



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Programa Nacional
de Vivienda Rural



PERÚ

Ministerio de Defensa



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 3, DEL DISTRITO DE PITIPO, PROVINCIA DE FERREÑAFA, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

Noviembre 2018

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Pítipu, SECTOR 3, PROVINCIA DE FERREÑAFE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Félix Eduardo Romaní Seminario
Director de Gestión de Procesos

Supervisor de CENEPRED

Ing. Juan Carlos Montero Chirito
Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TÉCNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:

Evaluador de Riesgo

Arq. Zoila Norma Pabón Guerrero

Equipo Técnico de apoyo:

Ing. Juan Montero Chirito
Bach. Geog. Melsy Solórzano Ramirez
Ing. Geóloga Ana María Pimentel
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

9

7

Contenido

| | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| CAPÍTULO I - ASPECTOS GENERALES | 11 |
| 1.1 Objetivo General | 11 |
| 1.2 Objetivos Específicos | 11 |
| 1.3 Justificación | 11 |
| 1.4 Antecedentes | 11 |
| 1.5 Marco Normativo | 11 |
| CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA EN ESTUDIO | 13 |
| 2.1 Ubicación Geográfica | 13 |
| 2.1.1 Límites | 13 |
| 2.1.2 Área de Estudio | 13 |
| 2.2 Vías de acceso | 15 |
| 2.3 Características sociales | 15 |
| 2.4 Características económicas | 16 |
| 2.5 Características físicas | 16 |
| CAPÍTULO III - DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | 31 |
| 3.1 Metodología para la determinación del peligro | 31 |
| 3.3 Identificación del peligro | 32 |
| 3.4 Caracterización del peligro | 32 |
| 3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros | 32 |
| a) Frecuencia | 33 |
| 3.6 Susceptibilidad del Territorio | 34 |
| 3.7 Análisis de elementos expuestos | 38 |
| 3.8 Definición de escenarios | 41 |
| 3.9 Niveles de peligro | 41 |
| 3.10 Estratificación del nivel de peligro | 42 |
| 3.11 Estratificación del nivel de peligro | 42 |
| CAPÍTULO IV - ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD | 44 |
| 4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad | 44 |
| 4.2 Análisis de la dimensión social | 44 |
| 4.3 Análisis de la dimensión económica | 49 |
| 4.4 Niveles de Vulnerabilidad | 52 |
| 4.5 Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad | 53 |
| 4.6 Mapas de vulnerabilidad | 54 |
| CAPITULO V - CALCULO DE RIESGO | 67 |
| 5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo | 67 |
| 5.2 Determinación de los niveles de riesgos | 67 |
| 5.2.1 Niveles de riesgo | 67 |
| 5.2.2 Matriz del riesgo | 68 |
| 5.2.3 Estratificación del riesgo | 69 |
| 5.2.4 Mapa del riesgo | 70 |
| 5.3 Cálculo de posibles pérdidas | 83 |
| 5.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres | 83 |

| | |
|-----------------------------------------------|-----------|
| 5.4.1 De orden estructural | 83 |
| 5.4.2 De orden no estructural | 83 |
| CAPÍTULO VI - CONTROL DE RIESGO | 85 |
| 6.1 De la evaluación de las medidas | 85 |
| 6.1.1 Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo | 85 |
| BIBLIOGRAFÍA | 88 |
| ANEXOS | 89 |

91

7

LISTA DE TABLAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1. Centros poblados/caseríos del Sector 3 del distrito de Pítipo | 13 |
| Tabla N° 2. Población total | 15 |
| Tabla N° 3. Población por Grupo Etario | 15 |
| Tabla N° 4. Material predominante en las paredes de las viviendas..... | 15 |
| Tabla N° 5. Tipo de alumbrado..... | 15 |
| Tabla N° 6. Tipo de abastecimiento de agua | 16 |
| Tabla N° 7. Viviendas con servicio higiénico..... | 16 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Figura N° 1: Mapa de ubicación del Sector 3 | |
| Figura N° 2. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017. | |
| Figura N° 3. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca | |
| Figura N° 4. Mapa de anomalías de precipitación | |
| Figura N° 5. Mapa Geológico del Sector 3 | |
| Figura N° 6. Mapa Geomorfológico del Sector 3 | |
| Figura N° 7. Mapa de pendiente del Sector 3 | |
| Figura N° 8 Metodología general para determinar el nivel de peligro | |
| Figura N° 9 Flujograma general del proceso de análisis de información | |
| Figura N°10 Mapa de elementos expuestos del Sector 3 | |
| Figura N°11 Mapa de Peligros | |
| Figura N° 12 Diagrama para determinación de vulnerabilidad | |
| Figura N° 13 Mapa de Vulnerabilidad Zona 1 del Sector 3 | |
| Figura N° 14 Mapa de Vulnerabilidad Zona 2 del Sector 3 | |
| Figura N° 15 Mapa de Vulnerabilidad Zona 3 del Sector 3 | |
| Figura N° 16 Mapa de Vulnerabilidad Zona 4 del Sector 3 | |
| Figura N° 17 Mapa de Vulnerabilidad Zona 5 del Sector 3 | |
| Figura N° 18 Mapa de Vulnerabilidad Zona 6 del Sector 3 | |
| Figura N° 19 Mapa de Vulnerabilidad Zona 7 del Sector 3 | |
| Figura N° 20 Mapa de Vulnerabilidad Zona 8 del Sector 3 | |
| Figura N° 21 Mapa de Vulnerabilidad Zona 9 del Sector 3 | |
| Figura N° 22 Mapa de Vulnerabilidad Zona 10 del Sector 3 | |
| Figura N° 23 Mapa de Vulnerabilidad Zona 11 del Sector 3 | |
| Figura N° 24 Mapa de Vulnerabilidad Zona 12 del Sector 3 | |
| Figura N° 25 Mapa de Vulnerabilidad Zona 13 del Sector 3 | |
| Figura N° 26 Diagrama para determinación del riesgo | |
| Figura N° 27 Mapa de Riesgo Zona 1 del Sector 3 | |
| Figura N° 28 Mapa de Riesgo Zona 2 del Sector 3 | |
| Figura N° 29 Mapa de Riesgo Zona 3 del Sector 3 | |
| Figura N° 30 Mapa de Riesgo Zona 4 del Sector 3 | |
| Figura N° 31 Mapa de Riesgo Zona 5 del Sector 3 | |

ls

el

- Figura N° 32 Mapa de Riesgo Zona 6 del Sector 3
- Figura N° 33 Mapa de Riesgo Zona 7 del Sector 3
- Figura N° 34 Mapa de Riesgo Zona 8 del Sector 3
- Figura N° 35 Mapa de Riesgo Zona 9 del Sector 3
- Figura N° 36 Mapa de Riesgo Zona 10 del Sector 3
- Figura N° 37 Mapa de Riesgo Zona 11 del Sector 3
- Figura N° 38 Mapa de Riesgo Zona 12 del Sector 3
- Figura N° 39 Mapa de Riesgo Zona 13 del Sector 3
- Figura N° 40 Mapa de Área de Impacto FEN 2017

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca

Gráfico N° 2. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Pítipo



PRESENTACIÓN

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

En el marco del Decreto de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno “El Niño Costero 2017” y por la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios; y, sus modificatorias, en su Octava Disposición Complementaria Final, se establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED

Al respecto, de acuerdo al Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento- MVCS y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre-CENEPRED, el Programa Nacional de Vivienda Rural (PNVR) del MVCS ha programado, en una segunda fase, la elaboración de (ciento treinta y ocho) 138 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) comprendidos en cincuenta y uno (51) distritos a nivel nacional, en un plazo no mayor de 30 días, entre los cuales se encuentra comprendido el distrito Pítipo.

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

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por Lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del área de influencia de las lluvias intensas en los sectores del distrito de Pítipu en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

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, el Sector 3 perteneciente al distrito de Pítipu, presentaron lluvias intensas calificadas, representando la desviación de la precipitación del evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

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 de los sectores 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.

En 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 lluvias intensas del Sector 3 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.

CAPÍTULO I - ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel de riesgo por lluvias intensas, en el Sector 3 del distrito de Pítipo, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque, afectado por el Niño Costero 2017.

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.
- Establecer los niveles del riesgo, elaborar el mapa de riesgos y recomendar la evaluación de la implementación de medidas de prevención y/o reducción de riesgos correspondientes.

1.3 Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 3 del Distrito de Pítipo en el marco de la Ley N° 30556.

Sobre el particular, cabe señalar que 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 tres (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.

1.4 Antecedentes

Las precipitaciones en el Perú constituyen un fenómeno recurrente entre los meses de noviembre y abril de cada año, en la temporada de lluvias en la región costa, lo que hace que la región Lambayeque, y por lo tanto las zonas susceptibles del Distrito de Pítipo, sean propensas a lluvias intensas, exacerbadas cada cierto periodo coincidente con el Fenómeno El Niño.

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el Departamento de Lambayeque fue afectado por los eventos extremos producidos por el Fenómeno El Niño Costero, como es el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las lluvias intensas, entre otros.

1.5 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.
- 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 de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.
- Ley N° 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.

CAPÍTULO 2 - CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA EN ESTUDIO

2.1 Ubicación Geográfica

El distrito de Pítipu está ubicado en la costa norte del Perú – Región Chala. Está situado en la parte norte y central de la Provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque, a 26.90 km de la ciudad de Chiclayo y a 7.80 km de la ciudad de Ferreñafe.

2.1.1 Límites

El distrito limita con:

Norte : Distrito de Jayanca de la provincia de Lambayeque.

Sur : Distrito de Picsi de la provincia de Chiclayo.

Este : Distrito de Mesones Muro.

Oeste : Distrito de Mochumí.

2.1.2 Área de Estudio

El área de estudio del presente estudio corresponde al Sector 3 del distrito de Pítipu, ubicado en la parte norte y central de la provincia de Ferreñafe.

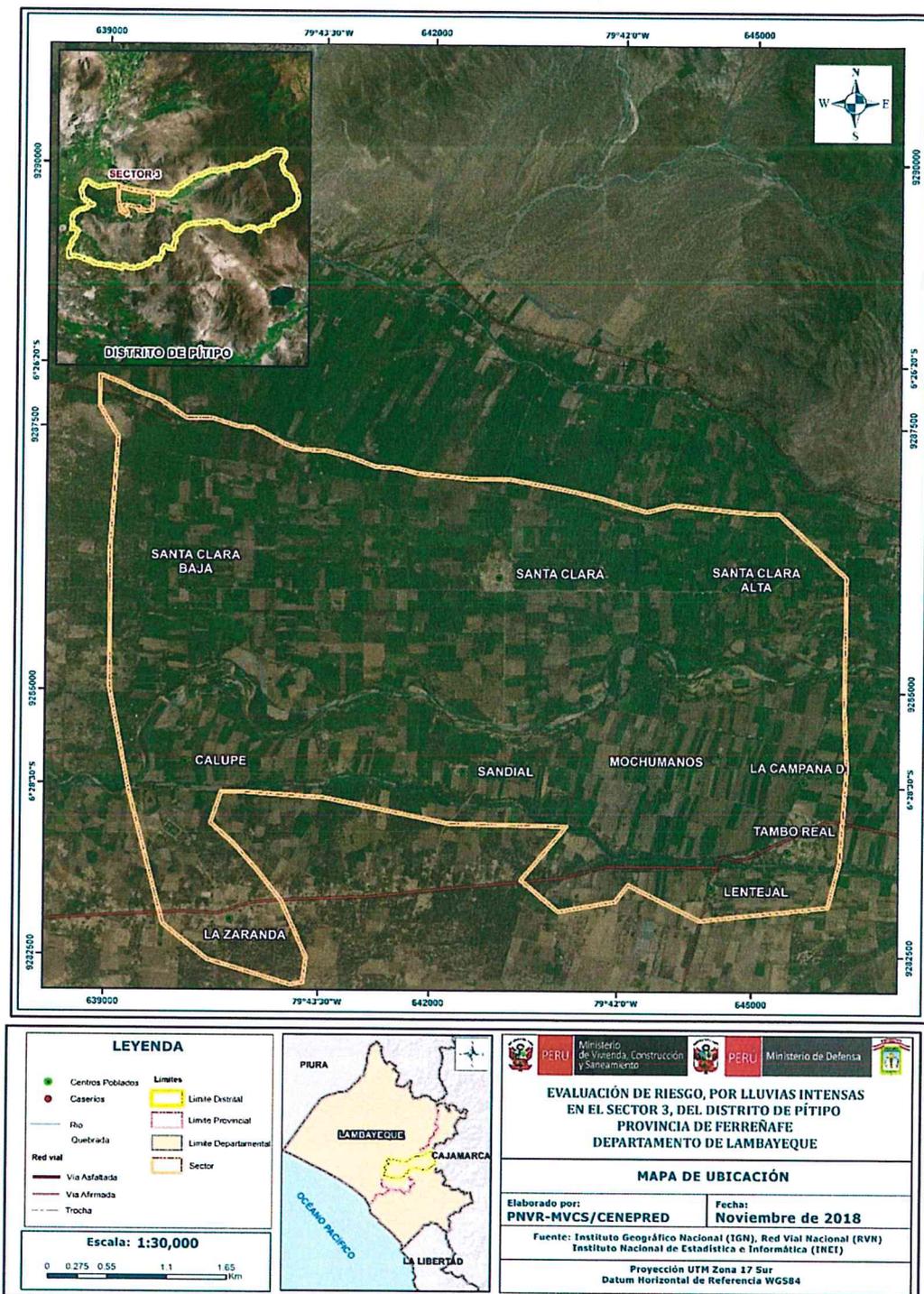
Tabla N° 1. Centros poblados/caseríos del Sector 3 del distrito de Pítipu

| SECTOR | CENTRO POBLADO/CASERÍO | UTM | | GEOGRÁFICA | | ALTURA (msnm) |
|--------|------------------------|----------|-----------|------------|------------|---------------|
| | | Este (m) | Norte (m) | Latitud | Longitud | |
| 3 | Santa Clara Alta | 640351 | 9286047 | 6°27'.26"S | 79°43'50"O | 58.0 |
| 3 | Santa Clara | 640197 | 9285982 | 6°27'.29"S | 79°43'54"O | 58.0 |
| 3 | Santa Clara Baja | 640076 | 9285855 | 6°27'.33"S | 79°43'59"O | 58.0 |
| 3 | Calupe | 640050 | 9285928 | 6°27'.30"S | 79°44'00"O | 58.0 |
| 3 | Sandial | 640467 | 9285849 | 6°27'.33"S | 79°43'47"O | 58.0 |
| 3 | Mochumanos | 640817 | 9286195 | 6°27'.22"S | 79°43'35"O | 58.0 |
| 3 | La Campana D | 641011 | 9286098 | 6°27'.25"S | 79°43'29"O | 58.0 |
| 3 | Tambo Real | 640954 | 9285040 | 6°27'.30"S | 79°43'31"O | 58.0 |
| 3 | Lentejal | 640854 | 9285813 | 6°27'.34"S | 79°43'34"O | 58.0 |
| 3 | La Zaranda | 640050 | 9285928 | 6°27'.30"S | 79°44'00"O | 58.0 |

Fuente: Elaboración propia

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el sector 3, distrito de Pítipo, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Figura N° 1: Mapa de ubicación del Sector 3



Fuente: Elaboración propia con información de CENEPRED

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el sector 3, distrito de Pitipo, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

2.2 Vías de acceso

Para acceder a los caseríos de este Sector 3 desde Lima, debe recorrerse la carretera Panamericana Norte, hasta Chiclayo, luego seguir la ruta de la vía nacional Lambayeque-Cajamarca, que conecta Pacora, Jayanca, Motupe, La Pilca (111 km aproximadamente), el tiempo desde Chiclayo oscila entre 2 horas aproximadamente.

2.3 Características sociales

Se describe a continuación las características sociales de caseríos en evaluación del distrito de Pitipo, que conforma el Sector 3, conforme a la información obtenida del Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos El Niño y otros Fenómenos Naturales, INEI 2015.

Tabla N° 2. Población total

| Sexo | Población total | % |
|----------------------------------------------|-----------------|-------|
| Total de población en caseríos en evaluación | 5316 | 100.0 |

Fuente: INEI.

Tabla N° 3. Población por Grupo Etario

POBLACIÓN DE 3 Y MÁS AÑOS, POR GRUPO DE EDAD, SEGÚN IDIOMA O LENGUA CON EL QUE APRENDIÓ A HABLAR

| FILTROS BÁSICOS: | | Departamento: Lambayeque | Provincia: Ferreñafe | Distrito: Pitipo | Área: Total | Sexo: Total | | | | |
|----------------------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | N° Filas: 6 N° Columnas: 9 | | | | | | | | |
| Lengua o Idioma con el que Aprendió a Hablar | Medidas Grupos de Edad | Número de Personas | | | | | | | | |
| | | Total | 3 a 4 Años | 5 a 14 Años | 15 a 24 Años | 25 a 34 Años | 35 a 44 Años | 45 a 54 Años | 55 a 64 Años | 65 a más Años |
| Total | | 18.833 | 937 | 4.639 | 3.755 | 2.774 | 2.547 | 1.770 | 1.156 | 1.255 |
| Quechua | | 204 | 3 | 28 | 27 | 27 | 28 | 44 | 28 | 19 |
| Aymara | | 2 | - | - | 1 | - | 1 | - | - | - |
| Ashaninka | | 6 | - | 3 | - | - | - | - | - | - |
| Castellano | | 18.565 | 934 | 4.593 | 3.718 | 2.742 | 2.510 | 1.725 | 1.128 | 1.235 |
| Es sordomudo(a) | | 36 | - | 15 | 8 | 4 | 7 | 1 | - | 1 |

Fuente: INEI.

Tabla N° 4. Material predominante en las paredes de las viviendas

| Material de Paredes | Viviendas |
|------------------------------|-------------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 9 |
| Adobe o tapia | 700 |
| Quincha (caña con barro) | 620 |
| Madera | 0 |
| Estera y/o material | 0 |
| Total de viviendas | 1329 |

Fuente: INEI 2015

Tabla N° 5. Tipo de alumbrado

| Tipo de Alumbrado | Cantidad |
|-----------------------------|-------------|
| Electricidad | 1329 |
| Kerosene, mechero, lamparín | 0 |
| Petróleo, gas, lámpara | 0 |
| Vela | 0 |
| No tiene | 2 |
| Total de viviendas | 1329 |

Fuente: INEI 2015

91 24

Tabla N° 6. Tipo de abastecimiento de agua

| Viviendas con abastecimiento de agua | Cantidad | % |
|---------------------------------------|-------------|---------------|
| Tiene conexión para interior-exterior | 0 | 0.00 |
| Pileta Publica, Pílon de uso público | 1329 | 100.00 |
| Camión, cisterna u otro similar | 0 | 0.00 |
| Pozo | 0 | 0.00 |
| Río, acequia, manantial | 0 | 0.00 |
| Total de viviendas | 1329 | 100.00 |

Fuente: INEI 2015

Tabla N° 7. Viviendas con servicio higiénico

| Disponibilidad de servicios higiénicos | Cantidad | % |
|-------------------------------------------|-------------|---------------|
| No tiene | 0 | 0.00 |
| Río, Acequia, puquial u otro similar | 0 | 0.00 |
| Pozo ciego/ letrina | 1329 | 100.00 |
| Pozo séptico | 0 | 0.00 |
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 0 | 0.00 |
| Total de viviendas | 1329 | 100.00 |

Fuente: INEI 2015

2.4 Características económicas

El desarrollo urbano va acorde al crecimiento económico de los caseríos del Sector 3, por ello se considera como indicadores socioeconómicos las actividades económicas y población económicamente activa.

En la actualidad el distrito de Pítipo mantiene su rol de productor de caña de azúcar, orientando su desarrollo en la producción de productos de pan llevar, la ganadería con la producción de carne y leche fresca, de otro lado existen PYMES mayormente informales dedicadas a la producción de miel de abeja, vino miel, algarrobina, así como talleres de metal mecánica, panaderías, así mismo surge una actividad económica como es el Turismo ya que se han implementado las condiciones favorables para su desarrollo.

2.5 Características físicas

2.5.1 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 3 del distrito Pítipo, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E(d) B'1 H3).

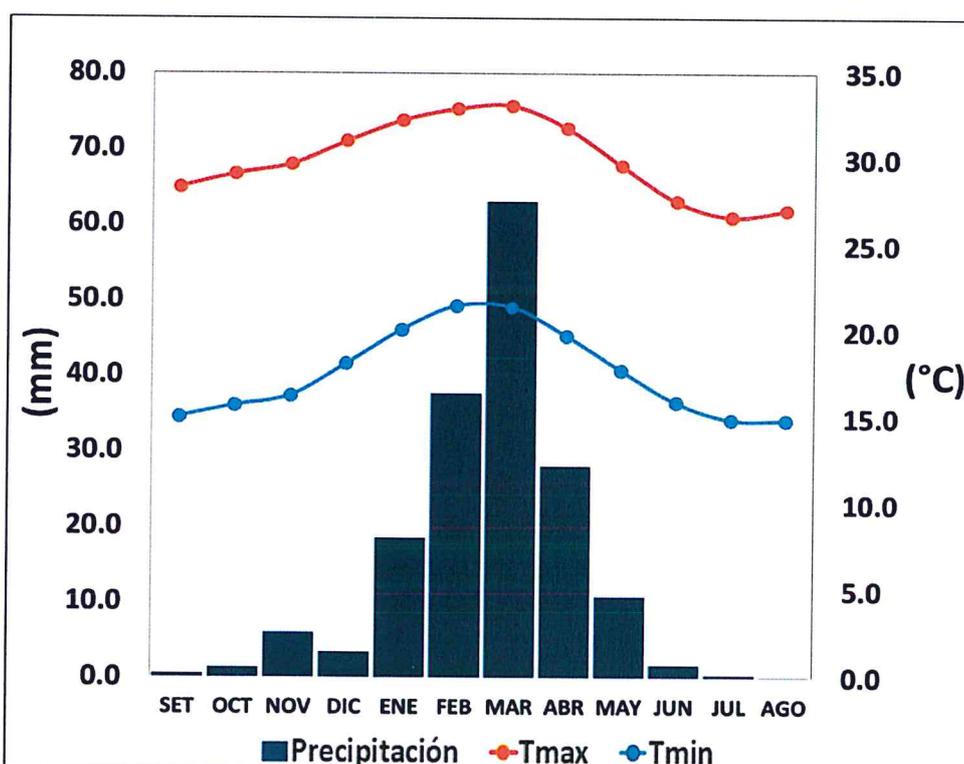
CLIMA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,7 a 33,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los

meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,9 a 21,5°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de noviembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 119,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 170,9 mm.

Gráfico N° 1 Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

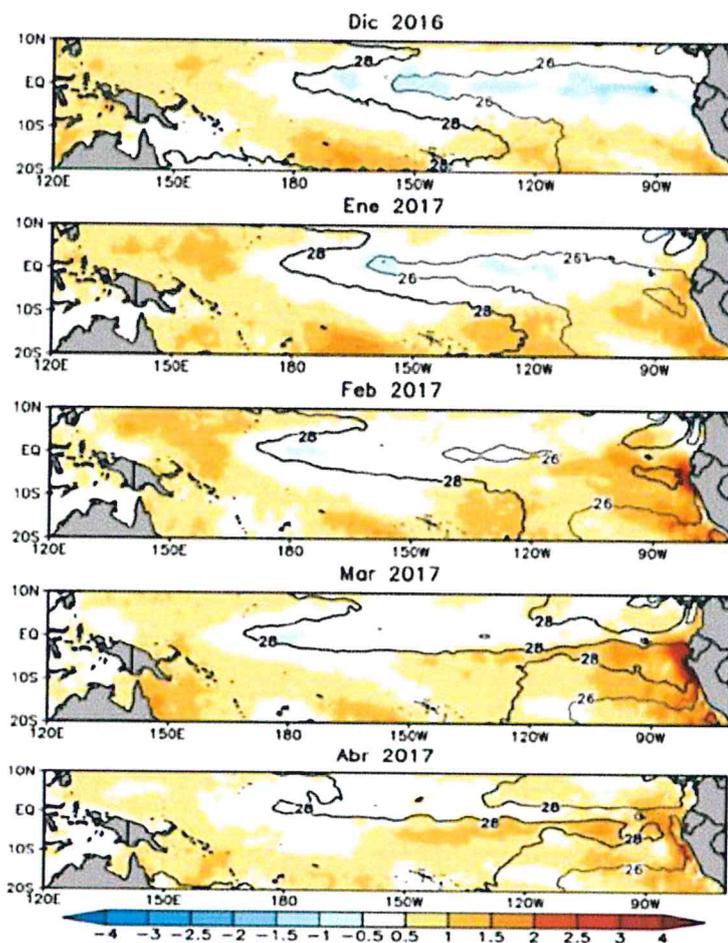
PRECIPITACIONES EXTREMAS

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 (figura N° 2); 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.

Figura N° 2. 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, calificada 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).

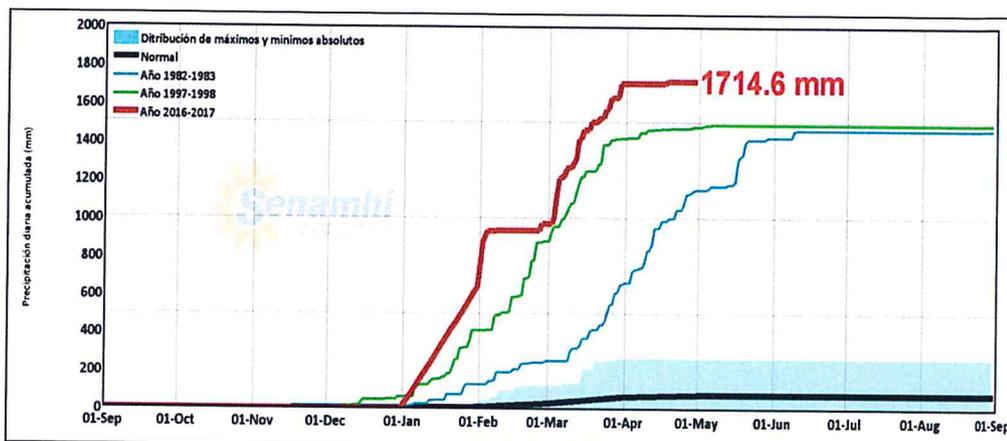
En este contexto, el Sector 3 del distrito Pítipo presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como **“Extremadamente Lluvioso”** durante **“El Niño Costero”**, debido a que la lluvia máxima superó los 59,3 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar en promedio 120,8 mm aproximadamente el 01 de febrero. Asimismo, en la **figura N° 3 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017** (línea roja), las cuales **superaron significativamente sus cantidades normales históricas** (línea negra) e incluso superaron los acumulados de lluvia

Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el sector 3, distrito de Pítipo, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

registradas en los años de “El Niño 1982-83” (línea celeste) y “El Niño 1997-98” (línea verde). En el mes de febrero 2017 se obtuvo un nuevo récord histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica Jayanca, el cual presenta **un periodo de retorno o de recurrencia de 118 años**.

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).

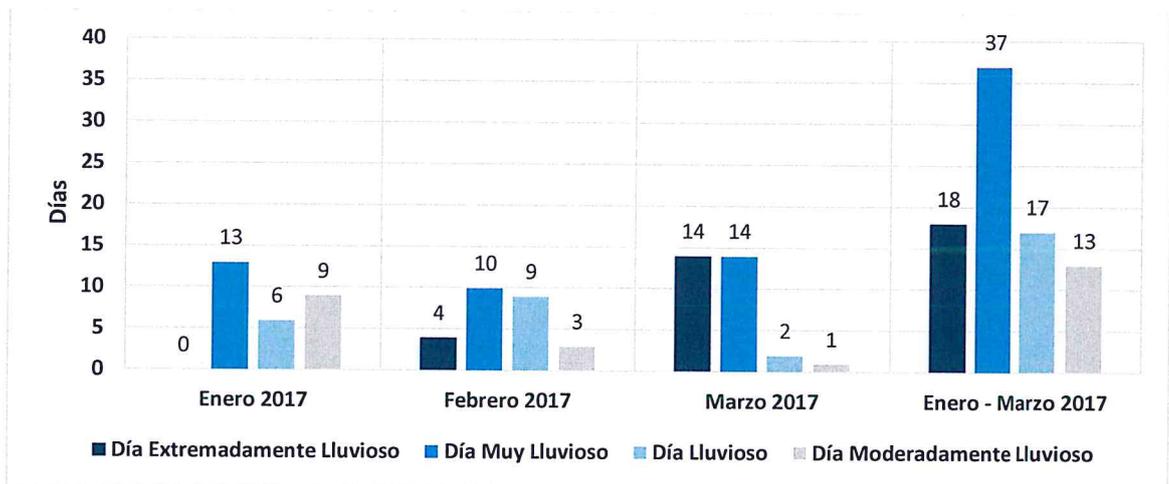
Figura N° 3. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Jayanca



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 02 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días “Muy lluviosos” y “Lluviosos” que contribuyeron a la saturación del suelo.

Gráfico N° 2. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Pítipu



Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, además de presentar lluvias extremadamente fuertes, también superaron sus cantidades normales durante este periodo, presentándose un exceso significativo de lluvias. En la tabla N° 8, **se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocia 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)**.

Tabla N° 8. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 3 del distrito Pítipu.

| Rango de anomalías (%) |
|------------------------------------------|
| 300-500 % superior a su normal climática |
| 220-300 % superior a su normal climática |
| 190-220 % superior a su normal climática |
| 160-190 % superior a su normal climática |
| 130-160 % superior a su normal climática |



Mayor exceso

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2018.

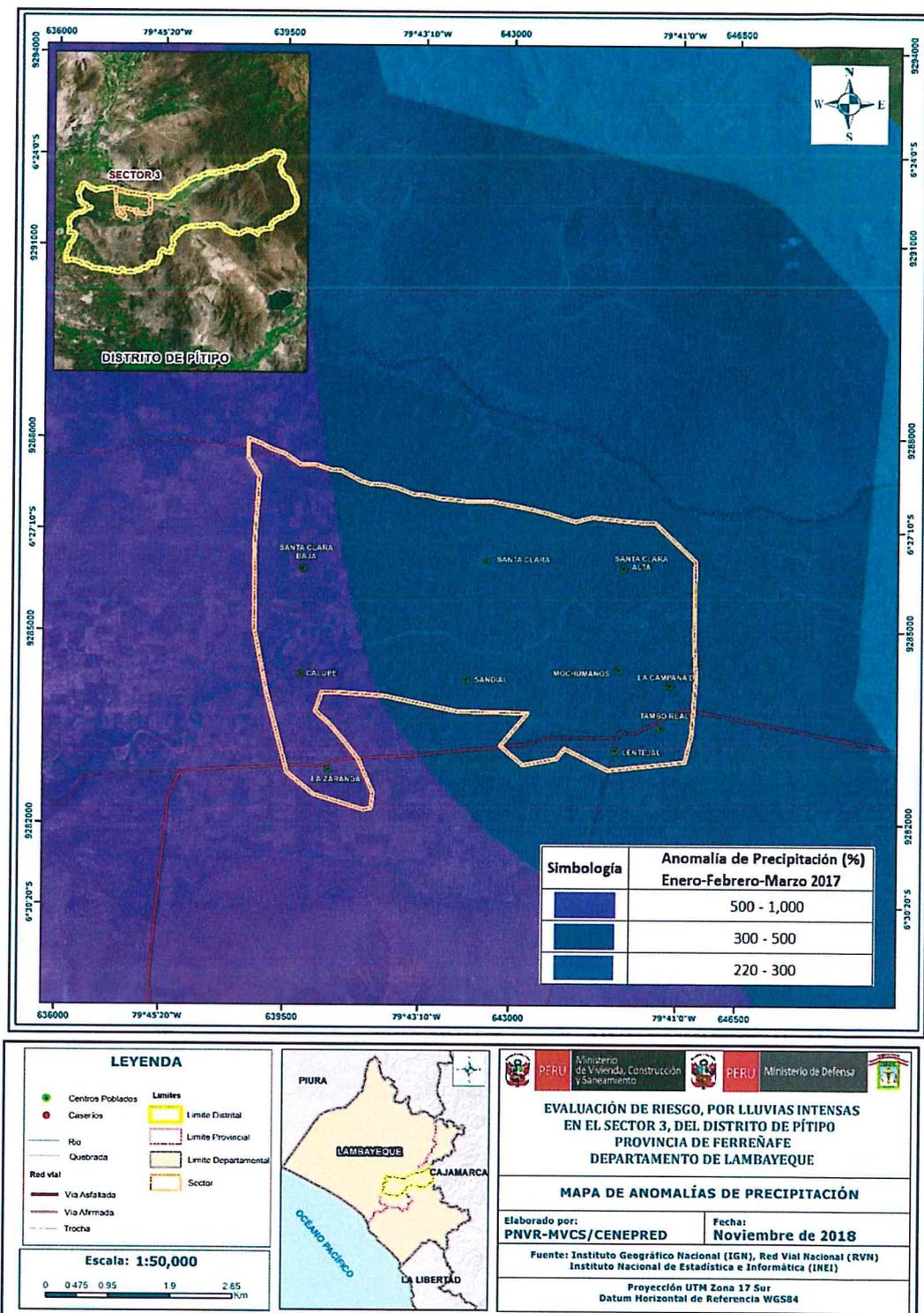
Handwritten signature

Handwritten signature

En la figura N° 4, se observa que las áreas en tonalidades azules, donde se encuentra el **Sector 3, predominaron de manera general lluvias sobre lo normal**, aunque, la zona oeste del sector presentó mayor exceso de lluvia (300 y 500% sobre su normal) que la zona este (220 y 300 % sobre su normal) para el trimestre de enero a marzo 2017. Es decir, en las zonas donde se alcanzaron mayores rangos porcentuales (ver tonalidades de la leyenda), las lluvias anómalas fueron mayores.



Figura N° 4. Mapa de anomalías de precipitación



Fuente: Elaboración propia.

2.5.2 Geología

Depósitos fluviales (Qr-fl)

Lo constituyen los materiales de los lecho de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.

Depósitos aluviales (Qr-al)

Están compuestos por fragmentos heterométricos y heterogénea en litología, compuesto por bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, limos y arcillas, transportados por la corriente de los ríos a grandes distancias y que son dispuestas en forma de terrazas y abanicos aluviales extensos, incluyen también los depósitos de piedemonte con topografía de glacis que desciende de los sistemas montañosos. Estos depósitos tienen regular a buena selección, presentándose estratos diferenciados que evidencian la actividad dinámica fluvial a la estuvieron sometidos los materiales. Conforman llanuras antiguas y/o niveles de terrazas adyacentes a los valles de los ríos.

Depósito eólico (Qr-e)

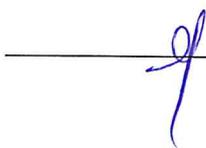
Depósitos detríticos formados por acumulaciones de arena, que son acarreadas por vientos fuertes, se les encuentra principalmente en los desiertos y playas costeras en forma de dunas, barjanas, etc. Se aplica en sentido amplio a las diferentes clases de dunas (longitudinales, parabólicas, campos de arena, dunas trepadoras). También se les puede encontrar tierra adentro en el continente, en zona de climas muy áridos, donde corren vientos fuertes, conformando dunas trepadoras o dunas fósiles en laderas de colinas y montañas, o también se les puede localizar dentro de valles.

Esta subunidad la encontramos a lo largo del litoral y la planicie costera formando mantos de arena y dunas; también en las primeras estribaciones andinas de la Cordillera Occidental de los Andes.

Formación La Leche (TR-l)

Conformada por caliza intercaladas con capas con capas de lutita y material volcánico. En algunos sectores ha sufrido foliación más o menos fuerte.

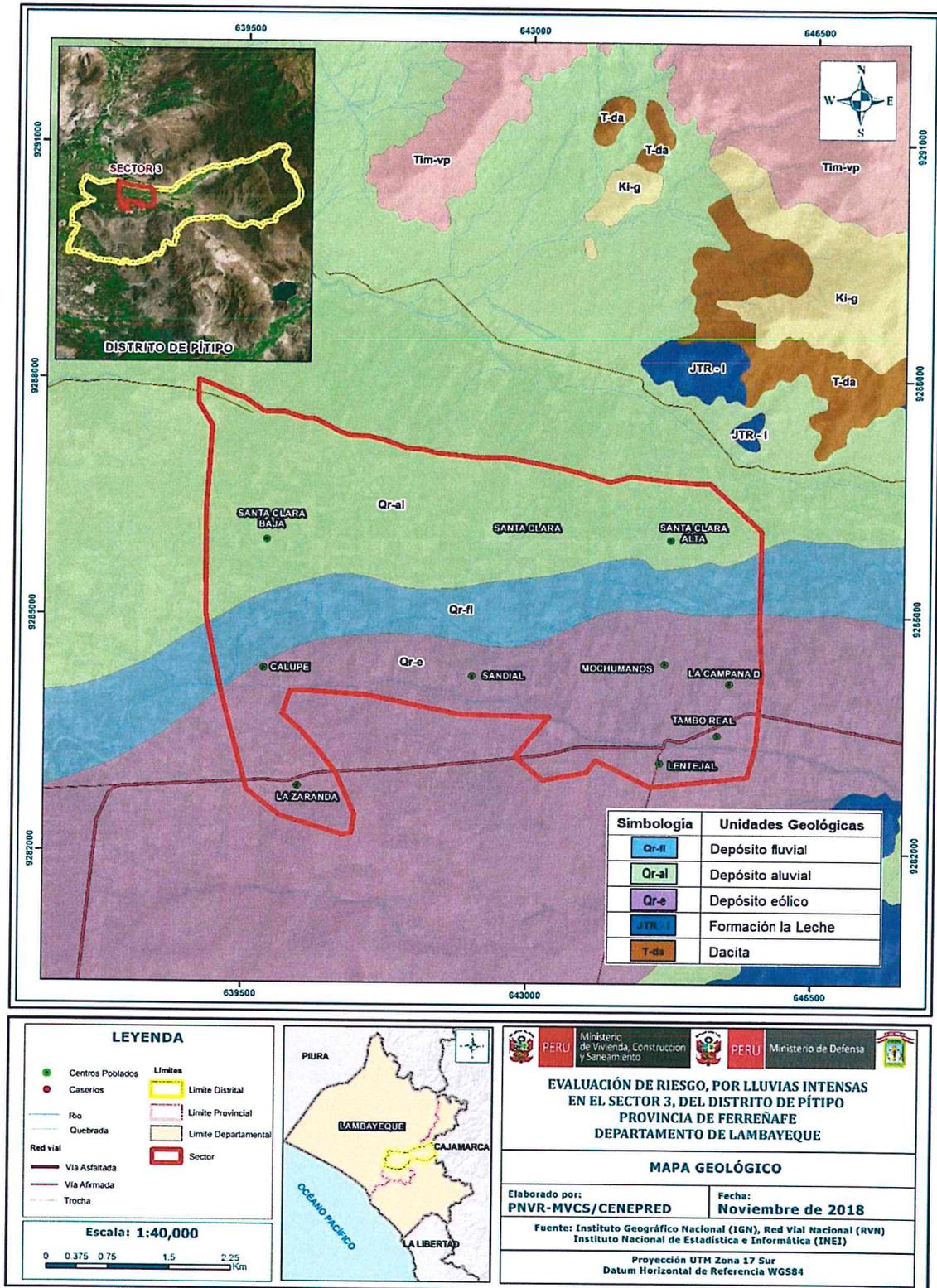
El cuerpo principal de la formación consiste en calizas grisáceas algo silisificadas y bien estratificadas en capas delgadas a medianas, intercaladas con proporciones variables de lutitas, tobas y derrames volcánicos. Las tobas y lutitas son generalmente rosadas a violáceas, mientras los derrames que incluyen dacitas y andesitas, son más oscuros.



Dacita (T-da)

Aflora como una serie de stocks alineados que da la forma de una franja que corresponden al batolito costanero. Generalmente son de composición dacítica, en muchos casos son intrusivos subvolcánicos. Se encuentra como afloramientos restringidos en la zona de estudio.

Figura N° 5. Mapa Geológico del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Geomorfología

Llanura o planicie inundable (PI-i)

Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material gravo-arenoso con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas.

Llanura o planicie aluvial (PI-al)

Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve plano-ondulado cuya pendiente es menor a los 5°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios recientes aluviales que aparecen cubiertos por depósitos eólicos. En muchos sectores presenta una cubierta en por depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.

Las quebradas secas que se observan en este relieve han sido labradas por la acción pluvial en cada evento de El Niño, existen también zonas depresionadas donde se forman anegamientos. En eventos tipo El Niño, las torrenteras secas que cortan esta unidad, se activan y por ella discurren flujos de lodo y gravilla.

Geodinámicamente puede ser afectada por flujos de agua, lodos y detritos que discurren por los escasos cursos secos de quebradas que cortan la planicie costera; estos eventos son poco frecuentes y están asociados a precipitaciones pluviales extraordinarias, que pueden estar asociadas al fenómeno El Niño.

Terrazas aluviales (T-al)

Son porciones de terreno plano que se encuentran dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geodinámicamente pueden ser afectadas por procesos de erosión fluvial, ocasionadas por aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.

Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Dentro de esta unidad geomorfológica se encuentran a las elevaciones de terreno que hacen parte de las cordilleras, levantadas por la actividad tectónica y su morfología actual depende de procesos exógenos degradacionales determinados por la lluvia-escorrentía, los glaciares y el agua de subsuelo, con fuerte incidencia de la gravedad. En estas montañas el plegamiento de las rocas

superficiales no conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales, sin embargo estas pueden presentar localmente laderas controladas por la estratificación de rocas sedimentarias, sin que lleguen a constituir cadenas montañosas. La red de drenaje es subdendrítica a subparalela, con frecuencia se destacan numerosos rellanos y superficies aterrazadas determinadas por deslizamientos de grandes dimensiones; también se producen en sus laderas flujos de detritos, avalancha de rocas y derrumbes.

En la zona evaluada corresponde a montañas modeladas en afloramientos de rocas sedimentarias de tipo areniscas y cuarcitas intercaladas con lutitas, lentes de carbón y conglomerados del Grupo Goyllarisquizga.

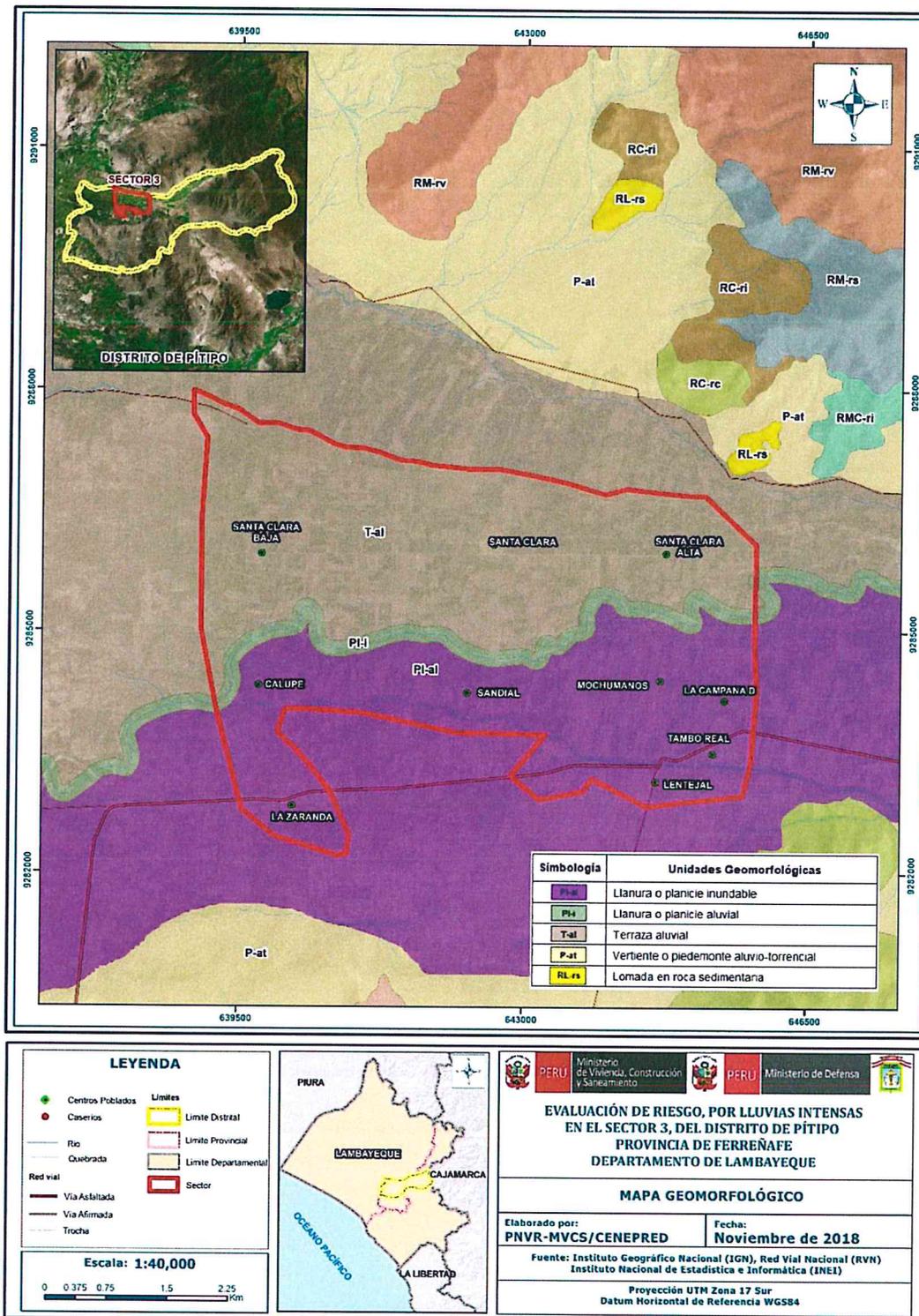
Lomadas en rocas sedimentarias (RL-rs)

Conformada por elevaciones de menos de 300 metros con respecto al nivel de base local, con cimas más amplias que las colinas, redondeadas y alargadas, con gradientes entre 8% y 16%. Se encuentran conformada por secuencias sedimentarias de la Formación La Leche (lutitas y material volcánico). Geodinámicamente se asocian a la ocurrencia de pequeños flujos de detritos y lodo, derrumbes y caída de rocas.

9

4

Figura N° 6. Mapa Geomorfológico del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Handwritten signature

Handwritten signature

2.5.4 Pendiente

Para determinar las pendientes del terreno en la zona de estudio, se procedió a generar las mismas en base a un Modelo Digital del Terreno de resolución espacial 10 m, el área de estudio oscila entre los 5° y 15° aproximadamente.

Se han considerado para este estudio las siguientes pendientes:

Pendiente menor a 5°: Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave

Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos del valle.

Pendiente entre 5° a 15°: Pendiente moderada

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.

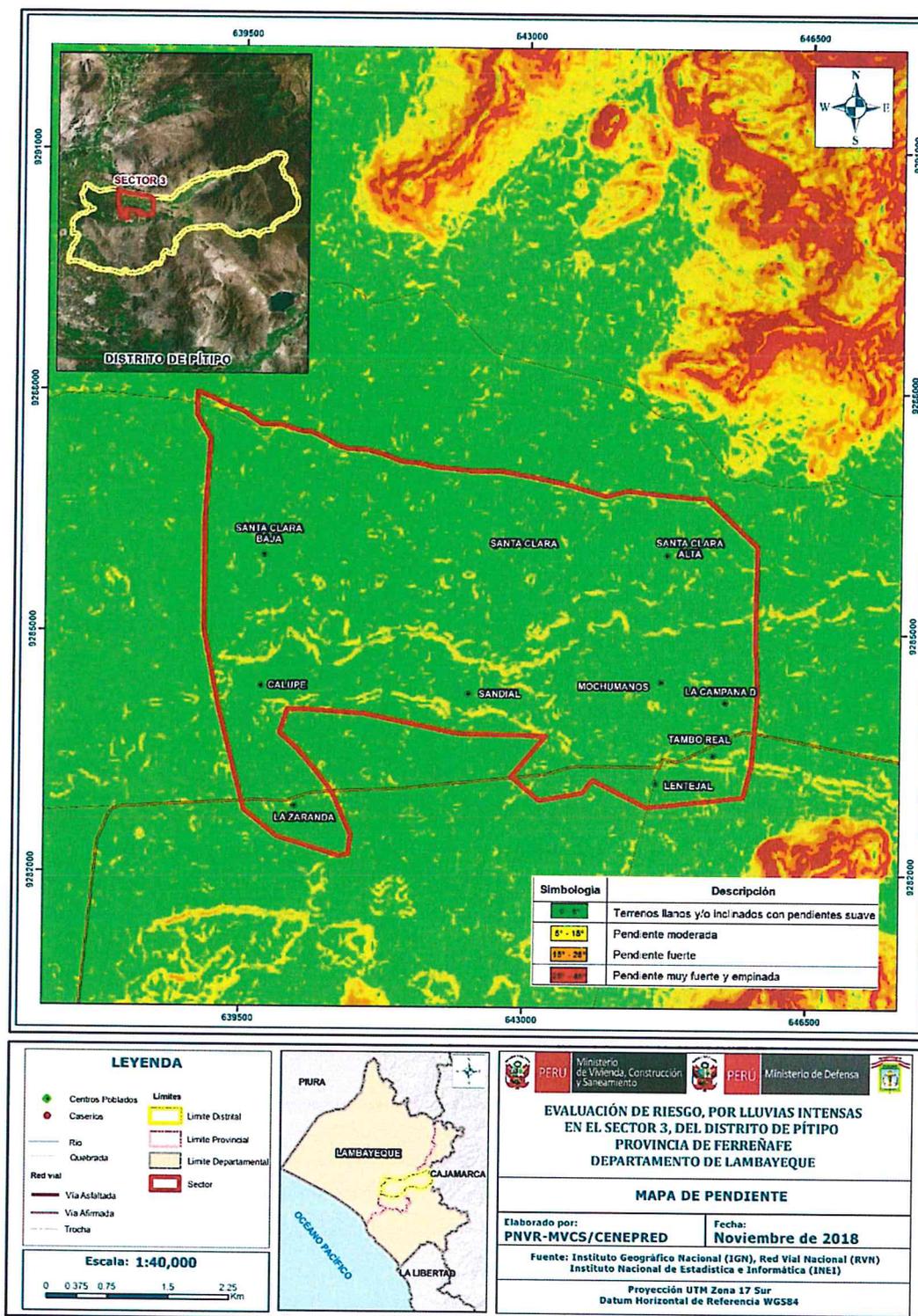
Pendiente entre 15° a 25°: Pendiente fuerte

Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.

Pendiente entre 25° a 45°: Pendiente muy fuerte y empinada

Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Figura N° 7. Mapa de Pendiente del Sector 3



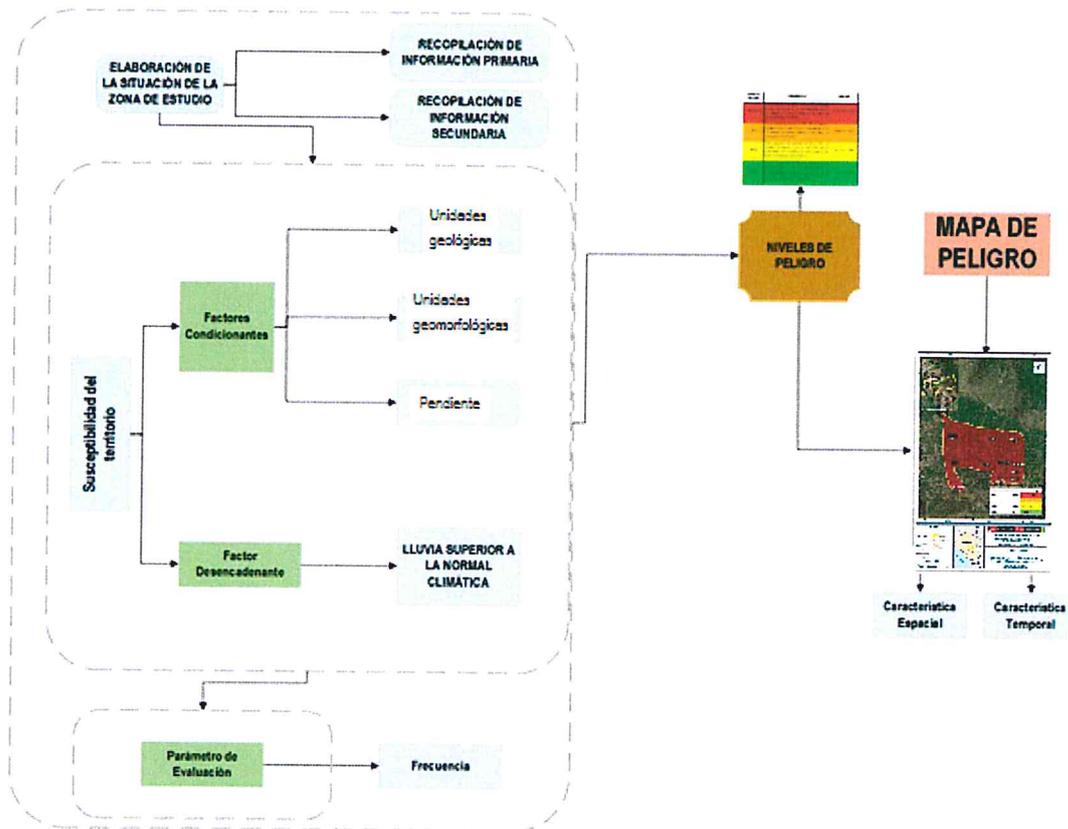
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III - DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Para determinar los niveles de peligrosidad por lluvias intensas, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos de Origen Natural – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Figura N° 8 Metodología general para determinar el nivel de peligro

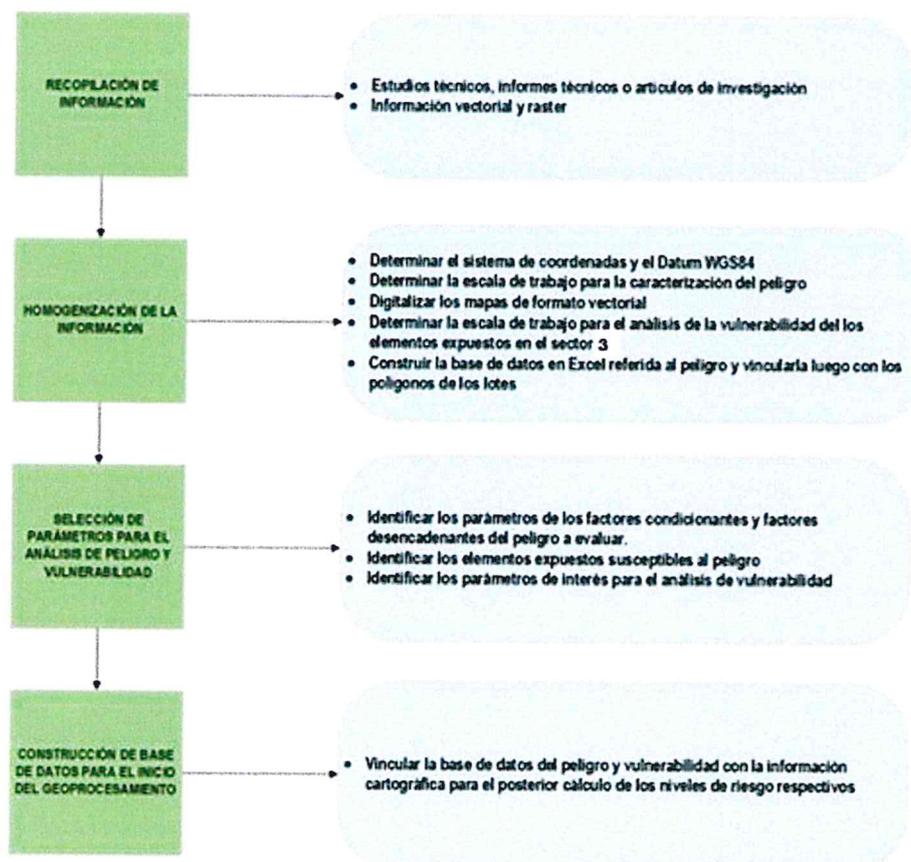


Fuente: Elaboración propia

3.2 Recopilación y análisis de 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, topografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia por lluvias intensas en el Sector 3. Así también, se ha realizado el análisis de la información publicada por las entidades locales.

Figura N° 9 Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro de lluvias intensas, se ha usado además de la información proporcionada por las instituciones técnicas-científicas, la configuración actual del ámbito de estudio por lo que es importante señalar lo siguiente:

- El Sector 3 en donde se encuentran los caseríos emplazados en zonas de baja pendiente.
- Las lluvias intensas que ocurrieron en el verano de 2017, afectaron algunas viviendas del caserío.

3.4 Caracterización del peligro

Se va a caracterizar el peligro considerando a los parámetros de evaluación, así como a los factores condicionantes y factor desencadenante.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Se consideró al parámetro general relacionado al régimen climático dependiente de la frecuencia de los eventos lluviosos.

a) Frecuencia

Tabla N°9 Matriz de comparación de pares de la Frecuencia

| Frecuencia | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio | De 3 a 4 eventos por año en promedio | De 2 a 3 eventos por año en promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 evento por año en promedio o menor |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 |
| De 3 a 4 eventos por año en promedio | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| De 2 a 3 eventos por año en promedio | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| De 1 evento por año en promedio o menor | 0.17 | 0.20 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.12 | 4.03 | 7.70 | 11.50 | 19.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.13 | 0.09 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10 Matriz de normalización de la Frecuencia

| Frecuencia | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio | De 3 a 4 eventos por año en promedio | De 2 a 3 eventos por año en promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 evento por año en promedio o menor | Vector Priorización |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio | 0.472 | 0.496 | 0.519 | 0.435 | 0.316 | 0.448 |
| De 3 a 4 eventos por año en promedio | 0.236 | 0.248 | 0.260 | 0.261 | 0.263 | 0.254 |
| De 2 a 3 eventos por año en promedio | 0.118 | 0.124 | 0.130 | 0.174 | 0.263 | 0.162 |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio | 0.094 | 0.083 | 0.065 | 0.087 | 0.105 | 0.087 |
| De 1 evento por año en promedio o menor | 0.079 | 0.050 | 0.026 | 0.043 | 0.053 | 0.050 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|-----------------------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA (IC) | 0.030 |
| RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1 | 0.027 |

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del Territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el Sector 3 del fenómeno de lluvias intensas se consideran los siguientes factores:

Tabla N° 11 Factores de susceptibilidad

| FACTOR DESENCADENANTE | FACTORES CONDICIONANTES |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Lluvia superior a la normal climática | <ul style="list-style-type: none"> Unidades geológicas Unidades geomorfológicas Pendiente |

Fuente: Elaboración propia

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

En el presente caso, se ha considerado como factor desencadenante a la lluvia superior a la normal climática, expresado bajo rangos de anomalías de precipitaciones, estos rangos representan cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo (Fenómeno el Niño Costero, 2017), en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media).

Tabla N° 12 Matriz de comparación de pares del factor desencadenante

| Anomalías de lluvias | 300-500 % superior a su normal climática | 220-300 % superior a su normal climática | 190-220 % superior a su normal climática | 160-190 % superior a su normal climática | 130-160 % superior a su normal climática |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 300-500 % superior a su normal climática | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| 220-300 % superior a su normal climática | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 |
| 190-220 % superior a su normal climática | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| 160-190 % superior a su normal climática | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| 130-160 % superior a su normal climática | 0.17 | 0.14 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.20 | 3.98 | 6.70 | 11.50 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.45 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13 Matriz de normalización del factor desencadenante

| Anomalías de lluvias | 300-500 % superior a su normal climática | 220-300 % superior a su normal climática | 190-220 % superior a su normal climática | 160-190 % superior a su normal climática | 130-160 % superior a su normal climática | Vector Priorización |
|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------|
| 300-500 % superior a su normal climática | 0.455 | 0.503 | 0.448 | 0.435 | 0.286 | 0.425 |
| 220-300 % superior a su normal climática | 0.227 | 0.251 | 0.299 | 0.261 | 0.333 | 0.274 |
| 190-220 % superior a su normal climática | 0.152 | 0.126 | 0.149 | 0.174 | 0.238 | 0.168 |
| 160-190 % superior a su normal climática | 0.091 | 0.084 | 0.075 | 0.087 | 0.095 | 0.086 |
| 130-160 % superior a su normal climática | 0.076 | 0.036 | 0.030 | 0.043 | 0.048 | 0.047 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|-----------------------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA (IC) | 0.023 |
| RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1 | 0.021 |

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

En el presente estudio, se ha considerado como factores condicionantes a las unidades geomorfológicas, unidades geológicas y a la pendiente. Las ponderaciones respectivas se muestran en las siguientes tablas:

Tabla N° 14 Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

| FACTORES CONDICIONANTES | Pendiente | Unidades geomorfológicas | Unidades geológicas |
|--------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|
| Pendiente | 1.00 | 2.00 | 6.00 |
| Unidades geomorfológicas | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Unidades geológicas | 0.17 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.67 | 3.50 | 9.00 |
| 1/SUMA | 0.60 | 0.29 | 0.11 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15 Matriz de normalización de los factores condicionantes

| FACTORES CONDICIONANTES | Pendiente | Unidades geomorfológicas | Unidades geológicas | Vector Priorización |
|--------------------------|-----------|--------------------------|---------------------|---------------------|
| Pendiente | 0.600 | 0.571 | 0.667 | 0.613 |
| Unidades geomorfológicas | 0.300 | 0.286 | 0.222 | 0.269 |
| Unidades geológicas | 0.100 | 0.143 | 0.111 | 0.118 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|------------------------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA (IC) | 0.009 |
| RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.04 | 0.017 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Unidades geológicas

Tabla N° 16 Matriz de comparación de pares del factor Unidades geológicas

| Unidades Geológicas | Depósitos fluviales | Depósitos aluviales | Depósitos eólicos | Formación La Leche | Dacita |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|
| Depósitos fluviales | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 |
| Depósitos aluviales | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Depósitos eólicos | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Formación La Leche | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Dacita | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.12 | 4.03 | 7.83 | 11.33 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.13 | 0.09 | 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17 Matriz de normalización del factor Unidades geológicas

| Unidades Geológicas | Depósitos fluviales | Depósitos aluviales | Depósitos eólicos | Formación La Leche | Dacita | Vector Priorización |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|
| Depósitos fluviales | 0.472 | 0.496 | 0.511 | 0.441 | 0.333 | 0.451 |
| Depósitos aluviales | 0.236 | 0.248 | 0.255 | 0.265 | 0.278 | 0.256 |
| Depósitos eólicos | 0.118 | 0.124 | 0.128 | 0.176 | 0.167 | 0.143 |
| Formación La Leche | 0.094 | 0.083 | 0.064 | 0.088 | 0.167 | 0.099 |
| Dacita | 0.079 | 0.050 | 0.043 | 0.029 | 0.056 | 0.051 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|-----------------------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA (IC) | 0.029 |
| RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1 | 0.026 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Unidades geomorfológicas

Tabla N° 18 Descriptores del factor unidades geomorfológicas

| Unidades Geomorfológicas | Llanura o planicie inundable (PI-i) | Llanura o planicie aluvial (PI-al) | Terrazas aluviales (T-al) | Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) | Lomada en roca sedimentaria (RL-rs) |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Llanura o planicie inundable (PI-i) | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 |
| Llanura o planicie aluvial (PI-al) | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 7.00 |
| Terrazas aluviales (T-al) | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Lomada en rocas sedimentarias (RL-rs) | 0.17 | 0.14 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.12 | 3.98 | 7.75 | 11.50 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.13 | 0.09 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19 Matriz de normalización del factor unidades geomorfológicas

| Unidades Geomorfológicas | Llanura o planicie inundable (PI-i) | Llanura o planicie aluvial (PI-al) | Terrazas aluviales (T-al) | Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) | Lomada en roca sedimentaria (RL-rs) | Vector Priorización |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Llanura o planicie inundable (PI-i) | 0.472 | 0.503 | 0.516 | 0.435 | 0.300 | 0.445 |
| Llanura o planicie aluvial (PI-al) | 0.236 | 0.251 | 0.258 | 0.261 | 0.350 | 0.271 |
| Terrazas aluviales (T-al) | 0.118 | 0.126 | 0.129 | 0.174 | 0.200 | 0.149 |
| Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) | 0.094 | 0.084 | 0.065 | 0.087 | 0.100 | 0.086 |
| Lomada en rocas sedimentarias (RL-rs) | 0.079 | 0.036 | 0.032 | 0.043 | 0.050 | 0.048 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|-----------------------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA (IC) | 0.024 |
| RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1 | 0.021 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Pendiente

Tabla N° 20 Matriz de comparación de pares del factor Pendiente

| Pendiente del terreno | [0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave | [5° - 15°>, Pendiente moderada | [15° - 25°>, Pendiente fuerte | [25° - 45°>, Pendiente muy fuerte |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| [0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 4.00 |
| [5° - 15°>, Pendiente moderada | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| [15° - 25°>, Pendiente fuerte | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| [25° - 45°>, Pendiente muy fuerte | 0.25 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.08 | 3.75 | 6.50 | 11.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.27 | 0.15 | 0.09 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21 Matriz de normalización del factor Pendiente

| Pendiente del terreno | [0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave | [5° - 15°>, Pendiente moderada | [15° - 25°>, Pendiente fuerte | [25° - 45°>, Pendiente muy fuerte | Vector Priorización |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| [0° - 5°>, Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave | 0.480 | 0.533 | 0.462 | 0.364 | 0.460 |
| [5° - 15°>, Pendiente moderada | 0.240 | 0.267 | 0.308 | 0.364 | 0.294 |
| [15° - 25°>, Pendiente fuerte | 0.160 | 0.133 | 0.154 | 0.182 | 0.157 |
| [25° - 45°>, Pendiente muy fuerte | 0.120 | 0.067 | 0.077 | 0.091 | 0.089 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|-----------------------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA (IC) | 0.015 |
| RELACION DE CONSISTENCIA (RC) < 0.1 | 0.017 |

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos que se encuentran en la zona potencial del impacto por lluvias intensas y que podrían sufrir efectos ante la manifestación del peligro, son los siguientes:

Tabla N° 22 Población expuesta

| Elementos Expuestos | Cantidad | Unidad de Medida |
|---------------------|----------|------------------|
| Población | 2228 | Habitantes |

Fuente: INEI, 2015

Tabla N° 23 Viviendas expuestas

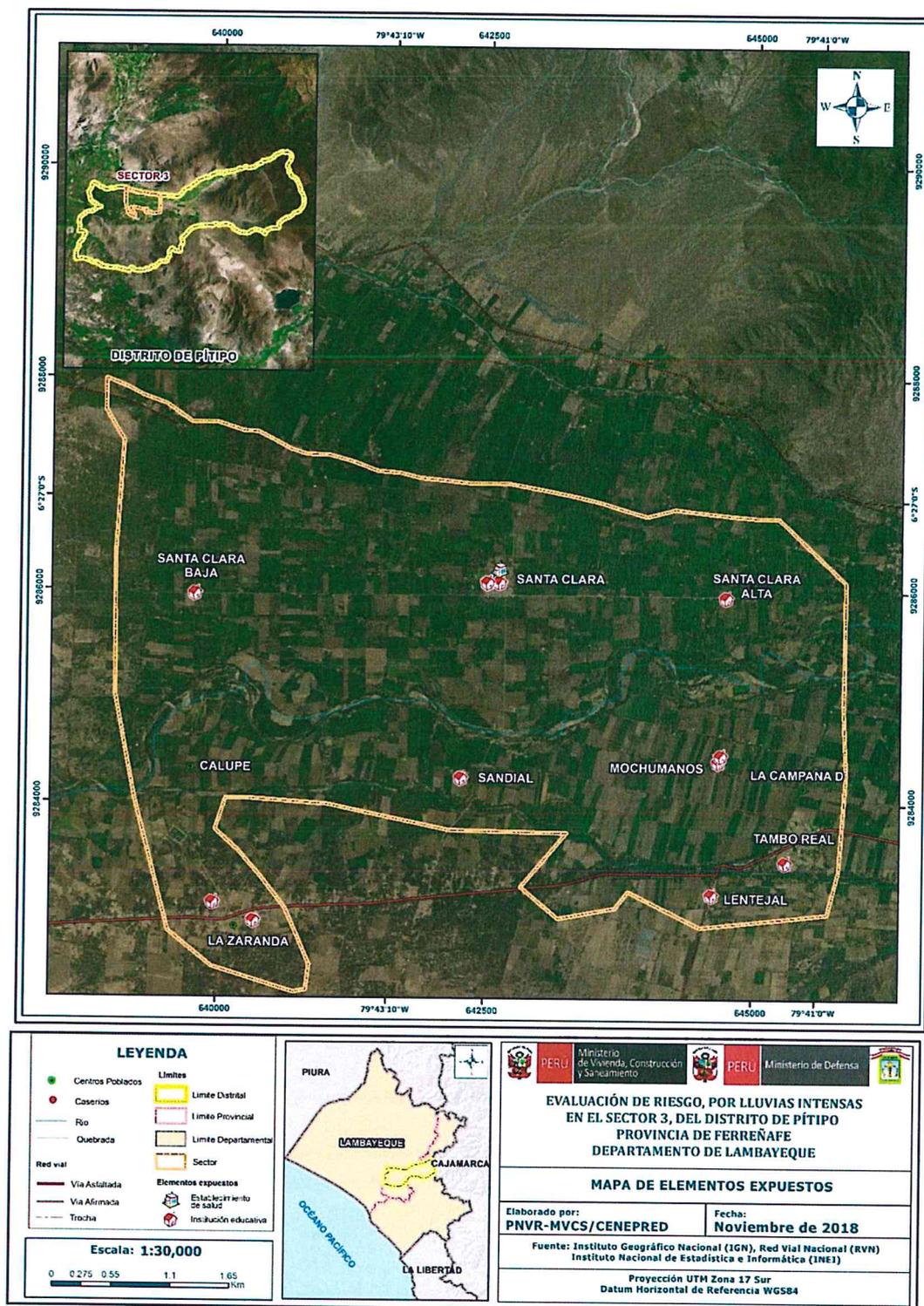
| Elementos Expuestos | Cantidad | Unidad de Medida |
|--------------------------------------------------------------------|----------|------------------|
| Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | 700 | Unidades |
| Estera y/u Otro material | 0 | Unidades |
| Quincha (caña con barro) | 620 | Unidades |
| Madera | 0 | Unidades |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | 9 | Unidades |
| Total | 1329 | Unidades |

Fuente: INEI, 2015

9

9

Figura N° 10 Mapa de elementos expuestos del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Handwritten signature and initials.

3.8 Definición de escenarios

En forma general podemos definir a un "escenario" como la situación futura en la cual el área de estudio es abatida por un cierto nivel de intensidad del peligro. El escenario elegido deberá estar asociado a un evento posible, es decir "altamente probable" o al menos "probable". Pueden plantearse diversos escenarios, tanto como niveles de intensidad del peligro haya, desde los menos agresivos (intensidades bajas) hasta los más catastróficos (intensidades altas).

En tal sentido se ha considerado el escenario más alto o el peor escenario:

"Anomalías en las lluvias entre 300% a 500% superior a su normal climática, con una muy alta intensidad de precipitación, con geología correspondiente al cuaternario reciente aluvial (Qr-al2), unidad geomorfológica del tipo terraza aluvial (T-al) y/o colina en roca metamórfica (RC-rm), además presenta pendientes menores a 15°, es decir, terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave y moderada, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a lluvias intensas por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño".

3.9 Niveles de peligro

En la siguiente Tabla N° 23 se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de proceso de análisis jerárquico.

Tabla N° 23 Niveles de peligro

| Rangos de peligro | Niveles de peligro |
|-------------------|--------------------|
| 0.262 <R ≤ 0.442 | MUY ALTO |
| 0.159 <R ≤ 0.262 | ALTO |
| 0.087 <R ≤ 0.159 | MEDIO |
| 0.049 <R ≤ 0.087 | BAJO |

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

Tabla N° 25 Estratificación del nivel de peligro

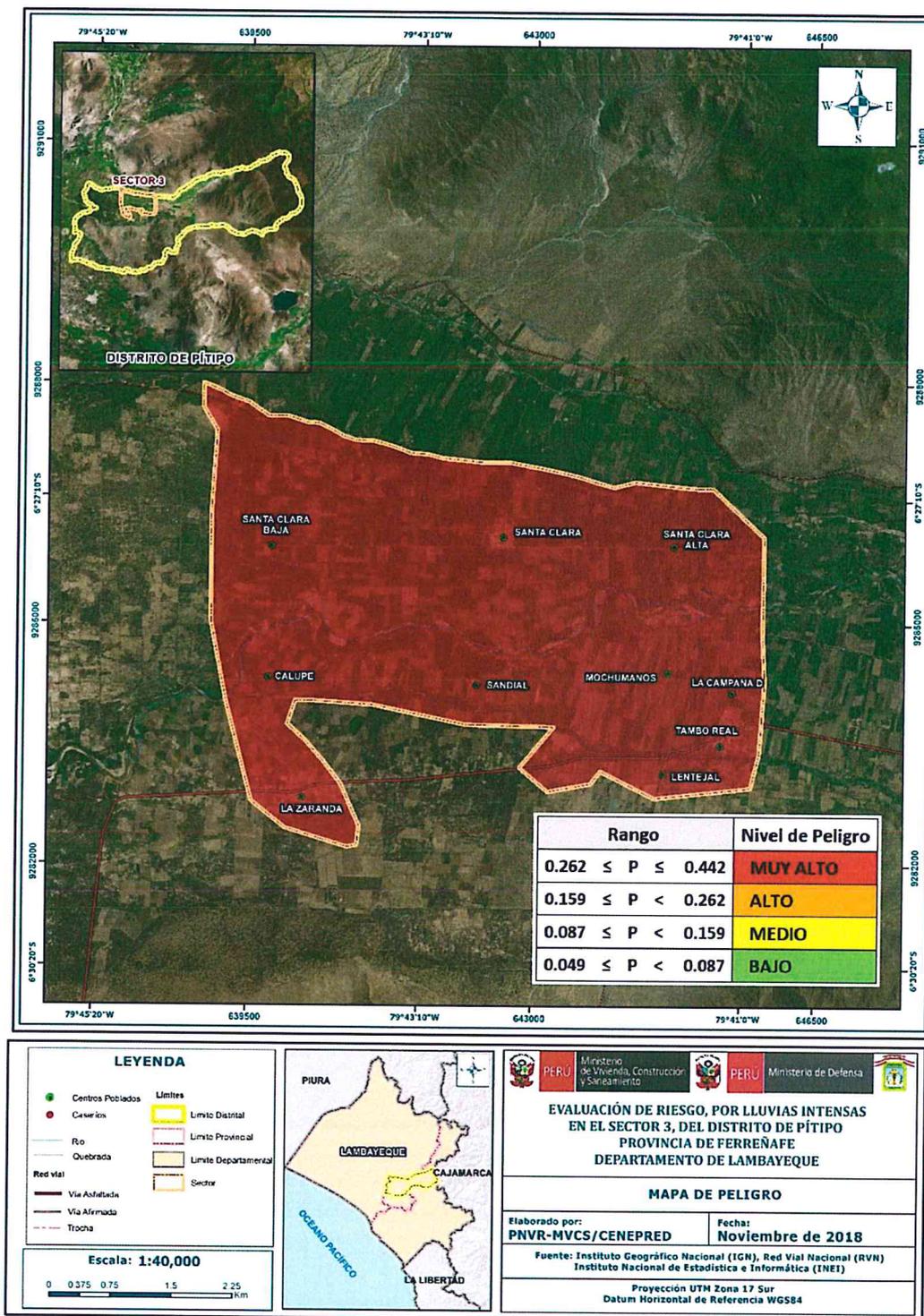
| NIVEL DE PELIGRO | DESCRIPCIÓN | RANGOS |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| MUY ALTO | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una muy alta intensidad de precipitación, geología del tipo cuaternario reciente fluvial (depósitos fluviales) (Qr-fl), con unidades geomorfológicas del tipo llanura o planicie inundable (PI-i)), presenta pendientes en terrenos llanos y moderados menores a 15°, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a lluvias intensas por año y/o por lo menos 1 vez al año en cada fenómeno El Niño. | 0.262 <R ≤ 0.442 |
| ALTO | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una alta intensidad de precipitación, geología del tipo cuaternario reciente aluvial (Qr-al), con unidades geomorfológicas del tipo llanura o planicie aluvial (PI-al), presenta pendientes entre 5° y 25°, con un promedio entre 2 a 4 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño. | 0.159 <R ≤ 0.262 |
| MEDIO | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una moderada intensidad de precipitación, geología del tipo formación tinajones (JKi-t), con unidades geomorfológicas del tipo terrazas aluviales (T-al), presenta pendientes entre 15° y 45°, con un promedio entre 1 a 3 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño. | 0.087 <R ≤ 0.159 |
| BAJO | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una baja y muy baja intensidad de precipitación, geología del tipo formación La Leche (TR-l) y volcánico Oyotún (J-vo) y dacita (T-da), con unidad geomorfológica del tipo vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) y montañas en rocas sedimentarias (RM-rs) + montañas en rocas volcano-sedimentarias (RM-rvs)+Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)+Montes Islas (Mo-i), presenta pendiente mayor a 45°, con un 1 evento asociados a lluvias intensas en cada fenómeno de Niño. | 0.049 <R ≤ 0.087 |

Fuente: Elaboración propia

3.11 Estratificación del nivel de peligro

A continuación, se tiene como resultado un mapa de peligros debido a la integración de los factores condicionantes, factor desencadenante y el parámetro de evaluación que podría afectar la zona de estudio.

Figura N° 11 Mapa de peligro



Fuente: Elaboración propia

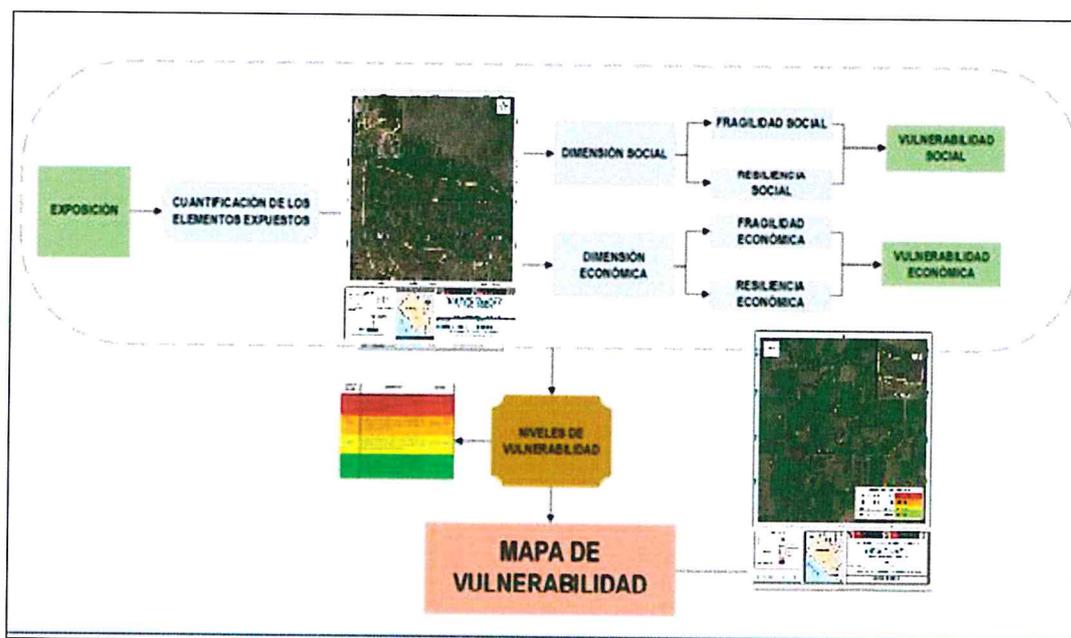
El nivel de peligrosidad resultó muy alto ante el peligro de lluvias intensas en el Sector 3 del distrito de Pítipo.

CAPÍTULO IV - ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos del Sector 3 se realizó bajo el enfoque del proceso de análisis jerárquico, para lo cual se aplicó la siguiente metodología:

Figura N° 12. Diagrama para determinación de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para la determinación de los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por lluvias intensas, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica.

4.2 Análisis de la dimensión social

La dimensión social se analizará a través de la fragilidad social y resiliencia social.

Tabla N° 25 Parámetros de la dimensión social

| FRAGILIDAD SOCIAL | RESILIENCIA SOCIAL |
|---------------------------------|--------------------------|
| Acceso a red pública de agua | Actitud frente al riesgo |
| Fuente de energía | Conocimiento en GRD |
| Acceso a red pública de desagüe | ----- |

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la fragilidad en la dimensión social

Tabla N° 27 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad social

| PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL | Acceso a red pública de agua | Fuente de energía | Acceso a red pública de desagüe |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Acceso a red pública de agua | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Fuente de energía | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Acceso a red pública de desagüe | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.70 | 3.50 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.59 | 0.29 | 0.13 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28 Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad social

| PARÁMETROS FRAGILIDAD SOCIAL | Acceso a red pública de agua | Fuente de energía | Acceso a red pública de desagüe | Vector Priorización |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|
| Acceso a red pública de agua | 0.588 | 0.571 | 0.625 | 0.595 |
| Fuente de energía | 0.294 | 0.286 | 0.250 | 0.277 |
| Acceso a red pública de desagüe | 0.118 | 0.143 | 0.125 | 0.129 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|---------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.003 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04 | 0.005 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Acceso a red pública de agua

Tabla N° 29 Matriz de comparación de pares de acceso a red pública de agua

| Acceso a Red Pública de Agua | Río, acequia o manantial | Pozo | Cisterna | Pileta Pública- Pilón | Tiene conexión para interior-exterior |
|---------------------------------------|--------------------------|------|----------|-----------------------|---------------------------------------|
| Río, acequia o manantial | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| Pozo | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 6.00 |
| Cisterna | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Pileta Pública- Pilón | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Tiene conexión para interior-exterior | 0.17 | 0.17 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.20 | 4.00 | 6.83 | 11.50 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.45 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 30 Matriz de normalización de acceso a red pública de agua

| Acceso a Red Pública de Agua | Río, acequia o manantial | Pozo | Cisterna | Pileta pública- Pílon | Tiene conexión para interior- exterior | Vector priorización |
|----------------------------------------|--------------------------|-------|----------|-----------------------|----------------------------------------|---------------------|
| Río, acequia o manantial | 0.455 | 0.500 | 0.439 | 0.435 | 0.333 | 0.432 |
| Pozo | 0.227 | 0.250 | 0.293 | 0.261 | 0.333 | 0.273 |
| Cisterna | 0.152 | 0.125 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | 0.153 |
| Pileta pública- Pílon | 0.091 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | 0.089 |
| Tiene conexión para interior- exterior | 0.076 | 0.042 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | 0.053 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.012 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | 0.011 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Fuente de energía

Tabla N° 31 Matriz de comparación de pares del factor fuente de energía

| Fuente de energía | No tiene | Vela | Mechero, Lámparin | Petróleo, gas, lámpara | Electricidad |
|------------------------|----------|------|-------------------|------------------------|--------------|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 6.00 |
| Vela | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Mechero, lámparin | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Petróleo, gas, lámpara | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Electricidad | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 5.03 | 7.83 | 11.50 | 17.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.20 | 0.13 | 0.09 | 0.06 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°32 Matriz de normalización del factor fuente de energía

| Fuente de energía | No tiene | Vela | Mechero, Lámparin | Petróleo, gas, lámpara | Electricidad | Vector Priorización |
|------------------------|----------|-------|-------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| No tiene | 0.513 | 0.596 | 0.511 | 0.435 | 0.353 | 0.481 |
| Vela | 0.171 | 0.199 | 0.255 | 0.261 | 0.294 | 0.236 |
| Mechero, lámparin | 0.128 | 0.099 | 0.128 | 0.174 | 0.176 | 0.141 |
| Petróleo, gas, lámpara | 0.103 | 0.066 | 0.064 | 0.087 | 0.118 | 0.087 |
| Electricidad | 0.085 | 0.040 | 0.043 | 0.043 | 0.059 | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.026 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | 0.023 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Acceso a Red Pública de Desagüe

Tabla N° 33 Matriz de comparación de pares de acceso a red pública de desagüe

| ACCESO A RED PÚBLICA DE DESAGÜE | No tiene | Río, acequia, puquial u otro similar | Pozo ciego/ letrina | Pozo séptico | Red pública de desagüe dentro la vivienda |
|-------------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------------|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 | 8.00 |
| Río, acequia, puquial u otro similar | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| Pozo ciego/ letrina | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Pozo séptico | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 0.13 | 0.17 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.91 | 4.75 | 8.70 | 12.50 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.52 | 0.21 | 0.11 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34 Matriz de normalización de acceso a red pública de desagüe

| ACCESO A RED PÚBLICA DE DESAGÜE | No tiene | Río, acequia, puquial u otro similar | Pozo ciego/ letrina | Pozo séptico | Red pública de desagüe dentro la vivienda | Vector Priorización |
|-------------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------------|---------------------|
| No tiene | 0.524 | 0.632 | 0.460 | 0.400 | 0.364 | 0.476 |
| Río, acequia, puquial u otro similar | 0.175 | 0.211 | 0.345 | 0.320 | 0.273 | 0.265 |
| Pozo ciego/ letrina | 0.131 | 0.070 | 0.115 | 0.160 | 0.227 | 0.141 |
| Pozo séptico | 0.105 | 0.053 | 0.057 | 0.080 | 0.091 | 0.077 |
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 0.066 | 0.035 | 0.023 | 0.040 | 0.045 | 0.042 |

Fuente: Elaboración propia

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.044 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.040 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la resiliencia en la dimensión Social

Parámetro: Conocimiento sobre GRD:

Tabla N° 35 Matriz de comparación de pares del factor Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

| CONOCIMIENTO EN GRD | No le interesa | No conoce | Escaso conocimiento | Con conocimiento básico en GRD | Con muy buen nivel en GRD |
|--------------------------------|----------------|-----------|---------------------|--------------------------------|---------------------------|
| No le interesa | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| No conoce | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Escaso conocimiento | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Con conocimiento básico en GRD | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 2.00 |
| Con muy buen nivel en GRD | 0.13 | 0.20 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.16 | 3.78 | 7.53 | 13.50 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.26 | 0.13 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 36 Matriz de normalización del factor Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres

| CONOCIMIENTO EN GRD | No le interesa | No conoce | Escaso conocimiento | Con conocimiento básico en GRD | Con muy buen nivel en GRD | Vector Priorización |
|--------------------------------|----------------|-----------|---------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------|
| No le interesa | 0.463 | 0.529 | 0.398 | 0.370 | 0.381 | 0.428 |
| No conoce | 0.232 | 0.264 | 0.398 | 0.296 | 0.238 | 0.286 |
| Escaso conocimiento | 0.154 | 0.088 | 0.133 | 0.222 | 0.238 | 0.167 |
| Con conocimiento básico en GRD | 0.093 | 0.066 | 0.044 | 0.074 | 0.095 | 0.074 |
| Con muy buen nivel en GRD | 0.058 | 0.053 | 0.027 | 0.037 | 0.048 | 0.044 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.038 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | 0.034 |

Parámetro: Actitud frente al Riesgo:

Tabla N° 37 Matriz de comparación de pares del factor Actitud frente al Riesgo

| ACTITUD FRENTE AL RIESGO | Fatalista | Desidia | Indiferente | Interesado | Positivo |
|--------------------------|-----------|---------|-------------|------------|----------|
| Fatalista | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| Desidia | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| Indiferente | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Interesado | 0.20 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Positivo | 0.13 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 38 Matriz de normalización del factor Actitud frente al riesgo

| ACTITUD FRENTE AL RIESGO | Fatalista | Desidia | Indiferente | Interesado | Positivo | Vector Priorización |
|--------------------------|-----------|---------|-------------|------------|----------|---------------------|
| Fatalista | 0.463 | 0.533 | 0.398 | 0.375 | 0.348 | 0.424 |
| Desidia | 0.232 | 0.267 | 0.398 | 0.300 | 0.261 | 0.291 |
| Indiferente | 0.154 | 0.089 | 0.133 | 0.225 | 0.217 | 0.164 |
| Interesado | 0.093 | 0.067 | 0.044 | 0.075 | 0.130 | 0.082 |
| Positivo | 0.058 | 0.044 | 0.027 | 0.025 | 0.043 | 0.039 |

Fuente: Elaboración propia

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.044 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.040 |

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

El análisis de la dimensión económica considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población) del Sector 3 y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros agrupados en los componentes de fragilidad y resiliencia.

Tabla N° 39 Parámetros de la dimensión económica

| FRAGILIDAD ECONÓMICA | RESILIENCIA ECONÓMICA |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Material predominante de la pared | Tenencia de vivienda |
| Material predominante del techo | - |
| Material predominante del piso | - |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 40 Matriz de comparación de pares de los parámetros de la fragilidad económica

| PARÁMETROS FRAGILIDAD ECONÓMICA | MEP techo | MEP pared | MEP piso |
|---------------------------------|-----------|-----------|----------|
| MEP techo | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| MEP pared | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| MEP piso | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.70 | 3.50 | 8.00 |
| 1/SUMA | 0.59 | 0.29 | 0.13 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 41 Matriz de normalización de los parámetros de la fragilidad social

| PARÁMETROS FRAGILIDAD ECONÓMICA | MEP techo | MEP pared | MEP piso | Vector Priorización |
|---------------------------------|-----------|-----------|----------|---------------------|
| MEP techo | 0.588 | 0.571 | 0.625 | 0.595 |
| MEP pared | 0.294 | 0.286 | 0.250 | 0.277 |
| MEP piso | 0.118 | 0.143 | 0.125 | 0.129 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|---------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.003 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.04 | 0.005 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis del componente de fragilidad económica

Parámetro: Material predominante de las paredes

Tabla N° 42 Matriz de comparación de pares del factor material predominante de las paredes

| MATERIAL DE PAREDES | Piedra y Barro / Caña / estera | Adobe o Tapia | Quincha | Ladrillo | Concreto armado |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------|----------|-----------------|
| Piedra y Barro / Caña / estera | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 8.00 |
| Adobe o Tapia | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Quincha | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 5.00 |
| Ladrillo | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Concreto armado | 0.13 | 0.20 | 0.20 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.16 | 3.78 | 7.70 | 12.50 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.26 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 43 Matriz de normalización del factor material predominante de las paredes

| MATERIAL DE PAREDES | Piedra y Barro / Caña / estera | Adobe o Tapia | Quincha | Ladrillo | Concreto armado | Vector Priorización |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------|----------|-----------------|---------------------|
| Piedra y Barro / Caña / estera | 0.463 | 0.529 | 0.390 | 0.400 | 0.381 | 0.433 |
| Adobe o Tapia | 0.232 | 0.264 | 0.390 | 0.320 | 0.238 | 0.289 |
| Quincha | 0.154 | 0.088 | 0.130 | 0.160 | 0.238 | 0.154 |
| Ladrillo | 0.093 | 0.066 | 0.065 | 0.080 | 0.095 | 0.080 |
| Concreto armado | 0.058 | 0.053 | 0.026 | 0.040 | 0.048 | 0.045 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.029 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | 0.026 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Material predominante de los techos

Tabla N° 44 Matriz de comparación de pares del factor material predominante en techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS | Estera o paja | Caña, barro o calamina | Madera | Teja | Losa aligerada |
|---------------------------------|---------------|------------------------|--------|-------|----------------|
| Estera o paja | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Caña, barro o calamina | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| Madera | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Teja | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Losa aligerada | 0.14 | 0.17 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.18 | 3.75 | 7.83 | 12.33 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.27 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45 Matriz de normalización del factor material predominante en techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS | Estera o paja | Caña, barro o calamina | Madera | Teja | Losa aligerada | Vector Priorización |
|---------------------------------|---------------|------------------------|--------|-------|----------------|---------------------|
| Estera o paja | 0.460 | 0.533 | 0.383 | 0.405 | 0.350 | 0.426 |
| Caña, barro o calamina | 0.230 | 0.267 | 0.383 | 0.324 | 0.300 | 0.301 |
| Madera | 0.153 | 0.089 | 0.128 | 0.162 | 0.150 | 0.136 |
| Teja | 0.092 | 0.067 | 0.064 | 0.081 | 0.150 | 0.091 |
| Losa aligerada | 0.066 | 0.044 | 0.043 | 0.027 | 0.050 | 0.046 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.030 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | 0.027 |

Fuente: Elaboración propia

Parámetro: Material Predominante del Piso

Tabla N° 46 Matriz de comparación de pares del factor material predominante piso

| MATERIAL PREDOMINANTE PISO | Tierra | Madera | Cemento | Pulido | Cerámico |
|----------------------------|--------|--------|---------|--------|----------|
| Tierra | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Madera | 0.50 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 5.00 |
| Cemento | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Pulido | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Cerámico | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.14 | 3.78 | 7.83 | 12.33 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.26 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 47 Matriz de normalización del factor material predominante piso

| MATERIAL PREDOMINANTE PISO | Tierra | Madera | Cemento | Loseta | Cerámico | Vector Priorización |
|----------------------------|--------|--------|---------|--------|----------|---------------------|
| Tierra | 0.466 | 0.529 | 0.383 | 0.405 | 0.429 | 0.442 |
| Madera | 0.233 | 0.264 | 0.383 | 0.324 | 0.238 | 0.289 |
| Cemento | 0.155 | 0.088 | 0.128 | 0.162 | 0.143 | 0.135 |
| Pulido | 0.093 | 0.066 | 0.064 | 0.081 | 0.143 | 0.089 |
| Cerámico | 0.052 | 0.053 | 0.043 | 0.027 | 0.048 | 0.044 |

Fuente: Elaboración propia

| | |
|--------------------------------|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | 0.028 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | 0.025 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Parámetro: Análisis del componente de Resiliencia Económica

Tabla N° 48 Matriz de comparación de pares del factor Tenencia de vivienda

| TENENCIA DE VIVIENDA | Invasor | Alquilado | Cedida | Propia pagando | Propia |
|----------------------|---------|-----------|--------|----------------|--------|
| Invasor | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Alquilado | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 8.00 |
| Cedida | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Propia pagando | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Propia | 0.11 | 0.13 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.14 | 3.88 | 6.83 | 12.33 | 24.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.26 | 0.15 | 0.08 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 49 Matriz de normalización del Factor Tenencia de vivienda

| TENENCIA DE VIVIENDA | Invasor | Alquilado | Cedida | Propia pagando | Propia | Vector Priorización |
|----------------------|---------|-----------|--------|----------------|--------|---------------------|
| Invasor | 0.466 | 0.516 | 0.439 | 0.405 | 0.375 | 0.440 |
| Alquilado | 0.233 | 0.258 | 0.293 | 0.324 | 0.333 | 0.288 |
| Cedida | 0.155 | 0.129 | 0.146 | 0.162 | 0.125 | 0.144 |
| Propia pagando | 0.093 | 0.065 | 0.073 | 0.081 | 0.125 | 0.087 |
| Propia | 0.052 | 0.032 | 0.049 | 0.027 | 0.042 | 0.040 |

Fuente: Elaboración propia

| | | |
|--------------------------------|----|-------|
| INDICE DE CONSISTENCIA | IC | 0.017 |
| RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 | RC | 0.015 |

Fuente: Elaboración propia

4.4 Niveles 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.

Tabla N° 50 Niveles de Vulnerabilidad

| Niveles de vulnerabilidad | Rangos |
|---------------------------|------------------------|
| Muy alta | $0.284 < V \leq 0.437$ |
| Alta | $0.150 < V \leq 0.284$ |
| Media | $0.085 < V \leq 0.150$ |
| Baja | $0.045 < V \leq 0.085$ |

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad

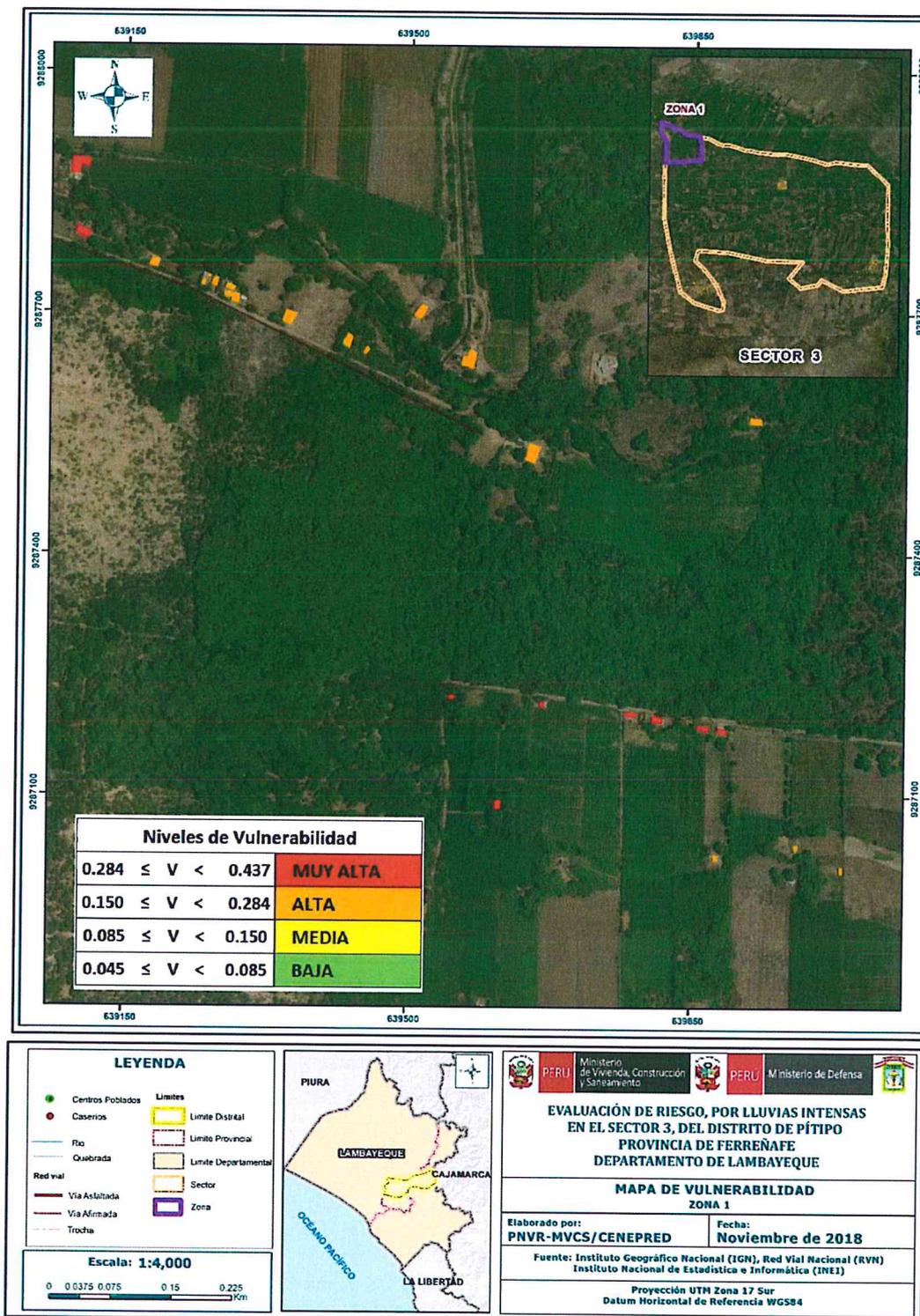
Tabla N° 51 Estratificación del nivel de vulnerabilidad

| NIVEL DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCIÓN | RANGOS |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| MUY ALTO | Acceso al agua a través de río, acequia, manantial o pozo sin fuente de energía o vela, sin red pública de desagüe o con conexión directa al río, acequia o puquial, Actitud frente al riesgo fatalista o desidia y no le interesa los conocimientos en gestión del riesgo de desastre o no conoce. El material predominante de las paredes es piedra, barro, caña, estera, adobe y tapia, el material predominante del techo es de estera o paja y caña, barro o calamina, así mismo, el material predominante del piso es tierra y madera, es invasor o alquila la vivienda | $0.284 < V \leq 0.437$ |
| ALTO | Acceso al agua a través de pozo o cisterna, fuente de energía a través de vela, mechero o lamparín, acceso a red pública de desagüe directo al río, acequia o puquial, pozo ciego y/o letrina. Actitud frente al riesgo desidia o indiferente y no conoce o tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre. El material predominante de las paredes es adobe, tapia o quincha, el material predominante del techo es caña, barro o calamina y/o madera, así mismo, el material predominante del piso es madera y/o cemento, vivienda alquilada o cedida. | $0.150 < V \leq 0.284$ |
| MEDIO | Acceso al agua a través de cisterna, pileta pública y/o pilón, fuente de energía a través mechero y/o lamparín, petróleo, gas o lámpara, acceso a red pública de desagüe a través de pozo ciego y/o letrina o pozo séptico. Actitud frente al riesgo indiferente o interesado y tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre o conocimientos básicos. El material predominante de las paredes es quincha o ladrillo, el material predominante del techo es madera o teja, así mismo, el material predominante del piso es cemento o loseta, vivienda cedida o propia actualmente pagando. | $0.085 < V \leq 0.150$ |
| BAJO | Tiene conexión interna o externa de agua, fuente de energía a través electricidad, acceso a red pública de desagüe. Actitud frente al riesgo positiva y con muy buen nivel en Gestión del Riesgo de Desastres. El material predominante de las paredes es concreto armado, el material predominante del techo es losa aligerada, así mismo, el material predominante del piso es pulido y cerámico, vivienda propia. | $0.045 < V \leq 0.085$ |

Fuente: Elaboración propia

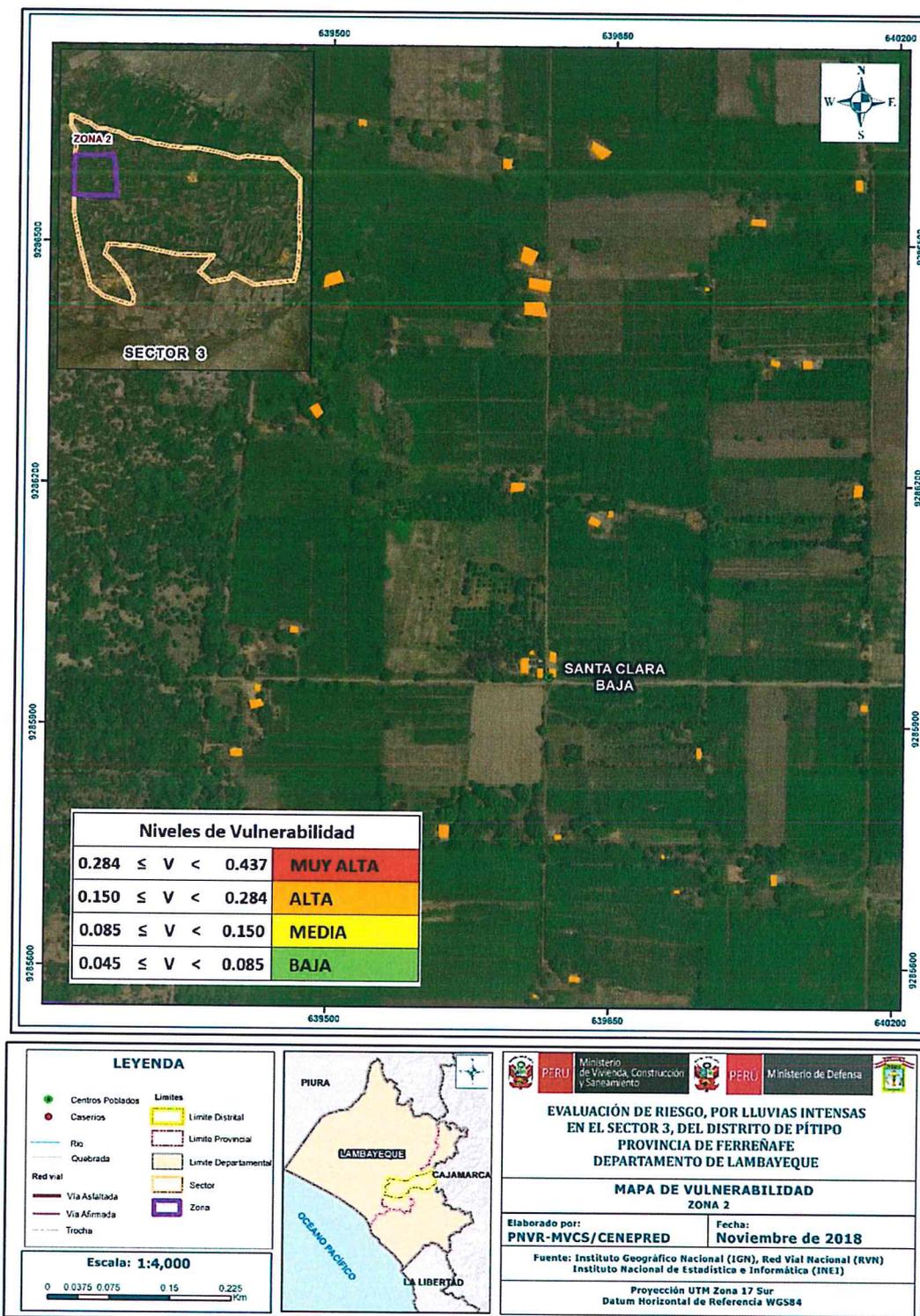
4.6 Mapas de vulnerabilidad

Figura N° 13 Mapa de Vulnerabilidad Zona 1 del Sector 3



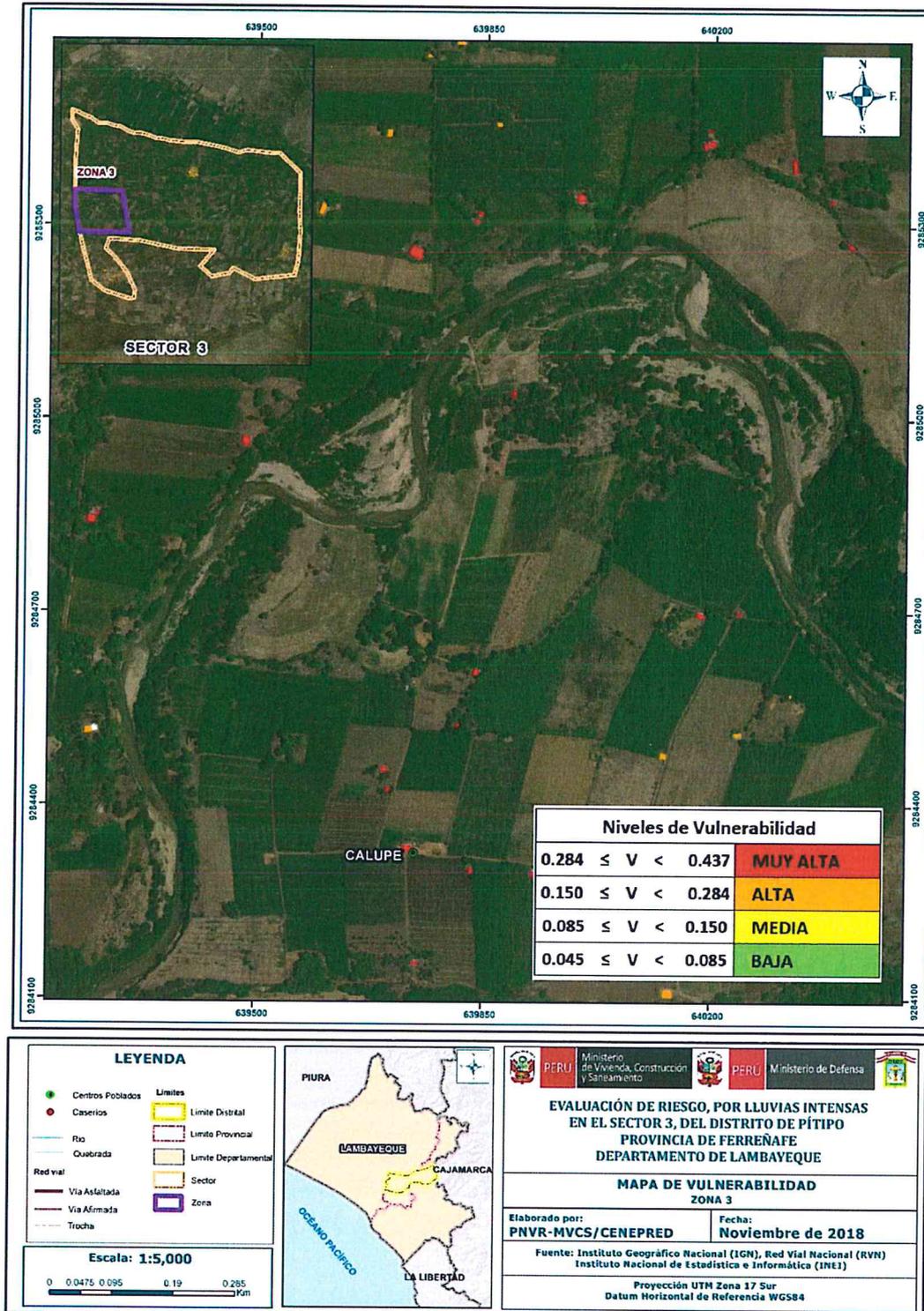
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14 Mapa de Vulnerabilidad Zona 2 del Sector 3



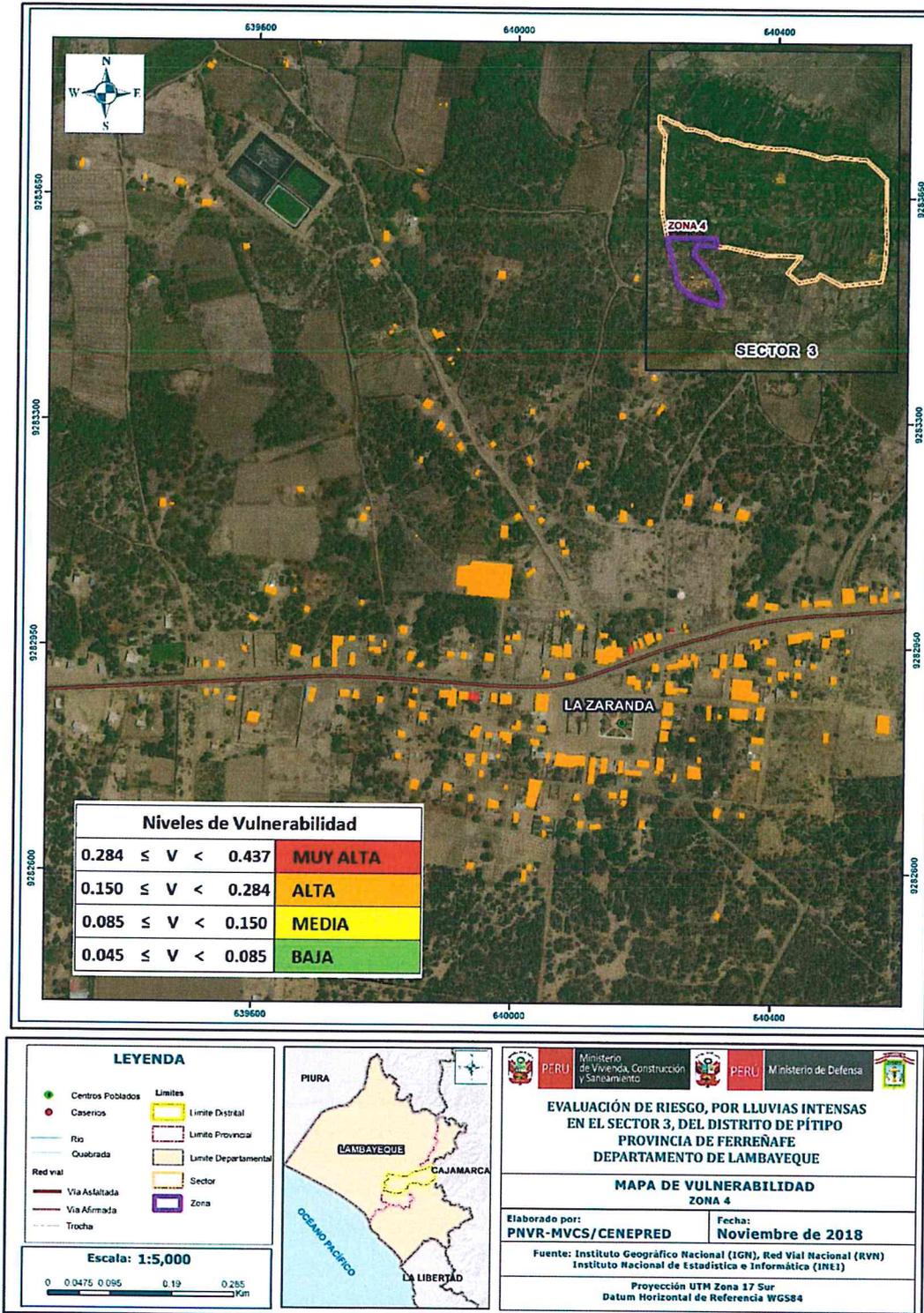
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 15 Mapa de Vulnerabilidad Zona 3 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16 Mapa de Vulnerabilidad Zona 4 del Sector 3

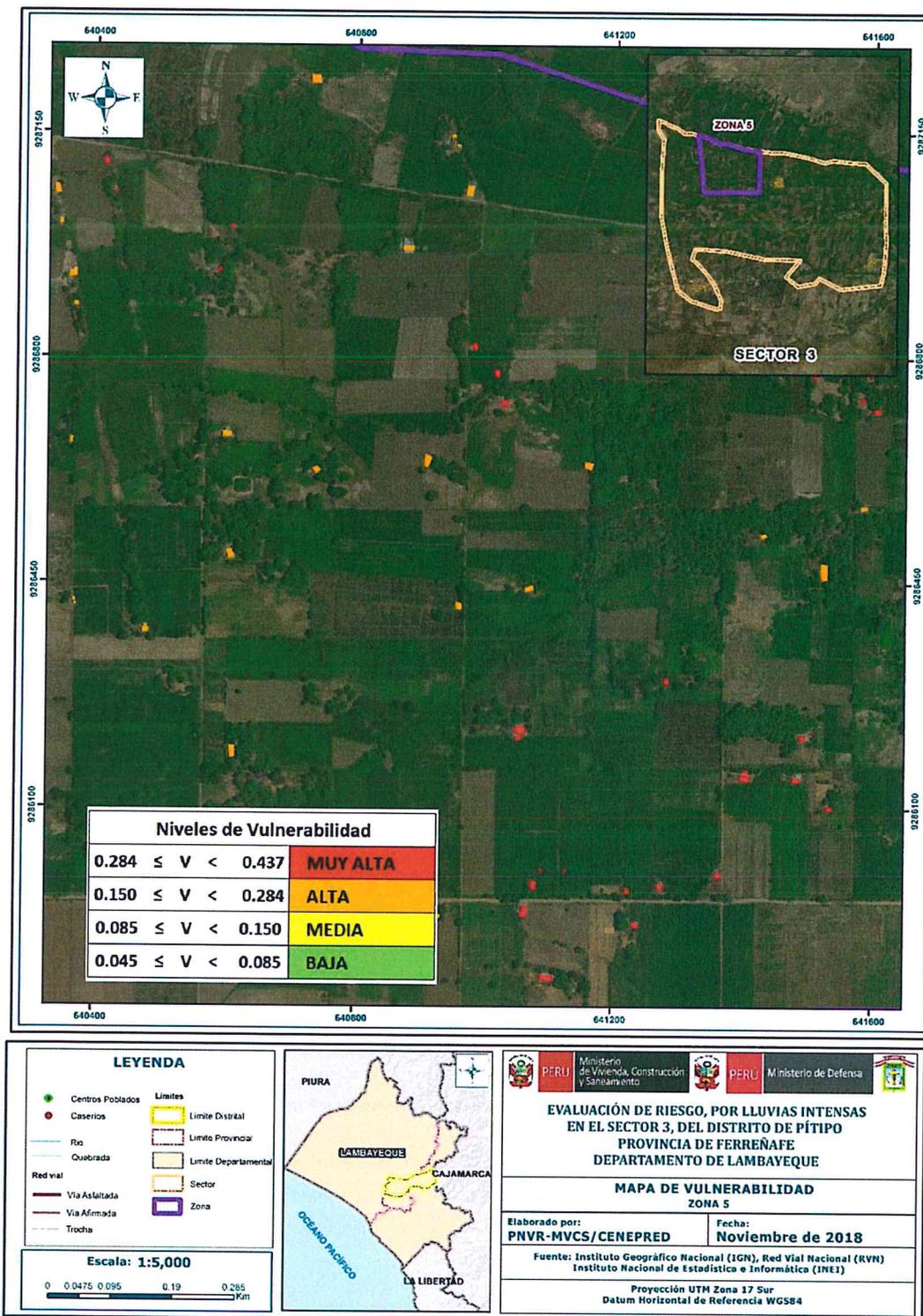


Fuente: Elaboración propia

9

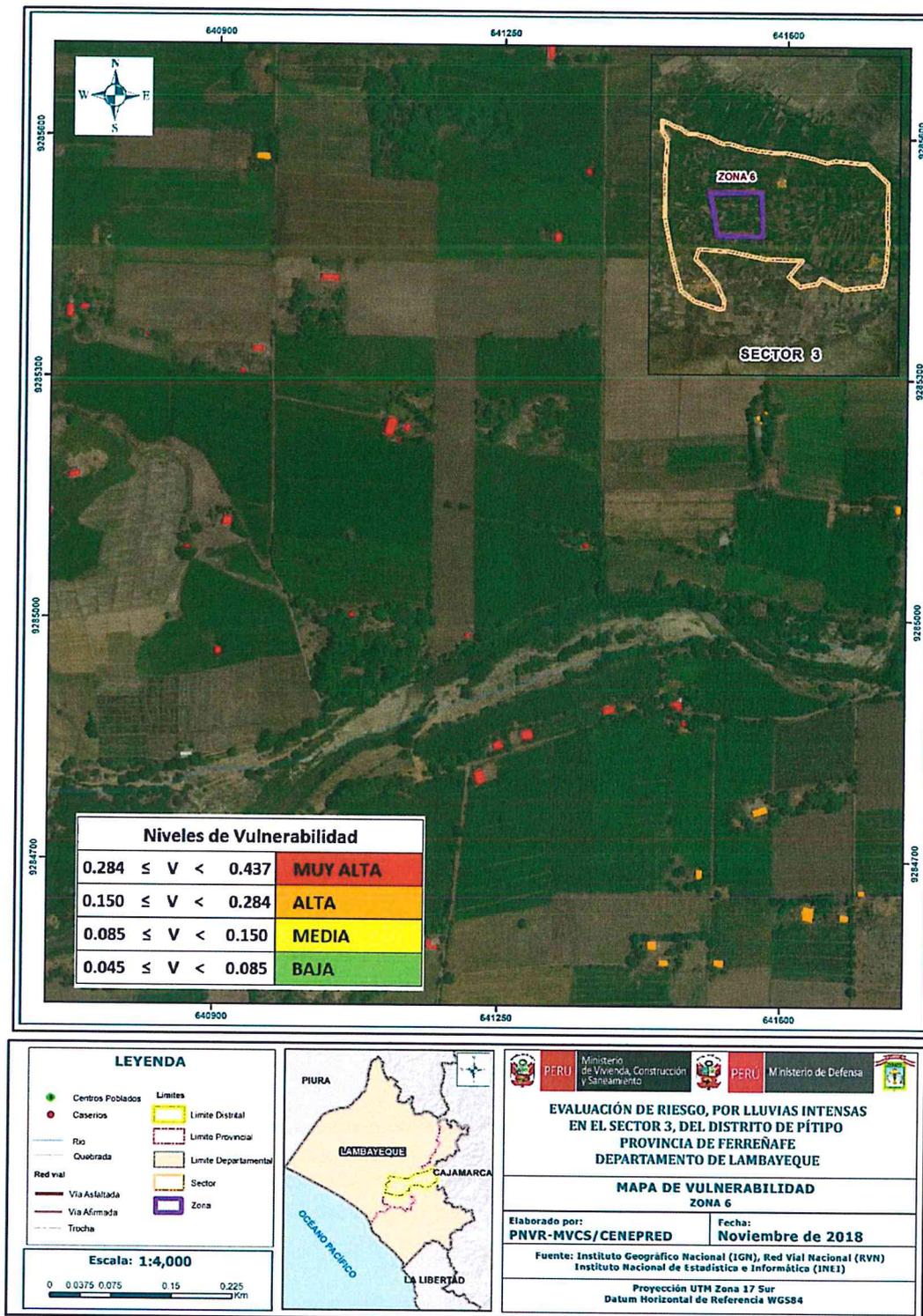
4

Figura N° 17 Mapa de Vulnerabilidad Zona 5 del Sector 3



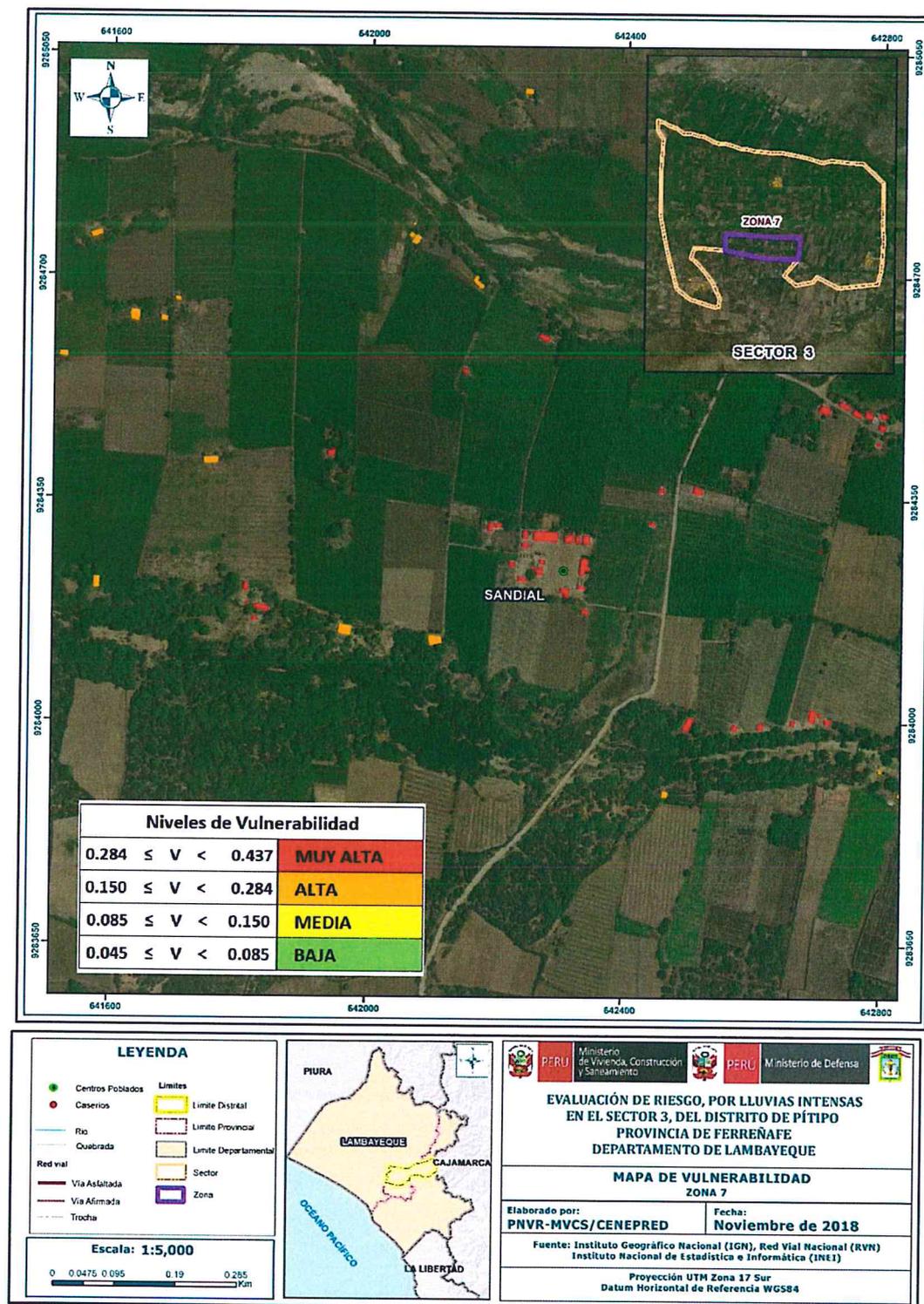
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18 Mapa de Vulnerabilidad Zona 6 del Sector 3



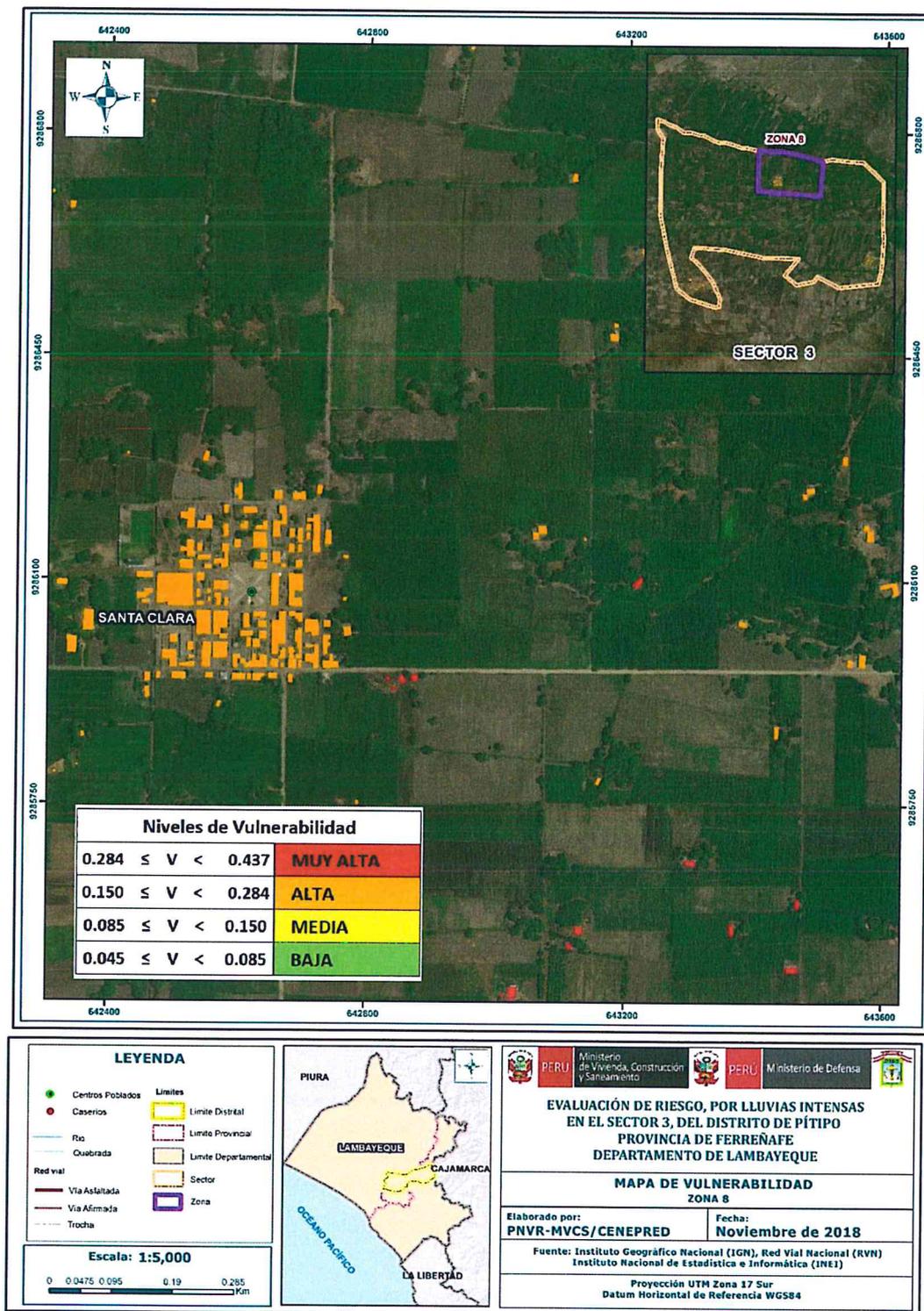
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 19 Mapa de Vulnerabilidad Zona 7 del Sector 3



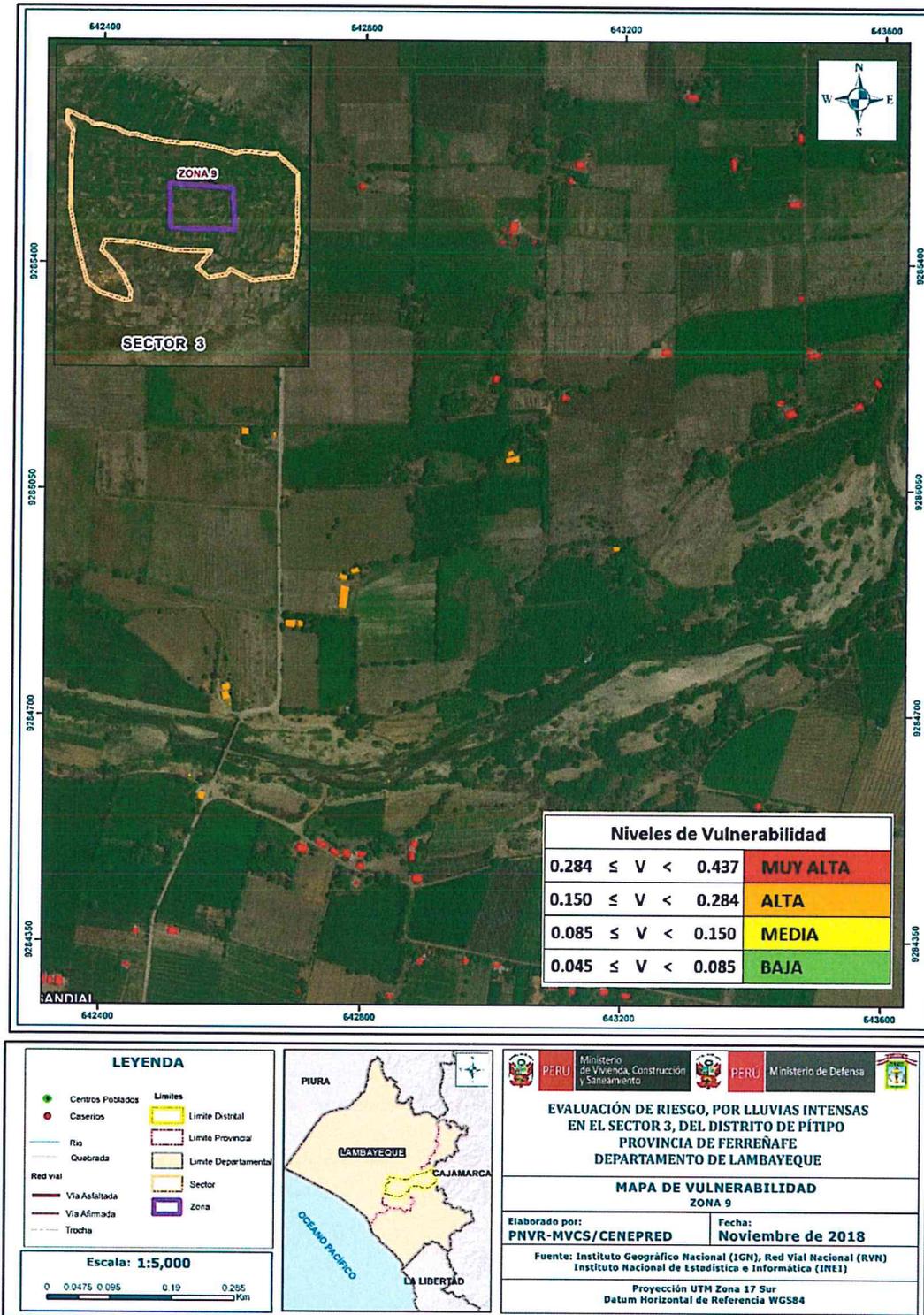
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 20 Mapa de Vulnerabilidad Zona 8 del Sector 3



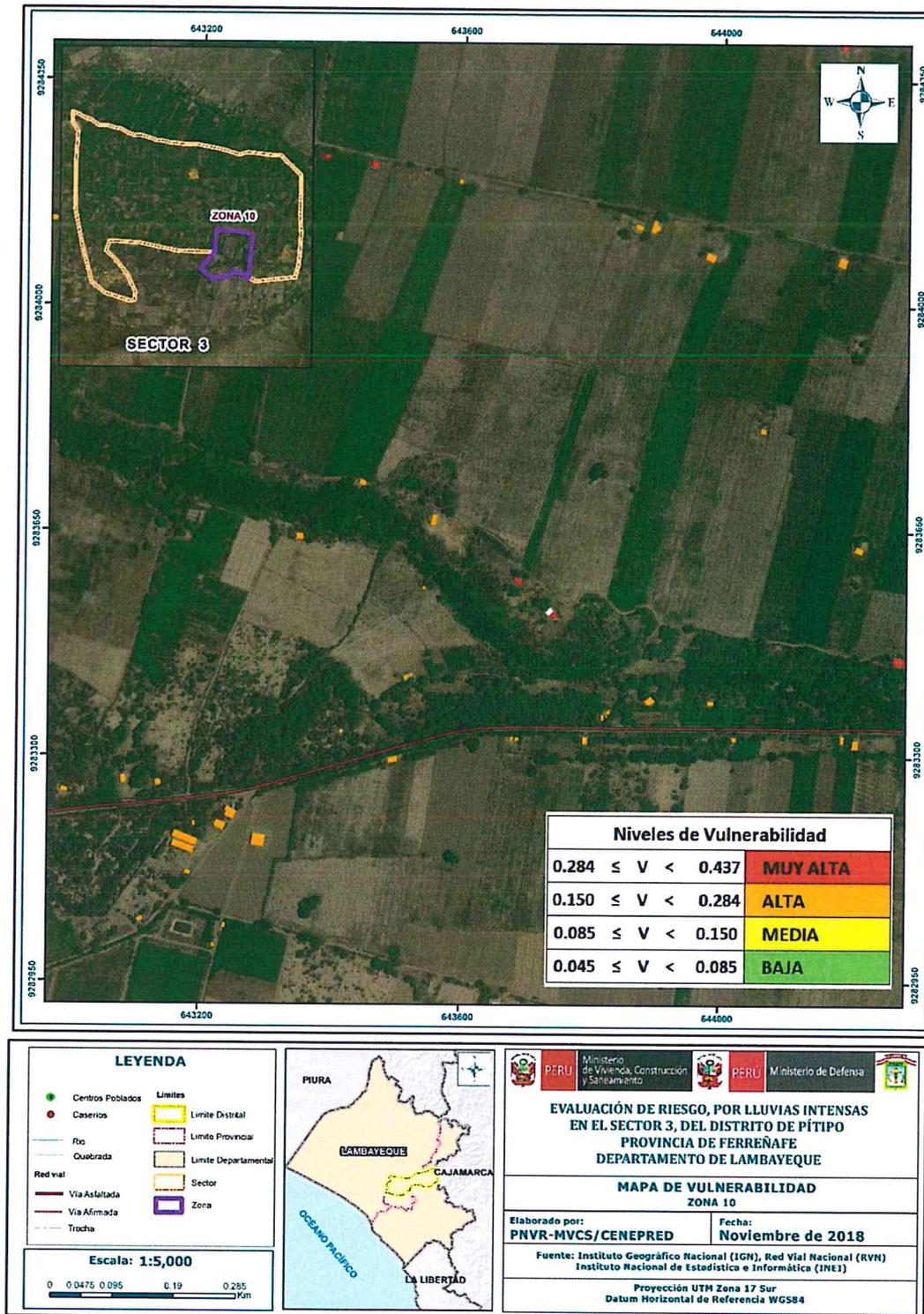
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 21 Mapa de Vulnerabilidad Zona 9 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 22 Mapa de Vulnerabilidad Zona 10 del Sector 3

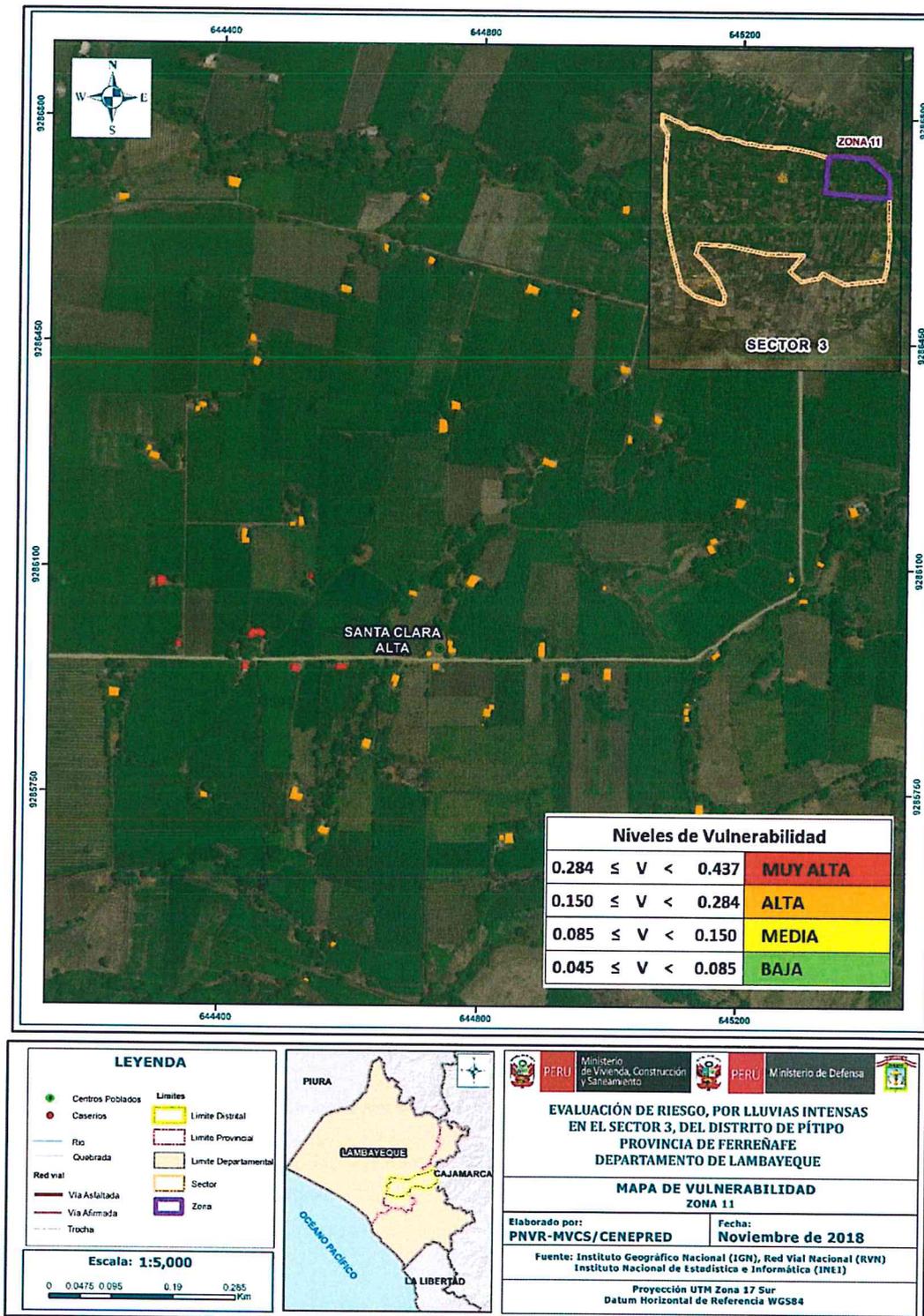


Fuente: Elaboración propia

4

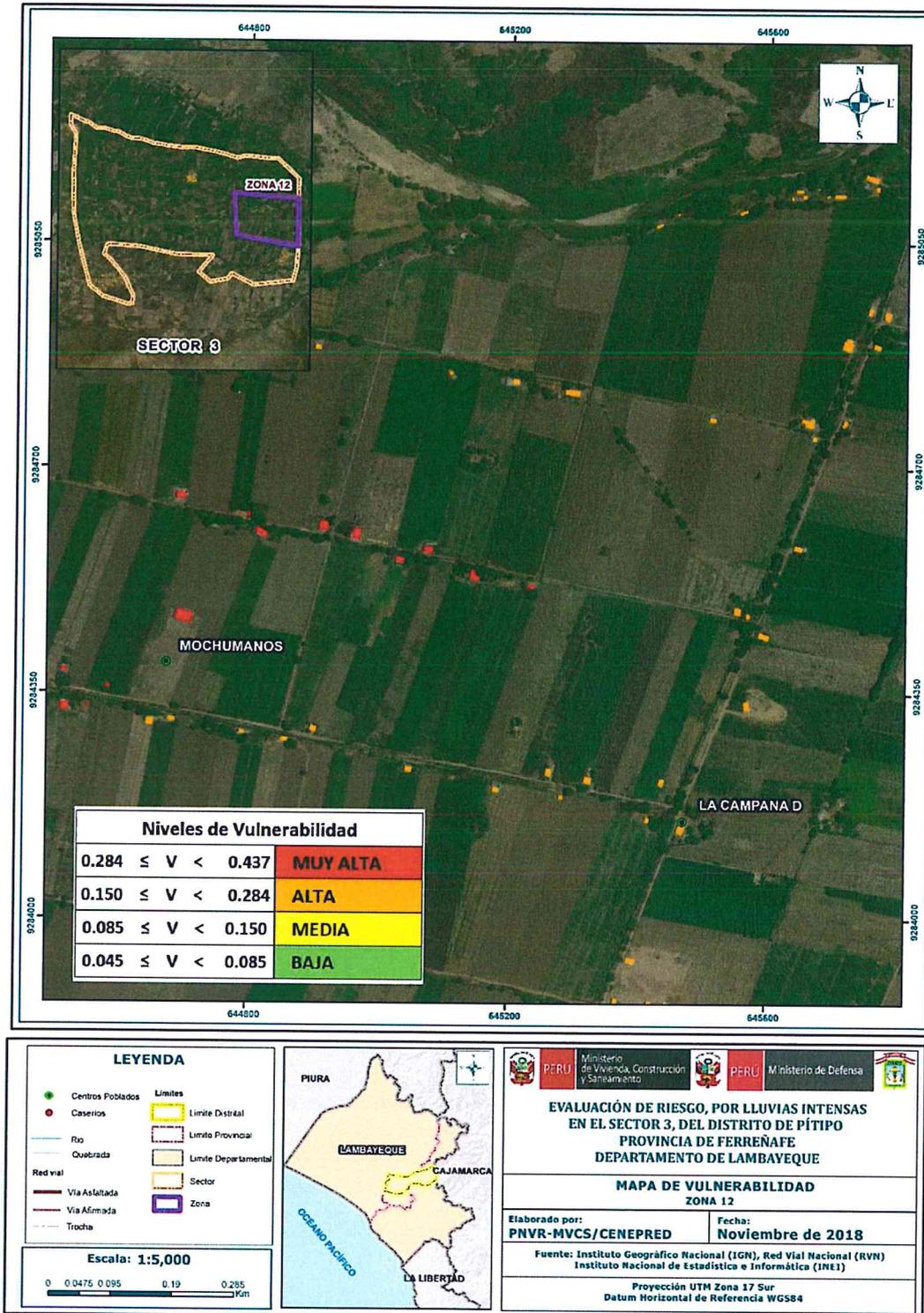
4

Figura N° 23 Mapa de Vulnerabilidad Zona 11 del Sector 3



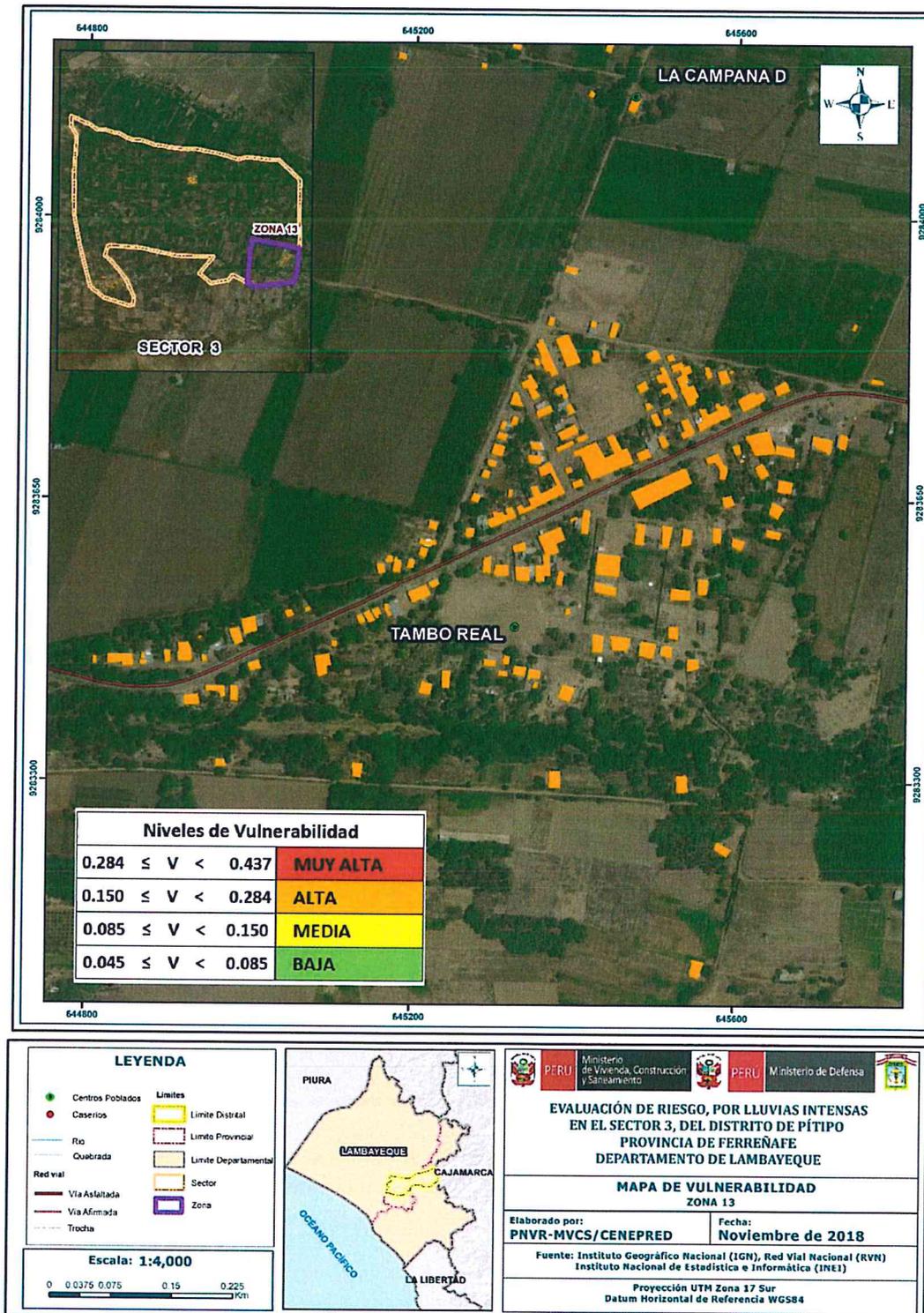
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24 Mapa de Vulnerabilidad Zona 12 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 25 Mapa de Vulnerabilidad Zona 13 del Sector 3



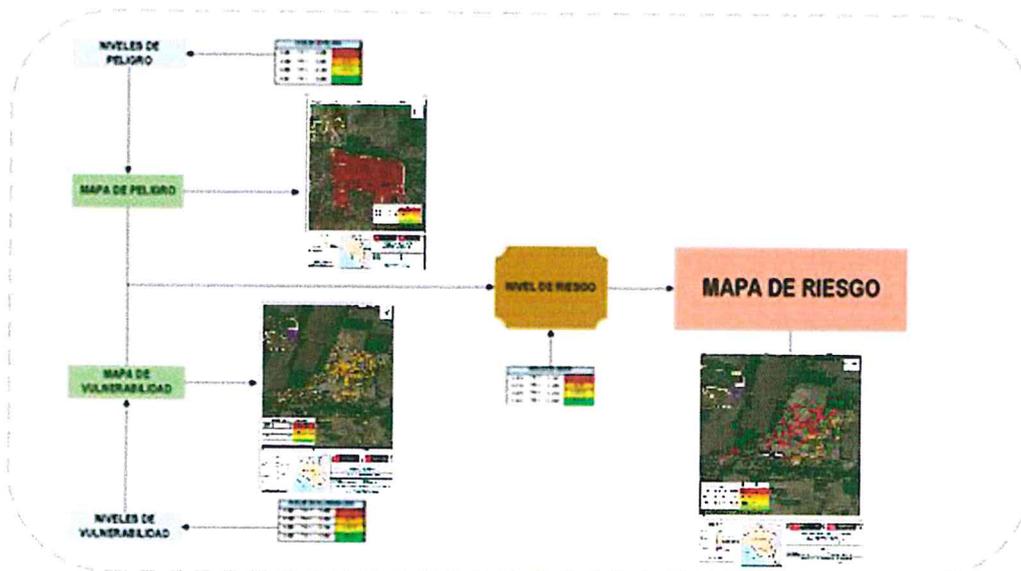
Fuente: Elaboración propia

El nivel de vulnerabilidad en el Sector 3 del distrito de Pítipo resultó ser de vulnerabilidad muy alta 252 lotes, vulnerabilidad alta 1077 lotes.

CAPITULO V - CALCULO DE RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

Figura N° 26 Diagrama para determinación del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles de riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el Sector 3 del distrito de Pítipo son los siguientes:

Tabla N° 52 Cálculo de los niveles del riesgo

| Valor de peligro (A) | Valor de vulnerabilidad (b) | Valor del riesgo (A*B) |
|----------------------|-----------------------------|------------------------|
| 0.442 | 0.437 | 0.193 |
| 0.262 | 0.284 | 0.074 |
| 0.159 | 0.150 | 0.024 |
| 0.087 | 0.085 | 0.007 |
| 0.049 | 0.045 | 0.002 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 53 Niveles del riesgo

| Rangos | Niveles de riesgo |
|------------------|-------------------|
| 0.074 <R ≤ 0.193 | MUY ALTO |
| 0.024 <R ≤ 0.074 | ALTO |
| 0.007 <R ≤ 0.024 | MEDIO |
| 0.002 <R ≤ 0.007 | BAJO |

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

Tabla N° 54 Matriz del riesgo

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.442 | 0.038 | 0.066 | 0.125 | 0.193 |
| PA | 0.262 | 0.022 | 0.039 | 0.074 | 0.115 |
| PMA | 0.159 | 0.014 | 0.024 | 0.045 | 0.069 |
| PB | 0.087 | 0.007 | 0.013 | 0.025 | 0.038 |
| | | 0.085 | 0.150 | 0.284 | 0.437 |
| | | VB | VM | VA | VMA |

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

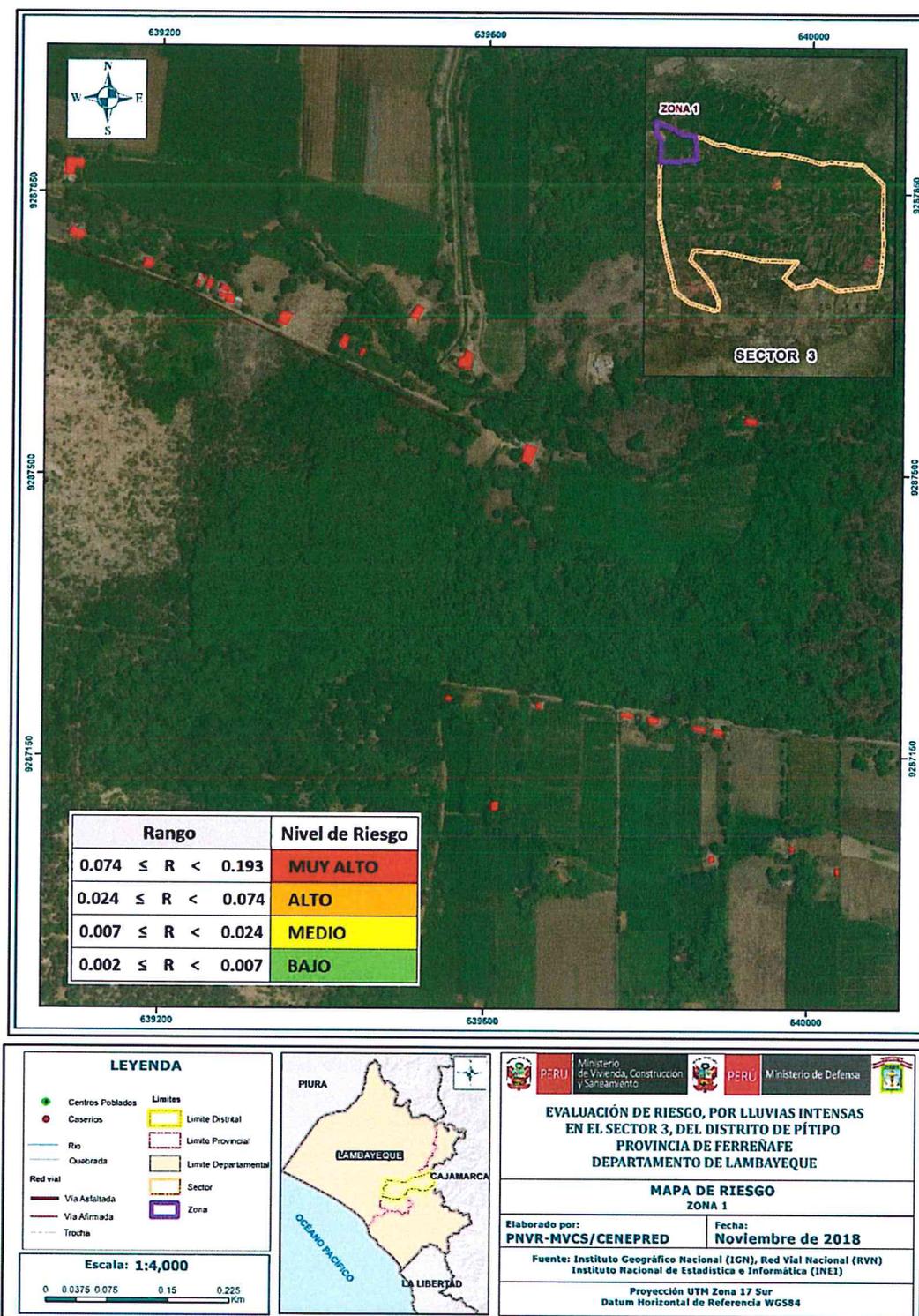
Tabla N° 55 Estratificación del riesgo

| Nivel de Riesgo | Descripción | Rangos |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Riesgo Muy Alto | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una muy alta intensidad de precipitación geología del tipo Cuaternario reciente fluvial (Qr-fl), con unidades geomorfológicas del tipo Llanura o planicie inundable (PI-i)), presenta pendientes en terrenos llanos y moderados menores a 15°, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a lluvias intensas por año y/o por lo menos 1 vez al año en cada fenómeno de El Niño. Acceso al agua a través de río, acequia, manantial o pozo sin fuente de energía o vela, sin red pública de desagüe o con conexión directa al río, acequia o puquial, Actitud frente al riesgo fatalista o desidia y no le interesa los conocimientos en gestión del riesgo de desastre o no conoce. El material predominante de las paredes es piedra, barro, caña, estera, adobe y tapia, el material predominante del techo es de estera o paja y caña, barro o calamina, así mismo, el material predominante del piso es tierra y madera, es invasor o alquila la vivienda | 0.074 <R ≤ 0.193 |
| Riesgo Alto | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una alta intensidad de precipitación, geología del tipo Cuaternario reciente aluvial (Qr-al), con unidades geomorfológicas del tipo Llanura o planicie aluvial (PI-al), presenta pendientes entre 5° y 25°, con un promedio entre 2 a 4 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno El Niño. Acceso al agua a través de pozo o cisterna, fuente de energía a través de vela, mechero o lamparín, acceso a red pública de desagüe directo al río, acequia o puquial, pozo ciego y/o letrina. Actitud frente al riesgo desidia o indiferente y no conoce o tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre. El material predominante de las paredes es adobe, tapia o quincha, el material predominante del techo es caña, barro o calamina y/o madera, así mismo, el material predominante del piso es madera y/o cemento, vivienda alquilada o cedida. | 0.024 <R ≤ 0.074 |
| Riesgo Medio | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una moderada intensidad de precipitación, geología del tipo Formación Tinajones (JKi-t), con unidades geomorfológicas del tipo Terrazas aluviales (T-al), presenta pendientes entre 15° y 45°, con un promedio entre 1 a 3 eventos asociados a lluvias intensas en cada fenómeno de El Niño. Acceso al agua a través de cisterna, pileta pública y/o pilón, fuente de energía a través mechero y/o lamparín, petróleo, gas o lámpara, acceso a red pública de desagüe a través de pozo ciego y/o letrina o pozo séptico. Actitud frente al riesgo indiferente o interesado y tiene escaso conocimiento respecto a temas relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastre o conocimientos básicos. El material predominante de las paredes es quincha o ladrillo, el material predominante del techo es madera o teja, así mismo, el material predominante del piso es cemento o loseta, vivienda cedida o propia actualmente pagando. | 0.007 <R ≤ 0.024 |
| Riesgo Bajo | Anomalías en las lluvias entre 300-500 % superior a su normal climática, con una baja y muy baja intensidad de precipitación, geología del tipo formación La Leche (TR-l) y Volcánico Oyotún (J-vo) y Dacita (T-da), con unidad geomorfológica del tipo fertierte o piedemonte aluvio-torrencial (P-at) y Montañas en rocas sedimentarias (RM-rs) +Montañas en rocas volcano-sedimentarias (RM-rvs)+Colinas en rocas intrusivas (RC-ri)+Montes Islas (Mo-i), presenta pendiente mayor a 45°, con un 1 evento asociados a lluvias intensas en cada fenómeno de El Niño. Tiene conexión interna o externa de agua, fuente de energía a través electricidad, acceso a red pública de desagüe. Actitud frente al riesgo positiva y con muy buen nivel en Gestión del Riesgo de Desastres. El material predominante de las paredes es concreto armado, el material predominante del techo es losa aligerada, así mismo, el material predominante del piso es parquet, vivienda propia. | 0.002 <R ≤ 0.007 |

Fuente: Elaboración propia

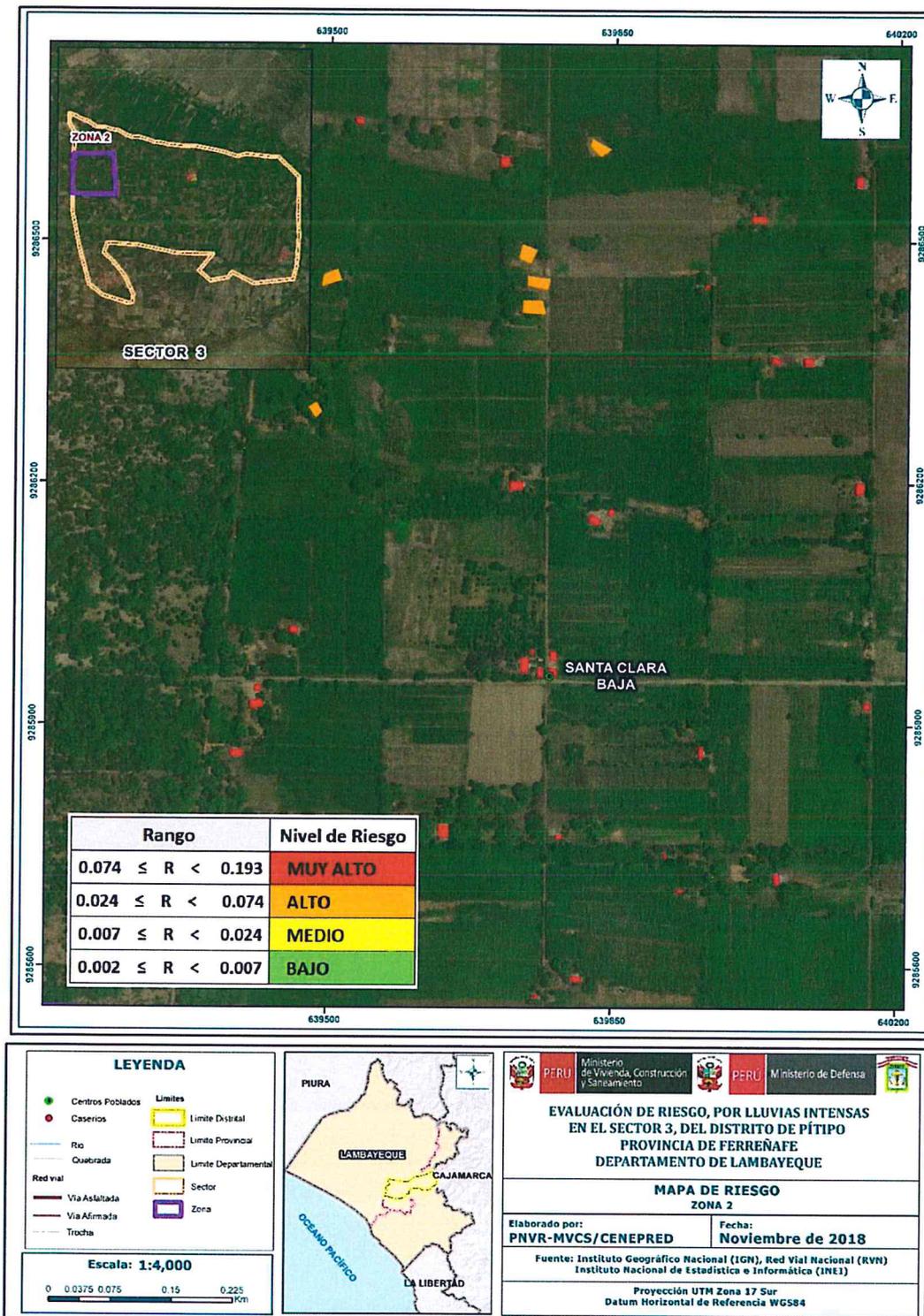
5.2.4 Mapa del riesgo

Figura N° 27 Mapa de Riesgo Zona 1 del Sector 3



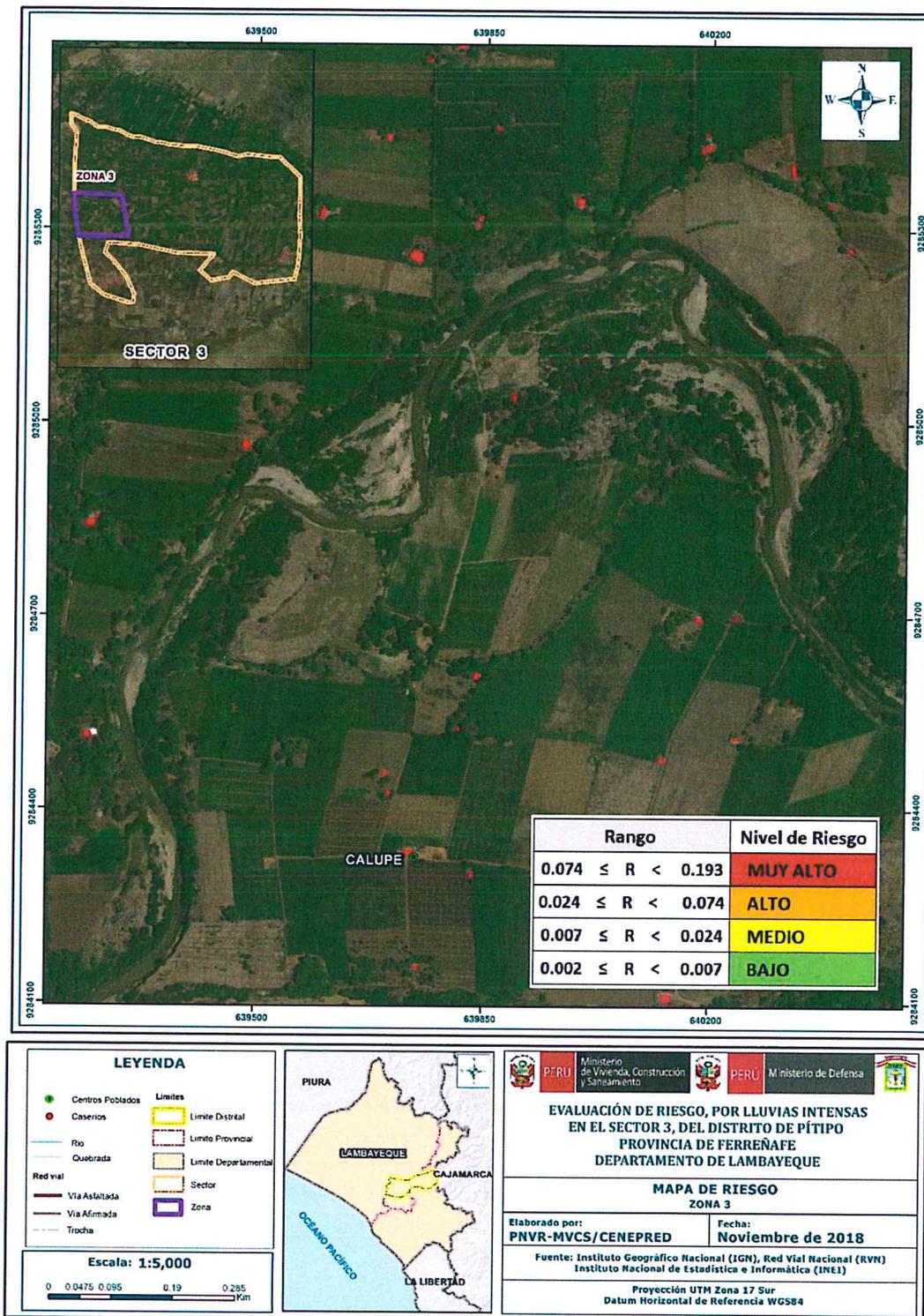
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 28 Mapa de Riesgo Zona 2 del Sector 3



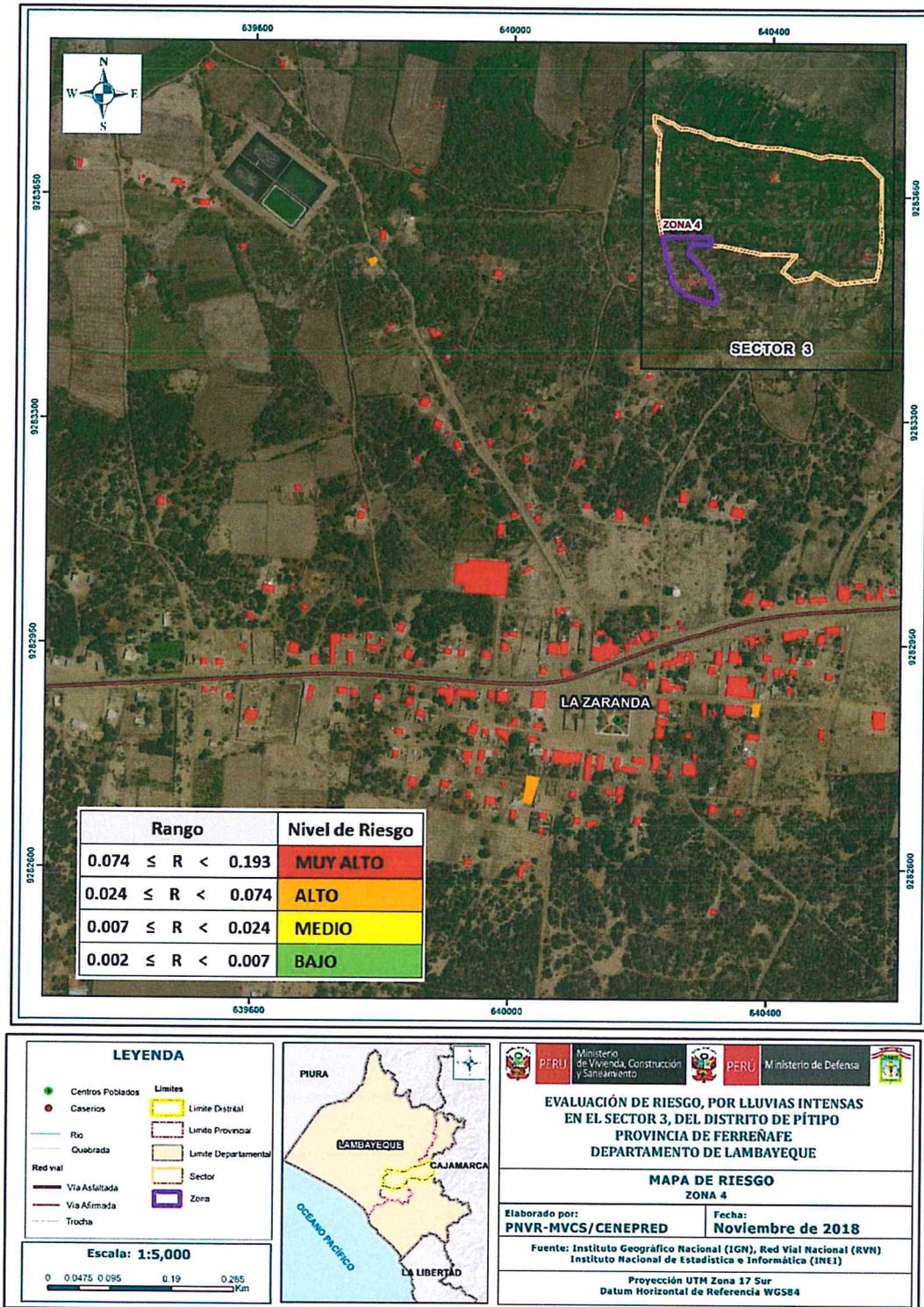
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 29 Mapa de Riesgo Zona 3 del Sector 3



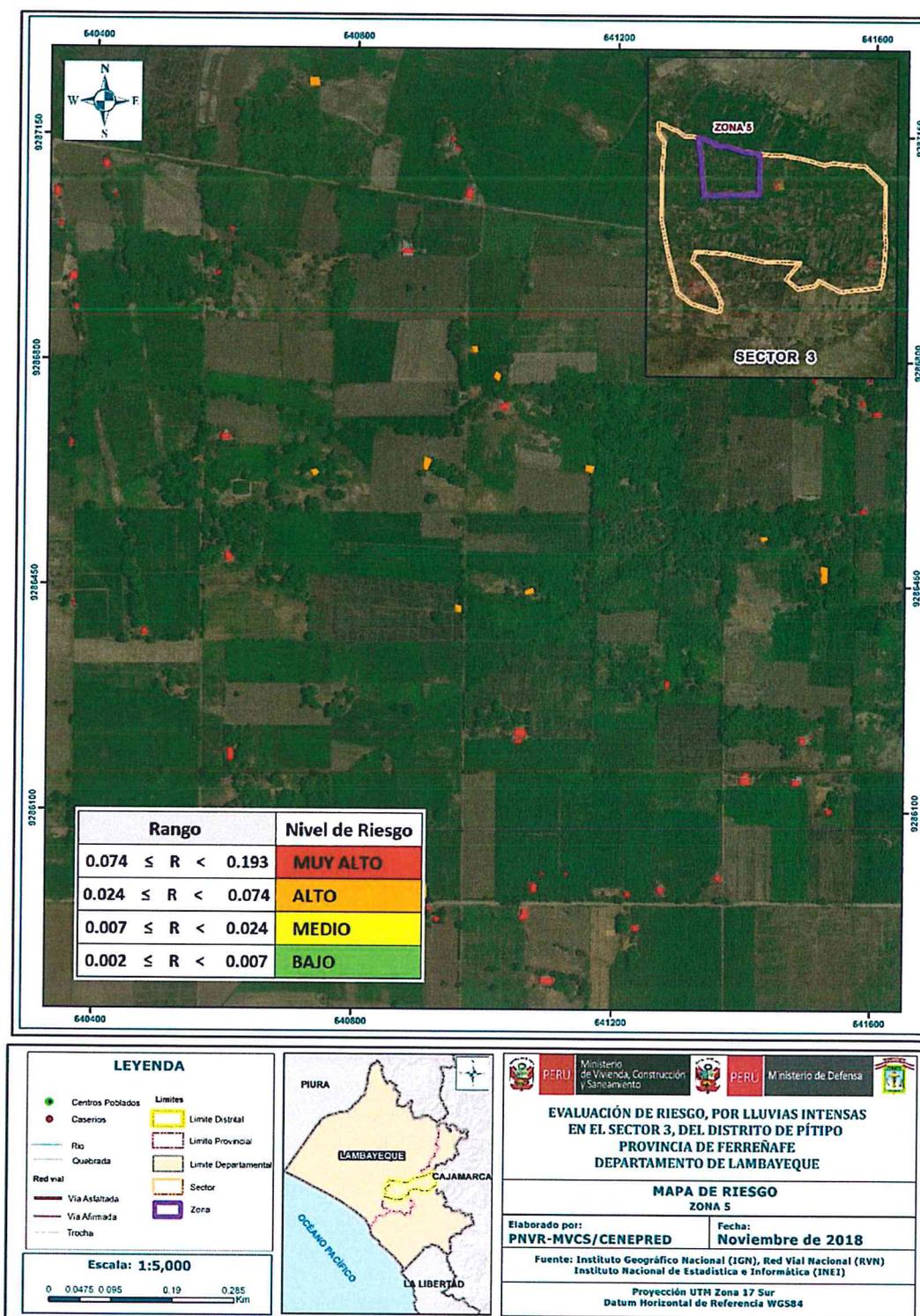
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 30 Mapa de Riesgo Zona 4 del Sector 3



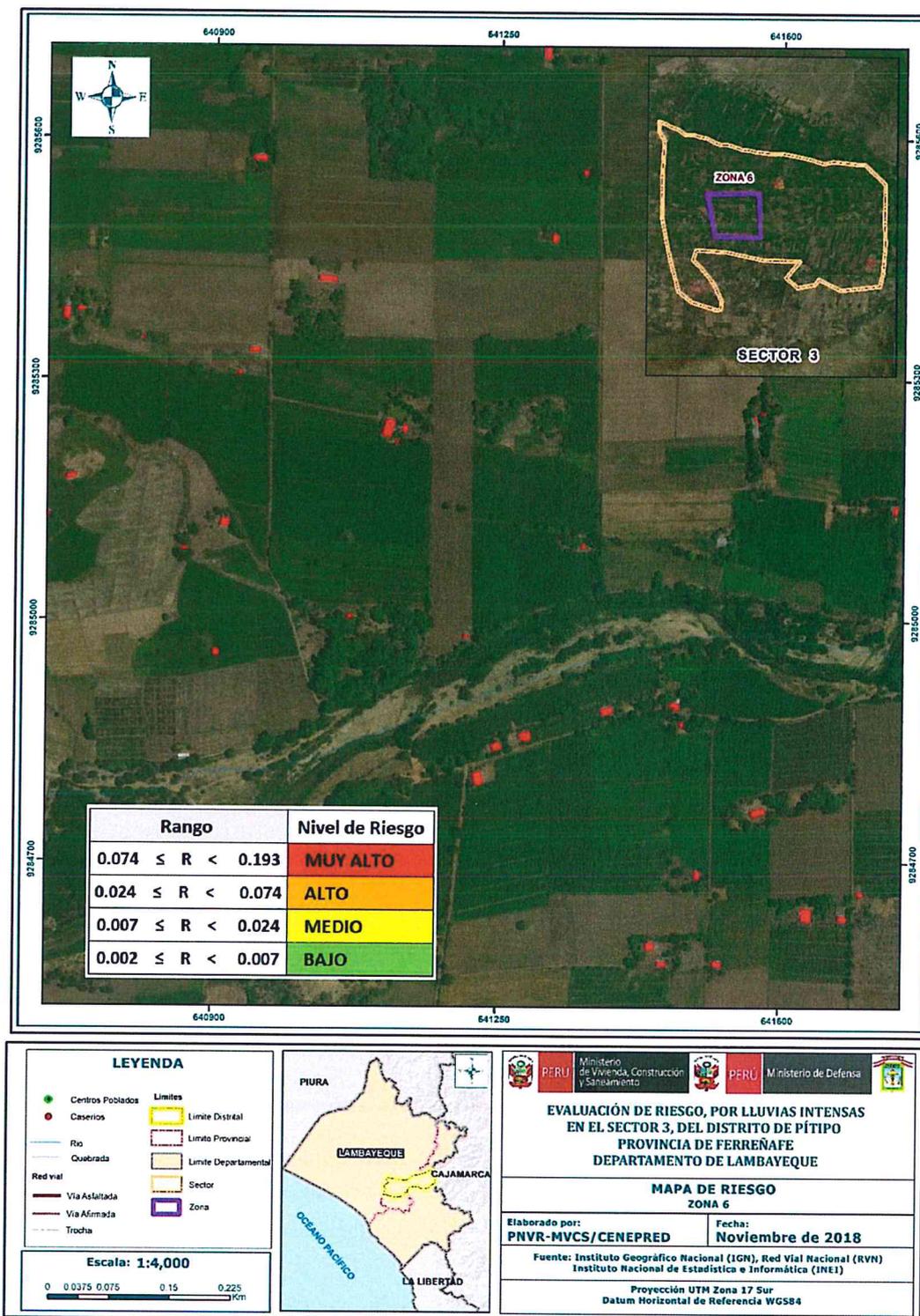
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 31 Mapa de Riesgo Zona 5 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

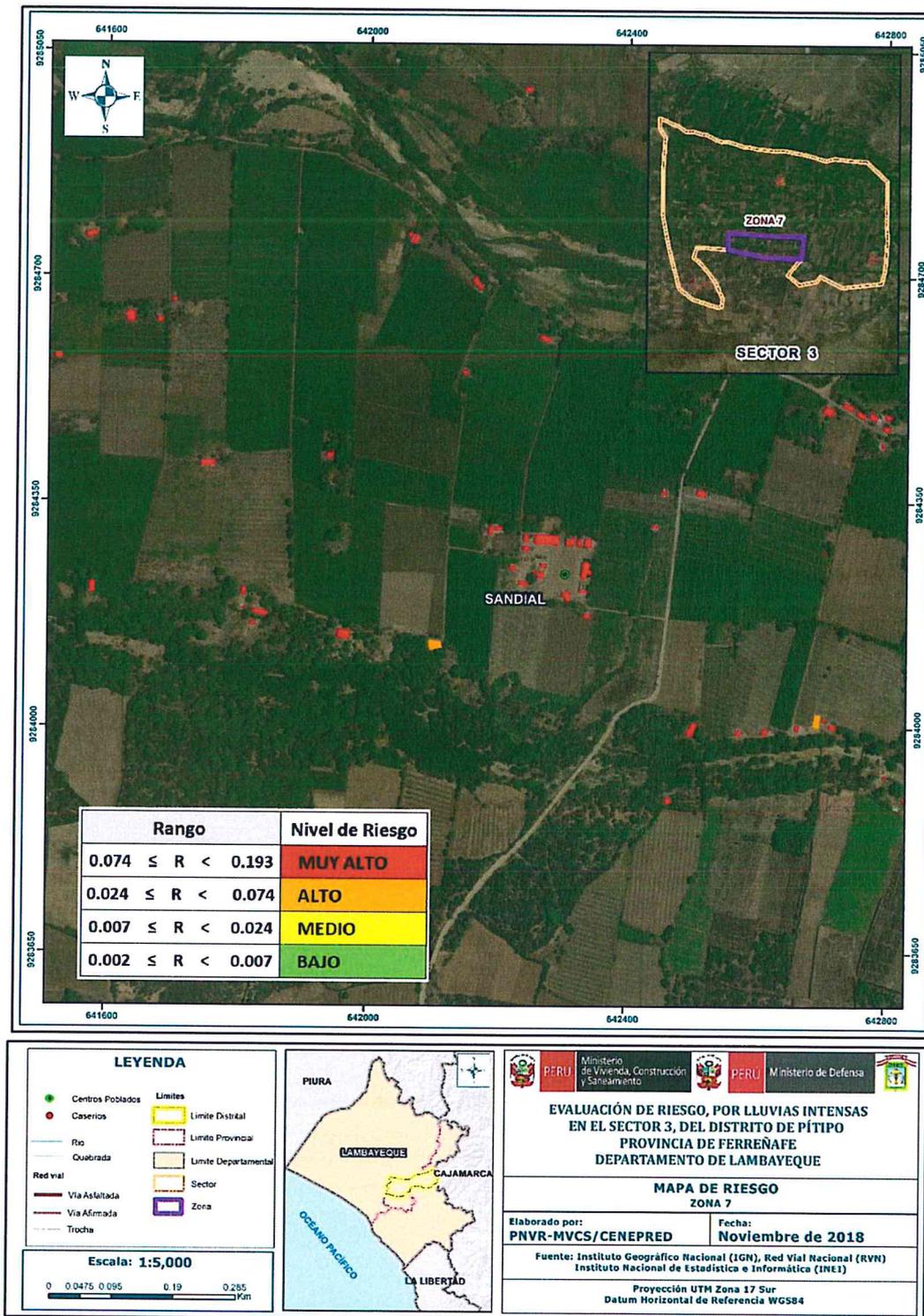
Figura N° 32 Mapa de Riesgo Zona 6 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

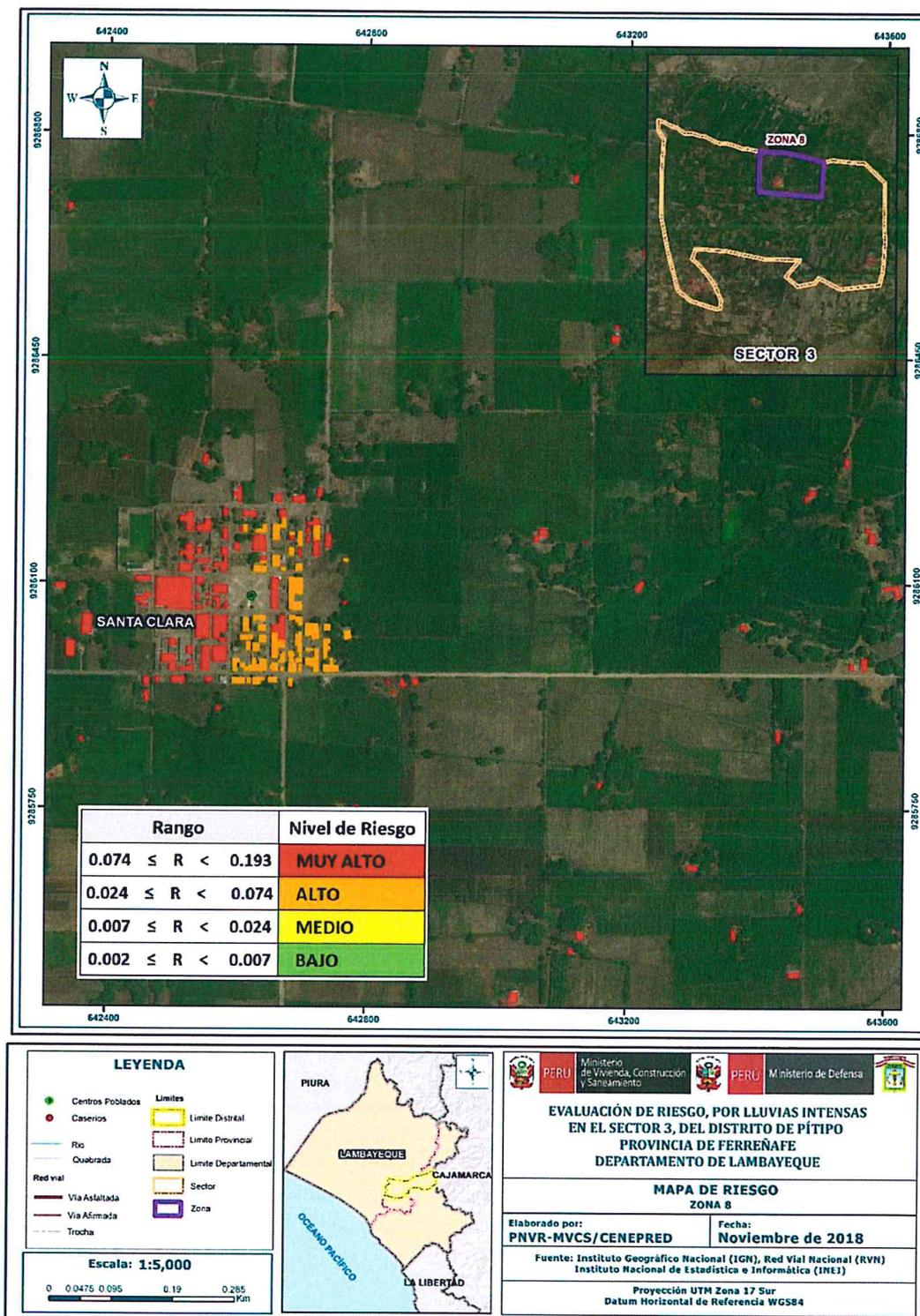
[Handwritten signature]

Figura N° 33 Mapa de Riesgo Zona 7 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 34 Mapa de Riesgo Zona 8 del Sector 3

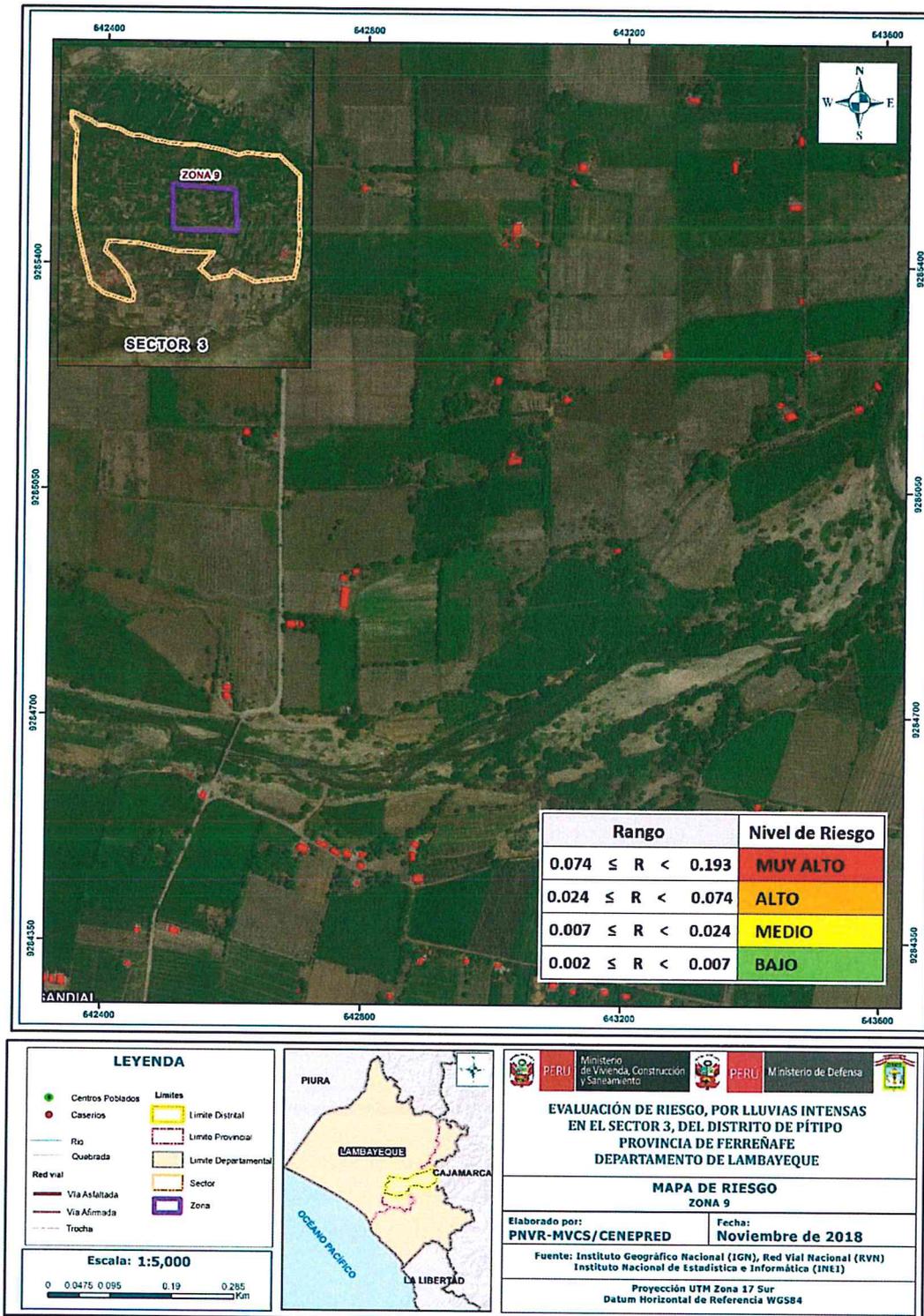


Fuente: Elaboración propia

[Handwritten signature]

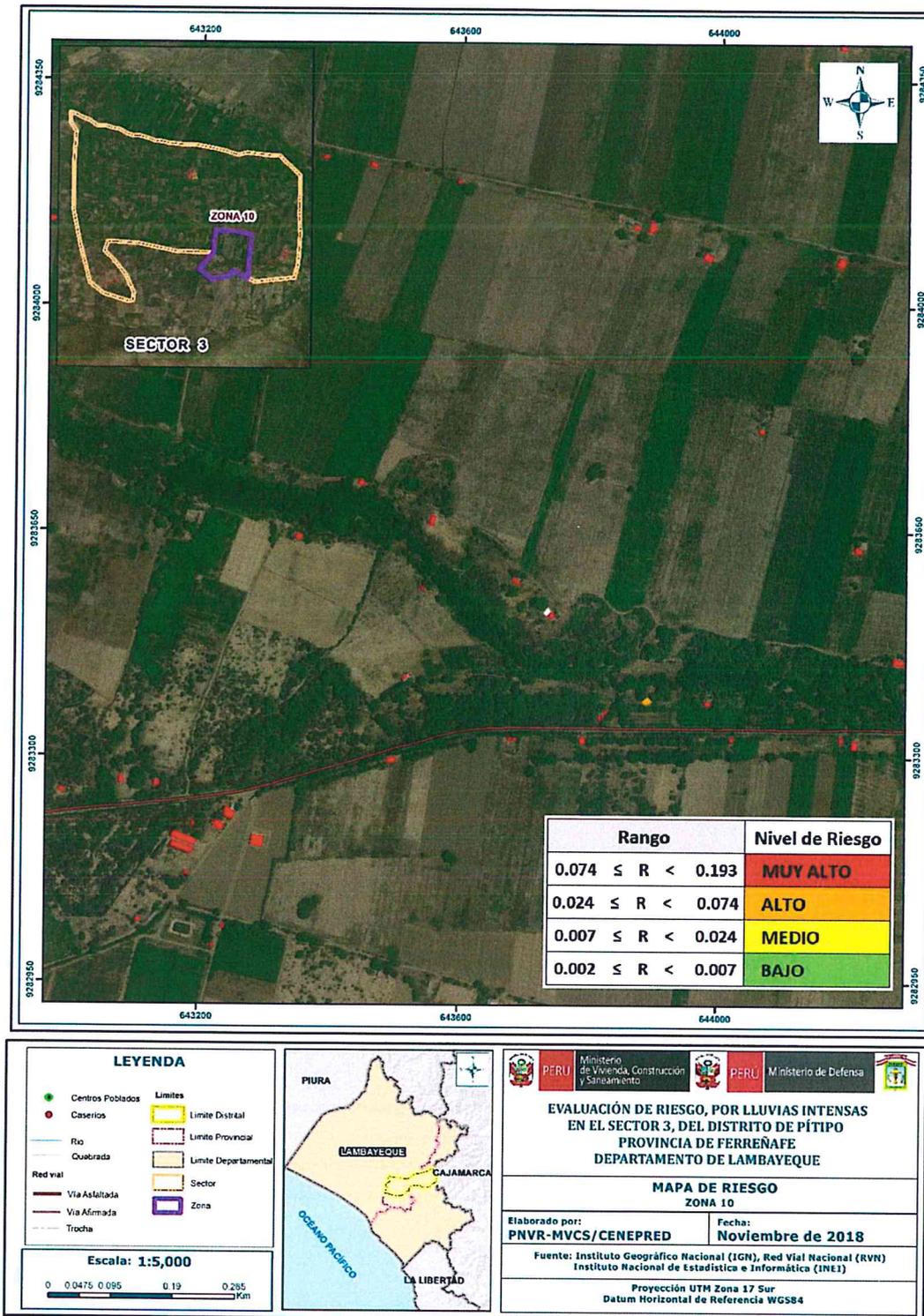
[Handwritten signature]

Figura N° 35 Mapa de Riesgo Zona 9 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

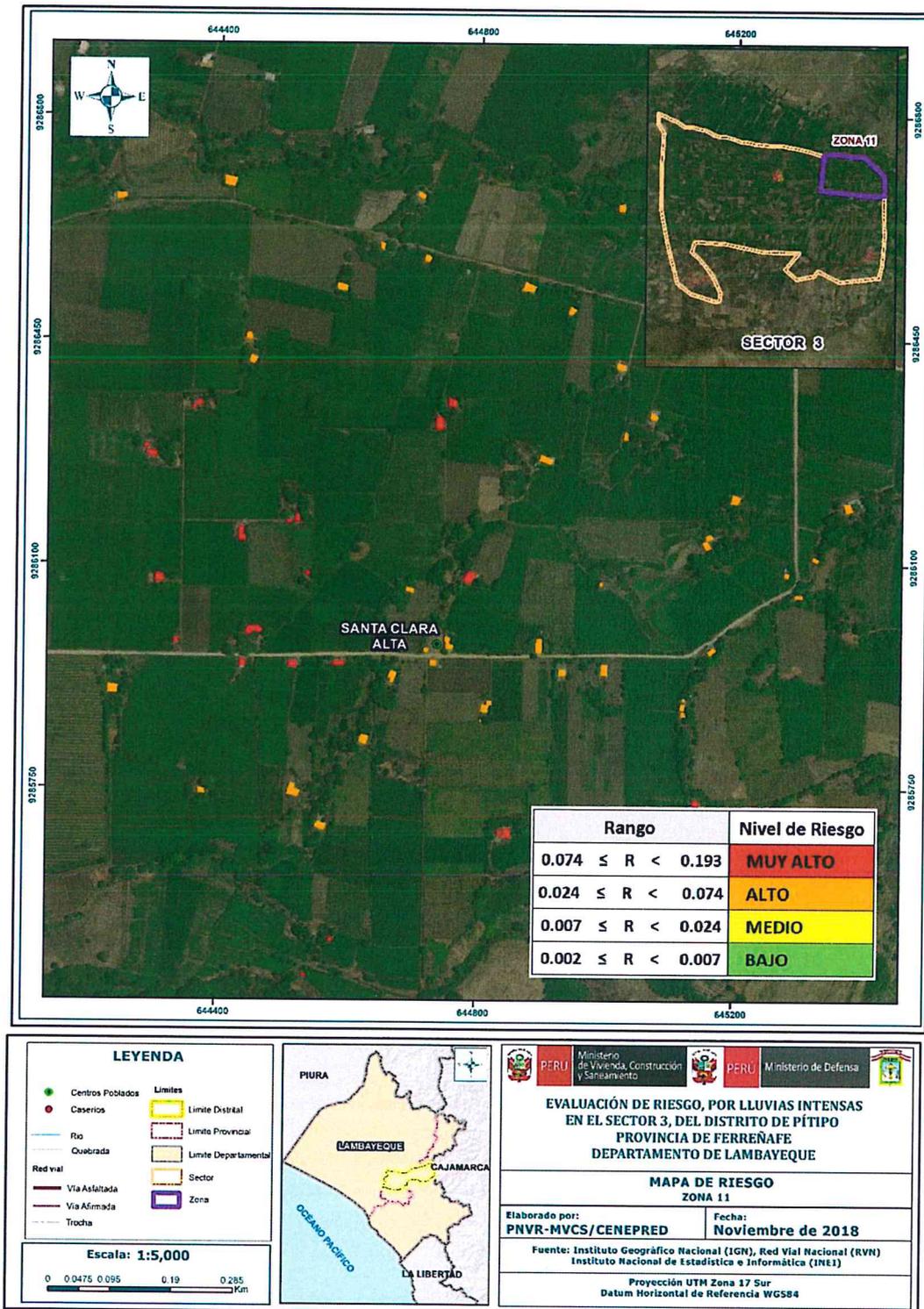
Figura N° 36 Mapa de Riesgo Zona 10 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

[Handwritten signatures]

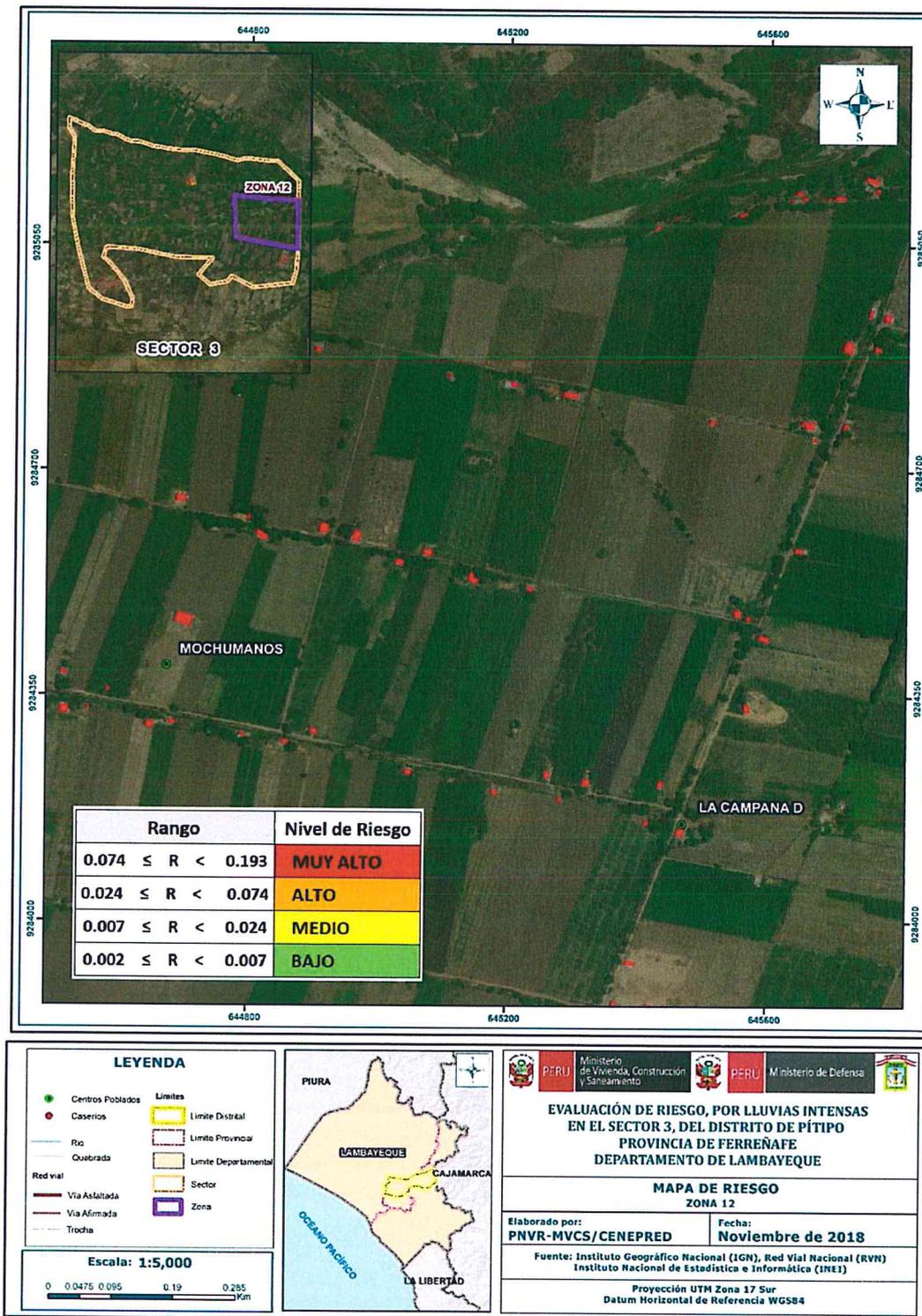
Figura N° 37 Mapa de Riesgo Zona 11 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

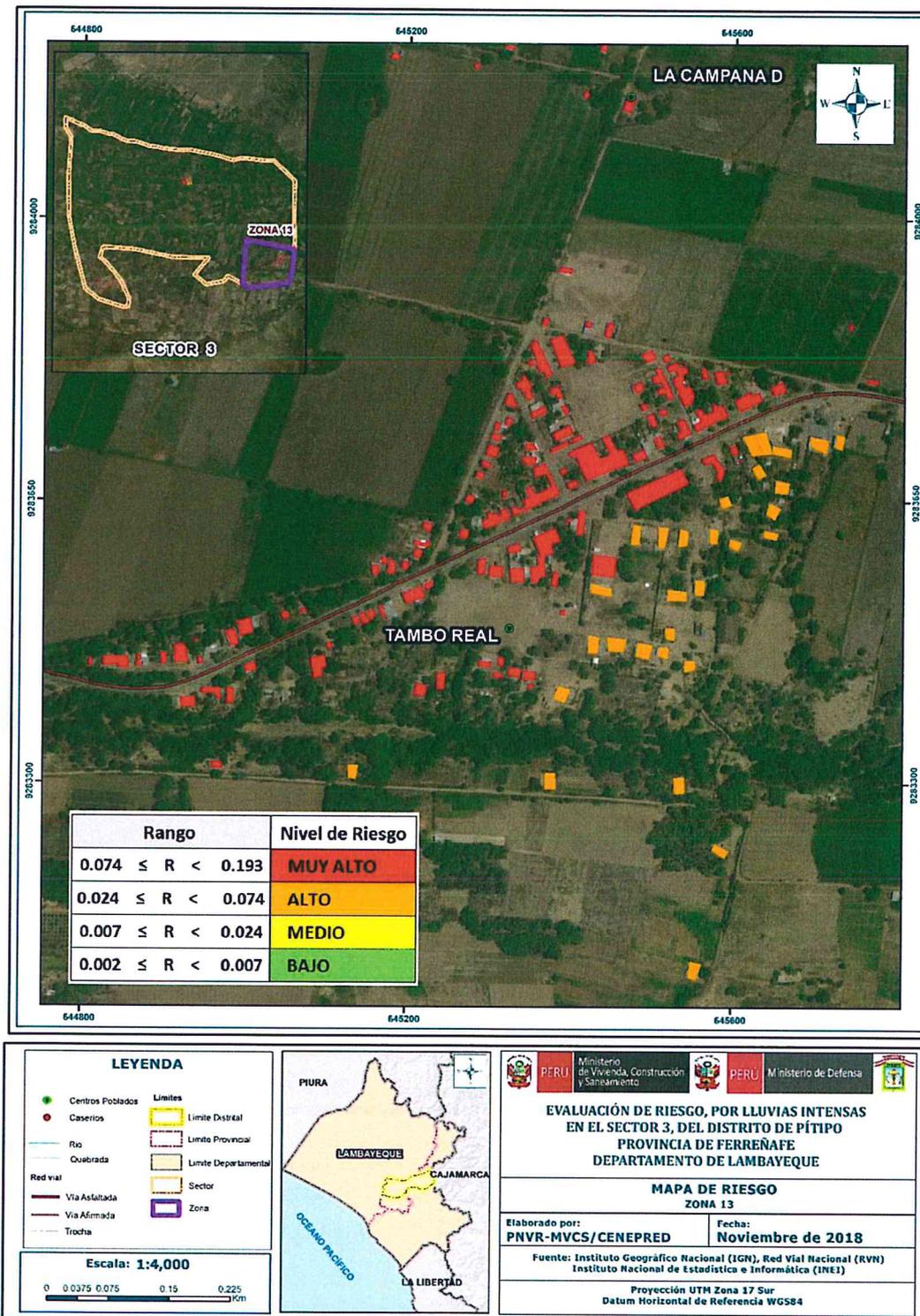
[Handwritten signature]

Figura N° 38 Mapa de Riesgo Zona 12 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 39 Mapa de Riesgo Zona 13 del Sector 3



Fuente: Elaboración propia

Handwritten marks: a stylized 'L' and a '4'.

El nivel de riesgo ante lluvias intensas en el Sector 3 del distrito de Pítipo resultó ser de riesgo muy alto y riesgo alto.

Se determinó que 252 lotes presentan un nivel de riesgo muy alto y 1077 lotes presentan un nivel de riesgo alto ante lluvias intensas en el Sector 3 del distrito de Pítipo

5.3 Cálculo de posibles pérdidas

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado, a consecuencia de la materialización del peligro por lluvias intensas. Los efectos probables ascienden a un monto referencial de S/ 13 290,000.00.

Tabla N° 56 Estimación de efectos probables

| Efectos Probables | Estimado de viviendas | Efectos Probables S/. |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Viviendas construidas con material de adobe o tapia. | 1329 | S/13 290,000.00 |
| Total | | S/13 290,000.00 |

Fuente: Elaboración propia

5.4 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres

5.4.1 De orden estructural

- ✓ Efectuar reparaciones en las construcciones con problemas de posibles caídas de paredes o techos, evitando improvisar en épocas de lluvia.
- ✓ Implementar un sistema de drenaje pluvial por gravedad, en base al diseño y construcción de un adecuado sistema de cunetas, sumideros y alcantarillas que permitan conducir el agua de las lluvias de manera óptima y segura desde cada punto del caserío hacia el río.

5.4.2 De orden no estructural

- ✓ Instalar un Sistema de Alerta Temprana (SAT) ante la activación de quebradas originado por lluvias intensas, a fin de que la población pueda conocer anticipadamente en que tiempo ha de suscitarse un probable evento adverso.
- ✓ Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia ante la presencia de lluvias intensas.
- ✓ Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante Lluvias Intensas.
- ✓ Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres. Es importante dentro de esta estrategia hacer partícipes a los escolares. Una forma sería incluyendo en la currícula escolar temas relacionados a los riesgos por inundaciones pluviales y cómo gestionarlas. De manera puntal se recomienda transmitir a la niñez la experiencia vivida en 2017.
- ✓ Buscar aliados estratégicos en el fortalecimiento de la población en temas relacionados a la Gestión del Riesgo de Desastres, por ejemplo, universidades, ONGs, que participen en campañas de sensibilización y capacitación programadas durante el año.
- ✓ Solicitar asesoramiento técnico para la construcción de sus viviendas, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones.
- ✓ Evitar la construcción de las viviendas en zonas cercanas a los canales de río y zonas de encharcamiento que no tengan canales de evacuación de lluvias

- ✓ Evaluar el riesgo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y de alcantarillado ante lluvias intensas y demás fenómenos naturales para fines de prevención y reducción de riesgos.
- ✓ Considerar a este informe de evaluación de riesgos como insumo para la elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante Lluvias Intensas por la autoridad local.
- ✓ Prohibir construir viviendas con inadecuados sobrecimientos y techos.
- ✓ Se debe mejorar los techos de viviendas, con una inclinación que vaya dirigida a un sistema de drenaje fluvial.
- ✓ Evitar la acumulación de agua y humedad en los techos para reducir filtraciones y goteras mediante la modificación de la pendiente de los techos, usando calaminas, maderas y clavos; procurando darles una pendiente mínima de 2% que es lo recomendable para el discurrimiento del agua. Esto permitirá reducir el riesgo de daño severo y colapso colateral de las viviendas precarias con techos inadecuados.
- ✓ Asimismo se debe mejorar la altura de los sobrecimientos a una altura apropiada en las nuevas edificaciones para evitar el humedecimiento de las viviendas.
- ✓ Impedir el impacto entre el agua y el suelo perimetral de las viviendas deteniendo procesos de erosivos, en base a la construcción de veredas anchas, así como de limpieza y revestimiento de surcos naturales por donde discurre el agua (drenes). Esto evitará la erosión en los suelos perimetrales de las viviendas reduciendo el riesgo de asentamiento y agrietamientos en elementos estructurales a causa de Goteo por lluvias intensas y prolongadas.

CAPÍTULO VI - CONTROL DE RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo

Se han considerado las Tabla N° 57 de valoración de consecuencias, valoración de frecuencia de recurrencia y de nivel de consecuencia y daños, las cuales se encuentran en el Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales - 2da Versión, elaborado por el CENEPRED.

Tabla N° 57 Valoración de consecuencias

| Valor | Nivel | Descripción |
|-------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Muy Alto | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas. |
| 3 | Alto | 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 | Bajo | Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad. |

Fuente: CENEPRED

De acuerdo al mapa de riesgo por lluvias intensas en el Sector 3, en el distrito de Pítipo, se determina que el nivel de riesgo corresponde al MUY ALTO, de acuerdo a la Tabla N° 57, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee el nivel 4 – Muy Alto.

Tabla N° 58 Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

El nivel de valoración de frecuencia de recurrencia en el presente caso corresponde al nivel: Alta.

Tabla N° 59 Nivel de consecuencia y daños

| Consecuencias | Nivel | Zona de Consecuencias y daños | | | |
|---------------|------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| | | Alta | Alta | Muy Alta | Muy Alta |
| 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: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **Muy Alta**.

Tabla N° 60 Aceptabilidad y/o tolerancia del Riesgo

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

Fuente: Elaboración propia

El nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo en esta evaluación de riesgos, corresponde al valor 4, es decir Inadmisible.

Tabla N° 61 Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable | Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable |

Fuente: Elaboración propia

En el presente caso, la Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo, evidencia: Riesgo inadmisible.

Tabla N° 62

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 I, el cual constituye el soporte para aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es inadmisibles, el cual indica que se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico, y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

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.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED. Plataforma Geoespacial SIGRID, "Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres".
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET. Sistema de Información Geológico y Catastral Minero – GEOCATMIN.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de 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. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos 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, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: 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, 31pp.
- Municipalidad Distrital de Pítipu, sf. Plan de desarrollo concertado municipalidad distrital de Pítipu 2013 – 2021. http://www.muniPitipo.gob.pe/adminPitipo/document/archivos/doc_066.pdf (07/11/2018, última visita).
- Municipalidad Distrital de Olmos, sf. Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Olmos, Vol. III. http://eudora.vivienda.gob.pe/OBSERVATORIO/POT_MUNICIPALIDADES/OLMOS/POT_OLMOS_VOLUMEN_II.pdf. (07/11/2018, última visita).

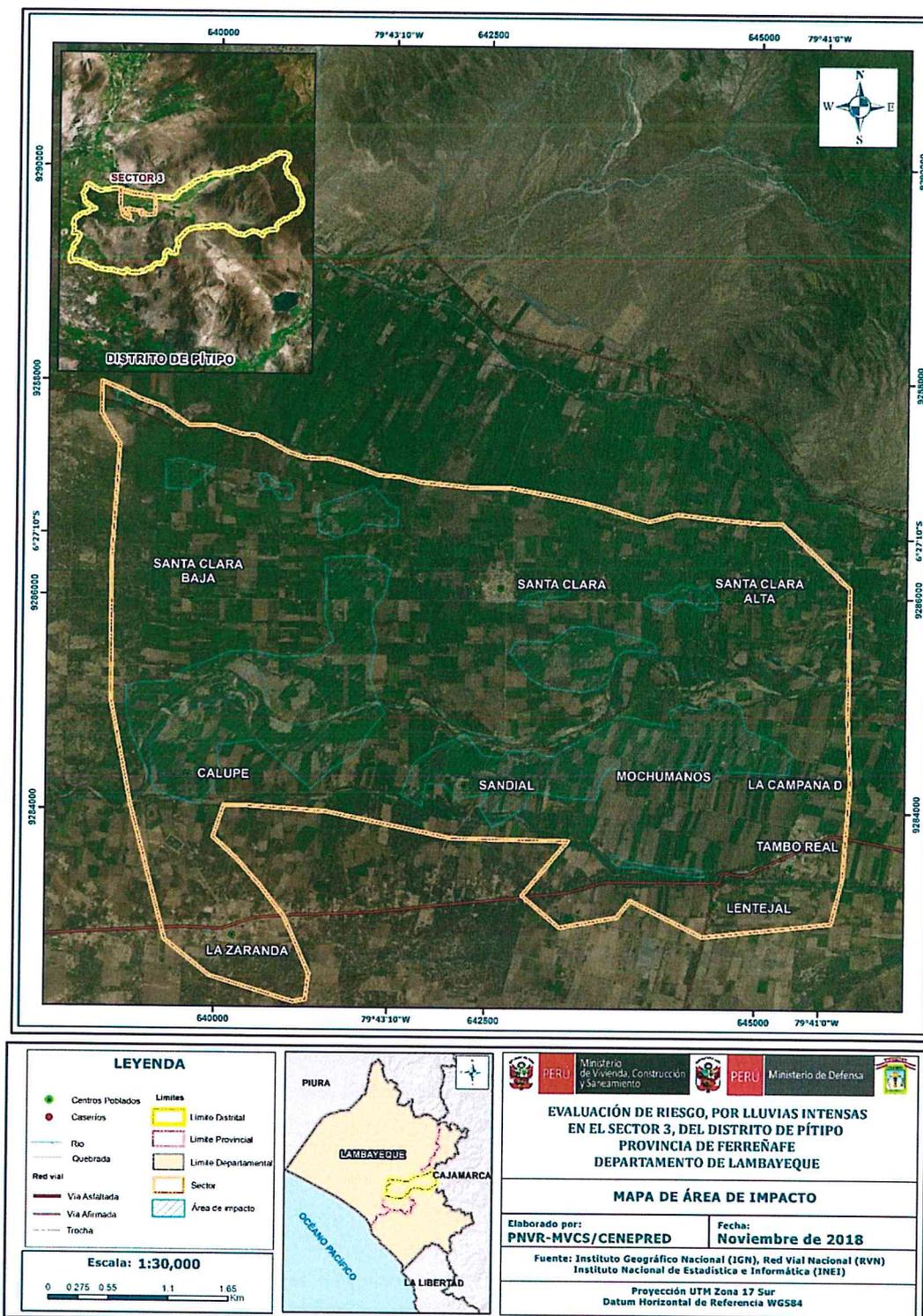


.....
Zolla Norma Pabón Guerrero
Arquitecta
Reg. CAP. 4899
EVALUADOR DE RIESGO
RJ - N° 113 - 2018 - CENEPRED - J

ANEXOS

Anexo 1

Figura N° 40 Mapa de Área de Impacto FEN 2017



Fuente: Elaboración propia

Zoila Norma Pabón Guerrero
Zoila Norma Pabón Guerrero
Arquitecta 89
Reg. CAP. 4899
EVALUADOR DE RIESGO
RJ - N° 113 - 2018 - CENEPRED - J