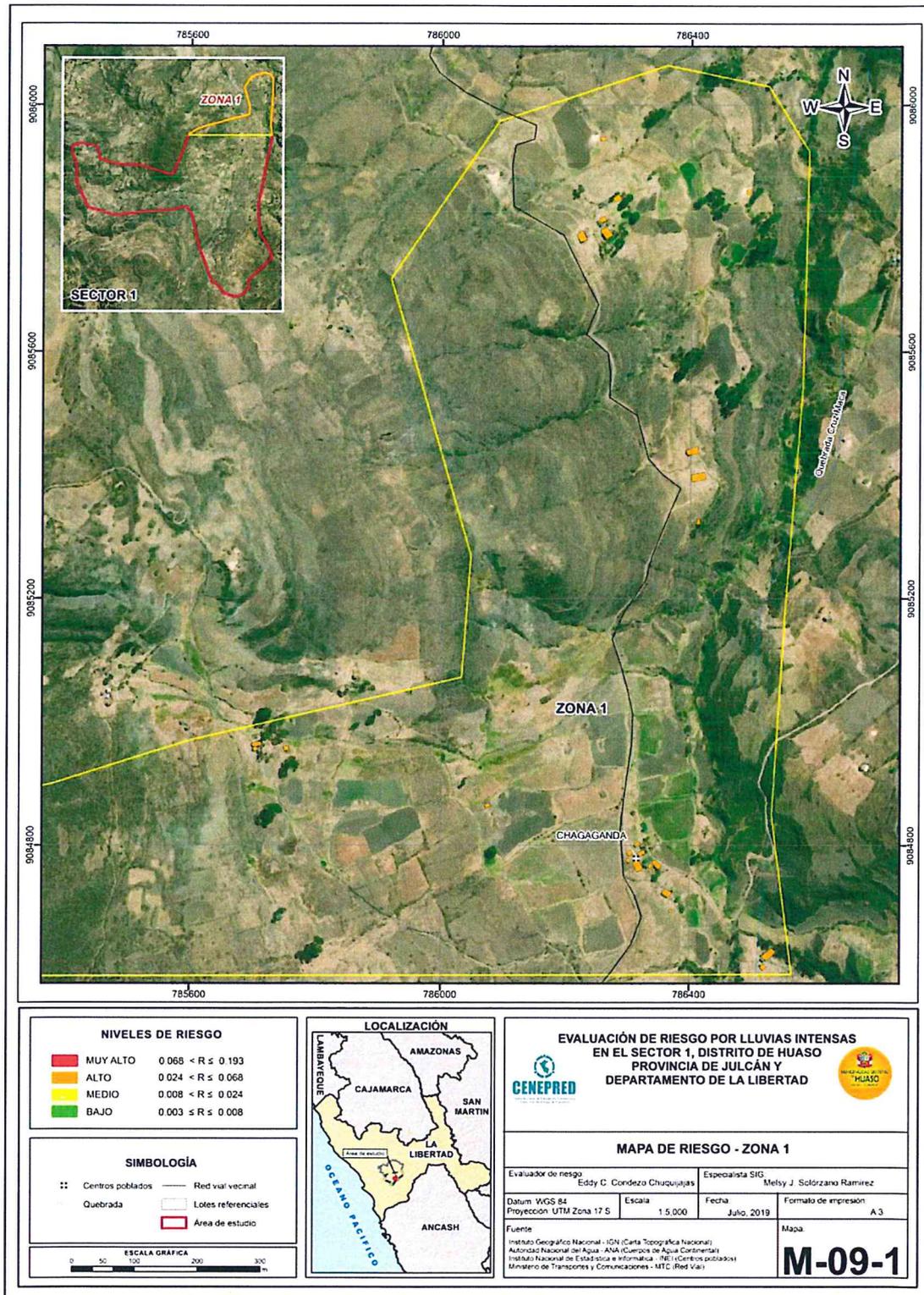
Cuadro 96. Estratificación del Riesgo

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Mayor a 8 habitantes por vivienda y concentración de viviendas superior a las 200. 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 como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos cartón, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan estado de conservación de muy malo, 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>Anomalia de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósito fluvial, predomina la unidad geomorfológica de lecho fluvial, con pendientes menores de 5°, concentración de viviendas por áreas mayor a 3000 m².</p>	0.067 < R ≤ 0.190
Riesgo Alto	<p>Entre 7 a 8 habitantes por vivienda y concentración de viviendas entre 151 a 200. 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. 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, 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>Anomalia de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica depósitos fluviales y aluviales, predomina la unidad geomorfológica ladera de montaña, con pendientes que van de 5° a 20°, concentración de viviendas por áreas de 2000 a 3000 m².</p>	0.026 < R ≤ 0.067
Riesgo Medio	<p>Entre 5 a 6 habitantes por vivienda y concentración de viviendas entre 101 a 150. Población que se abastece 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. 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 material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor.</p> <p>Anomalia de Precipitación 30-60%, superior a su normal climática, predomina la unidad geológica de caldera Calamarca II, predomina la unidad geomorfológica de lomada en roca volcánica, con pendientes que van de 20° a 35°, concentración de viviendas por áreas de 1000 a 2000 m².</p>	0.008 < R ≤ 0.026
Riesgo Bajo	<p>Entre 1 a 4 habitantes por vivienda y concentración de viviendas menos de 100. 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 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> <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 como estado de conservación de 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>Anomalia de Precipitación 30-60% superior a su normal climática, predomina la unidad geológica caldera Calamarca I, predomina la unidad geomorfológica de relieve de montaña 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

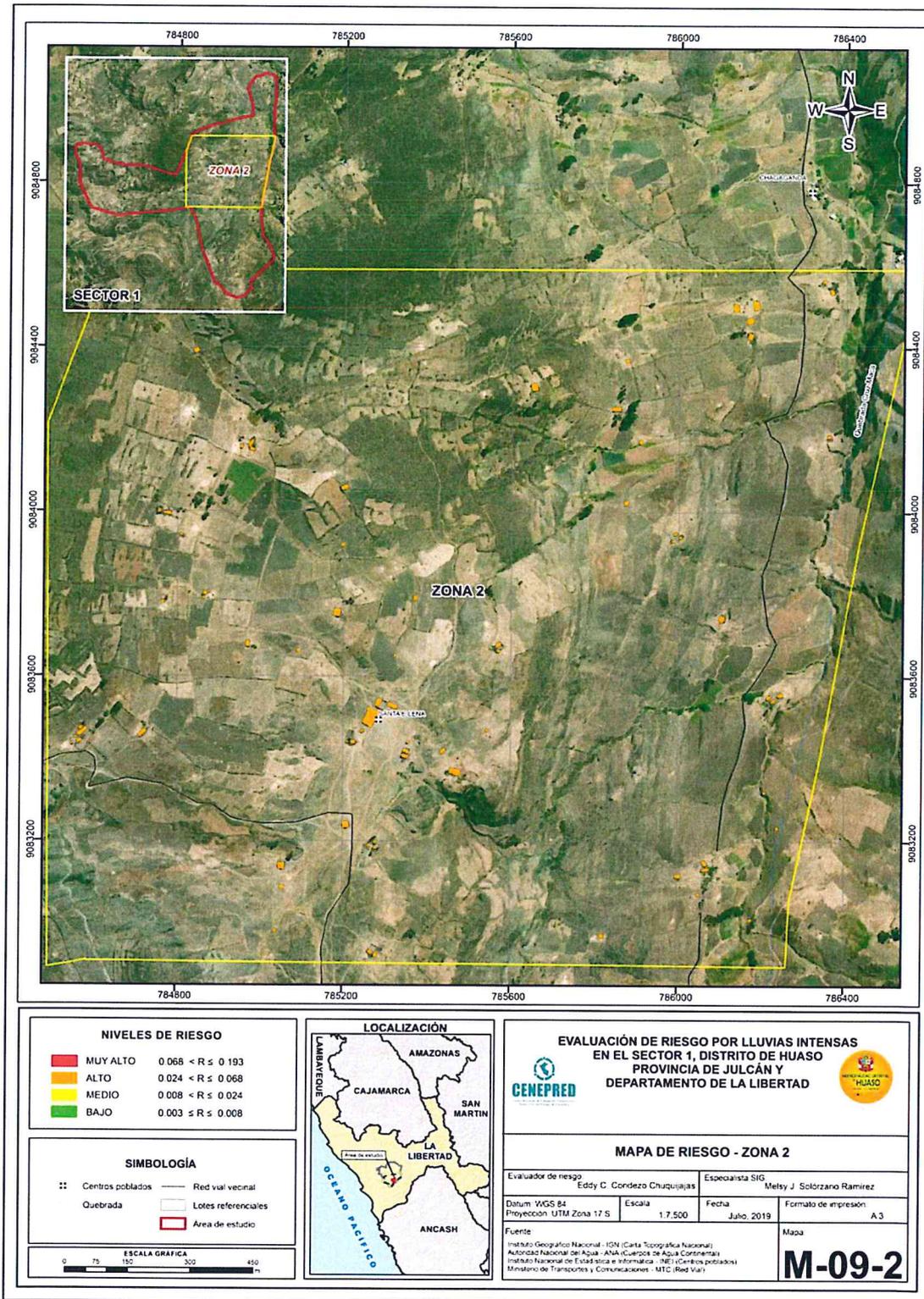
5.2.4 Mapa del Riesgo

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



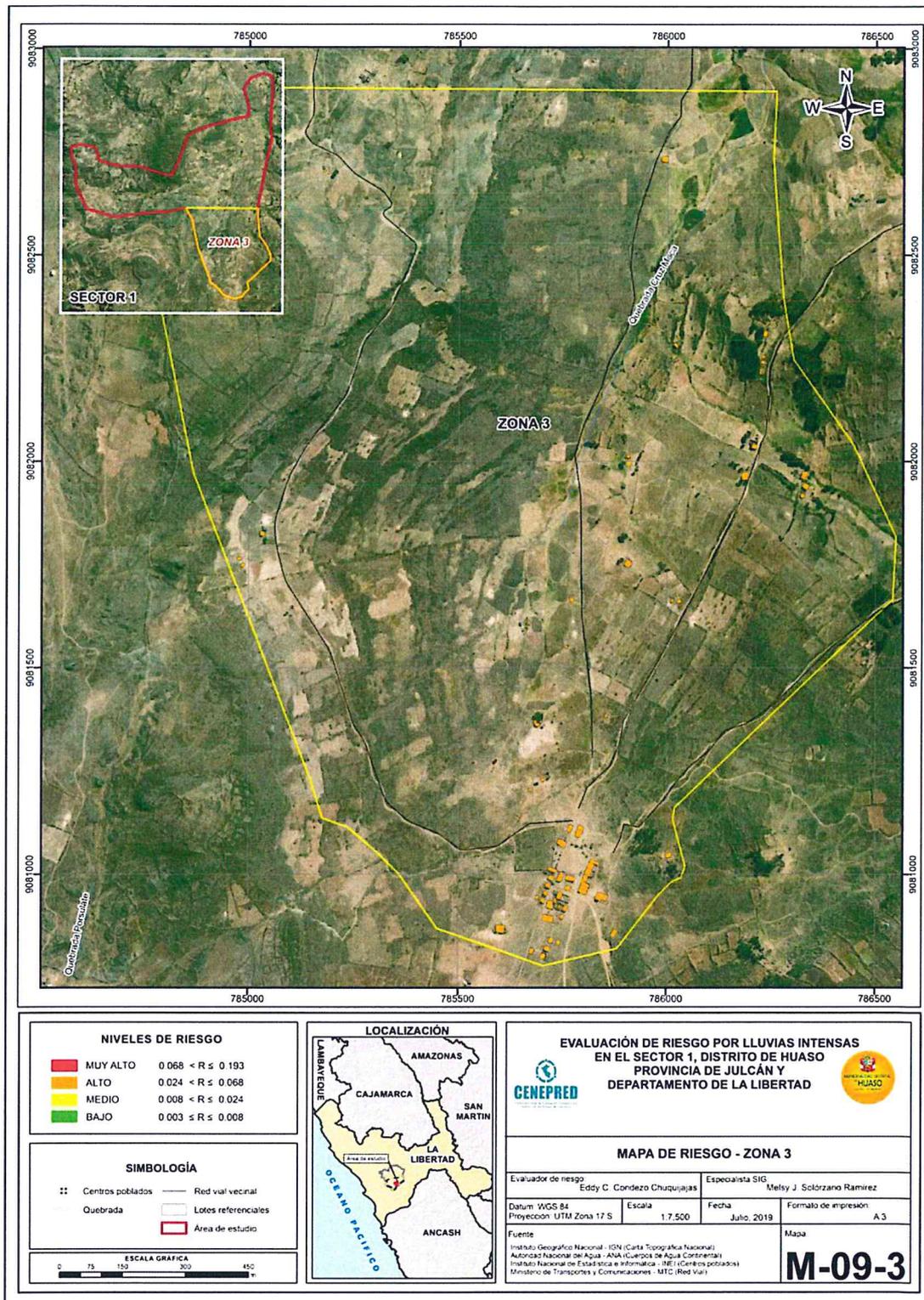
Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 1 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

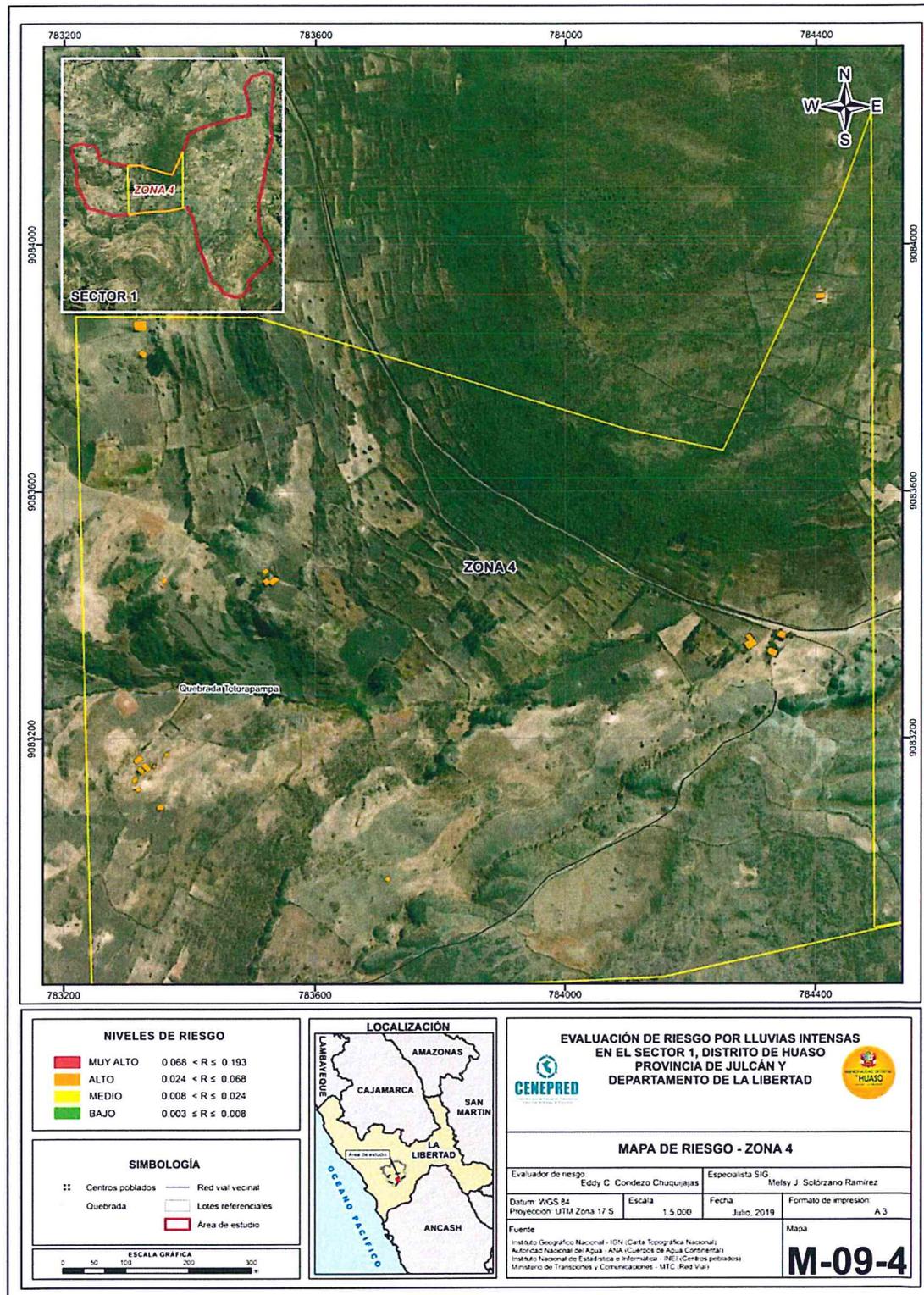
Figura 15. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 1 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

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

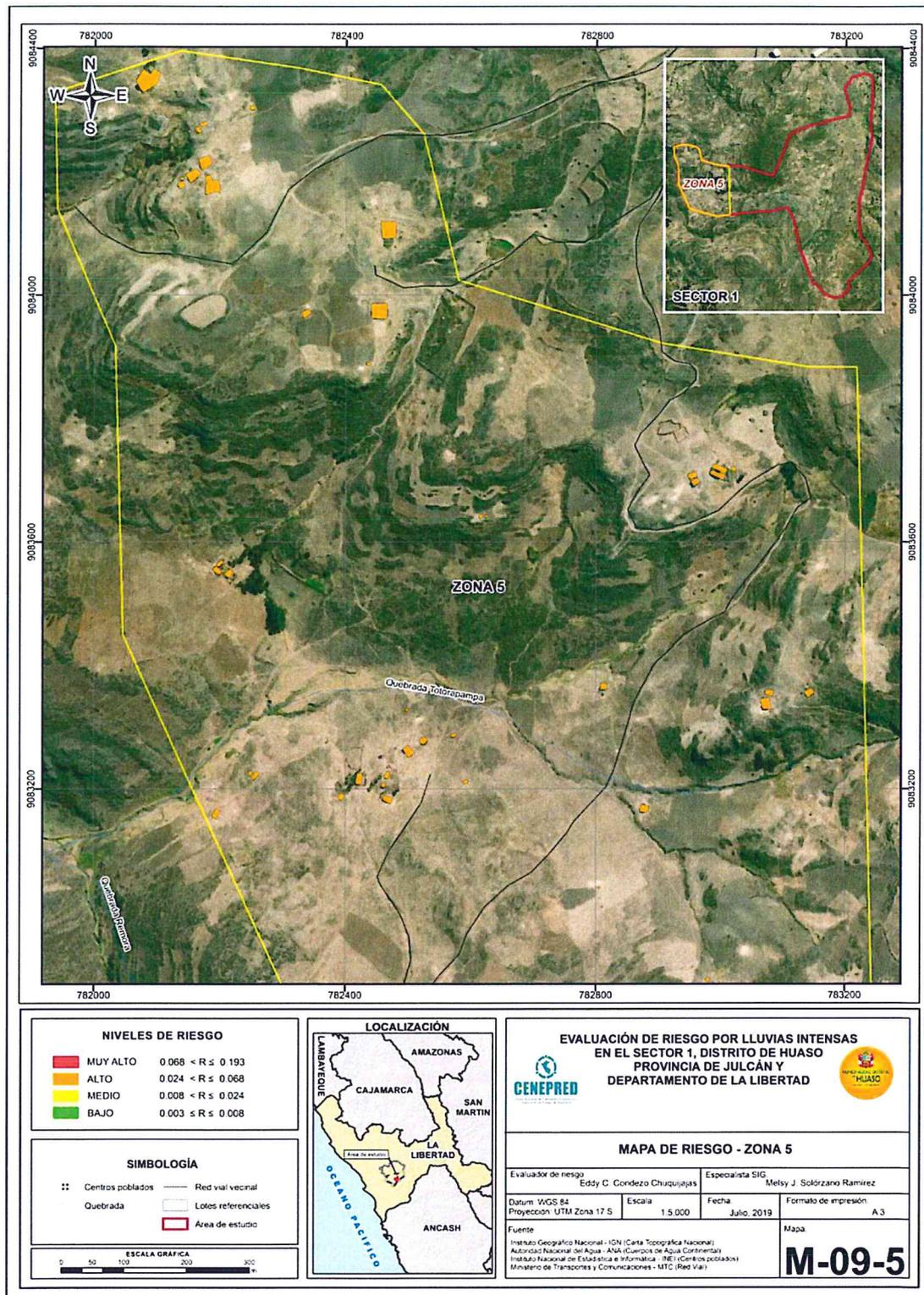
Figura 16. Mapa de riesgo Zona 4 del Sector 1 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

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

Figura 17. Mapa de riesgo Zona 5 del Sector 1 distrito Huaso



Fuente: Elaboración propia

Eddy 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 1 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 1 del distrito de Huaso, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto total ascendería a S/. 384,500 de los cuales S/. 160,000 corresponde a los daños probables y S/. 224,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 97. Efectos probables del Sector 1 del distrito de Huaso

Efectos probables	Cantidad	Costo unitario S/.	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables					
Viviendas construidas	16	10 000	160 000	160 000	
Pérdidas probables					
Costo de adquisición de carpas	30	500	15 000		15 000
Costo de adquisición de módulos de viviendas	14	10 000	140 000		140 000
Gastos de atención de emergencia	139	500	69 500		69 500
Total S/.			384 500.00	160 000	224 500

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 1 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 1 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 deberán 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 1 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 98. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 99. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: 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 100. 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 101. 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 1 del distrito de Huaso, es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz es aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación:

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

Cuadro 102. 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 103. 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

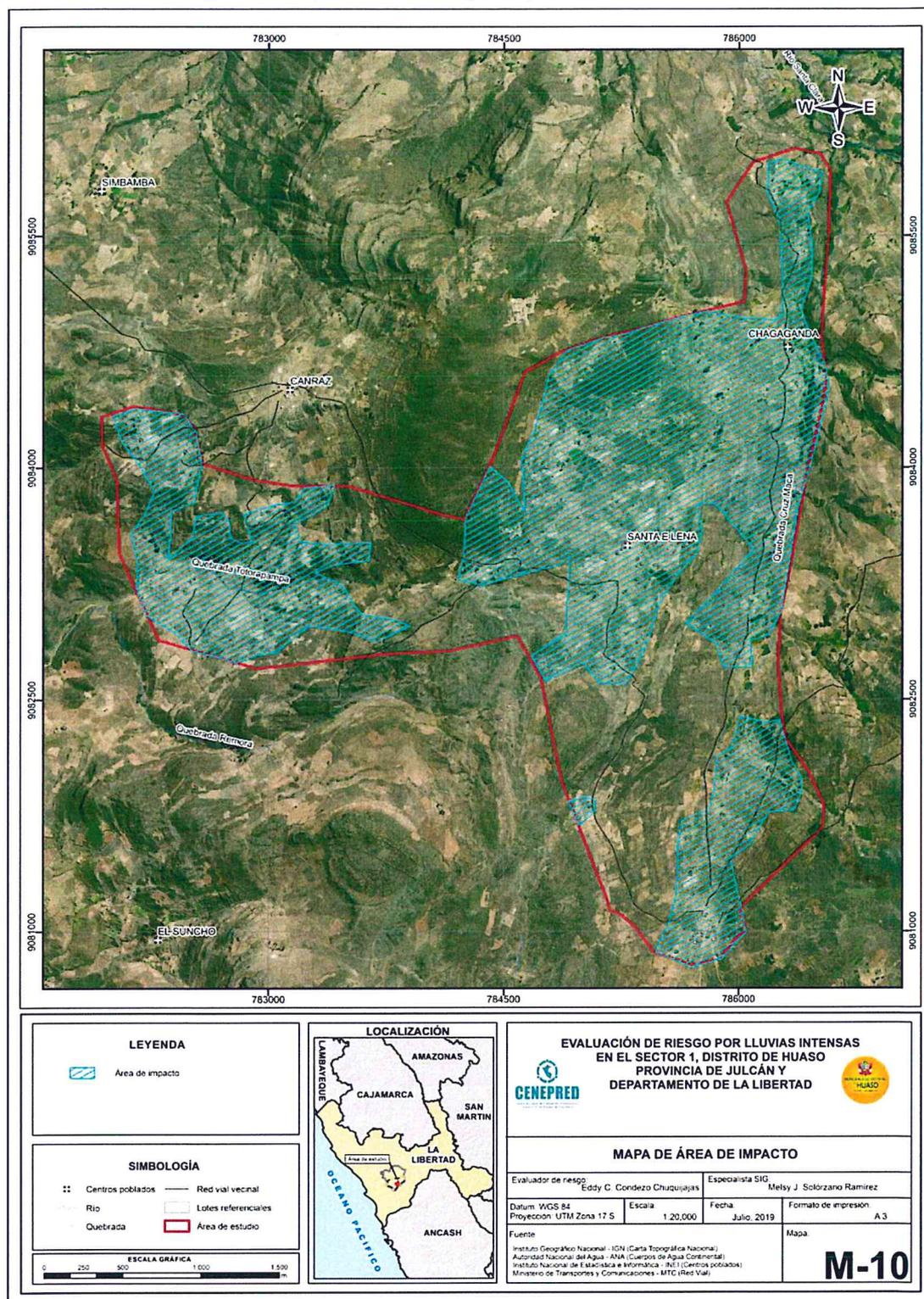
Construcción de obras de protección de las viviendas definidas como medidas estructurales preventivas en las localidades del Sector 1 de Huaso.

- 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 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 comprende el Sector 1	9
Cuadro 03. Población rural según sexo	11
Cuadro 04. Población urbana según sexo	11
Cuadro 05. Material predominante en los techos	12
Cuadro 06. Material predominante en los techos	13
Cuadro 07. Tipo de abastecimiento de agua	14
Cuadro 08. Servicios higiénicos en viviendas	15
Cuadro 09. Tipo de alumbrado	15
Cuadro 10. Población según nivel educativo	16
Cuadro 11. Rango de pendientes	22
Cuadro 12. Anomalías de lluvia durante el período enero-marzo 2017 para el Sector 1 del distrito Huaso.....	27
Cuadro 13. Matriz de comparación de pares	31
Cuadro 14. Matriz de normalización	32
Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC).....	32
Cuadro 16. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad	32
Cuadro 17. Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación	33
Cuadro 18. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación	33
Cuadro 19. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación.....	34
Cuadro 20. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes.	34
Cuadro 21. Matriz de normalización de factores condicionantes.....	34
Cuadro 22. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes	34
Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	35
Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas.....	35
Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas.....	35
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas.....	36
Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas	36
Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología.....	36
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes	37
Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro pendientes.....	37
Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes.....	37
Cuadro 32. Población Expuesta.....	37
Cuadro 33. Viviendas expuestas	38
Cuadro 34. Niveles de Peligro	40
Cuadro 35. Matriz de estratificación por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de Huaso	40
Cuadro 36. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social	42
Cuadro 37. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente.....	43
Cuadro 38. Matriz de normalización del parámetro población residente	43
Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro población residente	43
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua.....	43
Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua.....	44
Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro abastecimiento de agua	44
Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos	44
Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos	44
Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de servicios higiénicos	45
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado	45
Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado	45
Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado.....	45
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad	46
Cuadro 50. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad	46

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	46
Cuadro 52. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres	47
Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres	47
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres.....	48
Cuadro 55. Matriz de comparación del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	48
Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	48
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	48
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo	49
Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo.....	49
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo	49
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	49
Cuadro 62. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	50
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	50
Cuadro 64. Parámetros de Dimensión Económica	50
Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1	50
Cuadro 66. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1.....	51
Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 1	51
Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes	51
Cuadro 69. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes.....	51
Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes ..	52
Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos	52
Cuadro 72. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos.....	52
Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos	52
Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación	53
Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación	53
Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación	53
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	53
Cuadro 78. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica 54	
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica.....	54
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de vivienda	54
Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia de vivienda	55
Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro régimen de tenencia de vivienda.....	55
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral.....	55
Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral	56
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actividad laboral	56
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal	56
Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal	56
Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal.....	57
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	57
Cuadro 90. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica ...	57
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	57
Cuadro 92. Niveles de vulnerabilidad	58
Cuadro 93. Estratificación de la Vulnerabilidad	58
Cuadro 94. Niveles del riesgo	66
Cuadro 95. Matriz del riesgo.....	66
Cuadro 96. Estratificación del Riesgo	67
Cuadro 97. Efectos probables del Sector 1 del distrito de Huaso.....	73
Cuadro 98. Valoración de consecuencias.....	75

Cuadro 99. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	75
Cuadro 100. Nivel de consecuencia y daños	75
Cuadro 101. Nivel de consecuencia y daños	76
Cuadro 102. Nivel de consecuencia y daños	76
Cuadro 103. Prioridad de Intervención	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Características de la población rural según sexo en el distrito de Huaso	11
Gráfico 02. Población urbana según sexo en el distrito de Huaso	12
Gráfico 03. Material predominante en los techos de viviendas ubicadas en el C.P. Santa Elena	13
Gráfico 04. Material predominante de los techos	13
Gráfico 05. Tipo de abastecimiento de agua	14
Gráfico 06. Viviendas con servicios higiénicos	15
Gráfico 07. Tipo de alumbrado	16
Gráfico 08. Población según nivel educativo	17
Gráfico 09. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Julcán	24
Gráfico 10. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	25
Gráfico 11. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Julcán	26
Gráfico 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Huaso	27
Gráfico 13. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	29
Gráfico 14. Flujograma general del proceso de análisis de información	30
Gráfico 15. Identificación de Peligros en el Sector 1 del distrito de Huaso	30
Gráfico 16. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	42
Gráfico 17. Flujograma para estimar los niveles del riesgo	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Huaso	10
Figura 02. Mapa geológico del Sector 1 del distrito de Huaso	19
Figura 03. Mapa geomorfológico del Sector 1 del distrito de Huaso	21
Figura 04. Mapa de pendientes del Sector 1 del distrito de Huaso	23
Figura 05. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	28
Figura 06. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas zona 1 del Sector 1 distrito de Huaso	39
Figura 07. Mapa de Peligro por lluvias intensas del Sector 1 del distrito de Huaso	41
Figura 08. Mapa de vulnerabilidad zona 1 del Sector 1 distrito de Huaso	60
Figura 09. Mapa de vulnerabilidad zona 2 del Sector 1 distrito de Huaso	61
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad zona 3 del Sector 1 distrito de Huaso	62
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad zona 4 del Sector 1 distrito de Huaso	63
Figura 12. Mapa de vulnerabilidad zona 5 del Sector 1 distrito de Huaso	64
Figura 13. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 1 distrito Huaso	68
Figura 14. Mapa de riesgo Zona 2 del Sector 1 distrito Huaso	69
Figura 15. Mapa de riesgo Zona 3 del Sector 1 distrito Huaso	70
Figura 16. Mapa de riesgo Zona 4 del Sector 1 distrito Huaso	71
Figura 17. Mapa de riesgo Zona 5 del Sector 1 distrito Huaso	72
Figura 18. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017	79