



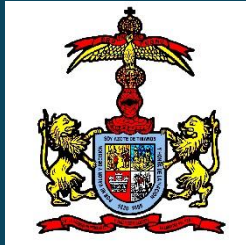
PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



PERÚ

Ministerio de Defensa



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL SECTOR 03 DEL DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.



NOVIEMBRE - 2018

MUNICIPALIDAD DEL DISTRITO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Supervisor de CENEPRED
Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza
Dirección de Gestión de Procesos

ASISTENCIA TECNICA DEL PROGRAMA NACIONAL DE VIVIENDA RURAL-MVCS:

Mg. Ing. Civil Kendra Sallwa Kusi Cordero Márquez
Evaluadora de Riesgos

Equipo Técnico de apoyo:

Ing. Geóloga Ana M. Pimentel.
Bach.Ing. Geog. Brenda Diana Quiroz Villanueva.
Bach.Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| PRESENTACIÓN | 05 |
| INTRODUCCIÓN | 06 |
| CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES | |
| 1.1 Objetivo General | 07 |
| 1.2 Objetivos específicos | 07 |
| 1.3 Finalidad | 07 |
| 1.4 Justificación | 07 |
| 1.5 Antecedentes | 08 |
| 1.6 Marco normativo | 08 |
| CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO | |
| 2.1 Ubicación geográfica | 09 |
| 2.1.1 Límites | |
| 2.1.2 Área de estudio | |
| 2.2 Vías de acceso | 11 |
| 2.3 Características sociales | 16 |
| 2.3.1 Población | |
| 2.3.2 Vivienda | |
| 2.3.3 Servicios básicos | |
| 2.3.3.1 Abastecimiento de agua | |
| 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos | |
| 2.3.3.3 Tipo de alumbrado | |
| 2.3.4 Educación | |
| 2.3.5 Salud | |
| 2.4 Características Económicas | 20 |
| 2.4.1 Actividad Económica | |
| 2.4.2 Población económicamente activa (PEA) | |
| 2.5 Clasificación Físicas | 22 |
| 2.5.1 Pendiente | |
| 2.5.2 Condiciones Geomorfológicas | |
| 2.5.3 Condiciones Geológicas | |
| 2.5.4 Condiciones climatológicas | |
| CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD | |
| 3.1 Metodología para la determinación del peligro | 34 |
| 3.2 Recopilación y Análisis de Información | 34 |
| 3.3 Identificación del Peligro | 35 |
| 3.4 Caracterización del Peligro | 36 |
| 3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros | 36 |
| 3.5.1 Intensidad | |
| 3.5.2 Frecuencia | |
| 3.5.3 Periodo de retorno | |
| 3.5.4 Duración | |
| 3.6 Susceptibilidad del territorio | 37 |
| 3.6.1 Análisis del Factor Desencadenante | |
| 3.6.2 Análisis de los Factores Condicionantes | |
| 3.7 Análisis de elementos expuestos | 38 |
| 3.8 Definición de escenarios | 45 |
| 3.9 Niveles de peligro | 46 |
| 3.10 Estratificación del nivel de peligro | 47 |
| 3.11 Mapa de Peligro | |

| | | |
|---|--|-----|
| CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD | | |
| 4.1 | Metodología para el análisis de la vulnerabilidad | 48 |
| 4.2 | Análisis de la Dimensión Social | 48 |
| 4.2.1 | Análisis de la Exposición de la dimensión Social – Ponderación de parámetros | |
| 4.2.2 | Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social – Ponderación de parámetros | |
| 4.2.3 | Análisis de la Resiliencia de la Dimensión Social – Ponderación de parámetros | |
| 4.3 | Análisis de la Dimensión Económica | 56 |
| 4.3.1 | Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros. | |
| 4.3.2 | Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros | |
| 4.3.3 | Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros | |
| 4.4 | Niveles de Vulnerabilidad | 62 |
| 4.5 | Estratificación de la Vulnerabilidad | 63 |
| 4.6 | Mapa de Vulnerabilidad | |
| CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO | | |
| 5.1 | Metodología para la determinación de los niveles del riesgo | 104 |
| 5.2 | Determinación de los niveles de riesgos | 104 |
| 5.2.1 | Niveles del riesgo | |
| 5.2.2 | Matriz del riesgo | |
| 5.2.3 | Estratificación del riesgo | |
| 5.2.4 | Mapa del riesgo | |
| 5.3 | Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa) | 147 |
| 5.4 | Zonificación de riesgos | 148 |
| 5.5 | Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros) | 149 |
| 5.5.1 | De orden estructural | |
| 5.5.2 | De orden no estructural | |
| CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO | | |
| OL DEL RIESGO | | |
| 6.1 | De la evaluación de las medidas | 150 |
| 6.1.1 | Aceptabilidad/Tolerabilidad | |
| 6.1.2 | Control de riesgos | |
| BIBLIOGRAFÍA | | |
| | | 153 |
| ANEXO | | |
| LISTA DE TABLAS | | |
| | | 154 |
| LISTA DE GRÁFICOS | | |
| | | 157 |
| LISTA DE FIGURAS | | |
| | | 158 |

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 este 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 desastre 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 informe 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 los sectores 03 del Distrito y provincia de Lambayeque, sector 01 del distrito de Pueblo Nuevo, sector 01 y 02 del distrito de Manuel mesones, sector 01 del distrito de Ferreñafe, provincia de Ferreñafe, Departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Lambayeque, 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 exposición, 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 en el sector 03 del distrito de Lambayeque en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 18 de marzo en el sector 03, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque del departamento de Lambayeque, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastres tanto en la zona urbana como en la zona rural con un considerable porcentaje de pérdidas.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que demanda mayor impacto económico-social en el país debido a la ausencia de los planes de prevención y /o reducción de los riesgos de desastres, 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 finalidad y justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo.

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

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

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo ante lluvias intensas del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo.

CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de riesgo ante la ocurrencia de lluvias intensas, haciendo uso del protocolo del CENEPRED (2014), esto involucra la evaluación de los niveles de peligro (parámetros físicos del evento y la evaluación de la susceptibilidad), así como las zonas vulnerables a este tipo de eventos que podrían afectar la seguridad física de las infraestructuras e integridad de las personas ubicadas en las inmediaciones del área de estudio – Sector 03, en los Centros Poblados de Los Santisteban, Sialupe Huamantanga Sector 7, Sialupe Huamantanga los Ancajimas, Sialupe Huamantanga Los Llontop y Los Vilchez del distrito de Lambayeque.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los niveles de peligro e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Identificar los niveles de riesgo
- Identificar medidas de control de orden estructural y no estructural.

1.3. FINALIDAD

Contribuir con un informe técnico determinando los niveles de riesgo en el marco normativo vigente; Que sirva de herramienta de gestión para que los diferentes niveles de gobierno tomen óptimas decisiones sobre una inversión pública segura.

1.4. JUSTIFICACIÓN

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; situación que complementado a 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 del Perú. 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.

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

En este contexto, en el sector 3 del distrito Lambayeque se presentaron lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como “**Extremadamente Lluvioso**” durante “**El Niño Costero**”, debido a que la **lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque** superó los 20,1 mm **en un día** (percentil 99) llegando a registrar en promedio 60,7 mm aproximadamente el 18 de marzo, el cual **presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 107 años**.

Asimismo, en la **figura N°5 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017** (línea roja), las cuales **superaron significativamente sus cantidades normales** (línea negra). Sin embargo, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante “El Niño 1982-83” el 14 de febrero alcanzando 71,3mm. 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).

1.5. ANTECEDENTES

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 03 del distrito Lambayeque, 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).

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

La presente evaluación de riesgos, está referida al Sector 03 del distrito de Lambayeque, específicamente a los Centros poblados de Los Santisteban, Sialupe Huamantanga Sector 7, Sialupe Huamantanga, los Ancajimas, Sialupe Huamantanga Los Llontop y Los Vilchez, sobre este ámbito, el antecedente de daños originados por las lluvias intensas registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 15 de Mayo del presente.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- 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 julio 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.

CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.1.1 Límites

El distrito de Lambayeque, en el sector 03, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 06°37'49.56" de latitud sur y 79°51'42.99" de longitud oeste.

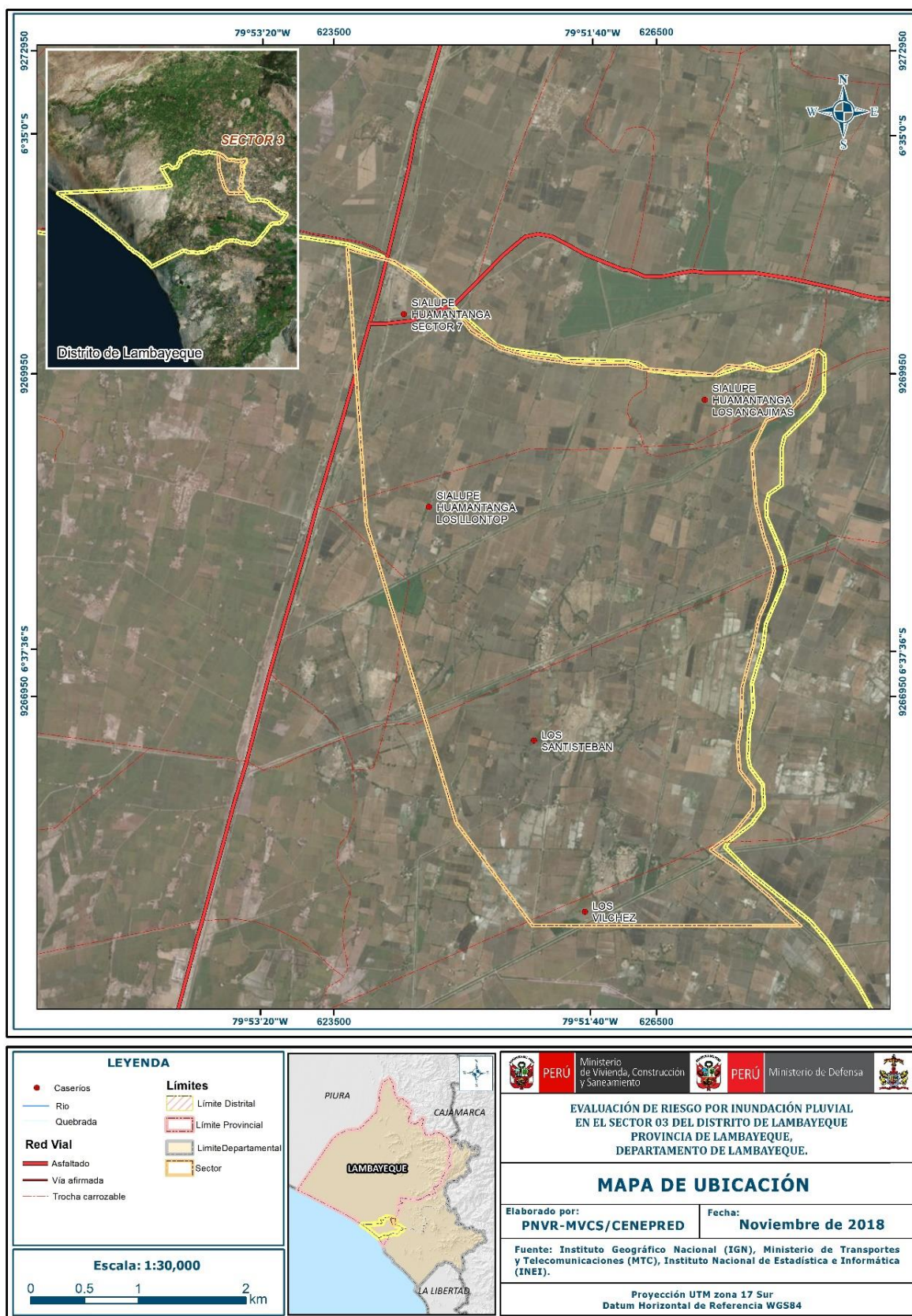
- Por el Norte : Con el distrito de Mochumi de la provincia y departamento de Lambayeque.
- Por el Este : Con el distrito de Pueblo Nuevo provincia de Ferreñafe del departamento de Lambayeque.
- Por el Sur : Con el C.P Sialupe Huamantanga sector 1 del distrito de Lambayeque de la provincia de Lambayeque.
- Por el Oeste : Con el C.P de Sialupe vaca Punto 4, C.P. el Papayo, C.P Sialupe Huamantanga Sector punto 9, C.P Sialupe Huamantanga los Mestas y San Antonio de Padua.

2.1.2 Área de estudio.

La demarcación y/o sectorización del área de estudio expuesto fue realizada por el equipo técnico del Ministerio de vivienda construcción y saneamiento - MVCS en coordinación con el Centro Nacional de Estimación, prevención y reducción del riesgo de Desastres – CENEPRED, ésta que fue proporcionada al equipo técnico para la evaluación de riesgo, de acuerdo a ello es que se aproxima a una superficie de 17.70 km², perímetro 20.18 km y está situado en una altitud promedio de 25 m.s.n.m.

El área de estudio se ubica en las inmediaciones del área rural de los centros poblados Los Santiesteban, Sialupe Huamantanga Sector 7, Sialupe Huamantanga los Ancajimas, Sialupe Huamantanga los Llontop, Los Vilchez. Del distrito de Lambayeque de la provincia de Lambayeque.

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



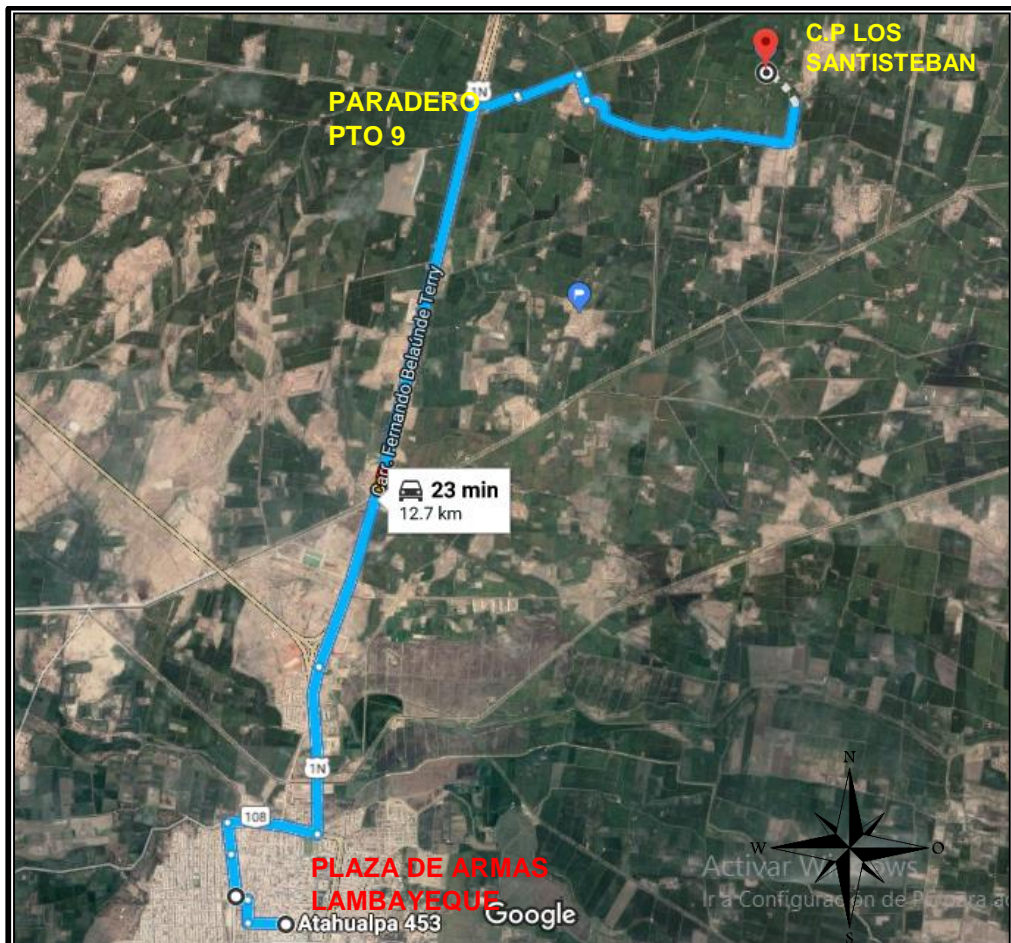
Fuente: Información proporcionada por la Municipalidad Distrital de Lambayeque, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

2.2 VÍAS DE ACCESO

El distrito está integrado a la red vial transversal a través de la carretera de Chiclayo a Lambayeque por la Panamericana Norte, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes del departamento de Lambayeque. El tiempo estimado vía terrestre, desde Chiclayo a Lambayeque es de 20 min aproximadamente, considerando como punto de partida la ciudad de Chiclayo. Seguidamente se continúa por la ruta hacia Lambayeque sector 03, este que como objeto de estudio corresponde a 05 centros poblados: C.P Los Santiesteban, C.P de Sialupe Huamantanga Sector 7, C.P Sialupe Huamantanga los Ancajimas, C.P Sialupe Huamantanga los Llontop, , C.P Los Vilchez.

- Para acceder a la zona de estudio del centro poblado de Los Santiesteban desde la ciudad de Lambayeque, se recorrieron 12.70 kilómetros aproximadamente; a través de la vía asfaltada carretera Fernando Belaúnde Terry en buen estado de conservación hasta el paradero Punto 9. Luego, el itinerario cuenta con 4.25 kilómetros, a través de trocha carrozable de una sola vía en regular estado de conservación (algunos tramos de la vía no son accesibles para llegar a las viviendas ya que las viviendas están dispersas) hasta llegar a todos los lotes de la zona de estudio. Presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas que oscilan entre 2 y 11° aproximadamente.

Imagen N°01: Ruta hacia la capital del C.P Los Santiesteban



Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

**Informe de Evaluación de Riesgo por inundación pluvial en el Sector 03 del Distrito de Lambayeque,
Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.**

- Para acceder a la zona de estudio del centro poblado de Sialupe Huamantanga Sector 7 desde la ciudad de Lambayeque, se recorrieron 15.10 kilómetros aproximadamente; a través de la vía asfaltada carretera Fernando Belaúnde Terry en buen estado de conservación hasta el paradero Punto 4. Luego, el itinerario cuenta con 4.96 kilómetros de recorrido, a través de trocha carrozable de una sola vía en regular estado de conservación (algunos tramos de la vía no son accesibles para llegar a las viviendas ya que las viviendas están dispersas) hasta llegar a todos los lotes de la zona de estudio. Presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas que oscilan entre 2 y 11° aproximadamente.

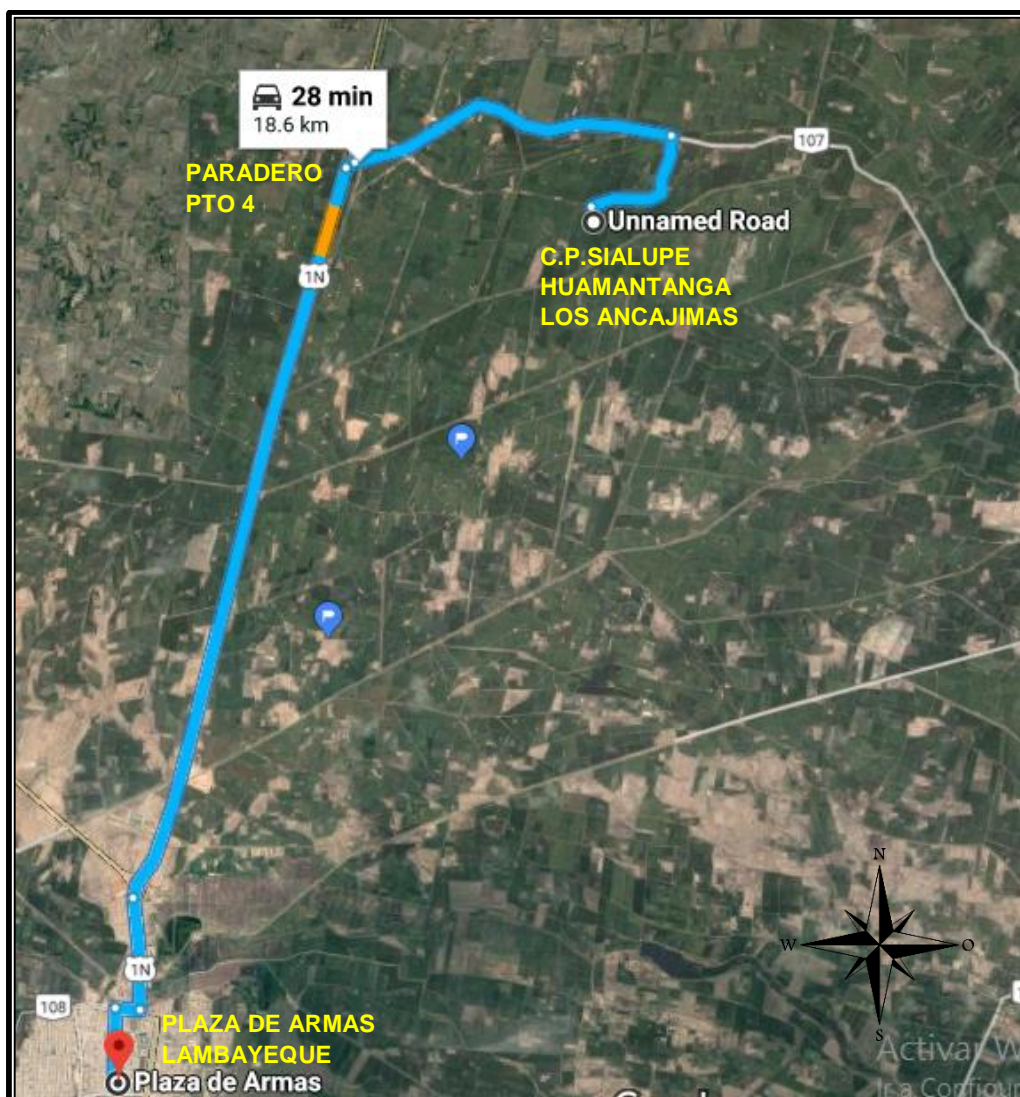
Imagen N°02: Ruta hacia la capital del C.P Sialupe Huamantanga sector 7



Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

- Para acceder a la zona de estudio del centro poblado de Sialupe Huamantanga Los Ancajimas desde la ciudad de Lambayeque, se recorrieron 18.60 kilómetros aproximadamente; a través de la vía asfaltada carretera Fernando Belaúnde Terry en buen estado de conservación hasta el paradero Punto 4, luego con dirección hacia Noreste un tramo de 5.13 Km de trocha carrozable de una sola vía hasta el puente aucajima del C. P de Aucajima. El itinerario cuenta con 3.55 kilómetros, a través de trocha carrozable de una sola vía en regular estado de conservación (algunos tramos de la vía no son accesibles para llegar a las viviendas ya que las viviendas están dispersas) hasta llegar a todos los lotes de la zona de estudio. Presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas que oscilan entre 2 y 11° aproximadamente.

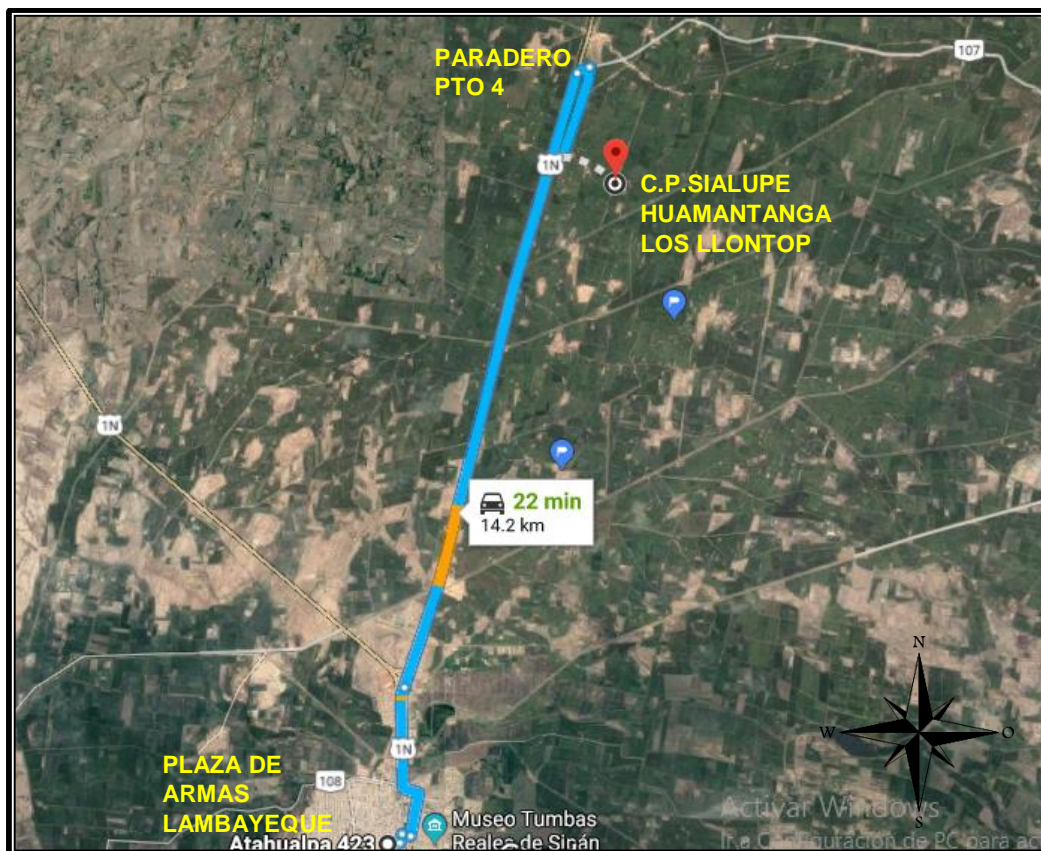
Imagen N°03: Ruta hacia la capital del C.P Sialupe Huamantanga Los Ancajimas



Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

- Para acceder a la zona de estudio del centro poblado de Sialupe Huamantanga Los Llontop desde la ciudad de Lambayeque, se recorrieron 14.20 kilómetros aproximadamente; a través de la vía asfaltada carretera Fernando Belaúnde Terry en buen estado de conservación hasta el paradero Punto 4. Luego, el itinerario cuenta con 3.45 kilómetros, a través de trocha carrozable de una sola vía en regular estado de conservación (algunos tramos de la vía no son accesibles para llegar a las viviendas ya que las viviendas están dispersas) hasta llegar a todos los lotes de la zona de estudio. Presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas que oscilan entre 2 y 11° aproximadamente.

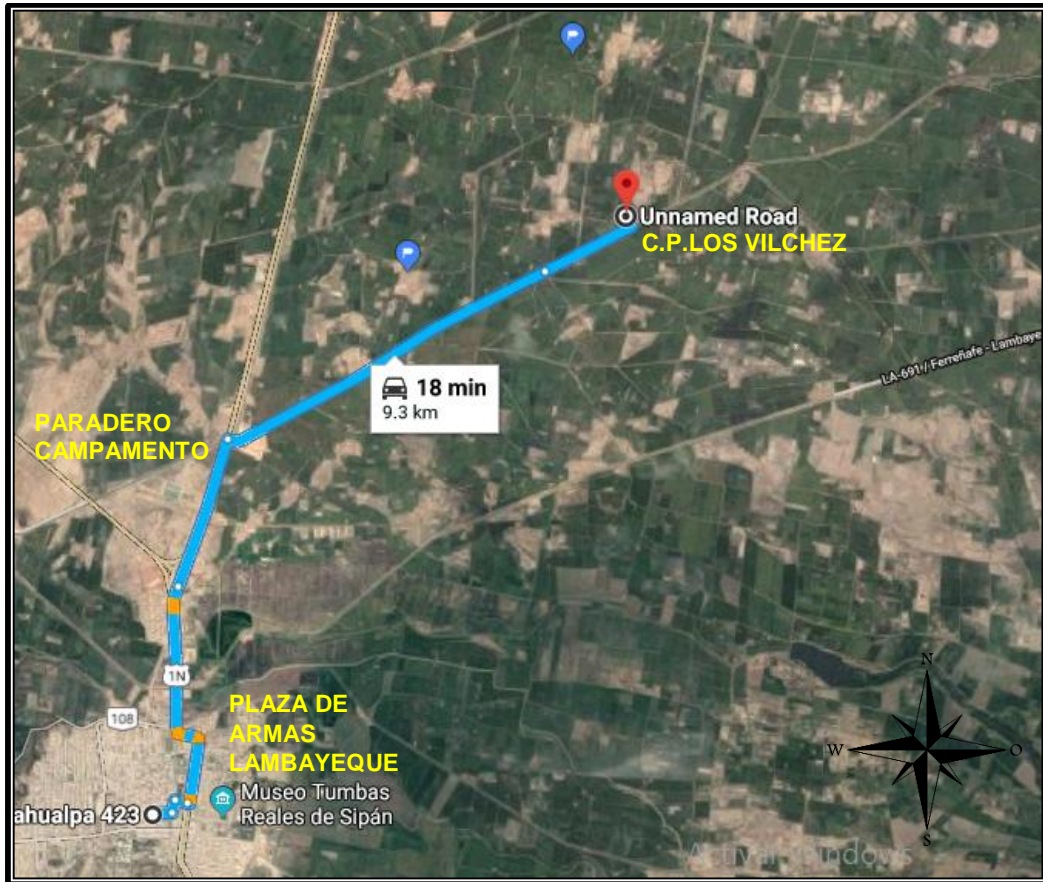
Imagen N°04: Ruta hacia la capital del C.P Sialupe Huamantanga Los Llontop



Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

- Para acceder a la zona de estudio del centro poblado de Los Vilchez desde la ciudad de Lambayeque, se recorrieron 14.20 kilómetros aproximadamente; a través de la vía asfaltada carretera Fernando Belaúnde Terry en buen estado de conservación hasta el paradero Punto 4. Luego, el itinerario cuenta con 3.27 kilómetros, a través de trocha carrozable de una sola vía en regular estado de conservación (algunos tramos de la vía no son accesibles para llegar a las viviendas ya que las viviendas están dispersas) hasta llegar a todos los lotes de la zona de estudio. Presenta una topografía plana, con ligeras pendientes no pronunciadas que oscilan entre 2 y 11° aproximadamente.

Imagen N°05: Ruta hacia la capital del C.P Los Vilchez



Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

Tabla N° 01- Ruta hacia Lambayeque - Sector 3

| Inicio | Distancia | Carretera | Llegada /Inicio | Carretera | Paradero | Distancia | Carretera |
|------------|-----------|-----------|---------------------------------------|-----------|---------------------|-----------|-----------|
| Chiclayo | 66.55 Km | Asfaltada | Lambayeque | Asfaltada | Plaza de Armas | 66.55 Km | Asfaltada |
| Lambayeque | 12.70 Km | Asfaltada | C.P Los Santisteban | Asfaltada | Paradero Pto 9 | 4.25 Km | Trocha |
| Lambayeque | 15.10 Km | Asfaltada | C.P Sialupe Huamantanga Sector 7 | Asfaltada | Paradero Pto 4 | 4.96 Km | Trocha |
| Lambayeque | 18.6 Km | Asfaltada | C.P Sialupe Huamantanga Los Ancajimas | Asfaltada | Paradero Pto 4 | 5.13 Km | Trocha |
| Lambayeque | 14.20 Km | Asfaltada | C.P Sialupe Huamantanga Los Llontop | Asfaltada | Paradero Pto 4 | 3.45 Km | Trocha |
| Lambayeque | 9.30 Km | Asfaltada | C.P Los Vilchez | Asfaltada | Paradero campamento | 3.27 Km | Trocha |

Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida a los centros poblados Los Santisteban, Sialupe huamantanga sector 7, Sialupe huamantanga los ancajimas, Sialupe huamantanga los llontop, los vilchez, del distrito de Lambayeque.

2.3.1 POBLACIÓN

Los centros poblados de Los Santisteban, Sialupe huamantanga sector 7, Sialupe huamantanga los ancajimas, Sialupe huamantanga los llontop, los vilchez cuentan con una población de 784 habitantes al 2013, de los cuales el 49.7% del total son hombres y el 50.3% son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la Población

| Sexo | Población total | % |
|---------------------------|-----------------|--------------|
| Hombres | 390 | 49.7 |
| Mujeres | 394 | 50.3 |
| Total de población | 784 | 100.0 |

Fuente: INEI 2013

Gráfico N° 01 – Características de la Población



Fuente: INEI 2013

La población del Sector 03, se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades

| Edades | Cantidad | % |
|---------------------------|------------|---------------|
| Menores de 1 año | 43 | 5.5 |
| De 1 a 2 años | 51 | 6.5 |
| De 3 a 5 años | 75 | 9.6 |
| De 6 a 11 años | 71 | 9.1 |
| De 12 a 17 años | 108 | 13.8 |
| De 18 a 29 años | 181 | 23.1 |
| De 30 a 44 años | 147 | 18.8 |
| De 45 a 59 años | 50 | 6.4 |
| De 60 a 64 años | 58 | 7.4 |
| Total de población | 784 | 100.00 |

Fuente: INEI 2013

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI 2013

2.3.2 VIVIENDA

El sector 03, registra 401 lotes. Las características de sus muros o paredes, varía hasta en 04 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes

| Tipo de material predominante de paredes | Viviendas | % |
|--|------------|---------------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 36 | 9.0 |
| Adobe o tapial | 338 | 84.3 |
| Quincha | 5 | 1.2 |
| Estera | 21 | 5.2 |
| Otro material | 1 | 0.2 |
| Total de viviendas | 401 | 100.00 |

Fuente: INEI 2013

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI 2013

2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS

2.3.3.1 Abastecimiento de agua

Actualmente todo el sector 03 se abastece de agua subterránea, es decir mediante pozos perforados estos que captaciones verticales selladas para sus conservaciones ubicadas en la parte externa de las viviendas, el sector 03 se abastece de agua para consumo, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua

| Viviendas con abastecimiento de agua | Cantidad | % |
|--------------------------------------|------------|--------------|
| pozo perforado, captación vertical | 401 | 100.0 |
| Total de viviendas | 401 | 100.0 |

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

La población en la mayoría de los casos, cuenta con acceso a servicios higiénicos a través pozo séptico no cuenta con red pública de desagüe, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos

| Disponibilidad de servicios higiénicos | Cantidad | % |
|--|------------|--------------|
| Pozo séptico | 401 | 100.0 |
| Total de viviendas | 401 | 100.0 |

Fuente: Elaboración propia

2.3.3.3 Tipo de alumbrado

El Sector 03 cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, tal como se muestra a continuación:

Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado

| Tipo de Alumbrado Público | Cantidad | % |
|---------------------------|------------|--------------|
| Electricidad | 401 | 100.0 |
| Total de viviendas | 401 | 100.0 |

Fuente: Elaboración propia

2.3.4 EDUCACIÓN

El nivel educativo del Sector 03, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

- La I.E. N°10134 Fray Martín de Porres, en el C.P de Sialupe Huamantanga sector 7
- La I.E. N°10781 Cristo Redentor, en el C.P de Sialupe Huamantanga Los Ilontop
- La I.E. N°11129 República Argentina, en el C.P de Los vilchez

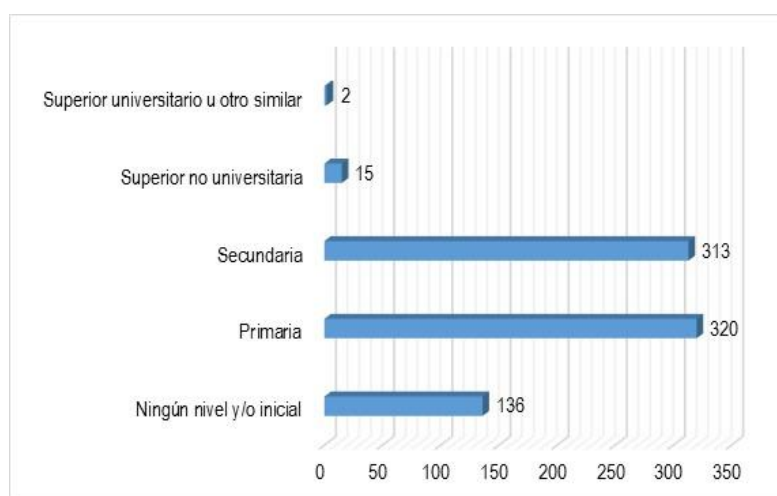
La fuente de esta información es ESCALE y la visita a campo, Noviembre 2018.

Tabla N° 08– Nivel Educativo

| Nivel educativo | Población | % |
|---------------------------------------|------------|--------------|
| Ningún nivel y/o inicial | 136 | 17.3 |
| Primaria | 320 | 40.8 |
| Secundaria | 313 | 39.9 |
| Superior no universitaria | 15 | 1.9 |
| Superior universitario u otro similar | 2 | |
| Total | 784 | 100.0 |

Fuente: INEI 2013

Gráfico N° 04 – Nivel Educativo



Fuente: INEI

2.3.5 SALUD

Actualmente se encontraron:

- El establecimiento de salud Punto cuatro, en el C.P de Sialupe Huamantanga sector 7
- El establecimiento de salud Sialupe Huamantanga, en el C.P Los Santisteban.

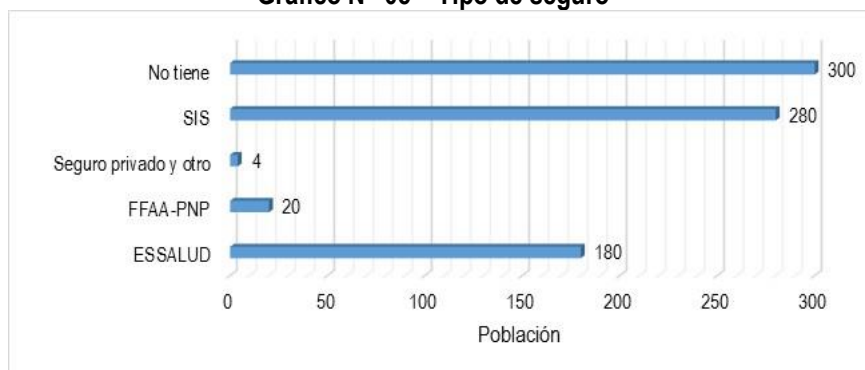
El tipo de seguro del Sector 03, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 09– Tipo de seguro

| Tipo de seguro | Población | % |
|---------------------------|------------|--------------|
| ESSALUD | 180 | 23.0 |
| FFAA-PNP | 20 | 2.6 |
| Seguro privado y otro | 4 | 0.5 |
| SIS | 280 | 35.7 |
| No tiene | 300 | 38.3 |
| Total de población | 784 | 100.0 |

Fuente: establecimiento de Salud, elaboración propia visita a campo Noviembre 2018

Gráfico N° 05 – Tipo de seguro



Fuente: establecimiento de Salud, elaboración propia visita a campo Noviembre 2018

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" de diferentes fuentes de información, tal como la Municipalidad distrital de Lambayeque, El Instituto Nacional de Estadística e Informática 2013, y las fichas levantadas en campo. La data está referida a los centros poblados del sector 03.

2.4.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

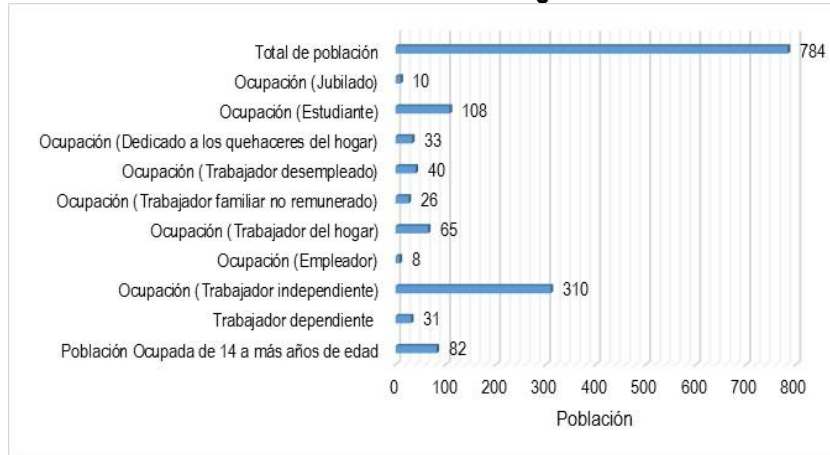
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del sector 03, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación, debido a que la fuente de actividad económica se obtuvo de los datos obtenidos en campo respecto a las fichas técnicas:

Tabla N° 10 – Actividad Económica según Centro de Labor

| Actividad económica | Población | % |
|---|------------|------------|
| Población Ocupada de 14 a más años de edad | 82 | 10.5 |
| Trabajador dependiente | 31 | 4.0 |
| Ocupación (Trabajador independiente) | 310 | 39.5 |
| Ocupación (Empleador) | 8 | 1.0 |
| Ocupación (Trabajador del hogar) | 65 | 8.3 |
| Ocupación (Trabajador familiar no remunerado) | 26 | 3.3 |
| Ocupación (Trabajador desempleado) | 40 | 5.1 |
| Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar) | 33 | 4.2 |
| Ocupación (Estudiante) | 108 | 13.8 |
| Ocupación (Jubilado) | 10 | 1.3 |
| Ocupación (Sin actividad) | 71 | 9.1 |
| Total de población | 784 | 100 |

Fuente: Municipalidad distrital de Lambayeque, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

Gráfico N° 06 – Actividad Económica según Centro de Labor



Fuente: Municipalidad distrital de Lambayeque, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

2.4.2 Actividad económicamente activa (PEA)

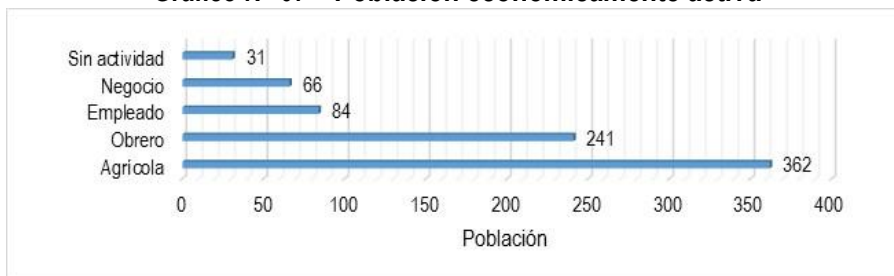
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del sector 03, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación, debido a que la fuente de actividad económica se obtuvo de:

Tabla N° 11 – Población económicamente activa

| Actividad económica | Población | % |
|---------------------------|------------|--------------|
| Agrícola | 362 | 46.2 |
| Obrero | 241 | 30.7 |
| Empleado | 84 | 10.7 |
| Negocio | 66 | 8.4 |
| Sin actividad | 31 | 4.0 |
| Total de población | 784 | 100.0 |

Fuente: Municipalidad distrital de Lambayeque, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

Gráfico N° 07 – Población económicamente activa



Fuente: Municipalidad distrital de Lambayeque, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1 Condiciones Geológicas

En el Sector 03 del distrito de Lambayeque se observa que tiene como roca de basamento al Grupo Goyllarisquizga (Ki-g); cuya litología está marcada por una secuencia de cuarcitas blancas de grano medio a grueso, en bancos de 2 a 3 metros de espesor. Sobreyaciendo a estos se encuentra el depósito aluvial que corresponden a atapas de un elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico; así como los depósitos de actividad eólica, constituida por arenas de granulometría fina, (cuarzo, ferromagnesianos y fragmentos de roca); las mismas que pueden cubrir áreas pequeñas y debido a la escala de trabajo estas no son cartografiables, pero si hay evidencias en la zona de trabajo.

Depósito Aluvial (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 próximas a los cauces de ríos y quebradas, por lo general son secos y solo en época de lluvias tienen presencia de agua. 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 reciente (Qr-e)

Son depósitos contemporáneos de actividad eólica, constituida por arenas de granulometría fina, (cuarzo, ferromagnesianos y fragmentos de roca), transportadas a velocidades medias y altas por los vientos litorales de nuestra costa, de dirección Sur a Norte. Estas arenas eólicas, se depositan por gravedad en la planicie costera, y llegan hasta las estribaciones de la cordillera de costa, bajo diversas formas de deposición: dunas clásicas, corredores de dunas, mantos de arena y colinas de arena eólica estabilizadas, ubicables desde línea de litoral hasta áreas en altitudes variables de 10, 30, 50, 100, hasta 150 m.s.n.m. dentro del territorio, en la zona de estudio se ha observado mantos de arenas dispersos.

Depósito eólico pleistocenos (Qp - e)

Es una formación de origen continental, formada por acumulaciones aluviales antigua, de granos redondeadas o sub redondeados y con intercalaciones lenticulares de arena de granulometría variada que pueden presentar estratificación cruzada. Estos depósitos se conglomerados al cuaternario pleistoceno, estimándose entre 100 a 200 metros de su espesor en la región, presentando una cobertura de arena eólica que enmarca su presencia.

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.

Se les puede encontrar en causes de corto recorrido que se forman sobre la planicie costera.

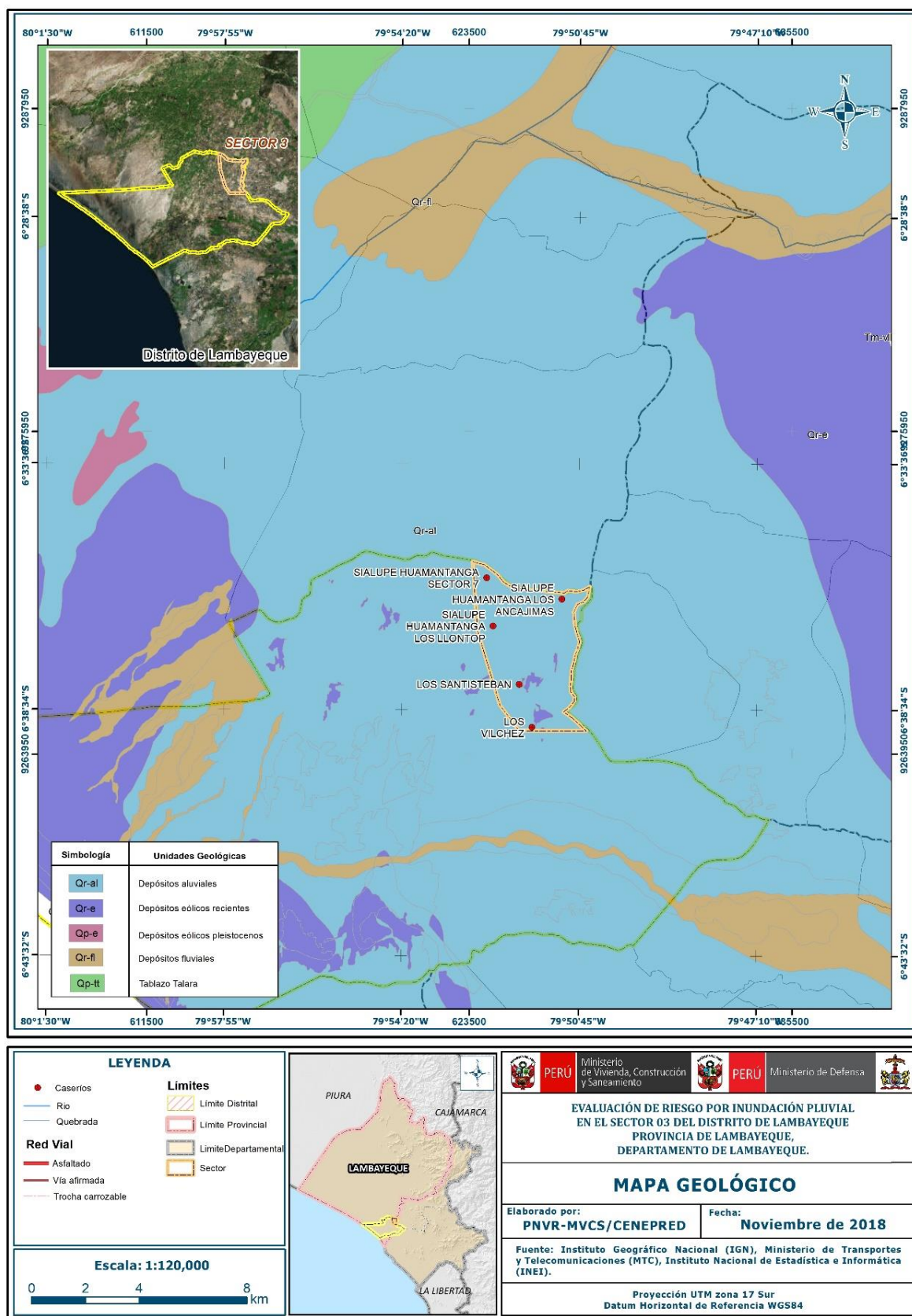
Tablazo Talara (Qp-tt)

Estos depósitos se acumularon en el Pleistoceno en un ambiente de plataforma continental, y con el proceso tectónico andino emergió y constituyó extensas planicies que en algunos casos fueron erosionadas. La litología está determinada por conglomerados, arenisca arcósica, en una matriz bioclástica, poco consolidados

DESCRIPTORES

- 5 Depósitos aluviales (Qr-al)
- 4 Depósitos eólicos reciente (Qr-e)
- 3 Depósitos eólicos pleistocenos (Qp-e)
- 2 Depósitos fluviales (Qr-fl)
- 1 Tablazo Talara (Qp-tt)

Figura N° 02– Mapa Geológico



Fuente: Información proporcionada por GEOCATMIN, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

2.5.2 Condiciones Geomorfológicas

El sector 03 materia de estudio se encuentra asentado sobre una amplia planicie, cubierta por material aluvial que constituye el terreno de cultivo, el mismo que se ve afectado por la fuerte actividad eólica que cubre con arenas todo el territorio; asimismo se observa material de piedemonte que ha sido trasladado por toda el área por la población y debido a la escala de trabajo estas no son cartografiadas, pero si hay evidencias en la zona de trabajo.

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 de depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.

Campo de dunas (C-d)

Subunidad conformada por la acumulación de arena que fue transportada por actividad eólica, la dirección de movimiento del viento es del mar hacia el continente, la acumulación de arena llega a formar dunas. Durante el avance de estos campos de dunas, las arenas invaden y cubren campos de cultivo, carreteras, viviendas y todo tipo de infraestructura que se encuentra en su dirección de avance, a las cuales pueden llegar a inutilizar; en el caso de las carreteras esta migración de arena puede dificultar e incluso pueden cortar el tránsito de vehículos por periodos importantes de tiempo.

Mantos de arena (M-a)

Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a plano ondulados de la planicie costera; dentro de los mantos de arena se pueden encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento.

Planicie eólica (De)

Es un conjunto de estructuras que las constituyen las dunas modernas ampliamente distribuidas sobre las planicies costeras, forman principalmente dunas barjanas (en media luna), así como de las dunas y acumulaciones irregulares de arena muchas veces ya están desvinculadas de sus fuentes de abastecimiento, considerándose las como antiguas. La arena cubre prácticamente todas las otras unidades, con diversos espesores, principalmente en las zonas más planas mucho de este material se ha entremezclado con el material fluvial y aluvial, por ello podemos encontrar que los cauces en estas cuencas están formados por arena, producto de la re-depositación de la arena, por el agua de los ríos y quebradas

Elementos Especiales (EE)

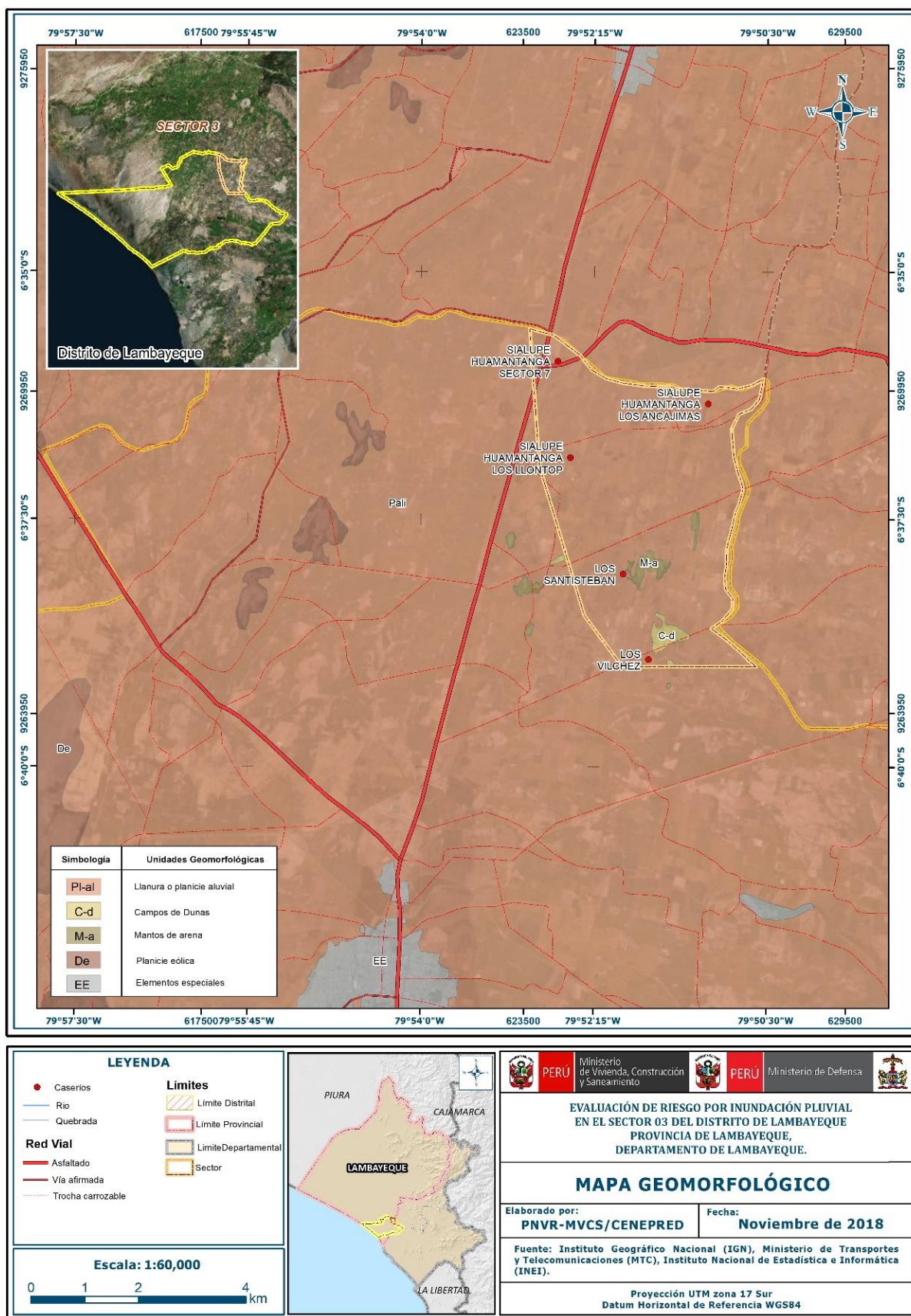
Se ha considerado como elementos especiales a toda aquella estructura que no está conformada por material rocoso como son los cauces de los ríos, las ciudades, infraestructura de riego, etc. y toda estructura que ha sido modelada o construida sobre la zona de estudio.

Definición elaborada de lo analizado del Mapa Geomorfológico elaborado por el Gobierno regional de Lambayeque - ZEE - OT

DESCRIPTORES

- 5 Llanura o planicie aluvial (PI-al)
- 4 Campo de dunas (C-d)
- 3 Mantos de arena (M-a)
- 2 Planicie eólica (De)
- 1 Elementos Especiales (EE)

Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico



Fuente: Información proporcionada por GEOCATMIN, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

2.5.3 Pendiente

La pendiente en relación con el suelo es considerada como una propiedad y no como una forma de la tierra, debido a que influye en la retención y movimiento de agua producto de las precipitaciones anómalas por el fenómeno El Niño. De acuerdo a la visita a campo que se realizó, se han encontrado pendientes de no superan los 11 grados; siendo así que los rangos y la escala con la que se está trabajando actualmente en el formato del mapa de pendientes no permite visualizar los rangos de pendientes reales; por lo que se propone en ajustar el rango de pendientes y bajar la escala a 1/10000 o tal que se permitan visualizar los rangos.

Tabla N° 12: Clasificación de Pendientes

| PENDIENTES | Descripción |
|------------|-------------------------------|
| 0 - 4° | Plana a ligeramente inclinada |
| 5° - 8° | Moderadamente inclinada |
| 9° - 15° | Fuertemente inclinada |
| 16° - 25 | Moderadamente empinada |
| > 25° | empinada |

Fuente: Elaborado para el estudio por la Dirección de OT del GRL, 2011.

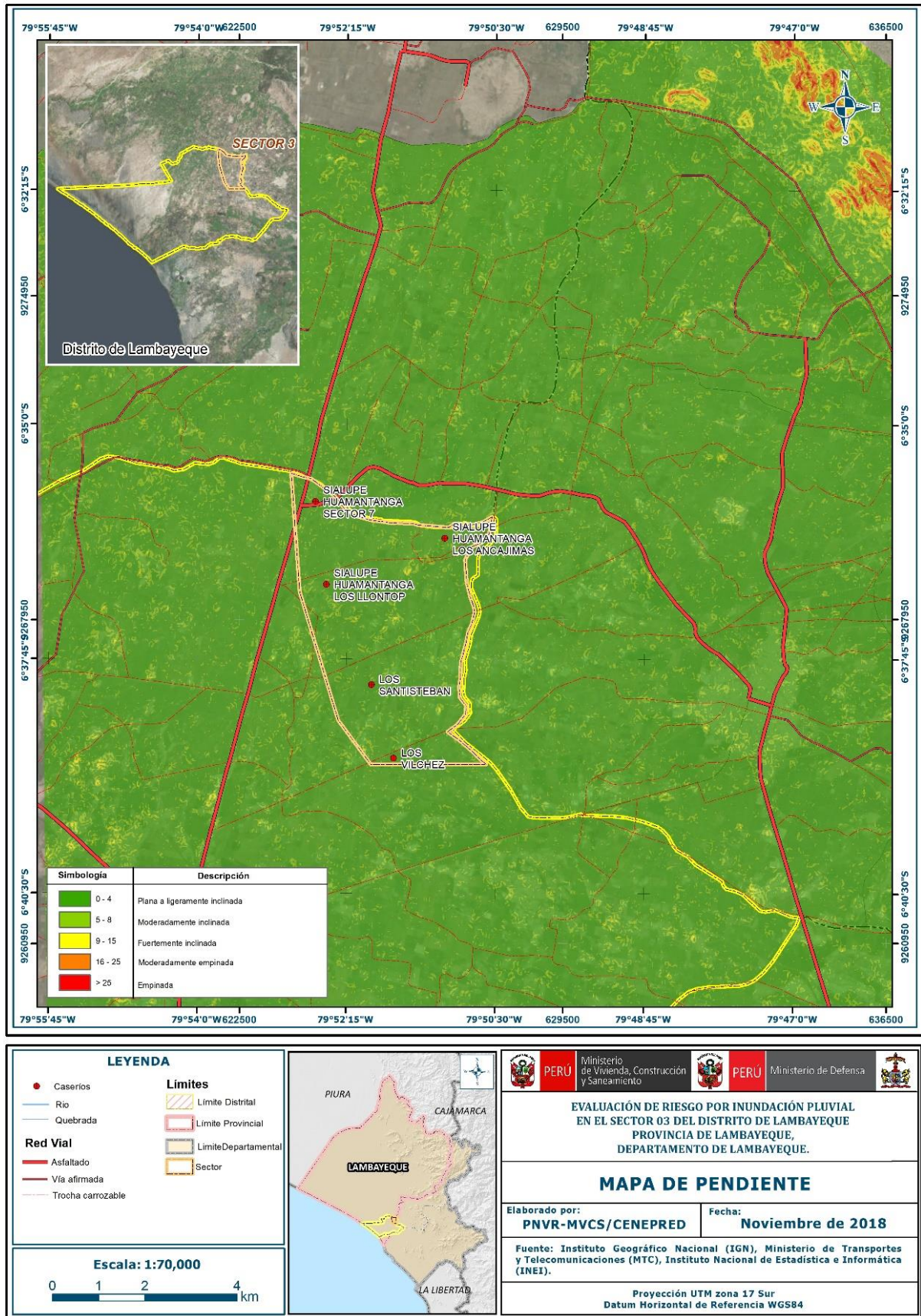
“La pendiente está referida a la inclinación que presenta la superficie del suelo con respecto a la horizontal; expresada en porcentaje, considerando la diferencia de altura en 100 metros horizontales”. Página | 31 (Cervantes y Valencia, 1987). Ver gradiente en el siguiente cuadro (Cuadro N° 3.1)

El relieve en el área de influencia para la evaluación de riesgo es plana a moderadamente empinada, de acuerdo a la clasificación de pendientes.

DESCRIPTORES

| | |
|---|-----------|
| 5 | 0° - 4° |
| 4 | 5° - 8° |
| 3 | 9° - 15° |
| 2 | 16° - 25° |
| 1 | >25° |

Figura N° 04 – Mapa de Pendientes



Fuente: Información proporcionada por la Dirección de OT del Gobierno Regional de Lambayeque, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

2.5.4 Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

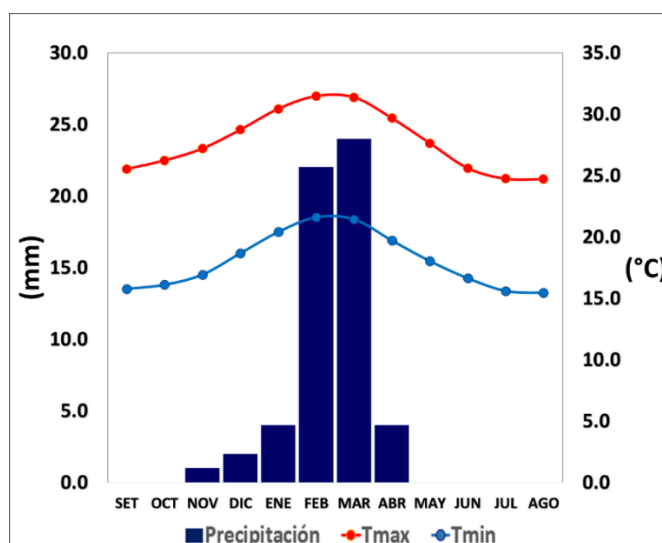
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 3 del distrito Lambayeque, se caracteriza por presentar un clima árido, semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E(d) B'1 H3).

2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 24,7 a 31,5°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 15,4 a 21,6°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativas a lo largo del año, sin embargo suele presentarse entre los meses de noviembre a abril, siendo más intensas entre los meses de enero a marzo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 50,0 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 57,0 mm.

Gráfico N° 08. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Ferreñafe



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

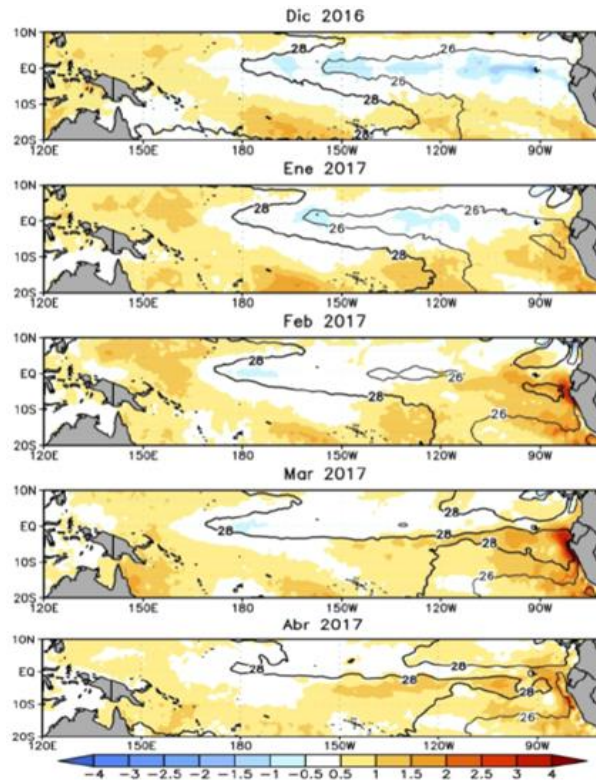
2.5.4.3 Precipitaciones extremas

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

**Informe de Evaluación de Riesgo por inundación pluvial en el Sector 03 del Distrito de Lambayeque,
Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.**

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2018 (Gráfico 10); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico N° 09. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



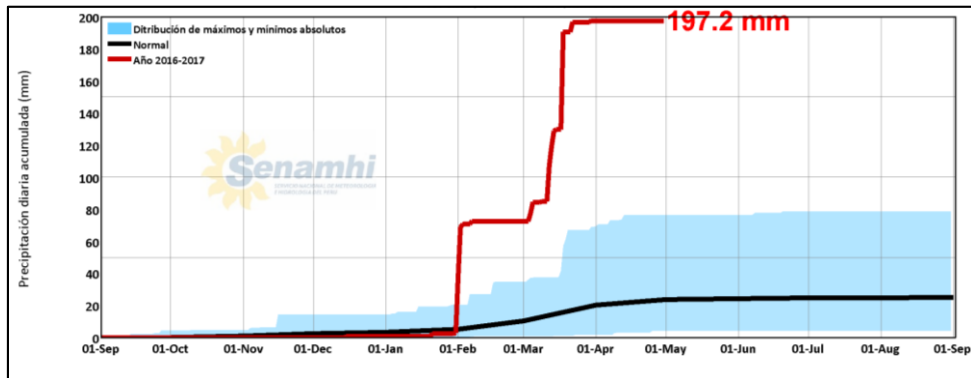
Fuente: ENFEN, 2017

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, en el sector 3 del distrito Lambayeque se presentaron lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” durante “El Niño Costero”, debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque superó los 20,1 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 60,7 mm aproximadamente el 18 de marzo, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 107 años. Asimismo, en el gráfico N°10 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales (línea negra). Sin embargo, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante “El Niño 1982-83” el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

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

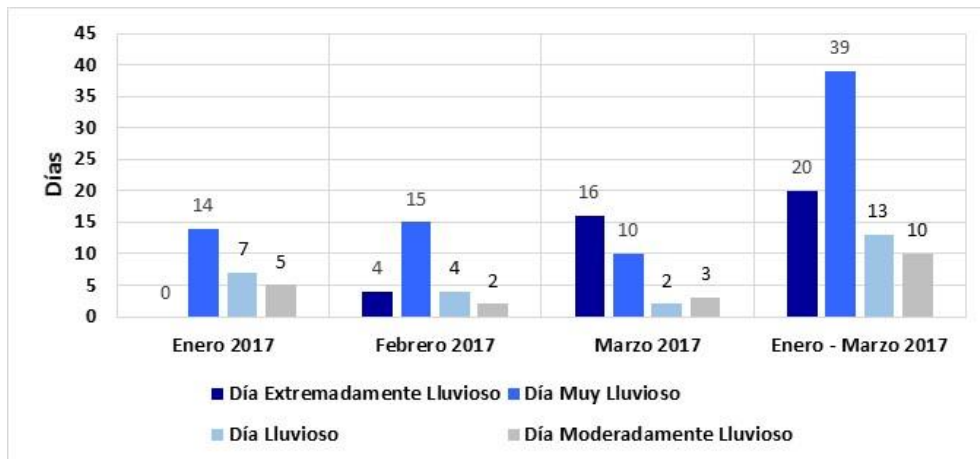
Gráfico N° 10. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Lambayeque



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 11, 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° 11. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lambayeque

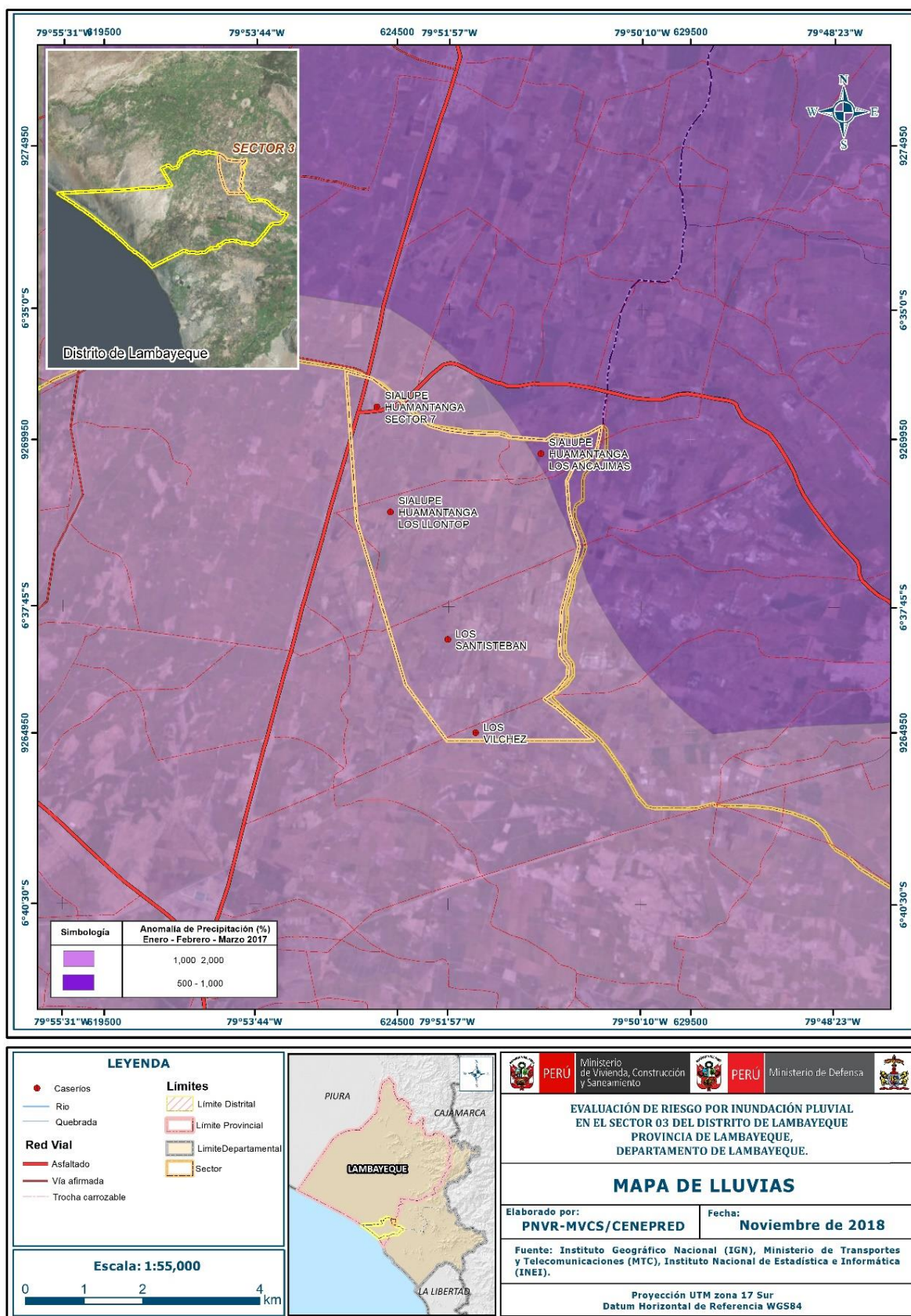


Fuente: SENAMHI, 2017

En el gráfico N°10, se muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante “El Niño Costero 2017”, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que se superó los 12,5 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 168,21 mm aproximadamente el 18 de marzo².

² Máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI’s Climatological and hydrological Observations”, siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

Figura N° 05 – Mapa de lluvias para el sector 3 del distrito Lambayeque.



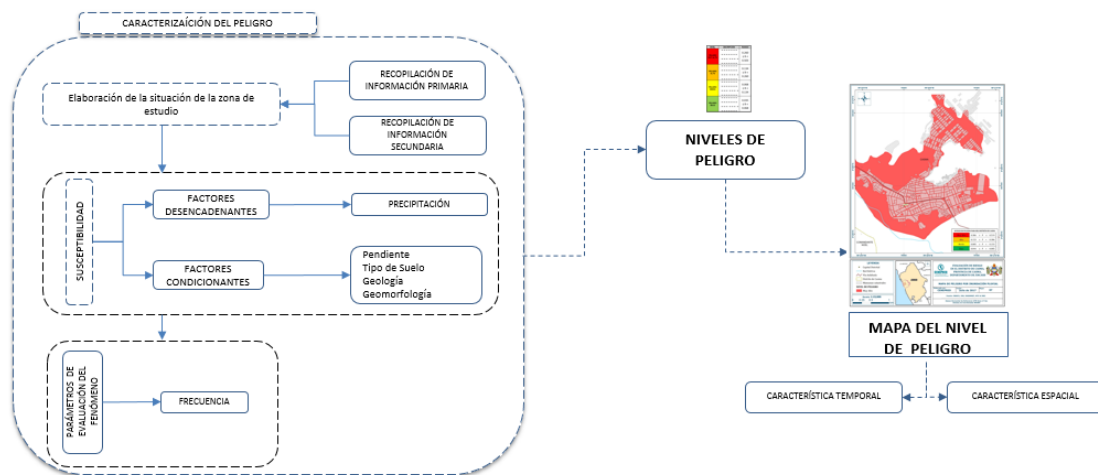
Fuente: Información proporcionada por SENAMHI, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO:

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico N° 12 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad

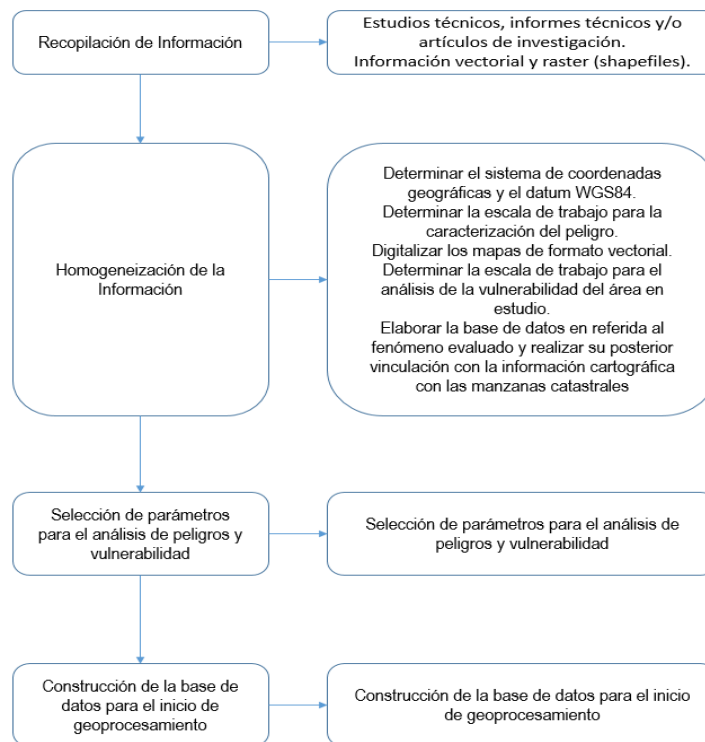


Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, ANA, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de lluvias intensas. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados. Así mismo se realizó la inspección ocular in situ del área de influencia para la evaluación del sector 03 visitando los 05 centros poblados que le corresponden, líneas arriba ya mencionadas.

Grafico N° 13. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia. Por lo que es importante precisar lo siguiente:

El peligro identificado es inundación pluvial

- En el verano 2017, se presentaron lluvias intensas en el Sector 03 del distrito Lambayeque, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” durante “El Niño Costero”, debido a que la lluvia máxima de la estación meteorológica Lambayeque superó los 20,1 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 60,7 mm aproximadamente el 18 de marzo, el cual presenta un periodo de retorno o de recurrencia de 107 años. Asimismo, en la figura N°5 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales (línea negra). Sin embargo, las lluvias máximas diarias históricas fueron mayores durante “El Niño 1982-83” el 14 de febrero alcanzando 71,3mm.

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). Que han afectado directamente en la infraestructura existente por las condiciones precarias y de material rústico en su mayoría sin dirección técnica para su construcción.

En el siguiente cuadro se citan algunos efectos ocasionados.

Tabla N° 13 – viviendas afectadas

| Sector 03 | viviendas colapsadas | viviendas in habitables |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------|
| C.P Los Santisteban | 1 | 2 |
| C.P Sialupe Huamantanga sector 7 | 0 | 4 |
| C.P Sialupe Huamantanga Los Ancajimas | 12 | 19 |
| C.P Sialupe Huamantanga Los Llontop | 0 | 0 |
| Los Vilchez | 0 | 0 |

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2017.

3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO:

La geodinámica externa estudia la acción de los procesos exógenos sobre la superficie de la Tierra, donde intervienen diversos factores como las lluvias, el viento, entre otros; éstos originan la destrucción y el modelamiento del relieve.

Las precipitaciones pluviales son consideradas uno de los agentes con mayor incidencia en la geodinámica del territorio peruano, constituyen en muchos casos la causa de ocurrencia de las inundaciones pluviales, que afectan la seguridad física de los centros poblados donde ocurren dichos eventos.

En el área de estudio el principal evento hidrometeorológicos que ocurre son las inundaciones pluviales, **ante lluvias intensas en el verano 2017.**

Por lo que, el trabajo de campo permitió verificar huellas de algunas zonas inundables y viviendas afectadas en su configuración estructural por este fenómeno, debido a que la pendiente del relieve del área en estudio es baja (entre 0 a 9° y en algunas zonas hasta 25°), lo cual genera la colmatación del mismo y por ende, inundación por agua de las lluvias, el sector 03 en su totalidad no tiene un sistema integrado de evacuación de aguas pluviales y por la geología en su mayoría planicie aluvial no permite el drenaje y evacuación dañando directamente la cimentación, muros y techo por el comportamiento anómalo de las lluvias.

3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

Se ha tomado como parámetro de evaluación tan solo la frecuencia porque es información actualmente que ya está adaptada para la zona de estudio, sin embargo para poder tener más parámetros de evaluación se tendrían que realizar estudios más especializados y/o tener datos proporcionados por SENAMHI a una escala tal que nos permita su evaluación.

a) **Parámetro de Frecuencia**

Tabla N° 14 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

| Frecuencia | Ocurrencia de evento en menos de 1 año | Ocurrencia de evento en periodo de 2 años | Ocurrencia de evento en periodo de 3 años | Ocurrencia de evento en periodo de 4 años | Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años |
|--|--|---|---|---|--|
| Ocurrencia de evento en menos de 1 año | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Ocurrencia de evento en periodo de 2 años | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Ocurrencia de evento en periodo de 3 años | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Ocurrencia de evento en periodo de 4 años | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 15 – Matriz normalizada del Parámetro de Frecuencia

| Frecuencia | Ocurrencia de evento en menos de 1 año | Ocurrencia de evento en periodo de 2 años | Ocurrencia de evento en periodo de 3 años | Ocurrencia de evento en periodo de 4 años | Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años | Vector de priorización |
|--|--|---|---|---|--|------------------------|
| Ocurrencia de evento en menos de 1 año | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Ocurrencia de evento en periodo de 2 años | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Ocurrencia de evento en periodo de 3 años | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Ocurrencia de evento en periodo de 4 años | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Ocurrencia de evento con periodos mayores a 5 años | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del Sector 03 se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 16– Factores de la Susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes | | |
|------------------------------------|-------------------------|-----------|----------|
| Precipitación (Rango de anomalías) | Geomorfología | Pendiente | Geología |

Fuente: Elaboración propia

3.6.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE:

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

El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre parámetros de igual magnitud. Se introducen los valores en las celdas sombreadas y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas moradas (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Precipitación (Rango de Anomalías)

Tabla N° 17 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

| Rango de anomalías (%) | 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 500-1,000 % superior a su normal climática | 300-500 % superior a su normal climática | 220-300 % superior a su normal climática | 190-220 % superior a su normal climática |
|--|--|--|--|--|--|
| 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| 500-1,000 % superior a su normal climática | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 7.00 | 9.00 |
| 300-500 % superior a su normal climática | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| 220-300 % superior a su normal climática | 0.14 | 0.14 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| 190-220 % superior a su normal climática | 0.11 | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.59 | 9.53 | 18.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.22 | 0.10 | 0.05 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Luego la matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

Tabla N° 18 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

| Rango de anomalías (%) | 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 500-1,000 % superior a su normal climática | 300-500 % superior a su normal climática | 220-300 % superior a su normal climática | 190-220 % superior a su normal climática | Vector Priorización |
|--|--|--|--|--|--|---------------------|
| 1,000-2,000 % superior a su normal climática | 0.560 | 0.654 | 0.524 | 0.382 | 0.333 | 0.491 |
| 500-1,000 % superior a su normal climática | 0.187 | 0.218 | 0.315 | 0.382 | 0.333 | 0.287 |
| 300-500 % superior a su normal climática | 0.112 | 0.073 | 0.105 | 0.164 | 0.185 | 0.128 |
| 220-300 % superior a su normal climática | 0.080 | 0.031 | 0.035 | 0.055 | 0.111 | 0.062 |
| 190-220 % superior a su normal climática | 0.062 | 0.024 | 0.021 | 0.018 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.068 |
| RC | 0.061 |

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES:

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

a) Parámetro: Geología

Tabla N° 19 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

| Geología | Depósitos aluviales (Qr-al) | Depósitos eólicos reciente (Qr-e) | Depósitos eólicos pleistocenos (Qp-e) | Depósitos fluviales (Qr-fl) | Tablazo Talara (Qp-tt) |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Depósitos aluviales (Qr-al) | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Depósitos eólicos reciente (Qr-e) | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Depósitos eólicos pleistocenos (Qp-e) | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Depósitos fluviales (Qr-fl) | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Tablazo Talara (Qp-tt) | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

| GEOLOGÍA | Depósitos aluviales (Qr-al) | Depósitos eólicos reciente (Qr-e) | Depósitos eólicos pleistocenos (Qp-e) | Depósitos fluviales (Qr-fl) | Tablazo Talara (Qp-tt) | Vector Priorización |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|
| Depósitos aluviales (Qr-al) | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Depósitos eólicos reciente (Qr-e) | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Depósitos eólicos pleistocenos (Qp-e) | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Depósitos fluviales (Qr-fl) | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Tablazo Talara (Qp-tt) | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

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

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Geomorfología

Tabla N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

| Geomorfología | Llanura o planicie aluvial (Pl-al) | Campo de dunas (C-d) | Mantos de arena (M-a) | Planicie eólica (De) | Elementos especiales (EE) |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
| Llanura o planicie aluvial (Pl-al) | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Campo de dunas (C-d) | 0.33 | 1.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Mantos de arena (M-a) | 0.20 | 0.20 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Planicie eólica (De) | 0.14 | 0.14 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| elementos especiales (EE) | 0.11 | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.45 | 11.53 | 18.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.22 | 0.09 | 0.05 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

| Geomorfología | Llanura o planicie aluvial (Pl-a) | Campo de dunas (C-d) | Mantos de arena (M-a) | Planicie eólica (De) | elementos especiales (EE) | Vector Priorización |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|
| Llanura o planicie aluvial (Pl-a) | 0.560 | 0.674 | 0.434 | 0.382 | 0.333 | 0.476 |
| Campo de dunas (C-d) | 0.187 | 0.225 | 0.434 | 0.382 | 0.333 | 0.312 |
| Mantos de arena (M-a) | 0.112 | 0.045 | 0.087 | 0.164 | 0.185 | 0.118 |
| Planicie eólica (De) | 0.080 | 0.032 | 0.029 | 0.055 | 0.111 | 0.061 |
| elementos especiales (EE) | 0.062 | 0.025 | 0.017 | 0.018 | 0.037 | 0.032 |

Fuente: Elaboración propia

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

| | |
|----|-------|
| IC | 0.091 |
| RC | 0.081 |

Fuente: Elaboración propia

d) Parámetro: Pendiente

Tabla N° 22 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTES | 0° - 4° | 5° - 8° | 9° - 15° | 16° - 25° | > 25° |
|------------|---------|---------|----------|-----------|-------|
| 0° - 4° | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| 5° - 8° | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| 9° - 15° | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 9.00 |
| 16° - 25° | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| > 25° | 0.11 | 0.14 | 0.11 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.44 | 16.33 | 29.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.11 | 0.06 | 0.03 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 23 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTES | 0° - 4° | 5° - 8° | 9° - 15° | 16° - 25° | > 25° | Vector Priorización |
|------------|---------|---------|----------|-----------|-------|---------------------|
| 0° - 4° | 0.560 | 0.642 | 0.529 | 0.429 | 0.310 | 0.494 |
| 5° - 8° | 0.187 | 0.214 | 0.318 | 0.306 | 0.241 | 0.253 |
| 9° - 15° | 0.112 | 0.071 | 0.106 | 0.184 | 0.310 | 0.157 |
| 16° - 25° | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.103 | 0.065 |
| > 25° | 0.062 | 0.031 | 0.012 | 0.020 | 0.034 | 0.032 |

Fuente: Elaboración propia

El Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

| | |
|----|-------|
| IC | 0.088 |
| RC | 0.079 |

Fuente: Elaboración propia

e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla N° 24 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.

| Factores Condicionantes | Pendiente | Geomorfología | Geología |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|
| Pendiente | 1.00 | 3.00 | 7.00 |
| Geomorfología | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Geología | 0.14 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.48 | 4.33 | 11.00 |
| 1/SUMA | 0.68 | 0.23 | 0.09 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 25 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

| Factores Condicionantes | Pendiente | Geomorfología | Geología | Vector de Priorización |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|------------------------|
| Pendiente | 0.677 | 0.692 | 0.636 | 0.669 |
| Geomorfología | 0.226 | 0.231 | 0.273 | 0.243 |
| Geología | 0.097 | 0.077 | 0.091 | 0.088 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.004 |
| RC | 0.007 |

Fuente: Elaboración propia

3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos inmersos en el ámbito de estudio, han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, los principales se muestran a continuación:

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del sector 03, cuenta con 784 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro de inundación pluvial.

Tabla N° 27 – Población Expuesta

| Elemento expuesto | Cantidad | Unidad de medida |
|-------------------|----------|------------------|
| Población | 784 | habitantes |

Fuente: INEI

B. Vivienda

El centro poblado de San Juan, cuenta con 304 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas en quinta.

Tabla N° 28 – Viviendas Expuestas

| Elemento expuesto | Cantidad | Unidad de medida |
|-------------------|----------|------------------|
| Viviendas | 401 | unidades |

Fuente: INEI

C. Educación

El sector 03, cuenta con 03 instituciones educativas, donde existen aproximadamente 220 alumnos matriculados aproximadamente, y donde laboran 07 docentes.

Tabla N° 29 – Instituciones Educativas Expuestas

| Elemento expuesto | Cantidad | Unidad de medida |
|--------------------------------------|----------|------------------|
| Instituciones Educativas Públicas | 3 | unidades |

Fuente: ESCALE, Trabajo de campo Noviembre 2018

D. Salud

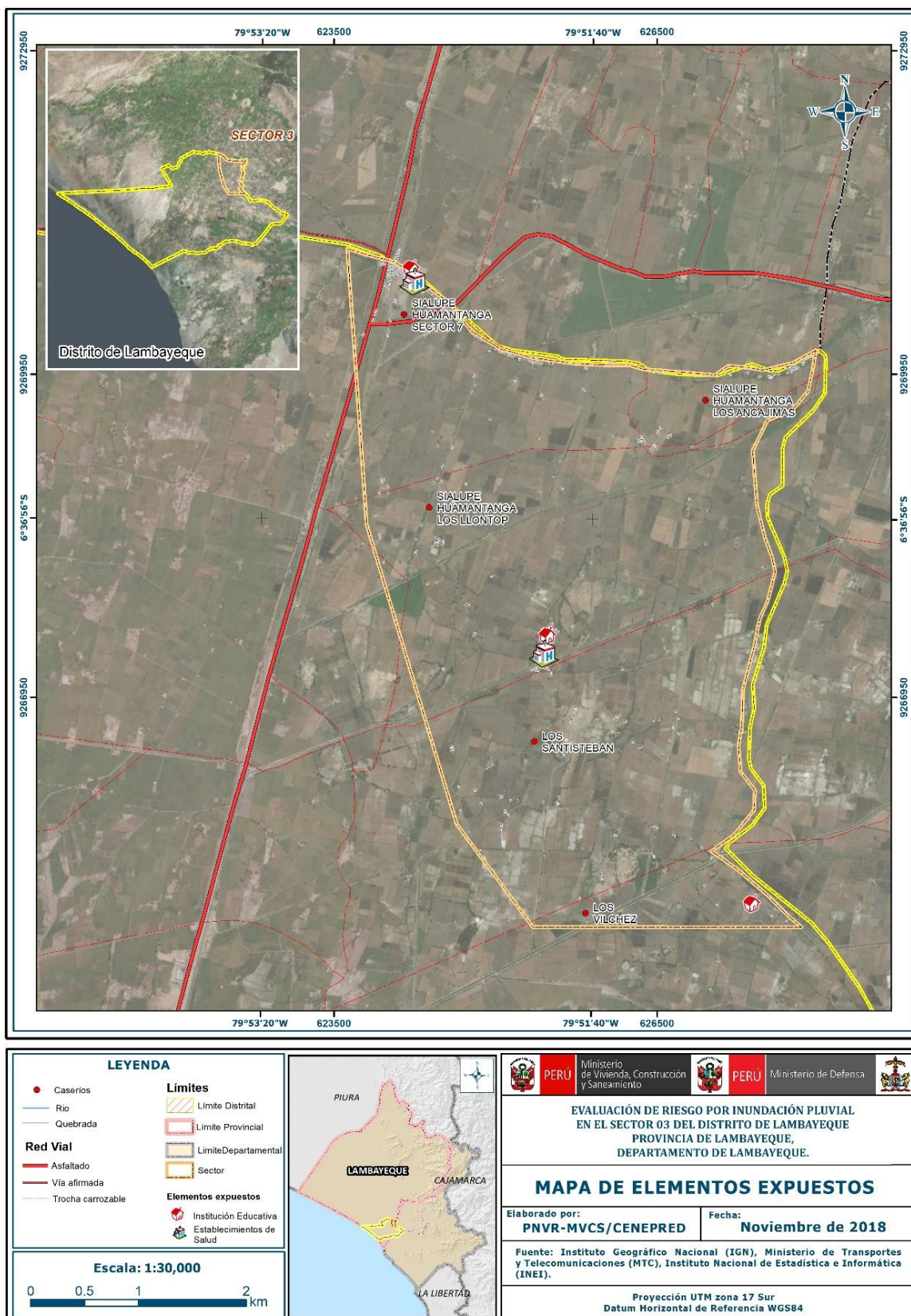
El sector 03, cuenta con 01 establecimientos de salud, que es considerado como elemento expuesto ante el impacto del peligro.

Tabla N° 30 – Establecimientos de Salud Expuestas

| Elemento expuesto | Cantidad | Unidad de medida |
|---------------------------|----------|------------------|
| Establecimientos de Salud | 1 | unidades |

Fuente: SIGRID, Trabajo de campo Noviembre 2018

Figura N° 06 – Mapa de Elementos Expuestos



Fuente: Elaboración propia

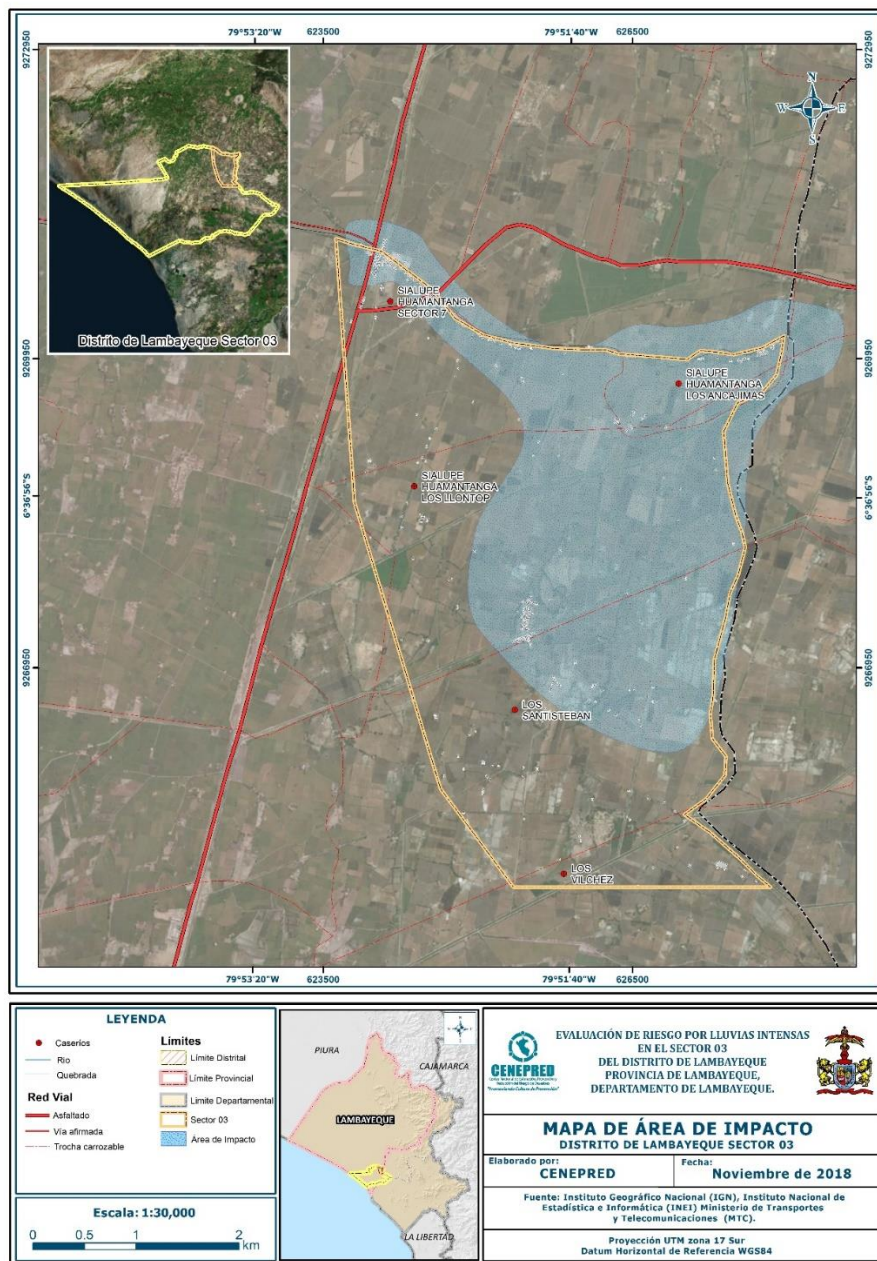
3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el peor escenario: Precipitación superior al percentil 99, con un rango de anomalías de 1,000-2,000% superior a su normal climática, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial (Pl-al), con pendientes de 0° a 4°, geología de depósitos aluviales (Qr-al).

Para la estimación de las áreas susceptibles a ser afectadas, ante el incremento de las precipitaciones pluviales, se realizó un análisis multitemporal en base a imágenes satelitales disponibles de forma libre en la web durante el periodo 2010 - 2011, a fin de identificar zonas de impacto o zonas a ser afectadas. Los resultados indican que, la ladera es una zona activa.

Actualmente, se ha reconocido el sector 03, tanto en las vías de transporte como en las viviendas afectadas susceptibles a colapsar abarca aproximadamente 17.70 km².

Figura N° 07 – Mapa de área impactada



Fuente: Elaboración propia

3.9 NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N° 31 – Niveles de peligro

| NIVEL | RANGO | | |
|----------|-------|-------|-------|
| MUY ALTO | 0,269 | ≤ P ≤ | 0,495 |
| ALTO | 0,135 | ≤ P < | 0,269 |
| MEDIO | 0,065 | ≤ P < | 0,135 |
| BAJO | 0,034 | ≤ P < | 0,065 |

Fuente: Elaboración propia

3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

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

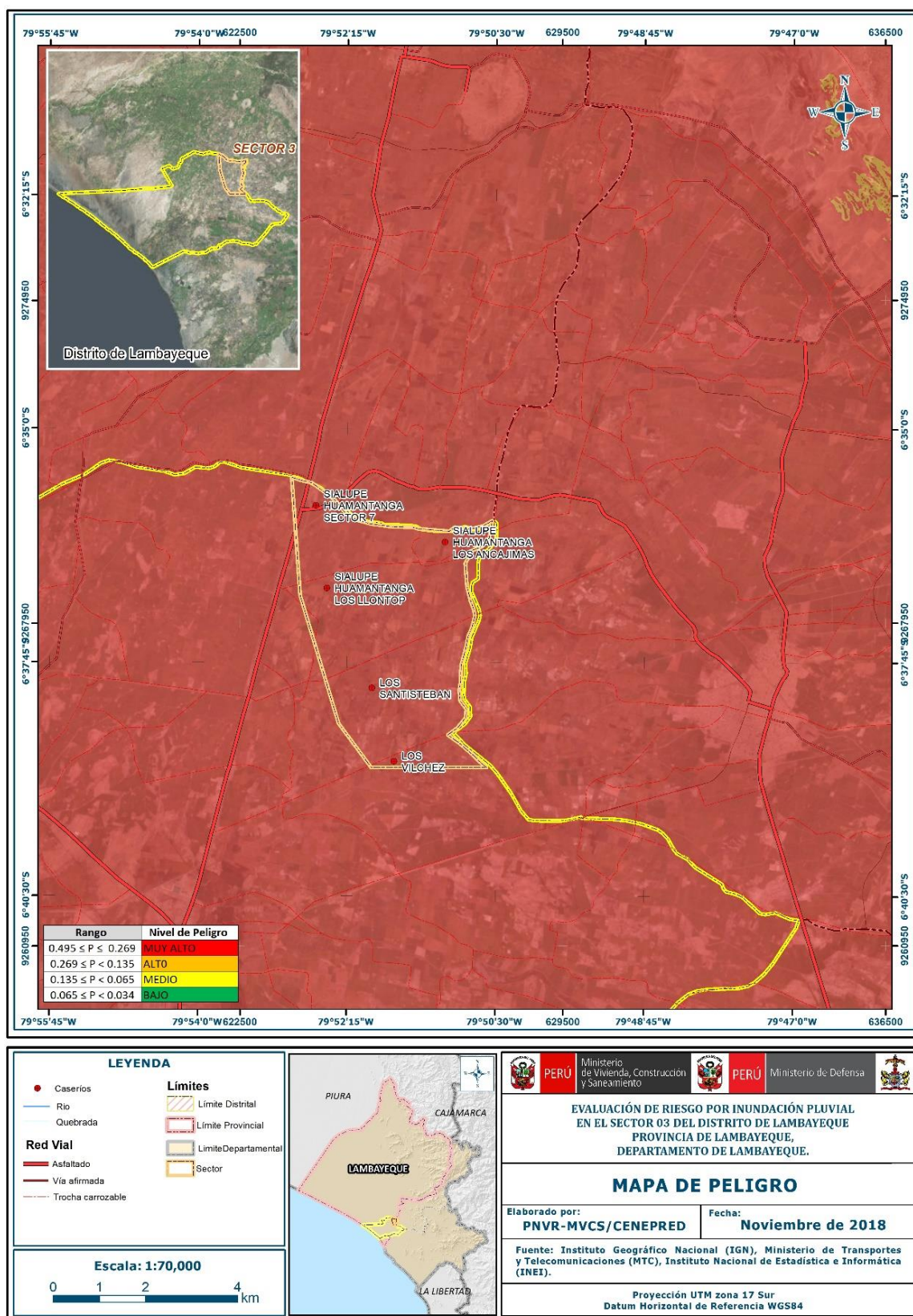
Tabla N° 32 – Matriz de peligro

| NIVEL DE PELIGRO | DESCRIPCIÓN | RANGO |
|------------------|---|---------------------------|
| Peligro Muy Alto | La pendiente del terreno es entre 0° a 4°. La geomorfología del terreno es Llanura o planicie aluvial (PI-al). La geología corresponde a Depósitos aluviales (Qr-al). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 1,000-2,000 % superior a su normal climática. Constituyen las zonas inundables. | $0.269 \leq P \leq 0.495$ |
| Peligro Alto | La pendiente del terreno es de 5 a 8°. La geomorfología del terreno es Campo de dunas (C-d), La geología corresponde a Depósitos eólicos reciente (Qr-e). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 500-1,000 % superior a su normal climática y conforma la zona inundable. | $0.135 \leq P < 0.269$ |
| Peligro Medio | La pendiente del terreno es de 9° a 15°. La geomorfología del terreno corresponde a Mantos de arena (M-a), La geología corresponde a Depósitos eólicos pleistocenos (Qp-e). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 300-500 % superior a su normal climática. La cercanía a los lechos fluviales presentan una distancia mínima de 50 m. | $0.065 \leq P < 0.135$ |
| Peligro Bajo | La pendiente del terreno es 16 °a mayor o igual 25°. La geomorfología del terreno e Planicie eólica (De). La geología corresponde a Depósitos fluviales (Qr-fl). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 220-300 % superior a su normal climática. La cercanía a los lechos fluviales supera los 50 m. | $0.034 \leq P < 0.065$ |

Fuente: Fuente: Elaboración propia

3.11 MAPA DE PELIGRO

Figura N° 08 – Mapa de Peligro por inundación pluvial en el sector 03



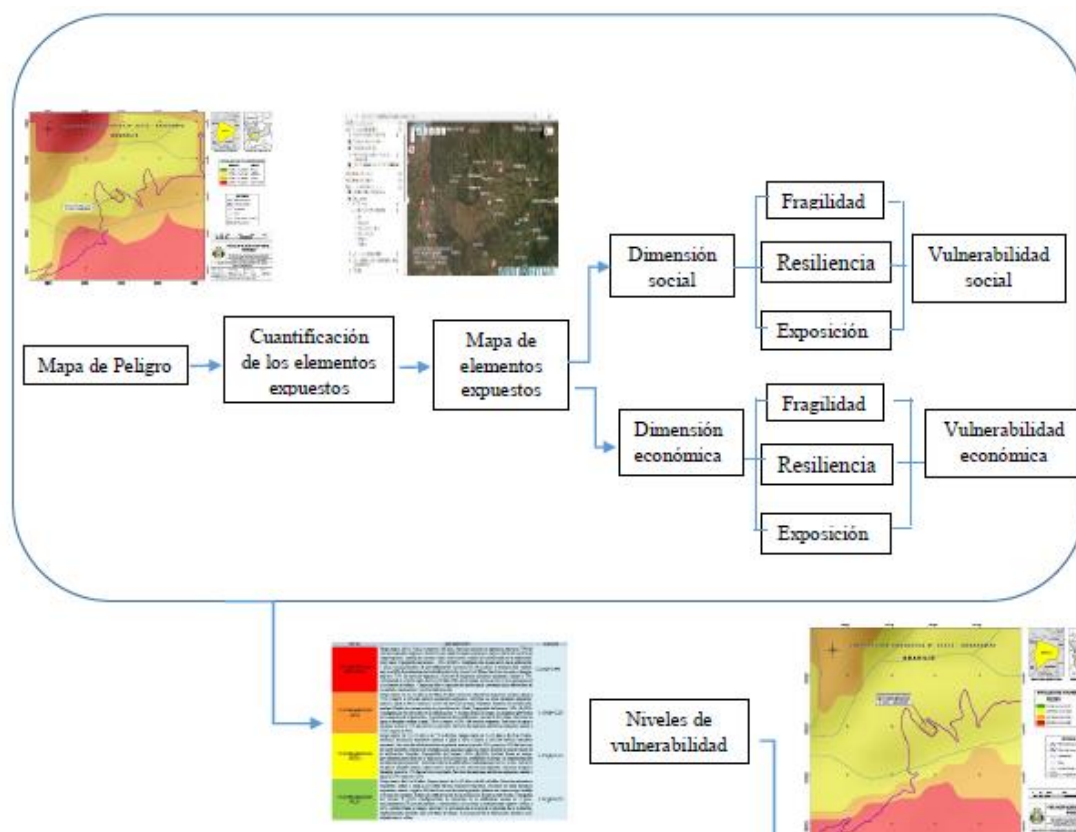
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos respecto al ámbito de estudio, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Grafico N° 14 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por inundación pluvial, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable.

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

Tabla N° 33 – Matriz de comparación de pares de la Dimensión Social

| DIMENSIÓN SOCIAL | | |
|------------------|--------------------------|--|
| Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
| Grupo etario | Material de construcción | Capacitación en temas de gestión de riesgo |
| Nivel educativo | Estado de Conservación | Actitud frente al riesgo |

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social:

Tabla N° 34 – Matriz de comparación Parámetro de pares

| Parámetro | Exposición social | Fragilidad social | Resiliencia social | Vector Priorización |
|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Exposición social | 0.652 | 0.692 | 0.556 | 0.633 |
| Fragilidad social | 0.217 | 0.231 | 0.333 | 0.260 |
| Resiliencia social | 0.130 | 0.077 | 0.111 | 0.106 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad social.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la Exposición en la dimensión social – Ponderación de parámetros.

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

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

Tabla N° 35 - Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|-----------------|----------------|
| Grupo etario | 0.5 |
| Nivel educativo | 0.5 |

Fuente: Elaboración propia

a) **Parámetro: Grupo Etario**

Tabla N° 36 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

| Grupo etario | Grupo etario de 0 a 5 años y de 6 años a más | Grupo etario de 6 a 7 años | Grupo etario de 18 a 29 años | Grupo etario de 30 a 44 años | Grupo etario de 45 a 64 años |
|--|--|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Grupo etario de 0 a 5 años y de 6 años a más | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Grupo etario de 6 a 7 años | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Grupo etario de 18 a 29 años | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Grupo etario de 30 a 44 años | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Grupo etario de 45 a 64 años | 0.11 | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.64 | 9.53 | 16.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.22 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 37 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

| Grupo etario | Grupo etario de 0 a 5 años y de 6 años a más | Grupo etario de 6 a 7 años | Grupo etario de 18 a 29 años | Grupo etario de 30 a 44 años | Grupo etario de 45 a 64 años | Vector Priorización |
|--|--|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Grupo etario de 0 a 5 años y de 6 años a más | 0.560 | 0.646 | 0.524 | 0.429 | 0.333 | 0.498 |
| Grupo etario de 6 a 7 años | 0.187 | 0.215 | 0.315 | 0.306 | 0.333 | 0.271 |
| Grupo etario de 18 a 29 años | 0.112 | 0.072 | 0.105 | 0.184 | 0.185 | 0.131 |
| Grupo etario de 30 a 44 años | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.111 | 0.066 |
| Grupo etario de 45 a 64 años | 0.062 | 0.024 | 0.021 | 0.020 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.059 |
| RC | 0.053 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Nivel educativo

Tabla N° 38 – Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel educativo

| Nivel Educativo | Ningún nivel y/o inicial | Primaria | Secundaria | Superior no universitario | Seuperior universitario u otro similar |
|--|--------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--|
| Ningún nivel y/o inicial | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Primaria | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 7.00 | 9.00 |
| Secundaria | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Superior no universitario | 0.14 | 0.14 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Seuperior universitario u otro similar | 0.11 | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.59 | 9.53 | 18.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.22 | 0.10 | 0.05 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 39 - Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo

| Nivel Educativo | Ningún nivel y/o inicial | Primaria | Secundaria | Superior no universitario | Seuperior universitario u otro similar | Vector Priorización |
|--|--------------------------|----------|------------|---------------------------|--|---------------------|
| Ningún nivel y/o inicial | 0.560 | 0.654 | 0.524 | 0.382 | 0.333 | 0.491 |
| Primaria | 0.187 | 0.218 | 0.315 | 0.382 | 0.333 | 0.287 |
| Secundaria | 0.112 | 0.073 | 0.105 | 0.164 | 0.185 | 0.128 |
| Superior no universitario | 0.080 | 0.031 | 0.035 | 0.055 | 0.111 | 0.062 |
| Seuperior universitario u otro similar | 0.062 | 0.024 | 0.021 | 0.018 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel educativo.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.068 |
| RC | 0.061 |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

Tabla N° 40 - Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|--------------------------|----------------|
| Material de construcción | 0.5 |
| Estado de Conservación | 0.5 |

Fuente: Elaboración propia

a) **Parámetro: Material de construcción**

Tabla N° 41 – Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción

| Material de construcción de vivienda | Estera | Quincha | Adobe o tapial | Módulos | Ladrillo o bloque de cemento |
|--------------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|------------------------------|
| Estera | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Quincha | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Adobe o tapial | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 7.00 |
| Módulos | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.11 | 0.14 | 0.14 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.48 | 16.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.11 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 42 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción

| Material de construcción de vivienda | Estera | Quincha | Adobe o tapial | Módulos | Ladrillo o bloque de cemento | Vector Priorización |
|--------------------------------------|--------|---------|----------------|---------|------------------------------|---------------------|
| Estera | 0.560 | 0.642 | 0.528 | 0.429 | 0.333 | 0.498 |
| Quincha | 0.187 | 0.214 | 0.317 | 0.306 | 0.259 | 0.256 |
| Adobe o tapial | 0.112 | 0.071 | 0.106 | 0.184 | 0.259 | 0.146 |
| Módulos | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.111 | 0.066 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.062 | 0.031 | 0.015 | 0.020 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.073 |
| RC | 0.066 |

Fuente: Elaboración propia

b) **Parámetro: Estado de Conservación**

Tabla N° 43 – Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

| Estado de conservación de la vivienda | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Muy malo | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Malo | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 7.00 | 9.00 |
| Regular | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Bueno | 0.14 | 0.14 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy bueno | 0.11 | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.59 | 9.53 | 18.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.22 | 0.10 | 0.05 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 44 – Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación

| Estado de conservación de la vivienda | Muy malo | Malo | Regular | Bueno | Muy bueno | Vector Priorización |
|---------------------------------------|----------|-------|---------|-------|-----------|---------------------|
| Muy malo | 0.560 | 0.654 | 0.524 | 0.382 | 0.333 | 0.491 |
| Malo | 0.187 | 0.218 | 0.315 | 0.382 | 0.333 | 0.287 |
| Regular | 0.112 | 0.073 | 0.105 | 0.164 | 0.185 | 0.128 |
| Bueno | 0.080 | 0.031 | 0.035 | 0.055 | 0.111 | 0.062 |
| Muy bueno | 0.062 | 0.024 | 0.021 | 0.018 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.068 |
| RC | 0.061 |

Fuente: CENEPRED

4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Tabla N° 45 – Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|--|----------------|
| Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo | 0.5 |
| Actitud frente al riesgo | 0.5 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

Tabla N° 46- Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

| Capacitación en temas de gestión de riesgo | No conoce | No existe | No recuerda | Asume | Conoce |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| No conoce | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| No existe | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| No recuerda | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Asume | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Conoce | 0.11 | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.64 | 9.53 | 16.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.22 | 0.10 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 47 – Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

| Capacitación en temas de gestión de riesgo | No conoce | No existe | No recuerda | Asume | Conoce | Vector Priorización |
|--|-----------|-----------|-------------|-------|--------|---------------------|
| No conoce | 0.560 | 0.646 | 0.524 | 0.429 | 0.333 | 0.498 |
| No existe | 0.187 | 0.215 | 0.315 | 0.306 | 0.333 | 0.271 |
| No recuerda | 0.112 | 0.072 | 0.105 | 0.184 | 0.185 | 0.131 |
| Asume | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.111 | 0.066 |
| Conoce | 0.062 | 0.024 | 0.021 | 0.020 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

| | |
|----|-------|
| IC | 0.059 |
| RC | 0.053 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Tabla N° 48 – Descriptores

| CÓDIGO | DESCRIPTOR |
|--------|--|
| AF_1 | Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población |
| AF_2 | Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población |
| AF_3 | Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, sin implementación de medidas para prevenir riesgo. |
| AF_4 | Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgo. |
| AF_5 | Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 49 – Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo

| Actitud frente al riesgo | AF_1 | AF_2 | AF_3 | AF_4 | AF_5 |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| AF_1 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| AF_2 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| AF_3 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| AF_4 | 0.20 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| AF_5 | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.01 | 4.68 | 7.53 | 14.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.50 | 0.21 | 0.13 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 50 – Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud frente al riesgo

| Actitud frente al riesgo | AF_1 | AF_2 | AF_3 | AF_4 | AF_5 | Vector Priorización |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| AF_1 | 0.498 | 0.642 | 0.398 | 0.349 | 0.304 | 0.438 |
| AF_2 | 0.166 | 0.214 | 0.398 | 0.349 | 0.304 | 0.286 |
| AF_3 | 0.166 | 0.071 | 0.133 | 0.209 | 0.217 | 0.159 |
| AF_4 | 0.100 | 0.043 | 0.044 | 0.070 | 0.130 | 0.077 |
| AF_5 | 0.071 | 0.031 | 0.027 | 0.023 | 0.043 | 0.039 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.072 |
| RC | 0.065 |

Fuente: Elaboración propia

4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Tabla N° 51– Parámetro de Dimensión Económica

| DIMENSIÓN ECONÓMICA | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Exposición | Fragilidad | Resiliencia |
| Localización de la Institución educativas | Material de Techo | Ocupación del jefe de hogar |
| Area de Lote | Material de construcción | Tipo de seguro |

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión económica:

Tabla N° 52 – Matriz de comparación Parámetro de pares

| Parámetro | Exposición económica | Fragilidad económica | Resiliencia económica |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Exposición económica | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Fragilidad económica | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Resiliencia económica | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.53 | 4.33 | 9.00 |
| 1/SUMA | 0.65 | 0.23 | 0.11 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad económica.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.037 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la Exposición en la dimensión económica – Ponderación de parámetros.

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

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

Tabla N° 53 - Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión económica

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|---|----------------|
| Localización de la Institución educativas | 0.5 |
| Área de Lote | 0.5 |

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Localización de la Institución educativas

Tabla N° 54 – Matriz de comparación de pares del parámetro Localización de la Institución educativas

| Localización de la Institución educativas | Muy cercana 0 km – 0.2 km | Cercana 0.2 km – 1 km | Medianamente cerca 1 – 3 km | Alejada 3 – 5 km | Muy alejada > 5 km |
|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|
| Muy cercana 0 km – 0.2 km | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Cercana 0.2 km – 1 km | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 7.00 |
| Medianamente cerca 1 – 3 km | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Alejada 3 – 5 km | 0.14 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Muy alejada > 5 km | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.81 | 9.53 | 14.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.10 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 55 – Matriz de normalización de pares del parámetro Localización de la Institución educativas.

| Localización de la Institución educativas | Muy cercana 0 km – 0.2 km | Cercana 0.2 km – 1 km | Medianamente cerca 1 – 3 km | Alejada 3 – 5 km | Muy alejada > 5 km | Vector Priorización |
|---|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Muy cercana 0 km – 0.2 km | 0.560 | 0.624 | 0.524 | 0.488 | 0.360 | 0.511 |
| Cercana 0.2 km – 1 km | 0.187 | 0.208 | 0.315 | 0.209 | 0.280 | 0.240 |
| Medianamente cerca 1 – 3 km | 0.112 | 0.069 | 0.105 | 0.209 | 0.200 | 0.139 |
| Alejada 3 – 5 km | 0.080 | 0.069 | 0.035 | 0.070 | 0.120 | 0.075 |
| Muy alejada > 5 km | 0.062 | 0.030 | 0.021 | 0.023 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

**Informe de Evaluación de Riesgo por inundación pluvial en el Sector 03 del Distrito de Lambayeque,
Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.**

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización de la Institución educativas.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.059 |
| RC | 0.053 |

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Área de Lote

Tabla Nº 56 – Matriz de comparación de pares del parámetro Área de lote

| Área de Lote | Mayor a 4400 m2 | entre 4399 m2 - 2000 m2 | entre 1999 m2 - 500 m2 | entre 499 m2 - 50 m2 | menor a 50 m2 |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| Mayor a 4400 m2 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 5.00 | 7.00 |
| entre 4399 m2 - 2000 m2 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| entre 1999 m2 - 500 m2 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| entre 499 m2 - 50 m2 | 0.20 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| menor a 50 m2 | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.88 | 4.68 | 9.53 | 14.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.53 | 0.21 | 0.10 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 57 – Matriz de normalización de pares del parámetro área de lote

| Área de Lote | Mayor a 4400 m2 | entre 4399 m2 - 2000 m2 | entre 1999 m2 - 500 m2 | entre 499 m2 - 50 m2 | menor a 50 m2 | Vector Priorización |
|-------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Mayor a 4400 m2 | 0.533 | 0.642 | 0.524 | 0.349 | 0.304 | 0.470 |
| entre 4399 m2 - 2000 m2 | 0.178 | 0.214 | 0.315 | 0.349 | 0.304 | 0.272 |
| entre 1999 m2 - 500 m2 | 0.107 | 0.071 | 0.105 | 0.209 | 0.217 | 0.142 |
| entre 499 m2 - 50 m2 | 0.107 | 0.043 | 0.035 | 0.070 | 0.130 | 0.077 |
| menor a 50 m2 | 0.076 | 0.031 | 0.021 | 0.023 | 0.043 | 0.039 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro área de lote.

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.084 |
| RC | 0.075 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros

Tabla Nº 58: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión económica

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|--------------------------|----------------|
| Material de techo | 0.5 |
| Material de construcción | 0.5 |

Fuente: Elaboración propia

a) **Parámetro: Material de techo**

Tabla N° 59– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de techo

| Material de Techo | Estera y/o palmera | carrizo | Plancha de Calamina y/o cartones | Losa aligerada | sin techo |
|----------------------------------|--------------------|-------------|----------------------------------|----------------|-------------|
| Estera y/o palmera | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| carrizo | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Plancha de Calamina y/o cartones | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Losa aligerada | 0.20 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| sin techo | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.98 | 4.68 | 7.53 | 14.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.21 | 0.13 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 60 – Matriz de normalización de pares del parámetro área de lote

| Material de Techo | Plancha de Calamina y/o cartones | Estera y/o palmera | carrizo | Losa aligerada | sin techo | Vector Priorización |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------|----------------|-----------|---------------------|
| Estera y/o palmera | 0.506 | 0.642 | 0.398 | 0.349 | 0.360 | 0.451 |
| carrizo | 0.169 | 0.214 | 0.398 | 0.349 | 0.280 | 0.282 |
| Plancha de Calamina y/o cartones | 0.169 | 0.071 | 0.133 | 0.209 | 0.200 | 0.156 |
| Losa aligerada | 0.101 | 0.043 | 0.044 | 0.070 | 0.120 | 0.076 |
| sin techo | 0.056 | 0.031 | 0.027 | 0.023 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de techo

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.060 |
| RC | 0.054 |

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material Predominante de construcción

Tabla N° 61– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción

| Material de Construcción | Estera | Quincha | Adobe o tapial | Módulos | Ladrillo o bloque de cemento |
|------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|------------------------------|
| Estera | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Quincha | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Adobe o tapial | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 7.00 |
| Módulos | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.11 | 0.14 | 0.14 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.79 | 4.68 | 9.48 | 16.33 | 27.00 |
| 1/SUMA | 0.56 | 0.21 | 0.11 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 62– Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción

| Material de Construcción | Estera | Quincha | Adobe o tapial | Módulos | Ladrillo o bloque de cemento | Vector Priorización |
|------------------------------|--------|---------|----------------|---------|------------------------------|---------------------|
| Estera | 0.560 | 0.642 | 0.528 | 0.429 | 0.333 | 0.498 |
| Quincha | 0.187 | 0.214 | 0.317 | 0.306 | 0.259 | 0.256 |
| Adobe o tapial | 0.112 | 0.071 | 0.106 | 0.184 | 0.259 | 0.146 |
| Módulos | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.111 | 0.066 |
| Ladrillo o bloque de cemento | 0.062 | 0.031 | 0.015 | 0.020 | 0.037 | 0.033 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material de construcción

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.073 |
| RC | 0.066 |

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros

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

Tabla N° 63: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión económica

| PARAMETRO | Peso Ponderado |
|------------------------------|----------------|
| Ocupación del jefe del hogar | 0.5 |
| Tipo de seguro | 0.5 |

Fuente: Elaboración propia

a) **Parámetro: Ocupación del jefe del hogar**

Tabla N° 64– Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación del jefe del hogar

| Ocupación del Jefe de hogar | Agricultor | Obrero | Empleado | Negocio | Sin actividad |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Agricultor | 1.00 | 3.00 | 3.00 | 7.00 | 9.00 |
| Obrero | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Empleado | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Negocio | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Sin actividad | 0.11 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.92 | 4.68 | 7.53 | 16.33 | 25.00 |
| 1/SUMA | 0.52 | 0.21 | 0.13 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 65– Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación del jefe del hogar

| Ocupación del Jefe de hogar | Agricultor | Obrero | Empleado | Negocio | Sin actividad | Vector Priorizacion |
|-----------------------------|------------|--------|----------|---------|---------------|---------------------|
| Agricultor | 0.521 | 0.642 | 0.398 | 0.429 | 0.360 | 0.470 |
| Obrero | 0.174 | 0.214 | 0.398 | 0.306 | 0.280 | 0.274 |
| Empleado | 0.174 | 0.071 | 0.133 | 0.184 | 0.200 | 0.152 |
| Negocio | 0.074 | 0.043 | 0.044 | 0.061 | 0.120 | 0.069 |
| Sin actividad | 0.058 | 0.031 | 0.027 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Ocupación del jefe del hogar

| | |
|-----------|-------|
| IC | 0.055 |
| RC | 0.050 |

Fuente: Elaboración propia

b) **Parámetro: Tipo de seguro**

Tabla N° 66– Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación del Tipo de seguro

| Tipo de Seguro | No tiene | SIS (Seguro integral de salud) | EsSalud | FF-AA-PNP | Seguro Privado y otro |
|--------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 7.00 |
| SIS (Seguro integral de salud) | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| EsSalud | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 2.00 |
| FF-AA-PNP | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Seguro Privado y otro | 0.14 | 0.11 | 0.50 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.82 | 4.64 | 9.83 | 16.33 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.55 | 0.22 | 0.10 | 0.06 | 0.05 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 67– Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación del Tipo de seguro

| Tipo de Seguro | No tiene | SIS (Seguro integral de salud) | EsSalud | FF-AA-PNP | Seguro Privado y otro | Vector Priorización |
|--------------------------------|----------|--------------------------------|---------|-----------|-----------------------|---------------------|
| No tiene | 0.550 | 0.646 | 0.508 | 0.429 | 0.318 | 0.490 |
| SIS (Seguro integral de salud) | 0.183 | 0.215 | 0.305 | 0.306 | 0.409 | 0.284 |
| EsSalud | 0.110 | 0.072 | 0.102 | 0.184 | 0.091 | 0.112 |
| FF-AA-PNP | 0.079 | 0.043 | 0.034 | 0.061 | 0.136 | 0.071 |
| Seguro Privado y otro | 0.079 | 0.024 | 0.051 | 0.020 | 0.045 | 0.044 |

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de seguro

| | |
|----|-------|
| IC | 0.081 |
| RC | 0.073 |

Fuente: Elaboración propia

4.4 NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N°68– Nivel de vulnerabilidad

| NIVELES DE VULNERABILIDAD | RANGOS |
|---------------------------|---------------------------|
| VULNERABILIDAD MUY ALTA | $0.269 \leq V \leq 0.489$ |
| VULNERABILIDAD ALTA | $0.138 \leq V < 0.269$ |
| VULNERABILIDAD MEDIA | $0.069 \leq V < 0.138$ |
| VULNERABILIDAD BAJA | $0.035 \leq V < 0.069$ |

Fuente: Elaboración propia

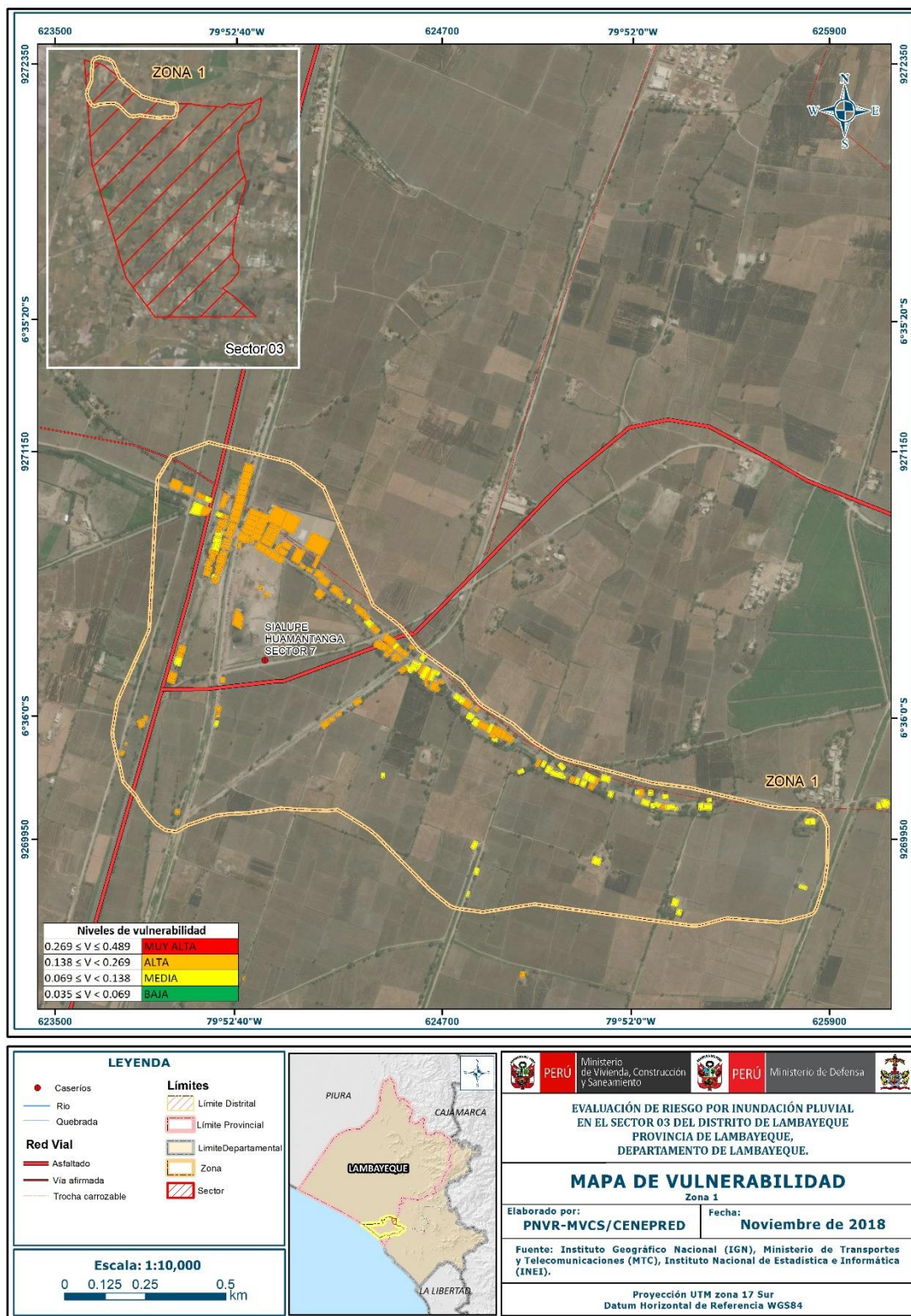
4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 69 – Estratificación de la vulnerabilidad

| NIVEL DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCIÓN | RANGOS |
|-------------------------|--|---------------------------|
| Vulnerabilidad Muy Alta | con exposición social de un grupo etáreo de 0 a 5 años y de 6 años a más y nivel educativo de Ningún nivel y/o inicial, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de estera y Estado de conservación de la vivienda muy malo, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo no conoce y Actitud frente al riesgo AF_1, con exposición económica de Localización de la Institución educativas Muy cercana 0 km – 0.2 km y área de lote mayor a 4400 m ² , con una fragilidad económica de material de techo de estera y/o palmera y Material de Construcción de estera, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar agricultor y Tipo de Seguro no tiene. | $0.269 \leq V \leq 0,489$ |
| Vulnerabilidad Alta | con exposición social de un grupo etáreo de grupo etáreo de 6 a 7 años y nivel educativo de primaria, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de quincha y Estado de conservación de la vivienda malo, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo no existe y Actitud frente al riesgo AF_2, con exposición económica de Localización de la Institución educativas cercana 0.2 km – 1 km y área de lote entre 4399 a 2000 m ² , con una fragilidad económica de material de techo de carrizo y Material de Construcción de quincha, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar obrero y Tipo de Seguro SIS (Seguro integral de salud) | $0.138 \leq V < 0.269$ |
| Vulnerabilidad Media | con exposición social de un grupo etáreo de 18 a 29 años y nivel educativo de secundaria, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de adobe o tapial y Estado de conservación de la vivienda regular, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo no recuerda y Actitud frente al riesgo AF_3, con exposición económica de Localización de la Institución educativas Medianamente cerca 1 – 3 km y área de lote entre 1999 m ² - 500 m ² , con una fragilidad económica de material de techo de Plancha de Calamina y/o cartones y Material de Construcción de Adobe o tapial, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar empleado y Tipo de Seguro EsSalud. | $0.069 \leq V < 0.138$ |
| Vulnerabilidad Baja | con exposición social de un grupo etáreo de 30 a 44 años y nivel educativo de superior no universitario, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de módulos y Estado de conservación de la vivienda bueno, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo asume y Actitud frente al riesgo AF_4, con exposición económica de Localización de la Institución educativas Alejada 3 – 5 km y área de lote entre 499 m ² - 50 m ² , con una fragilidad económica de material de techo de losa aligerada y Material de Construcción de módulos, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar negocio y Tipo de Seguro FF-AA-PNP. | $0.035 \leq V < 0.069$ |

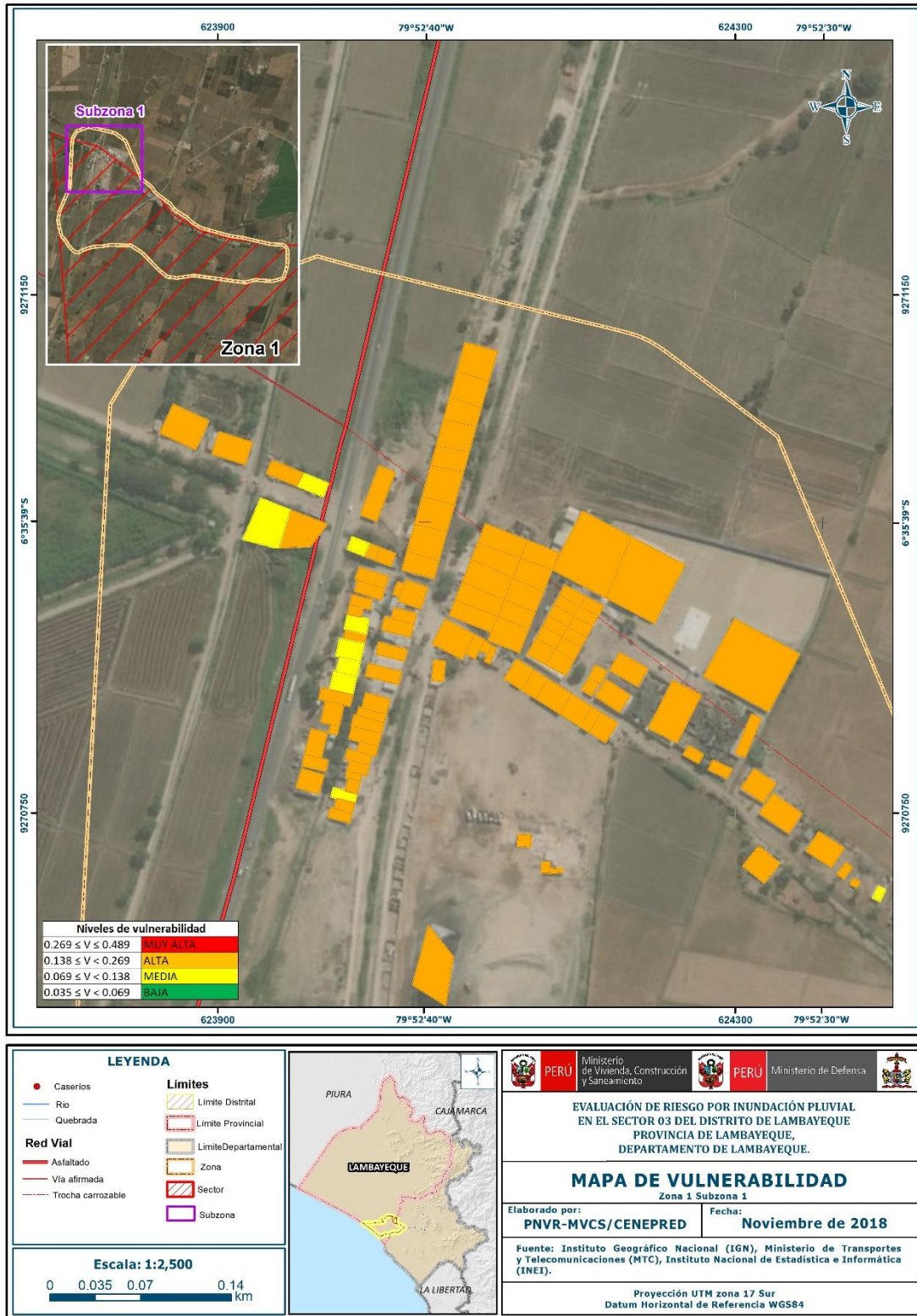
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1



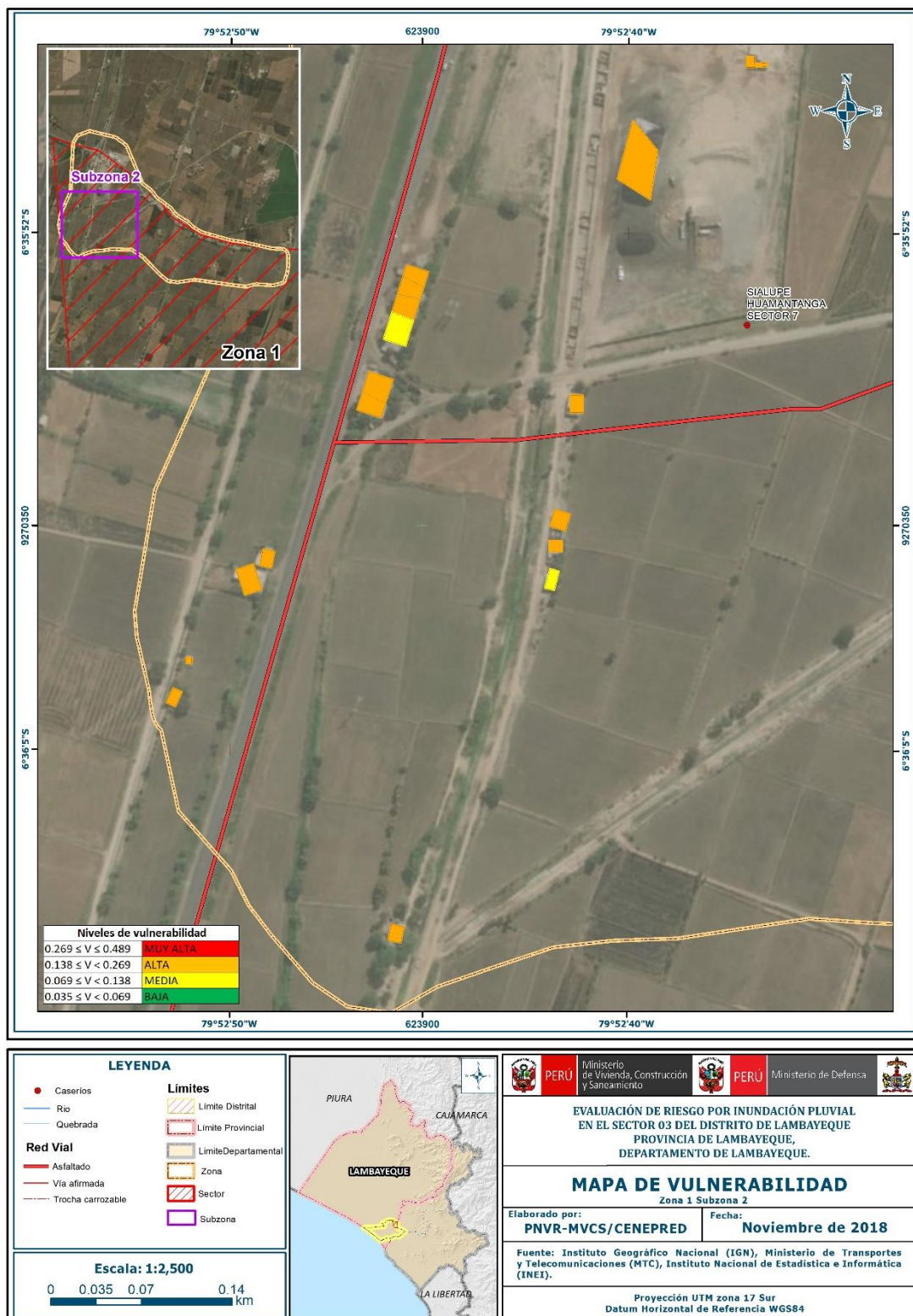
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 1.



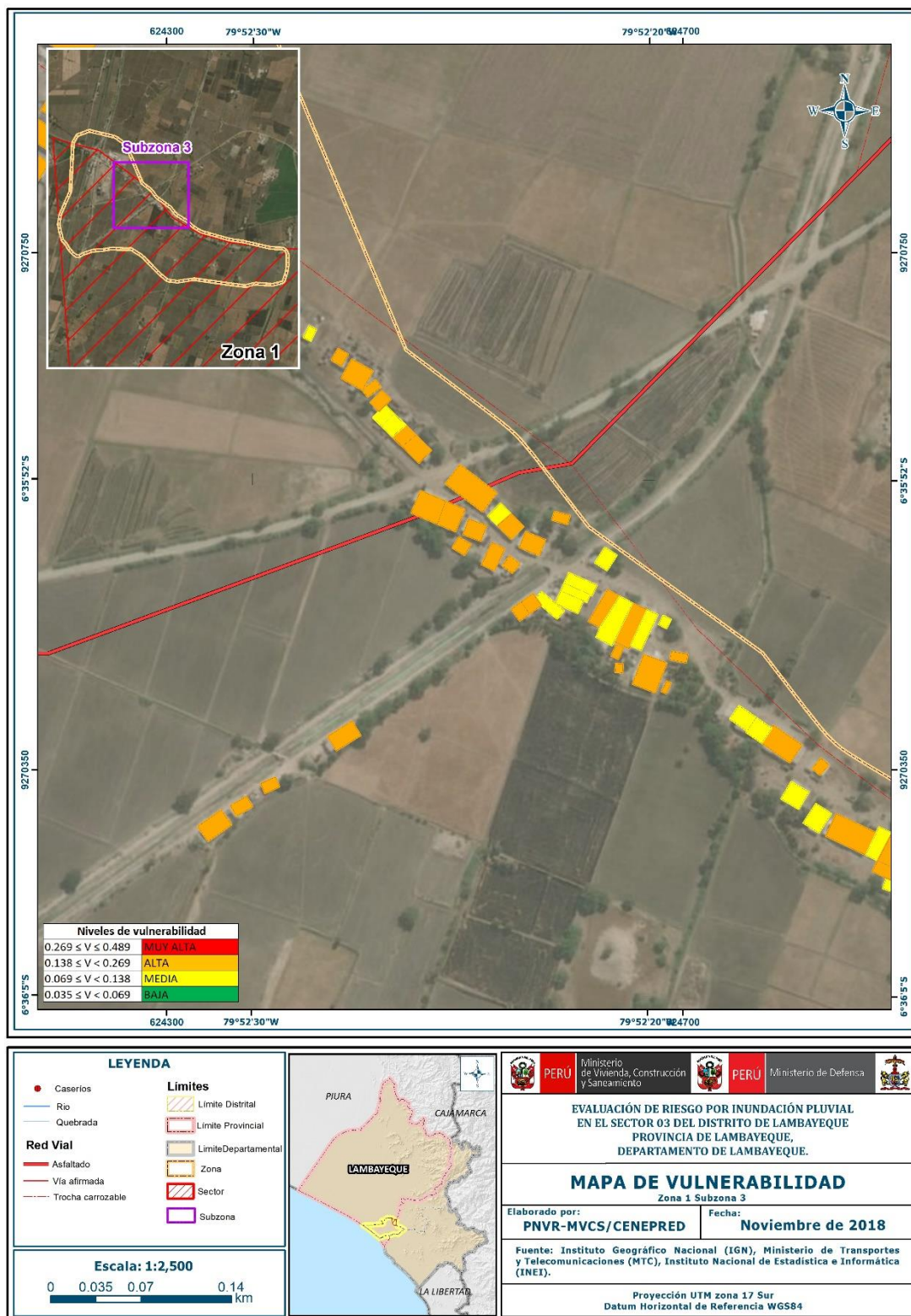
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 11 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 2.



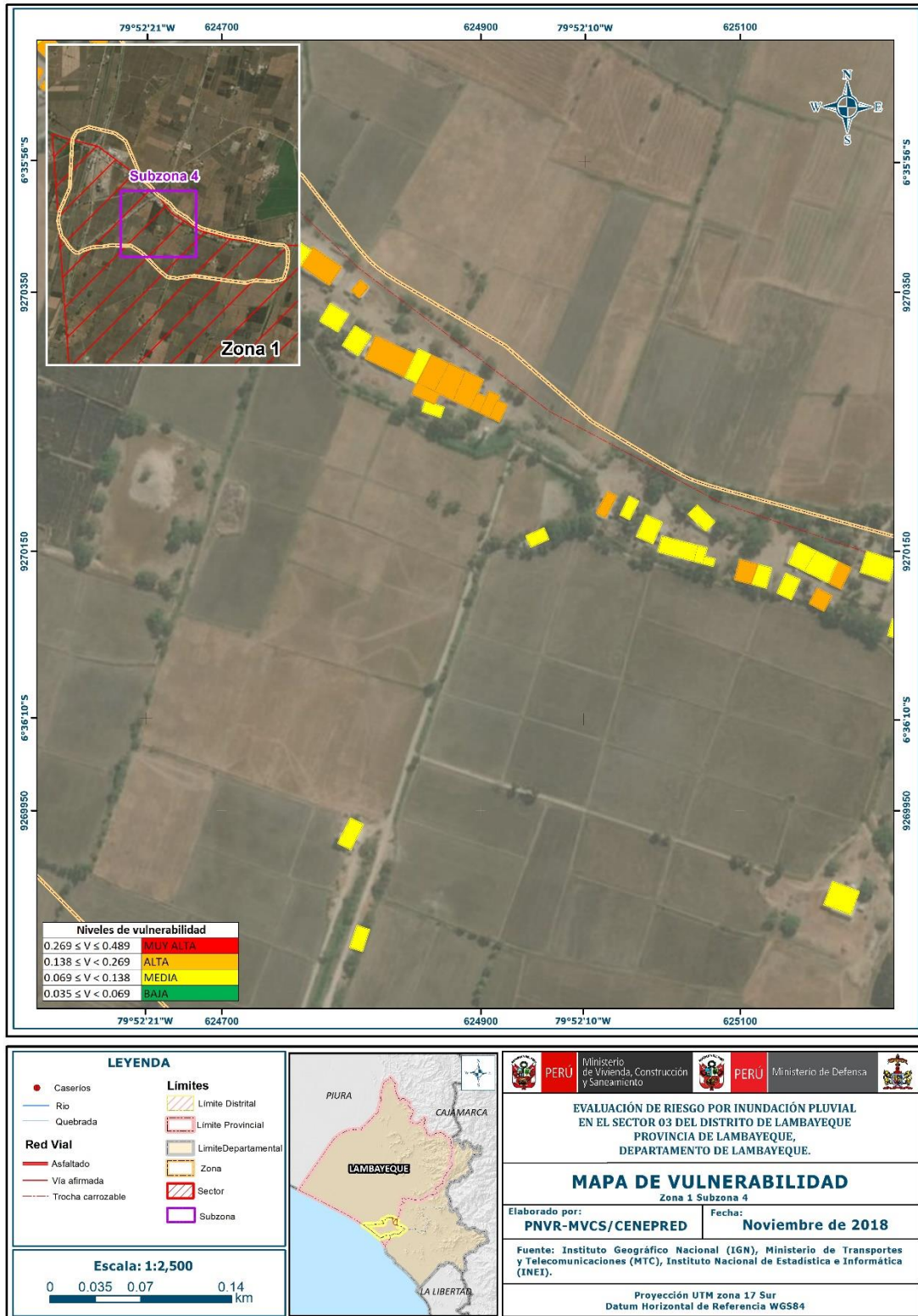
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 3.



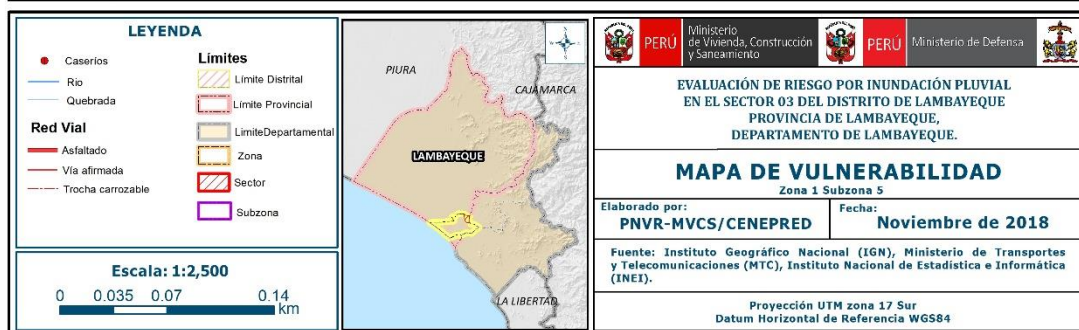
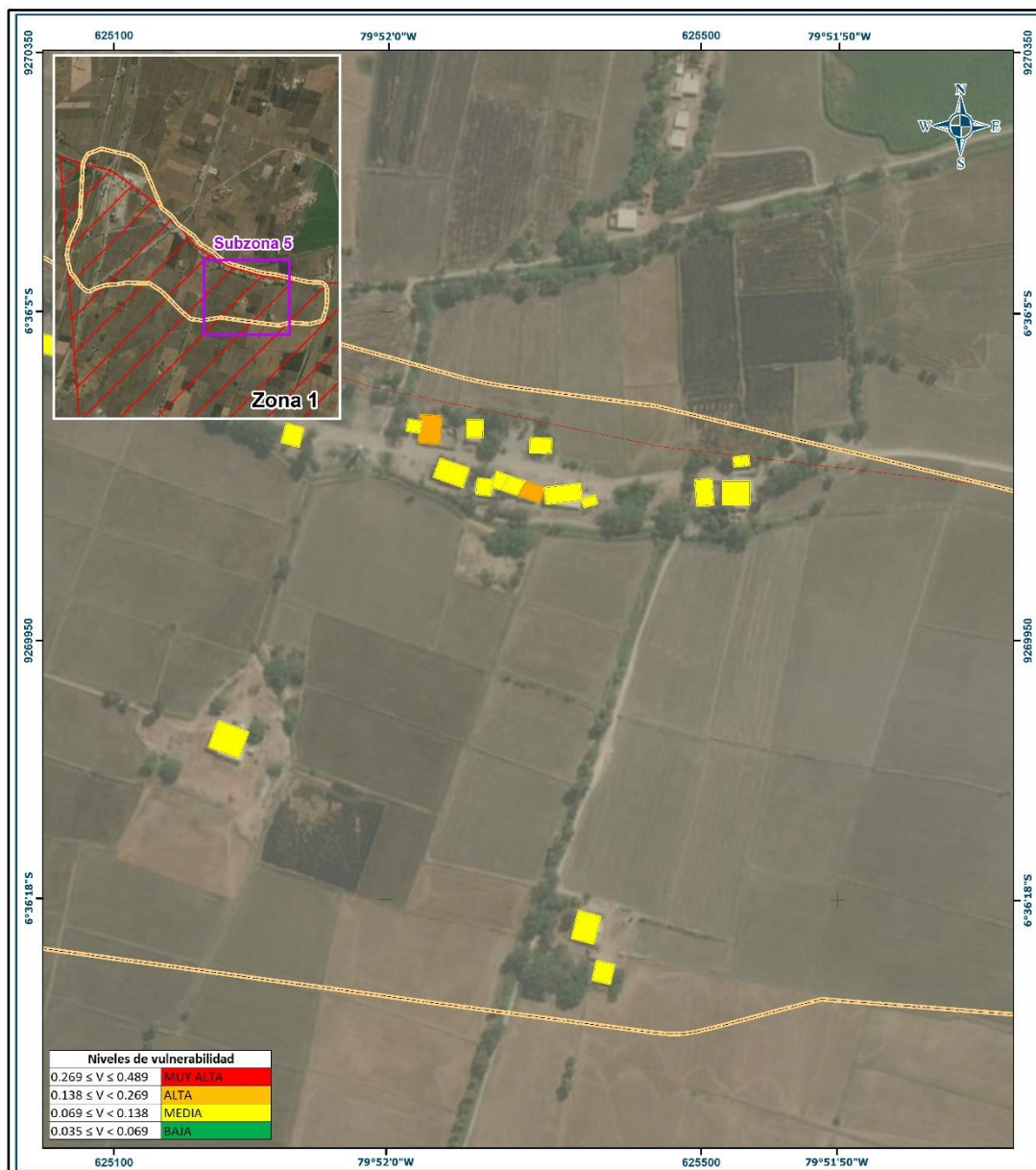
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 4.



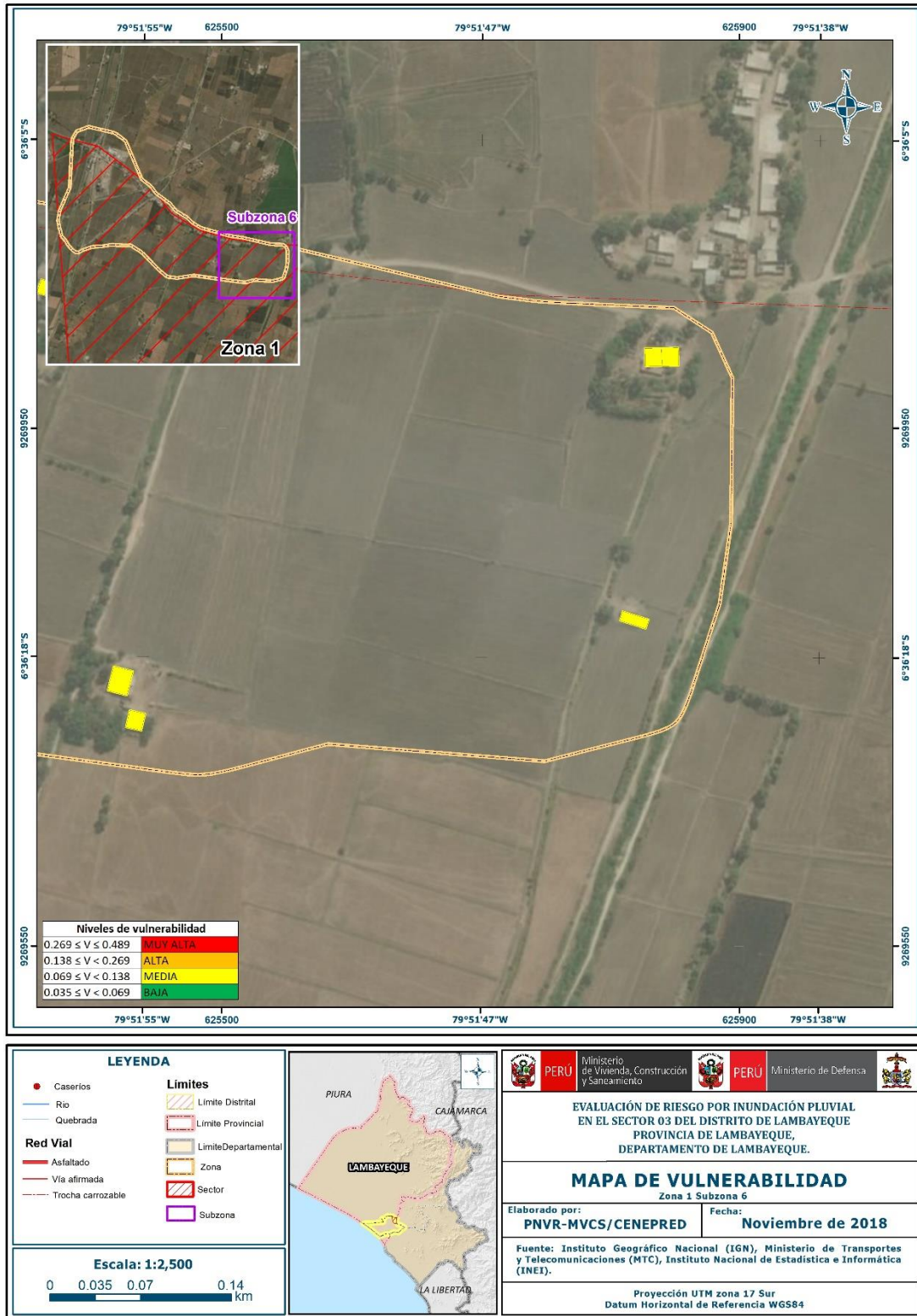
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 01 sub zona 5.



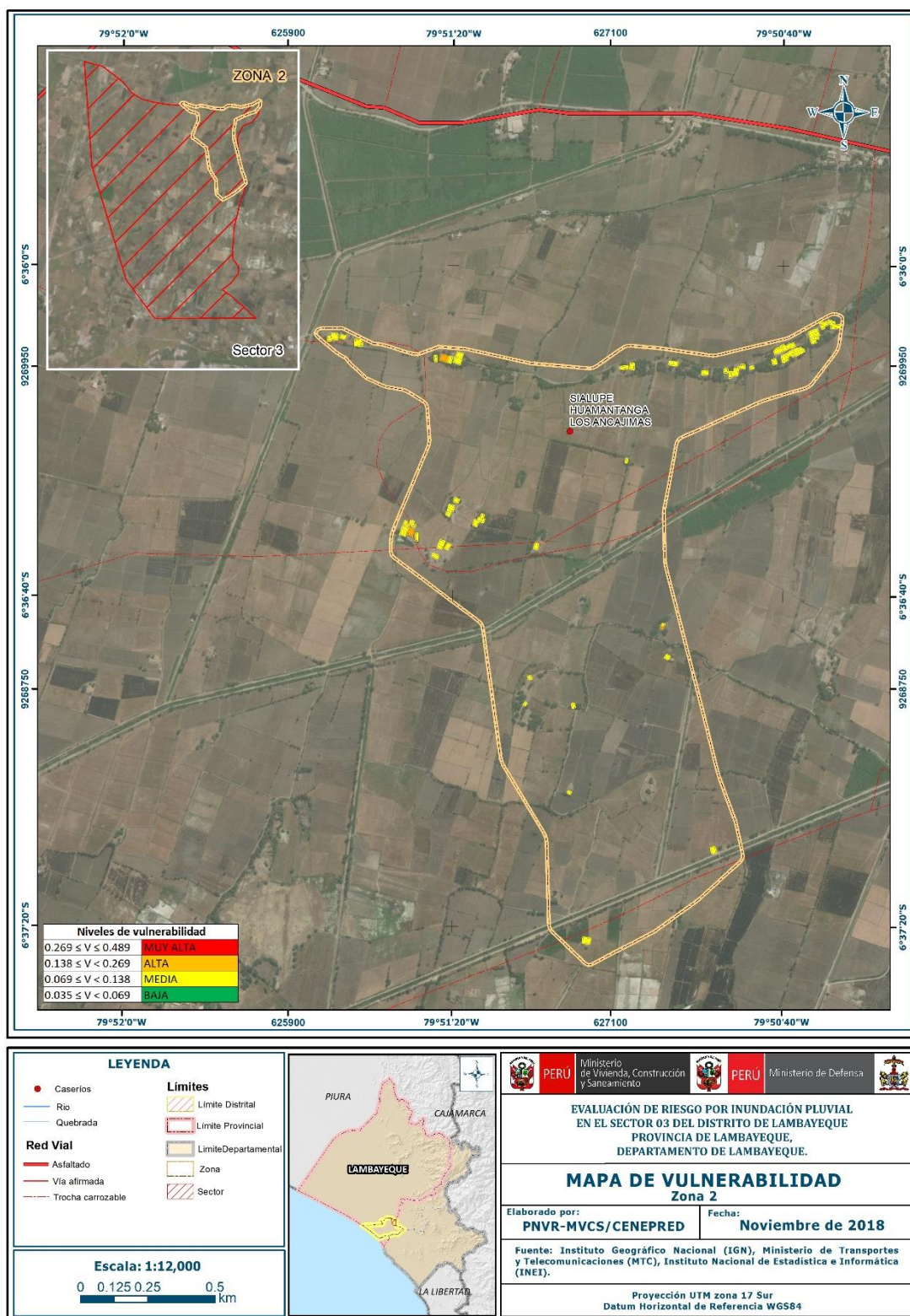
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 15 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 6.



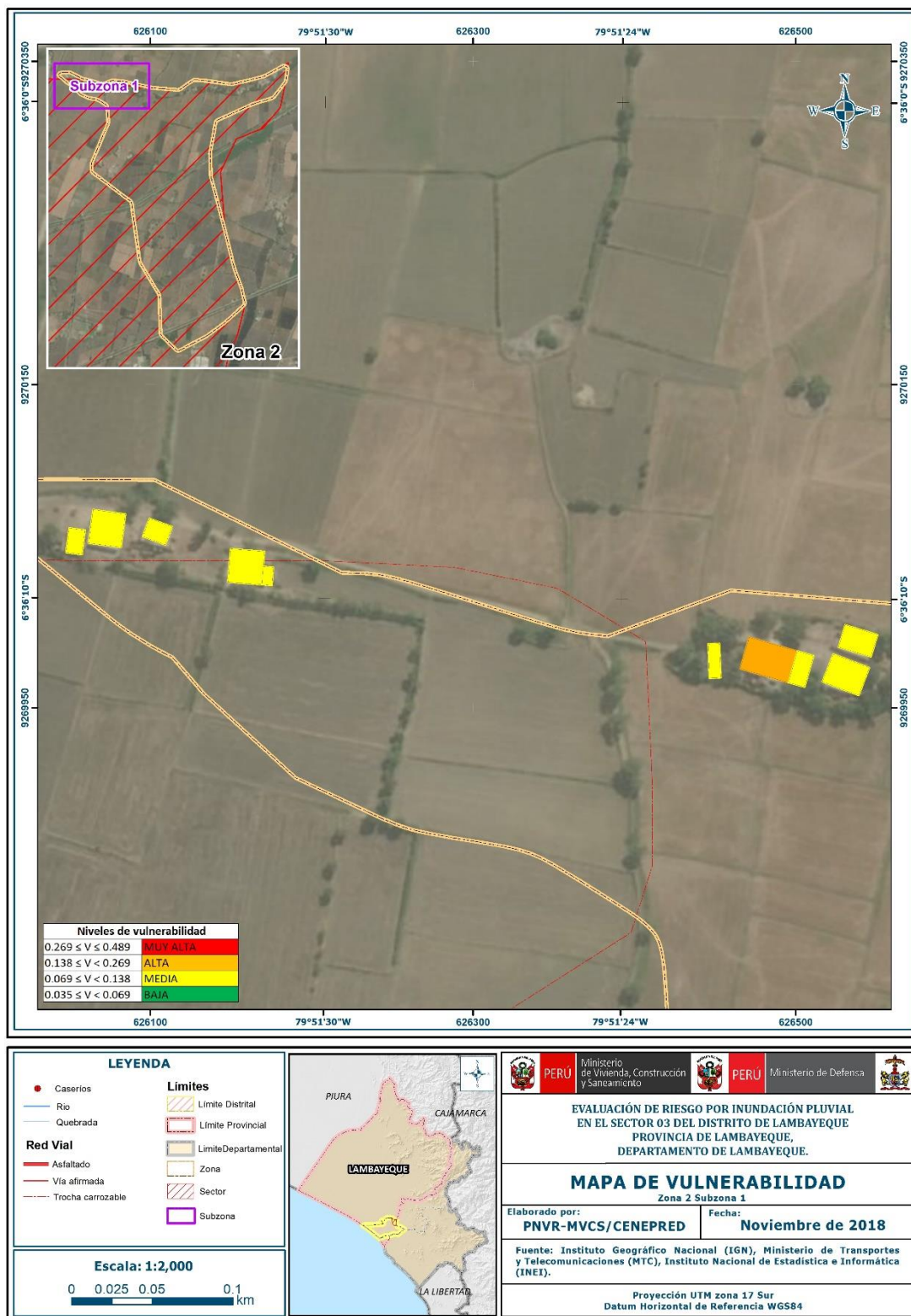
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2.



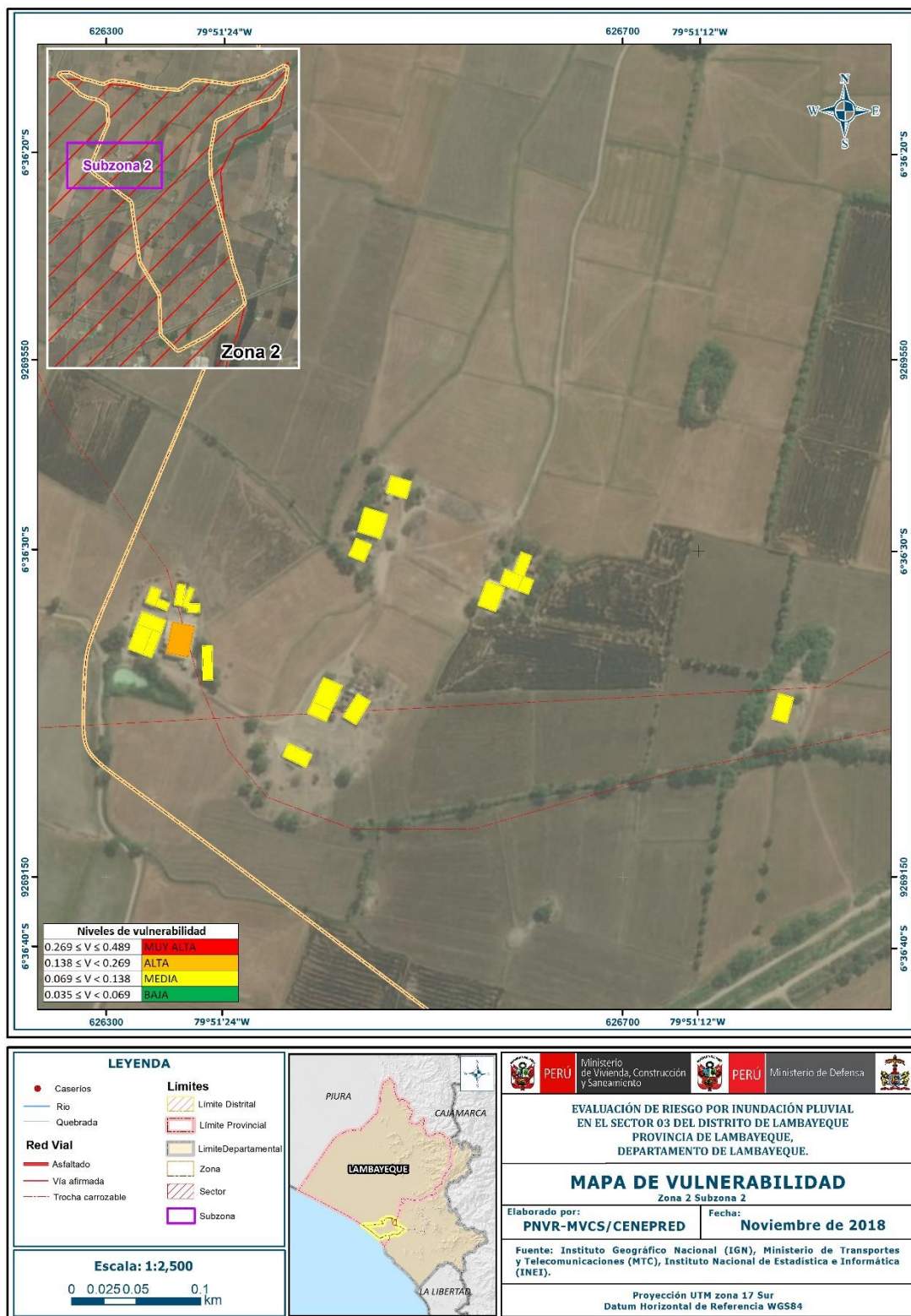
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 17 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 1.



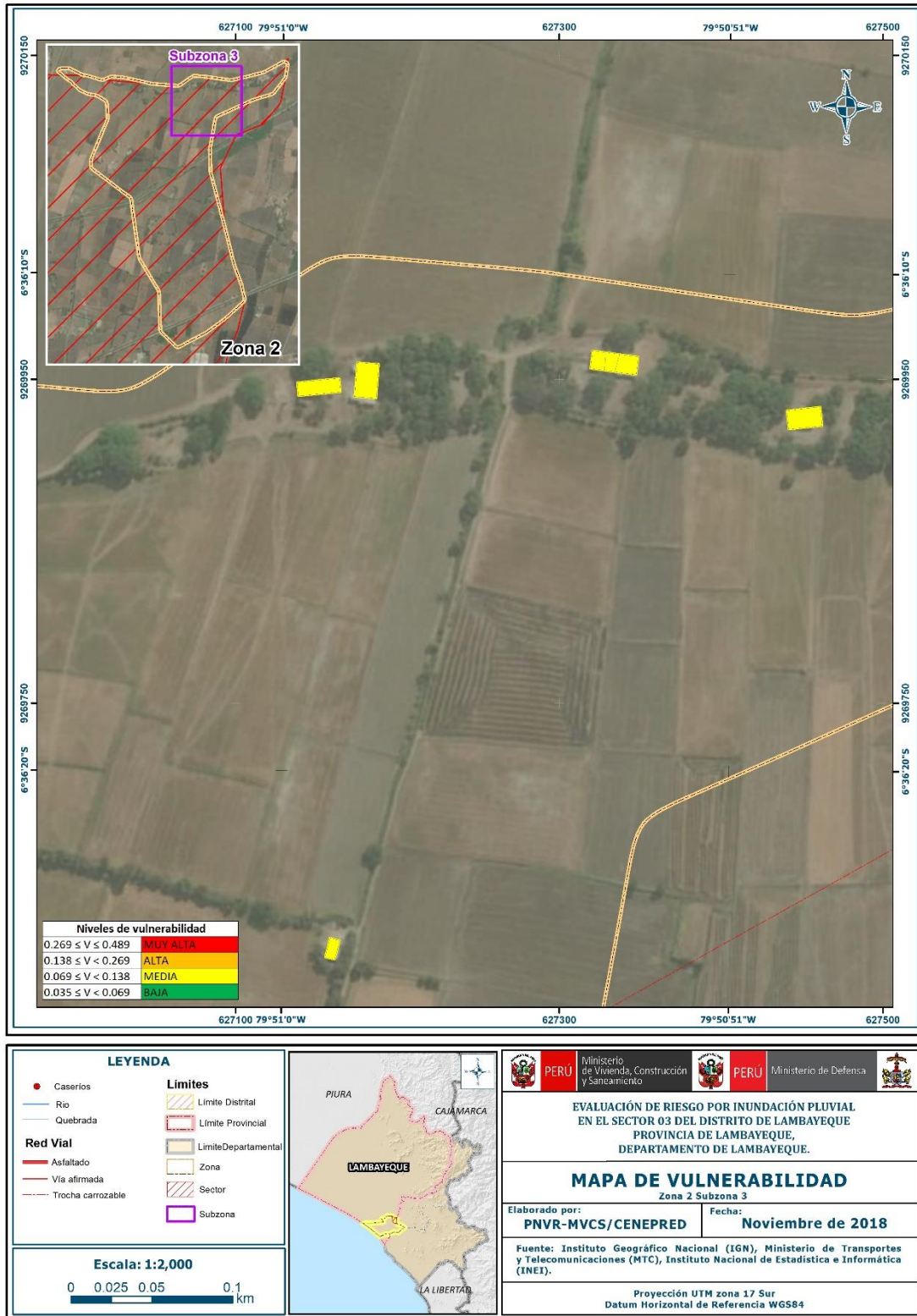
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 2.



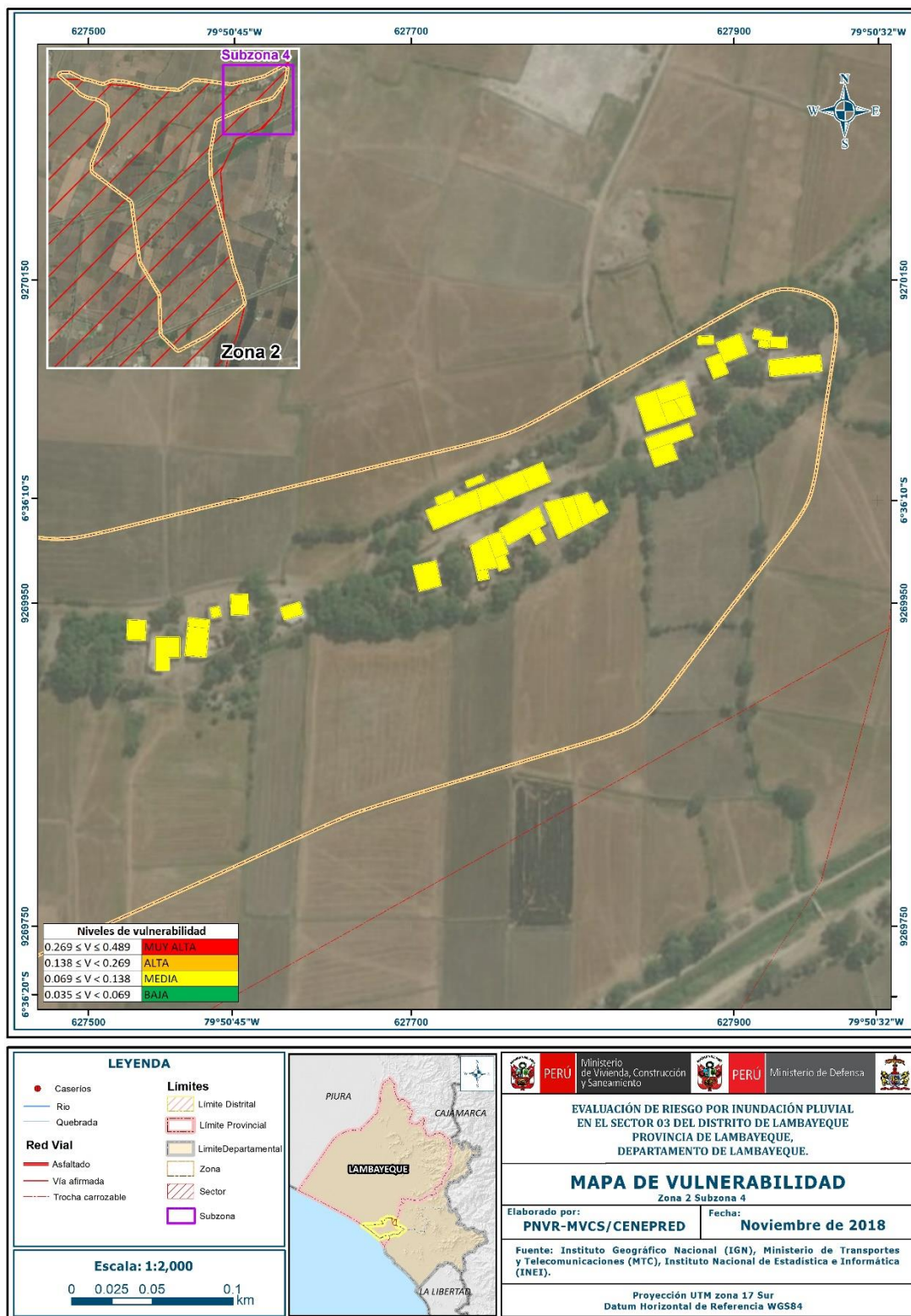
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 19 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 3.



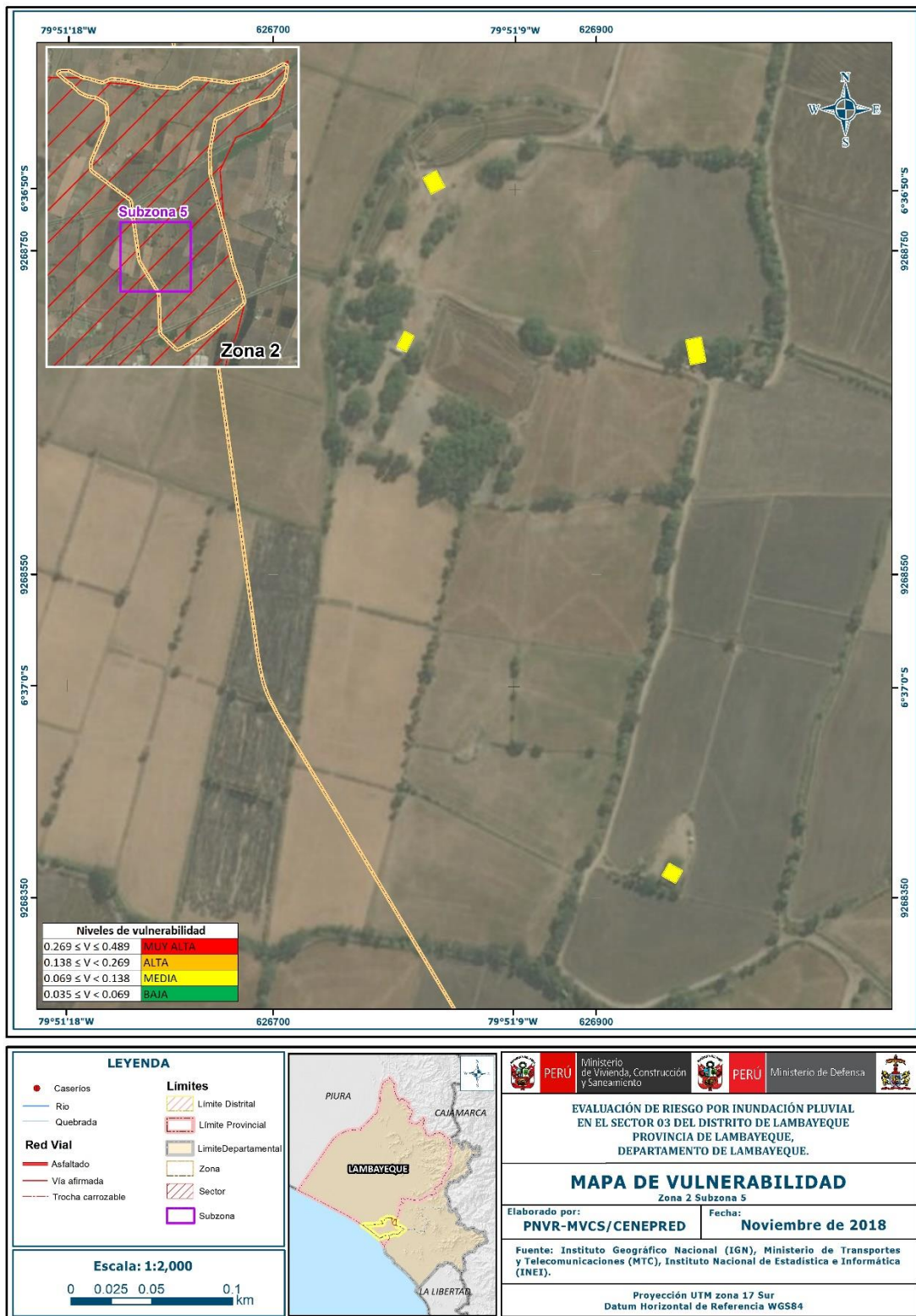
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 20 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 4.



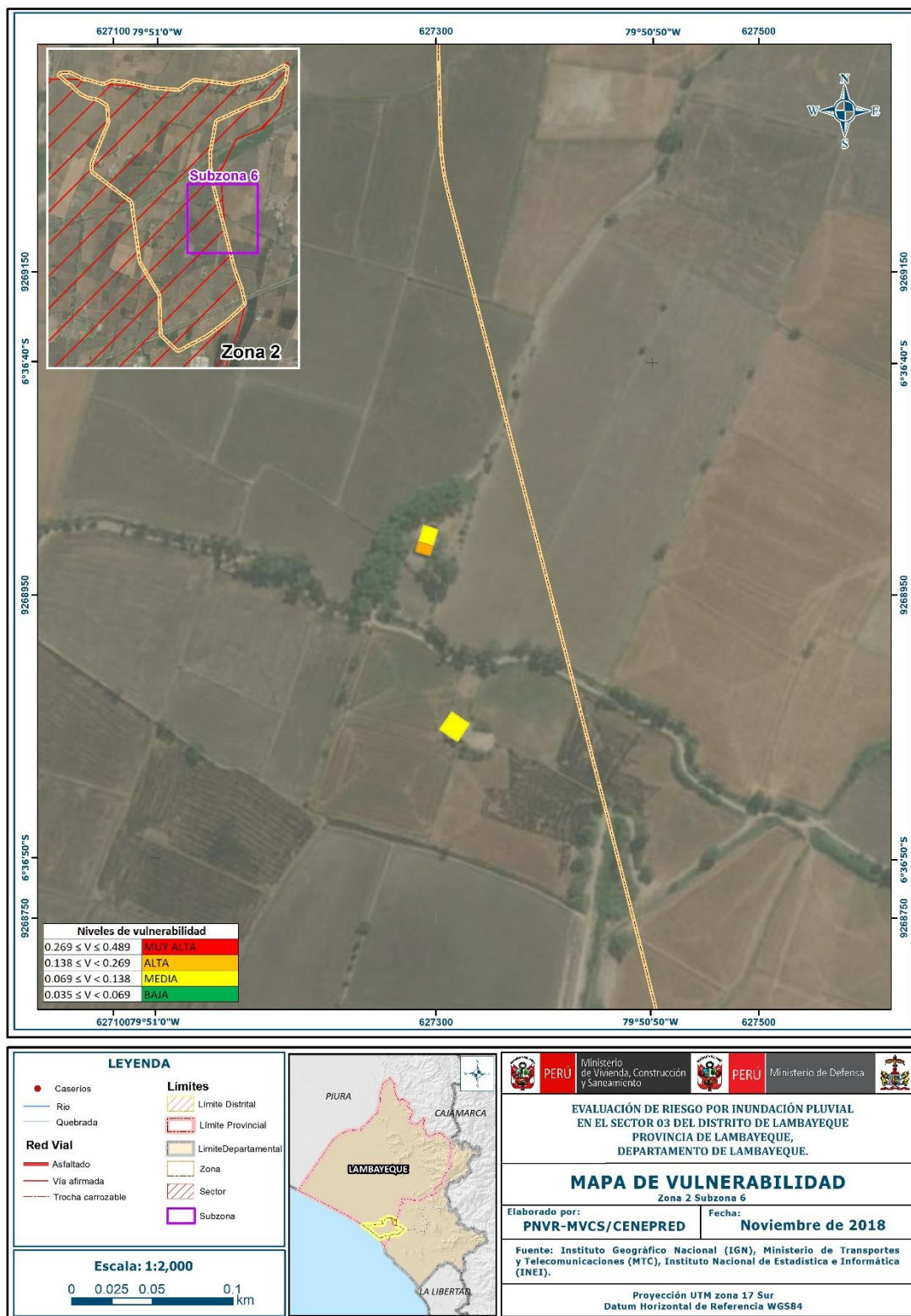
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 21 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 5.



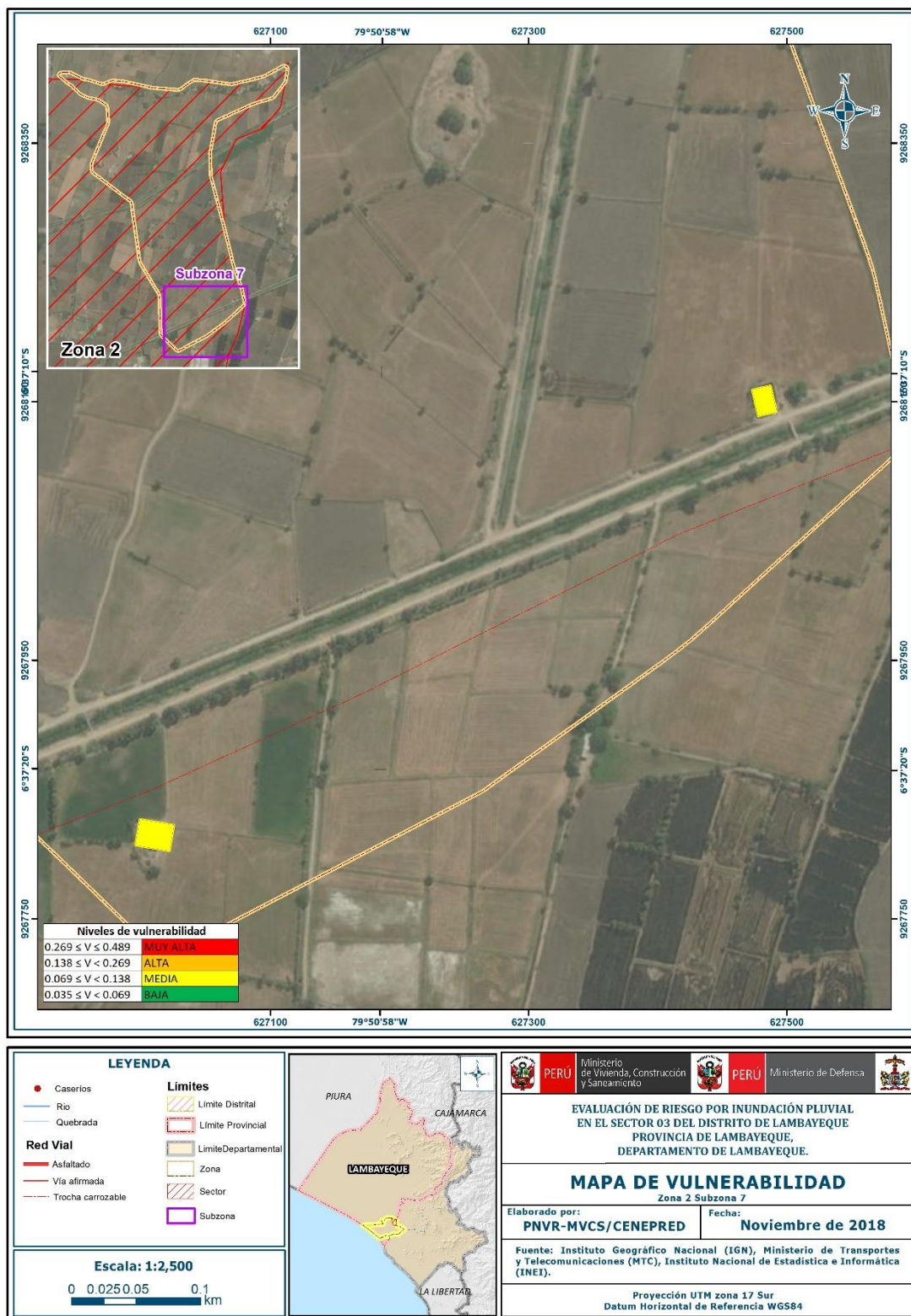
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 22 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 6.



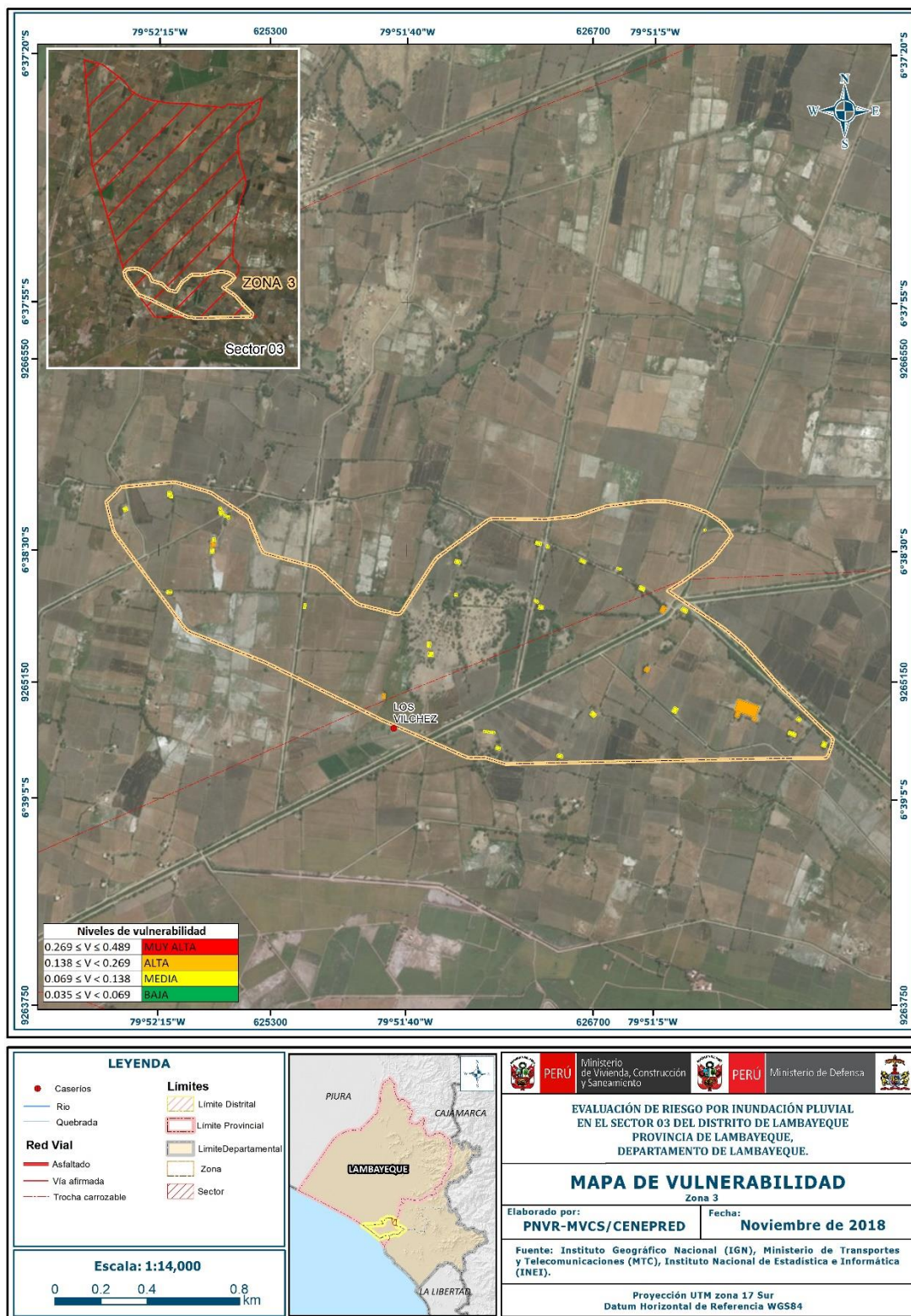
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 23 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 7.



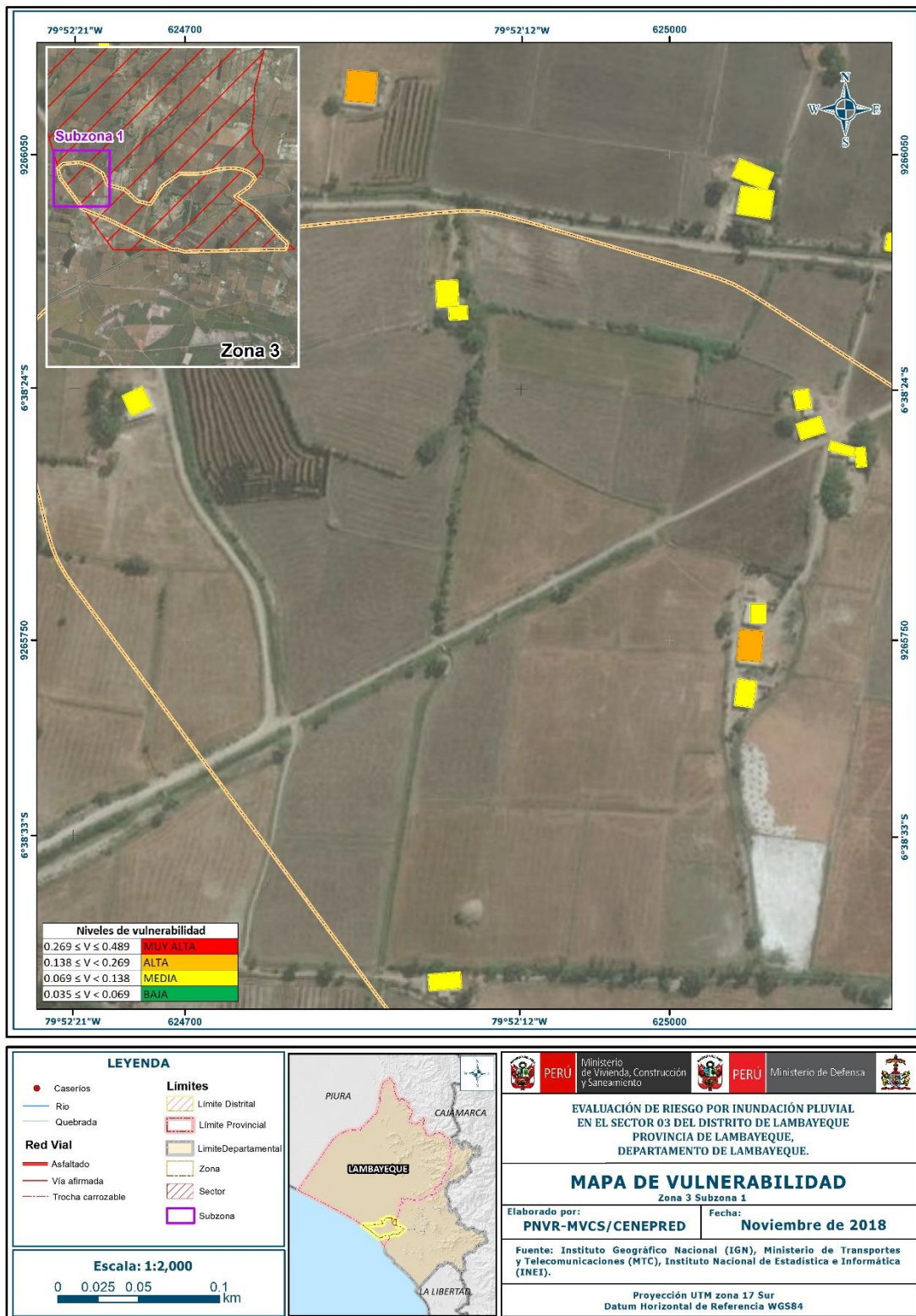
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3



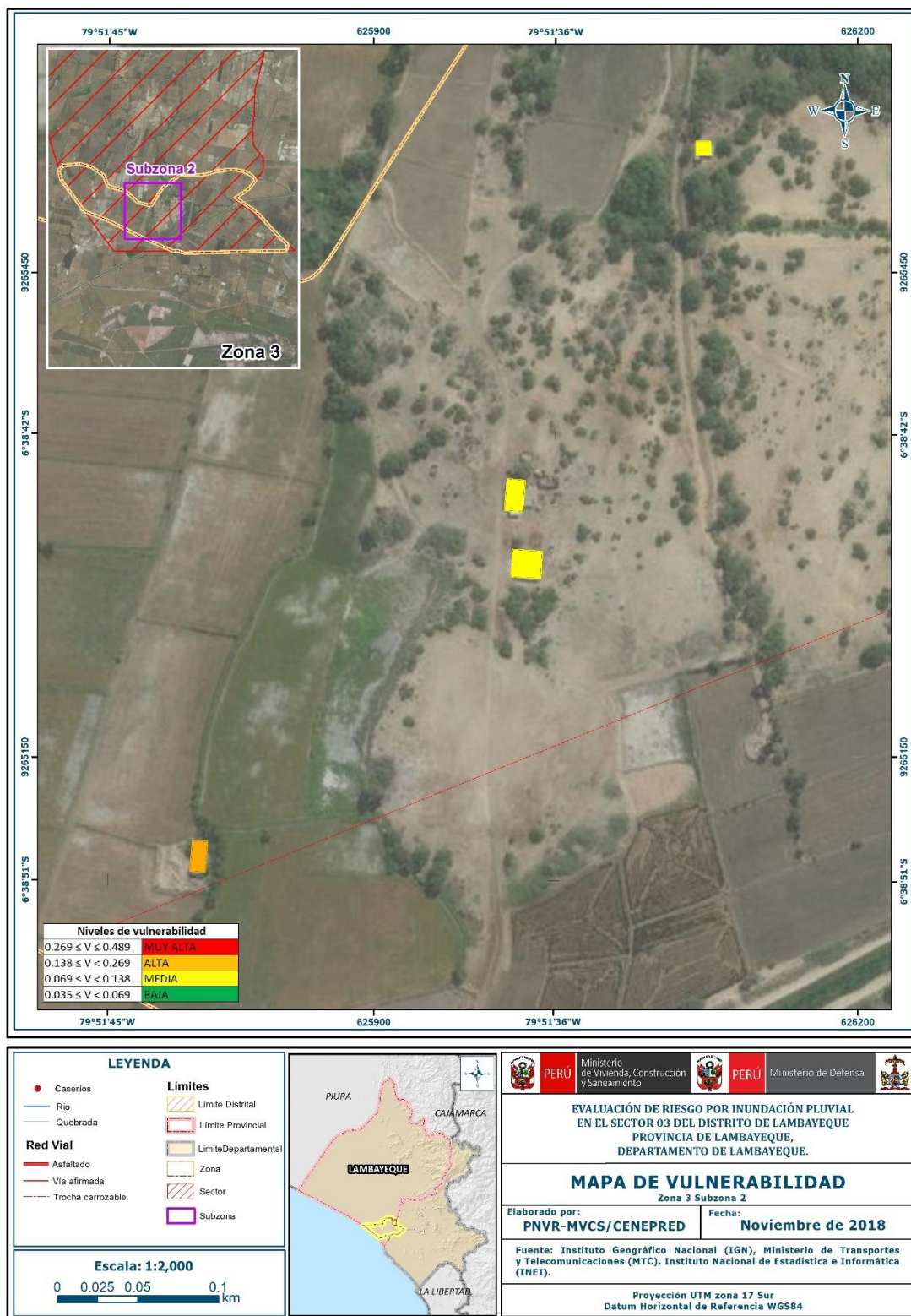
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 25 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 1.



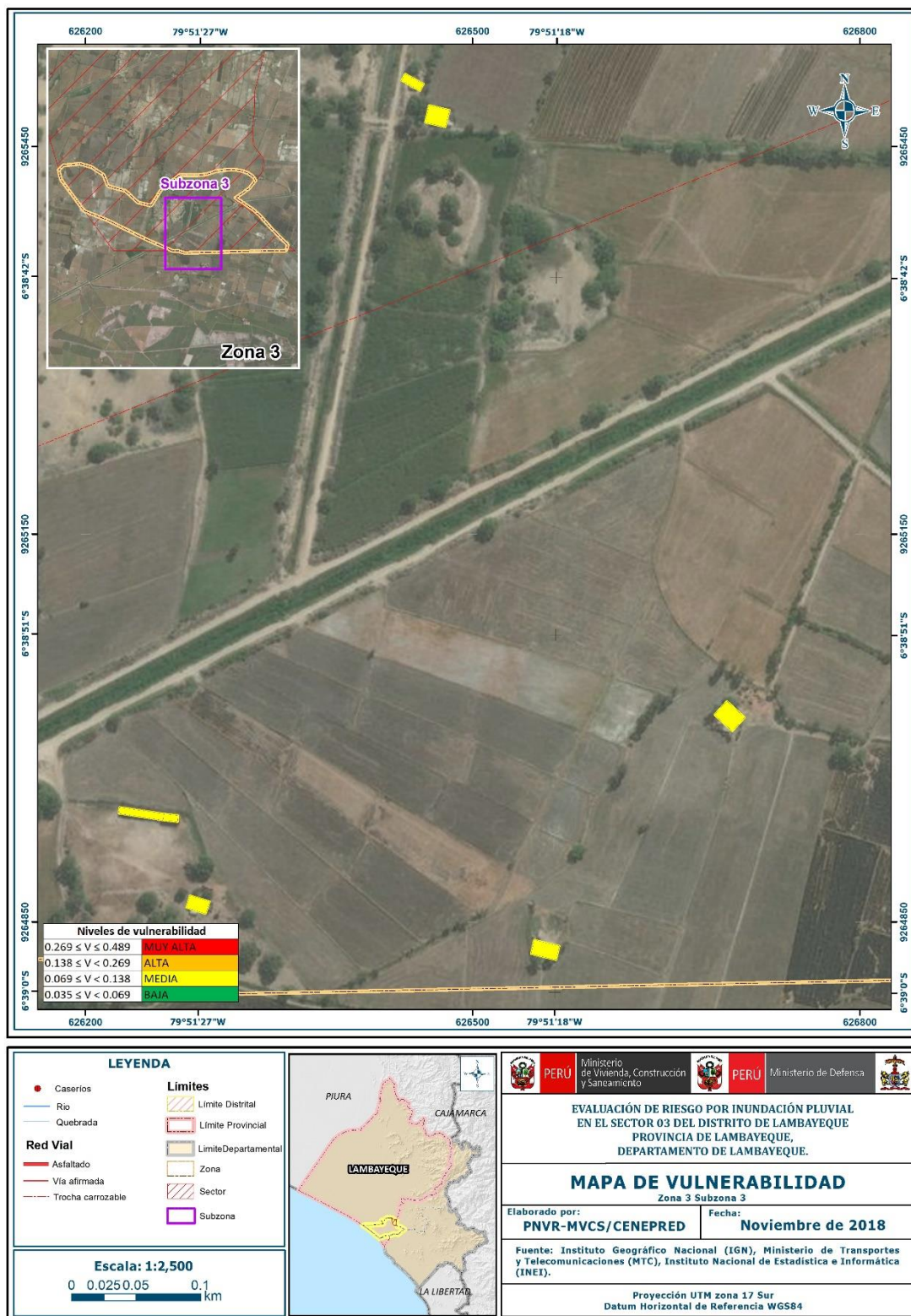
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 26 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 2.



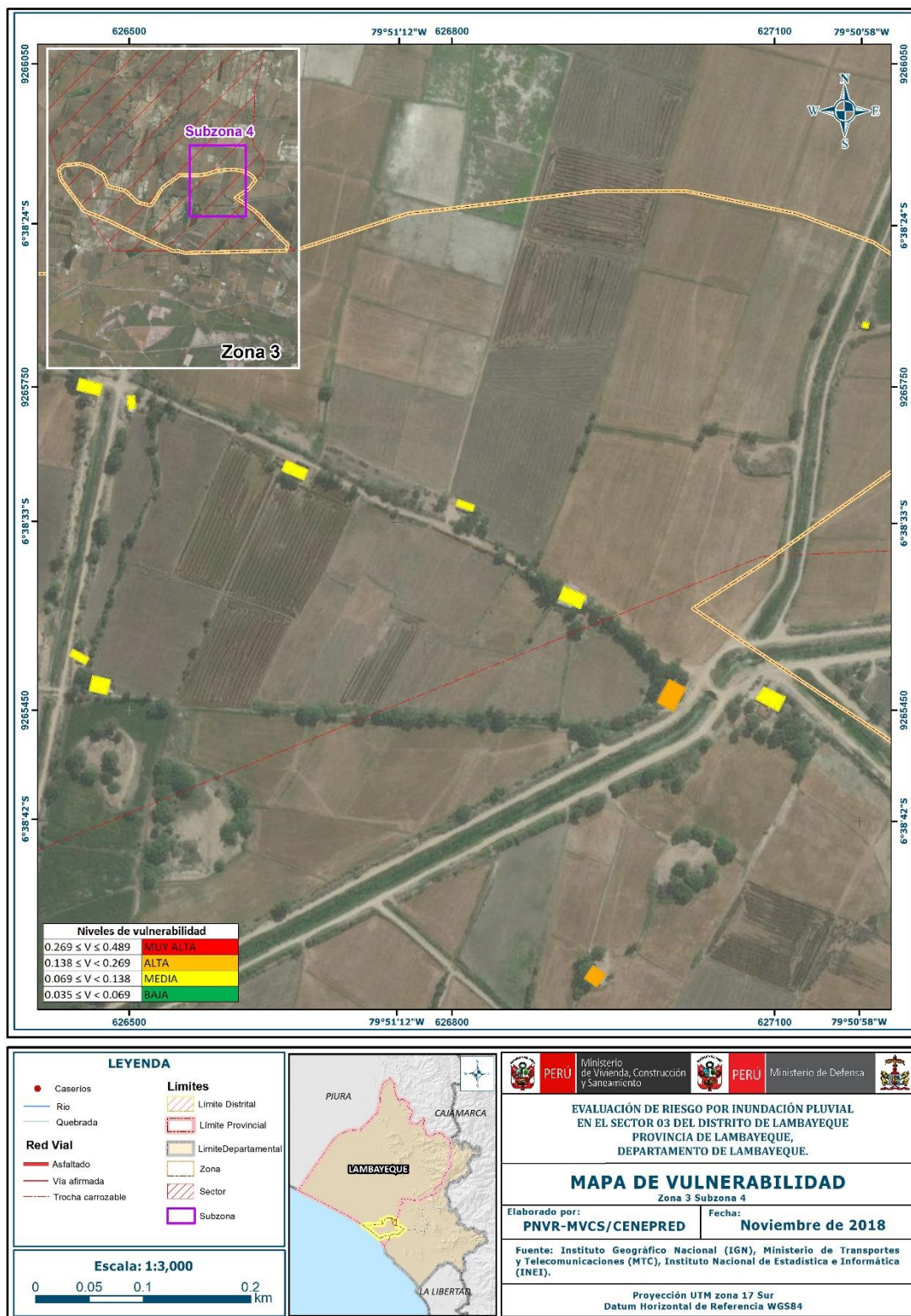
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 3.



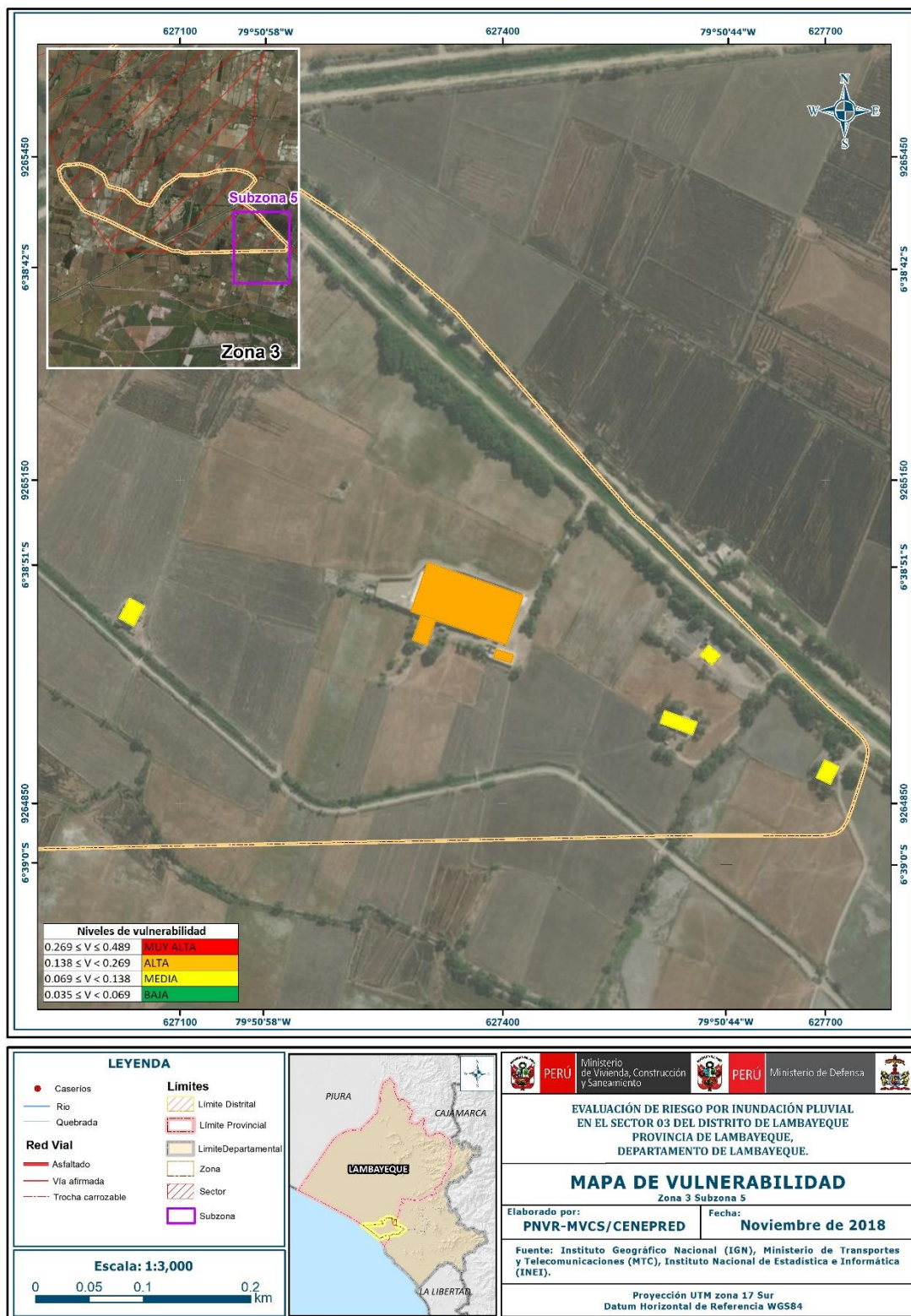
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 28 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 4.



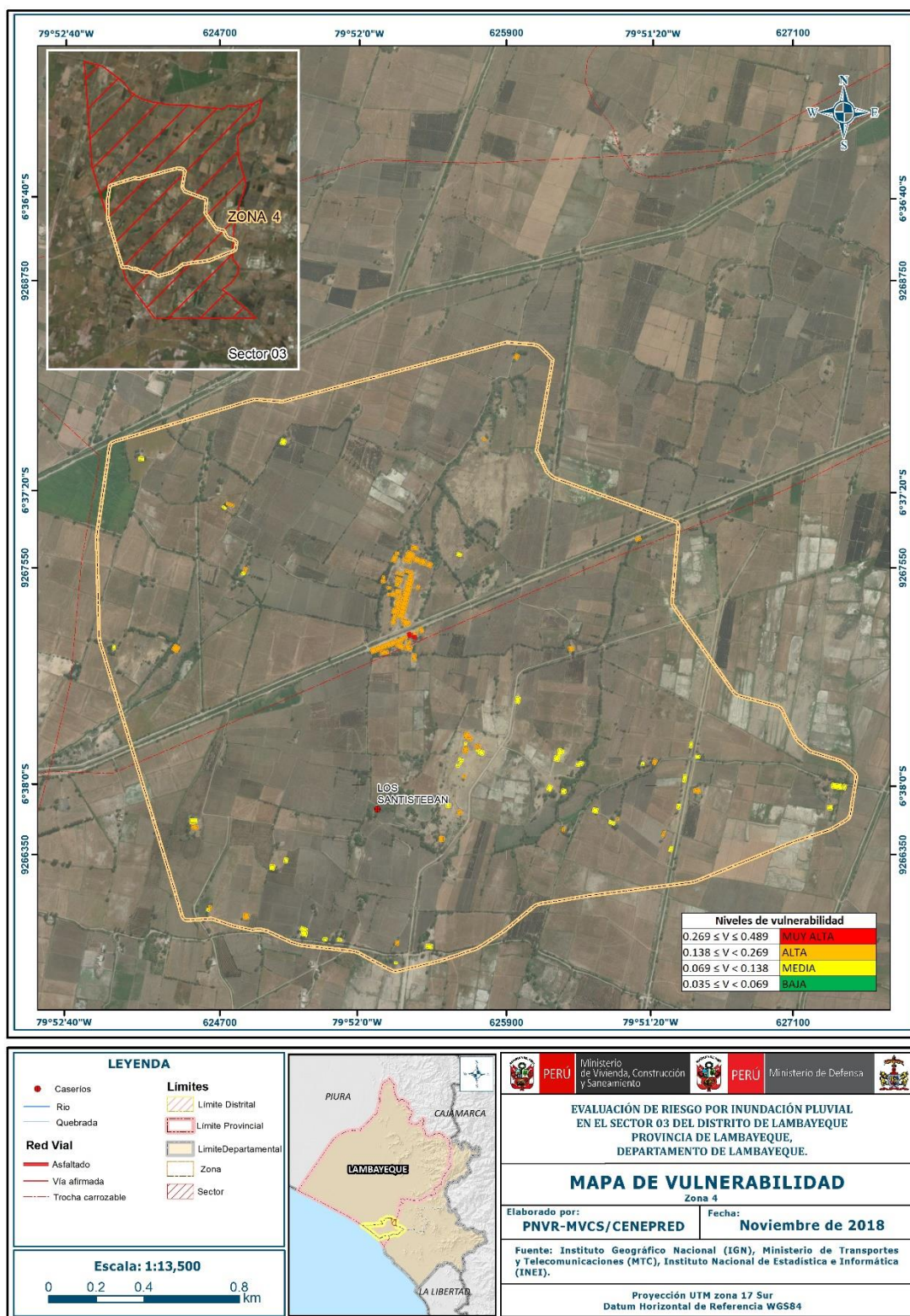
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 29 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 5.



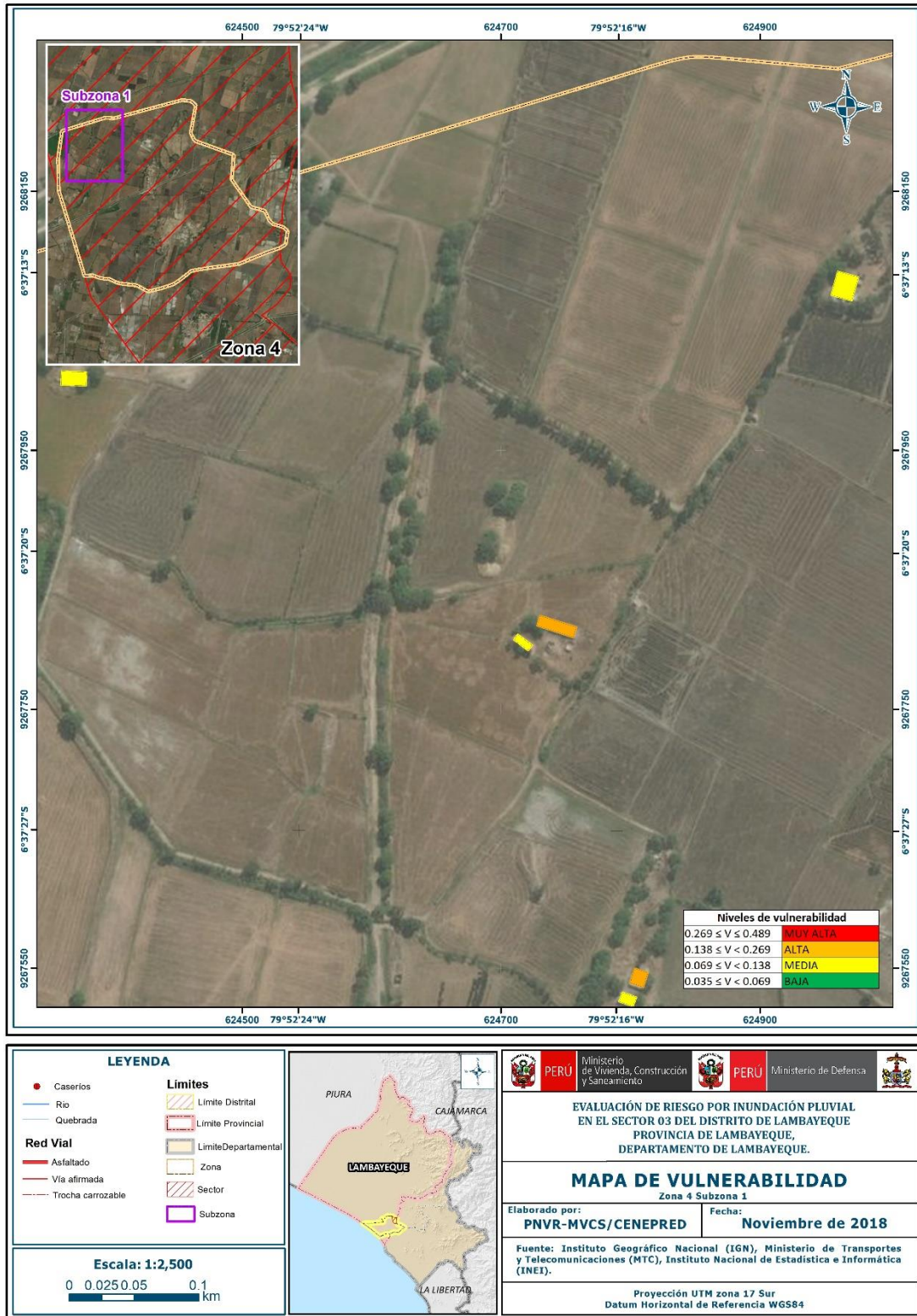
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 30 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4.



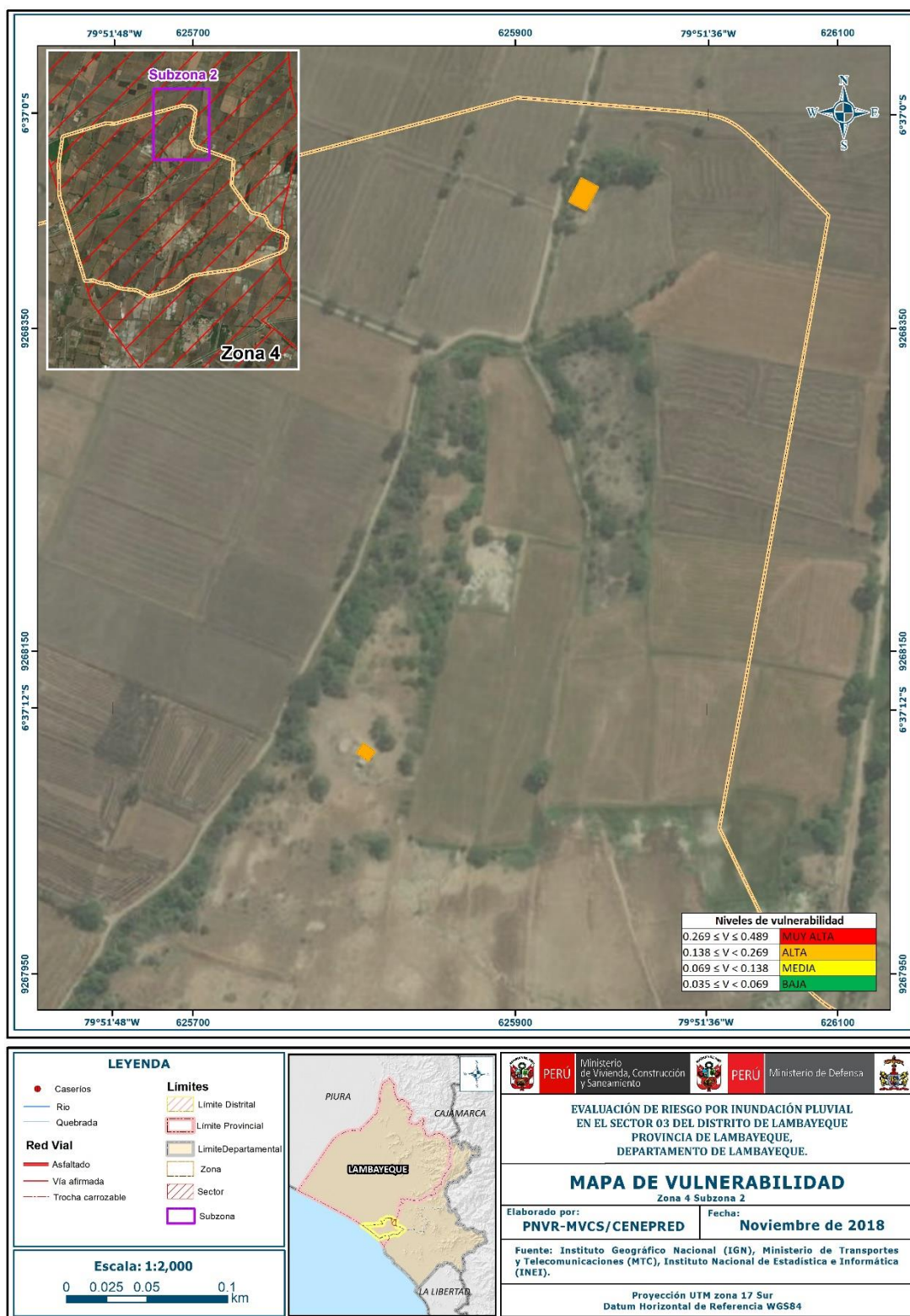
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 31 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 1.



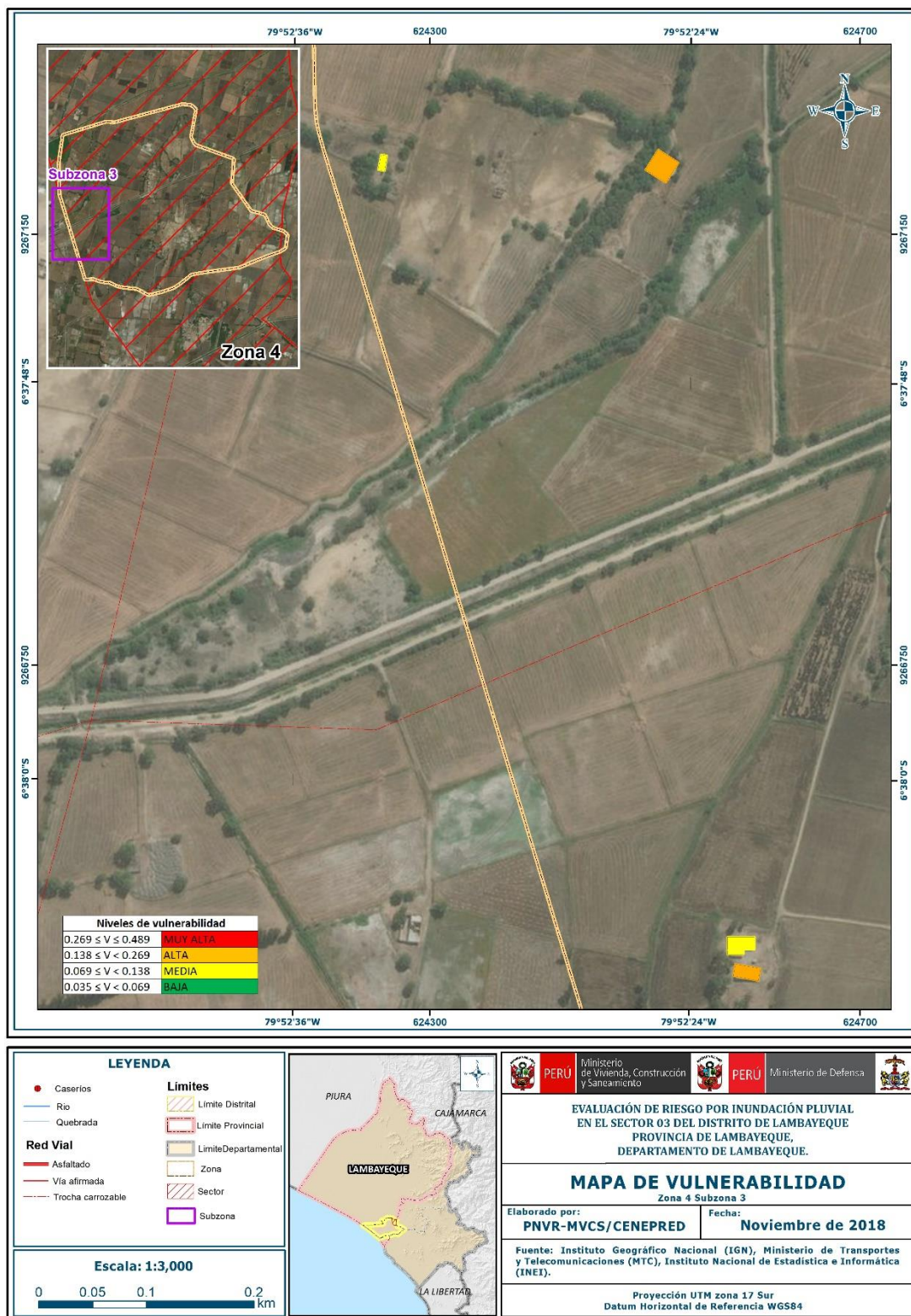
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 32 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 2.



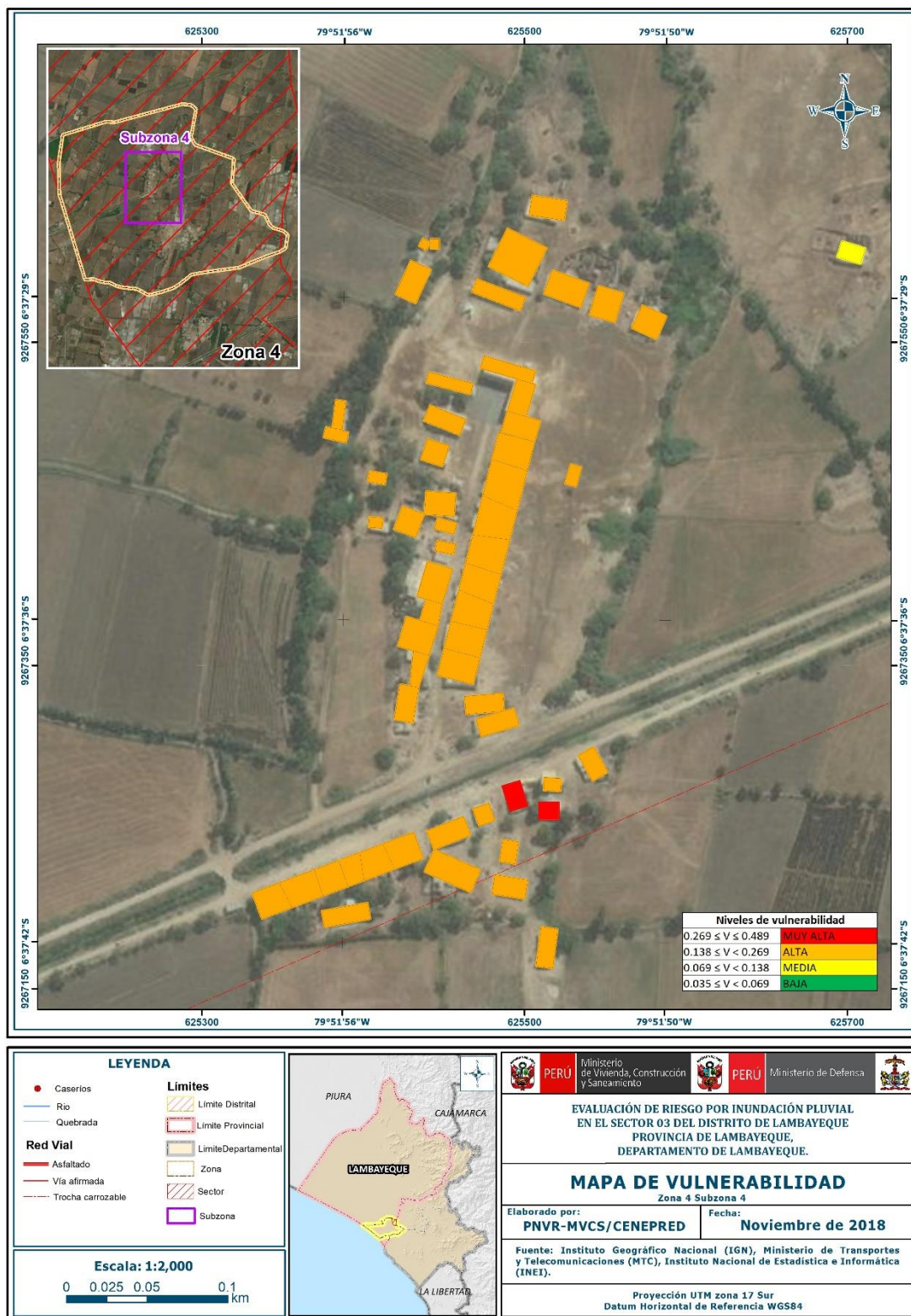
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 33 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 3.



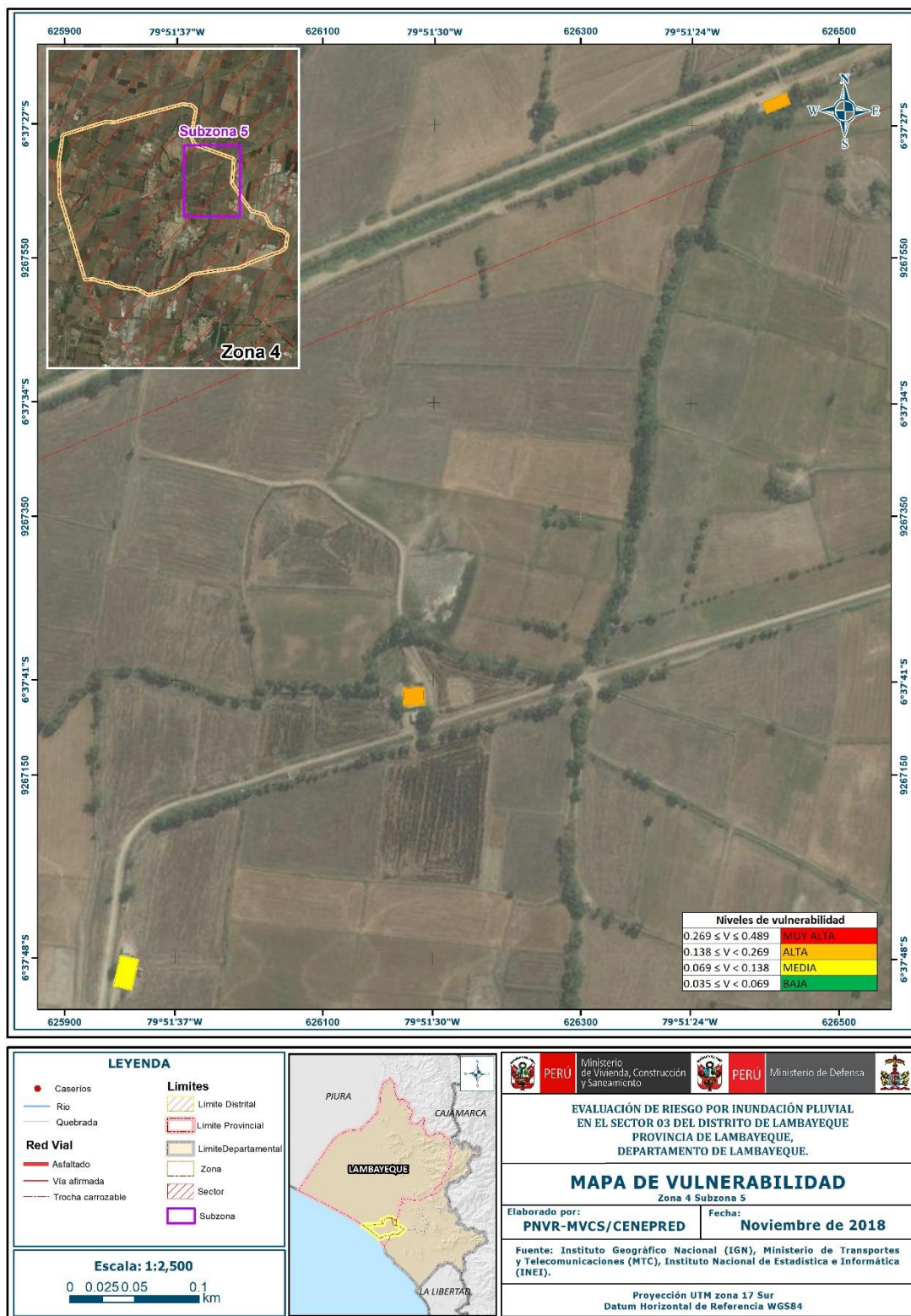
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 34 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 4.



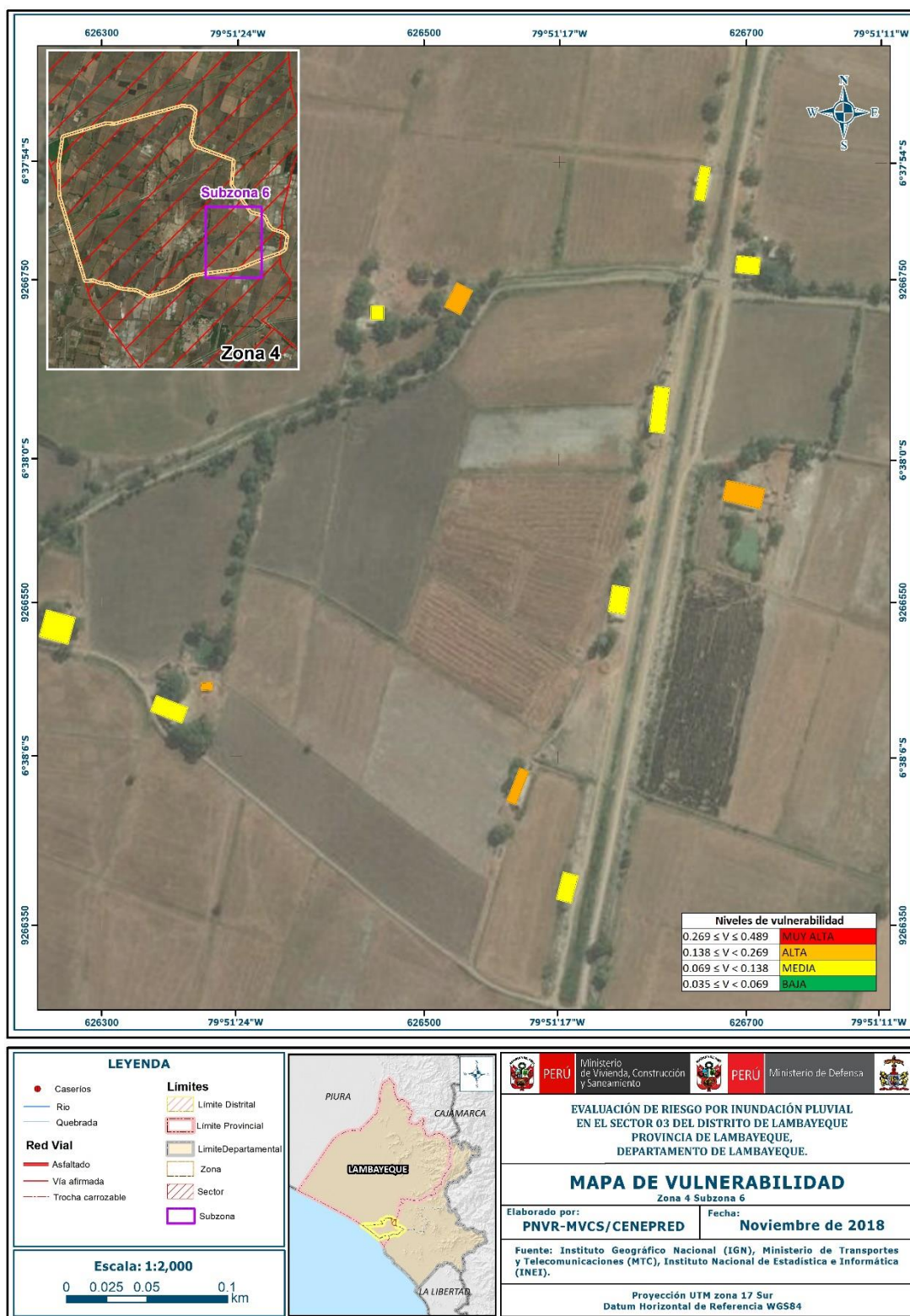
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 35 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 5.



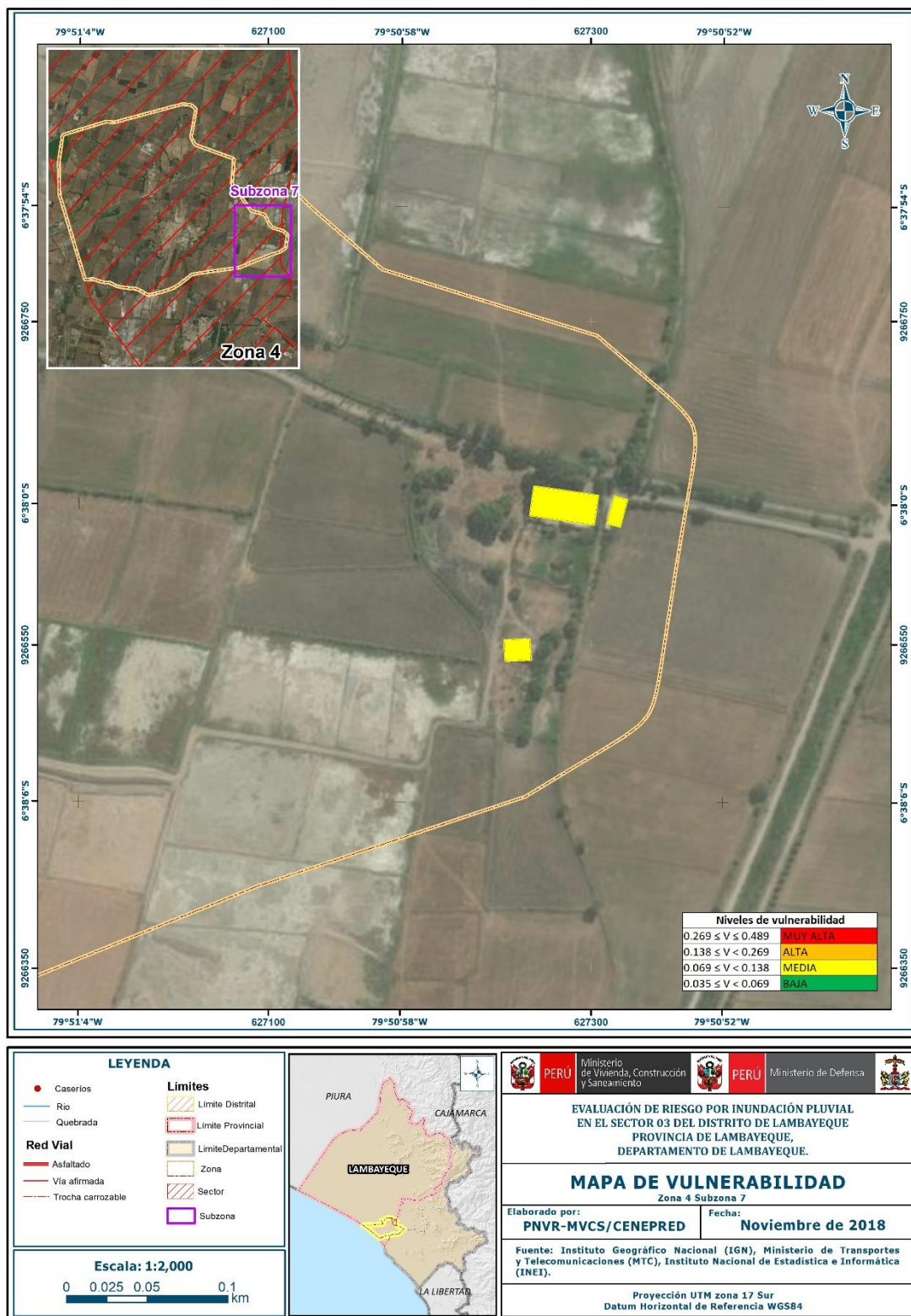
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 36 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 6.



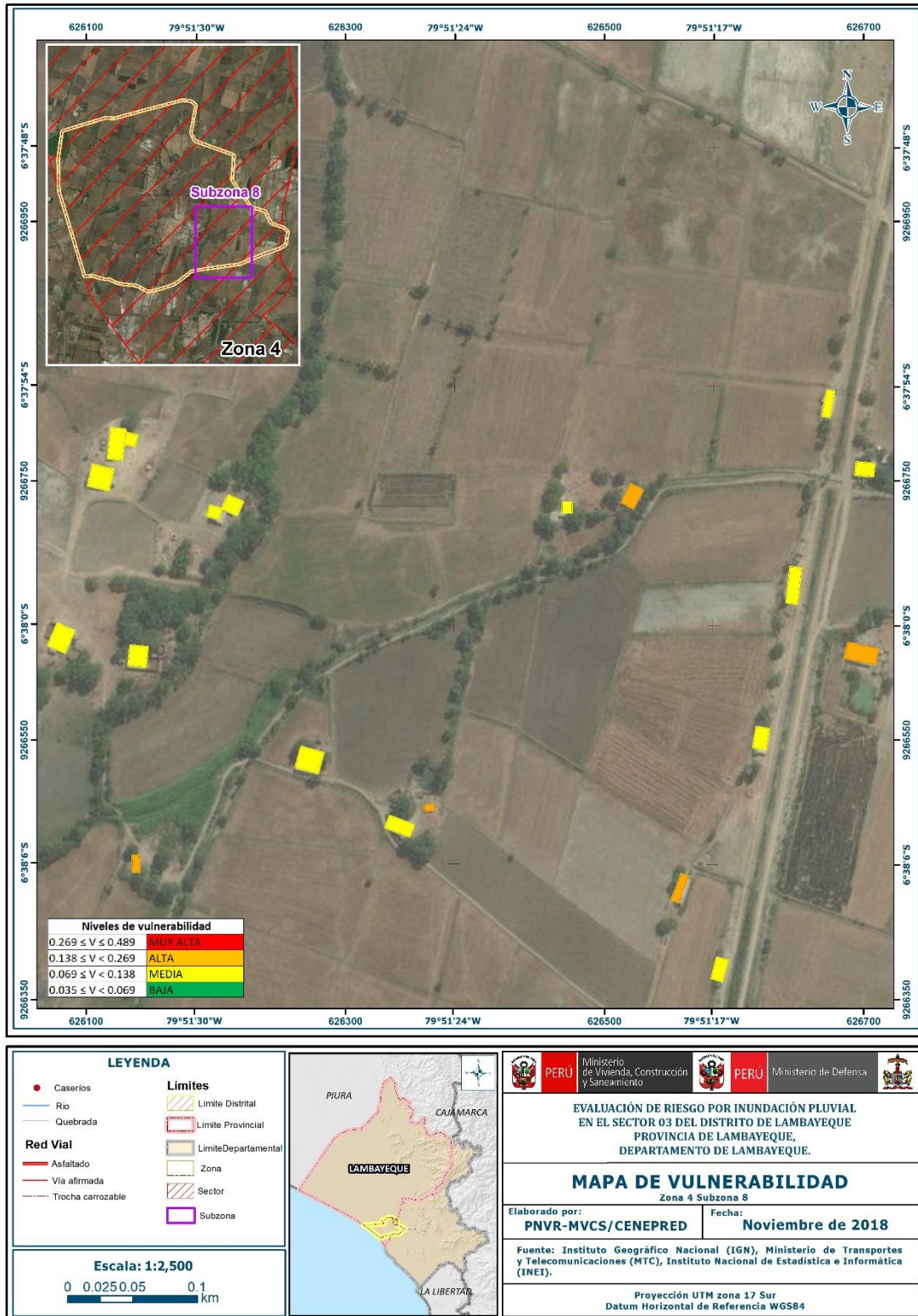
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 37 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 7.



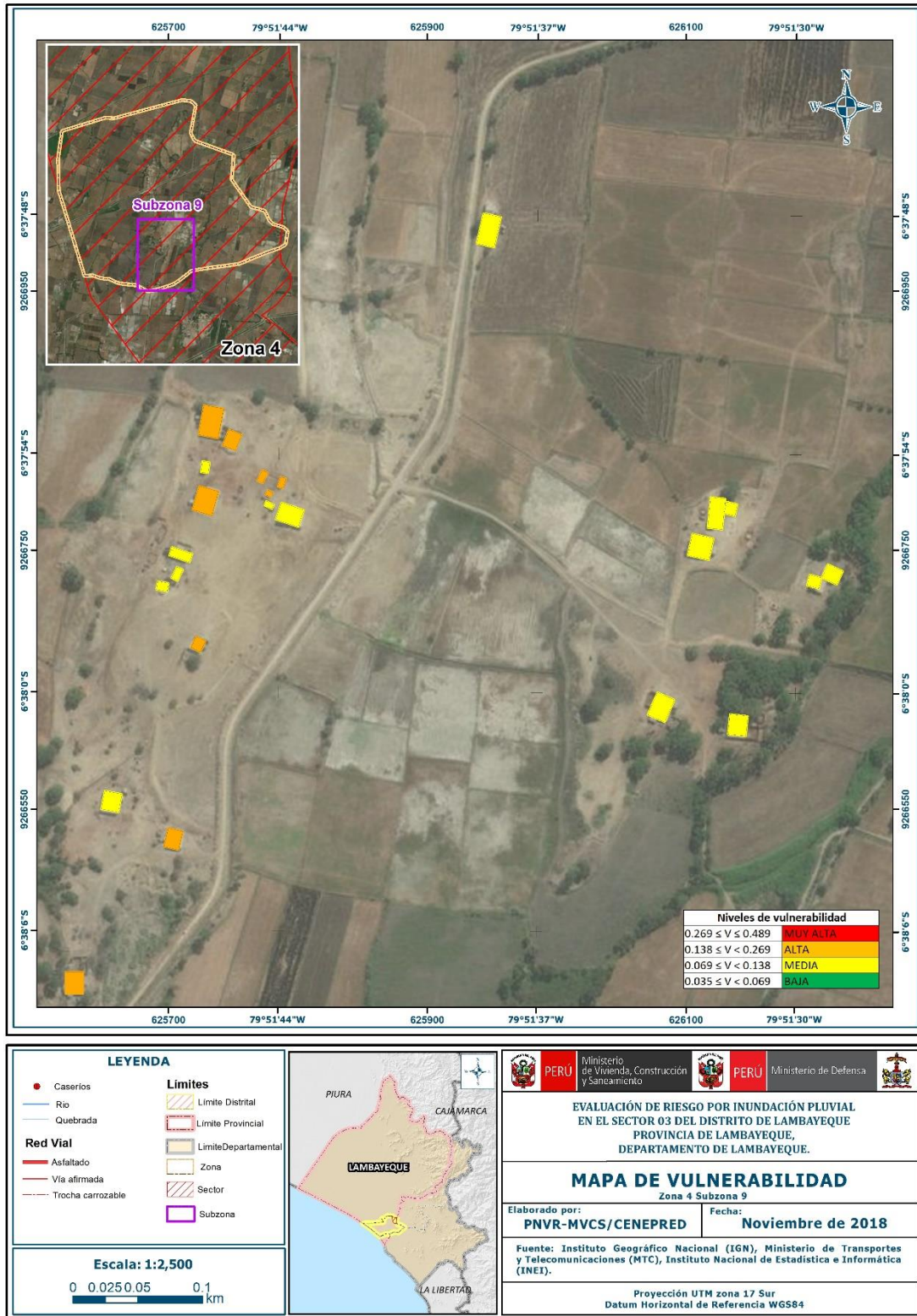
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 38 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 8.



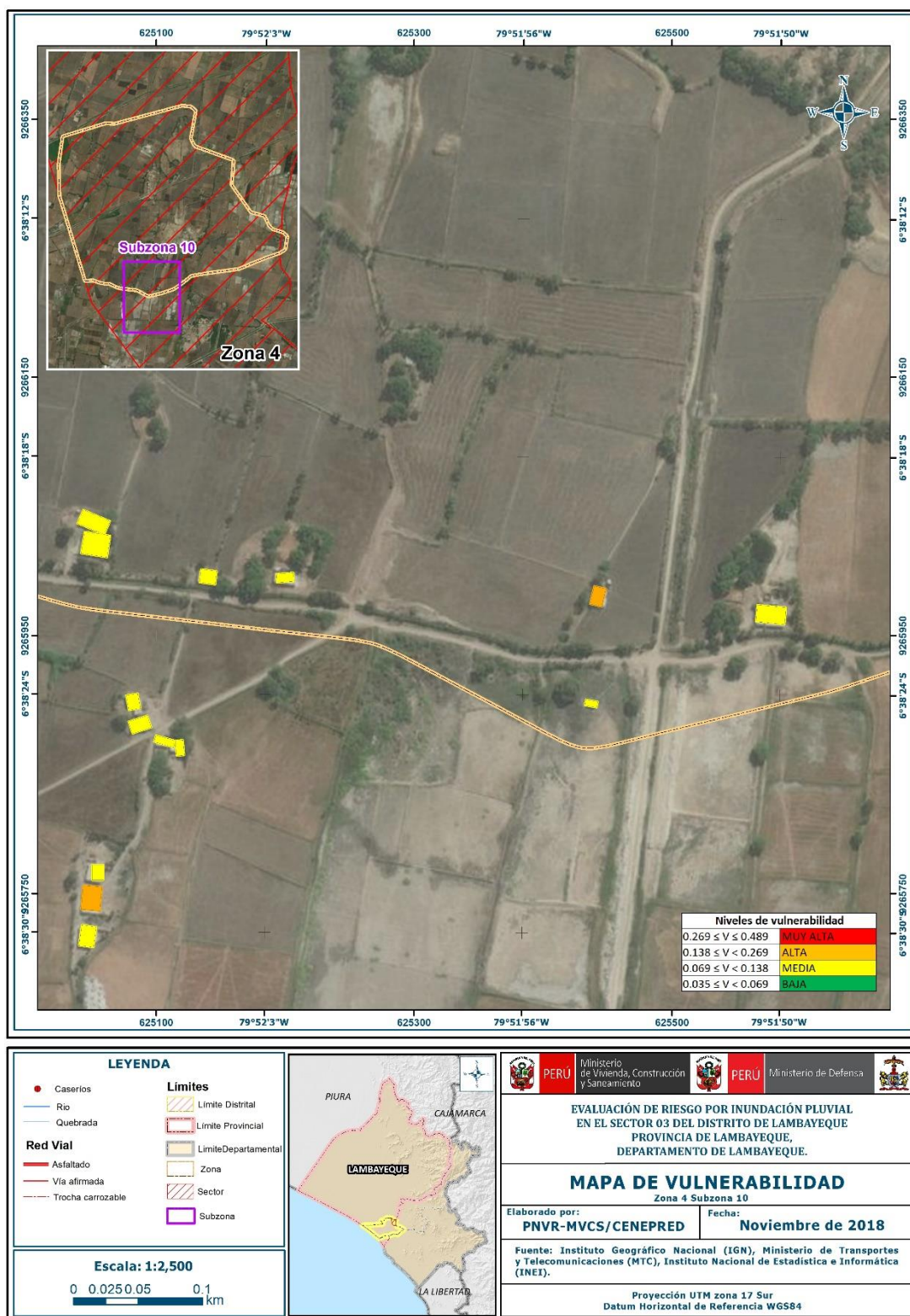
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 39 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 9.



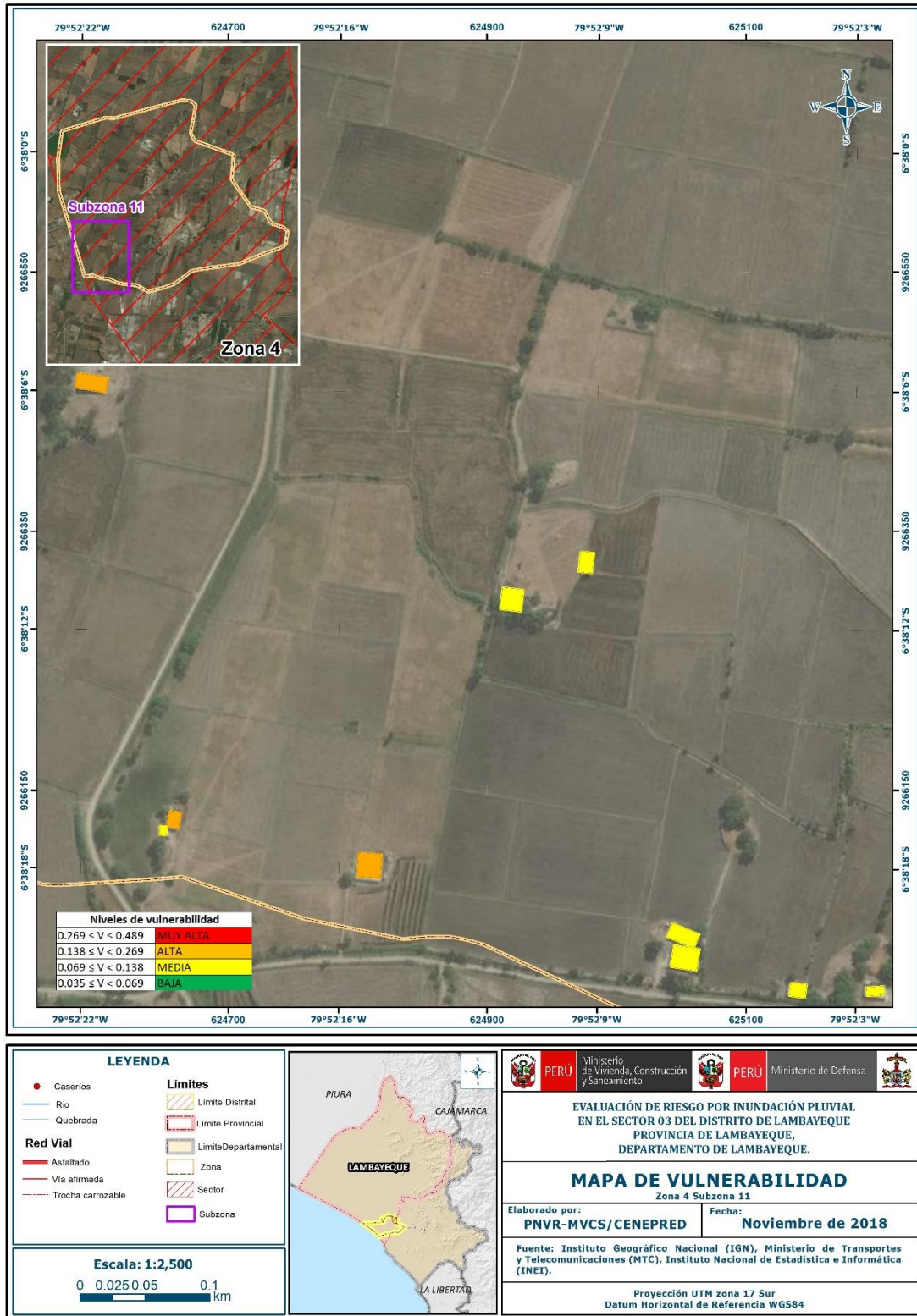
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 40 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 10.



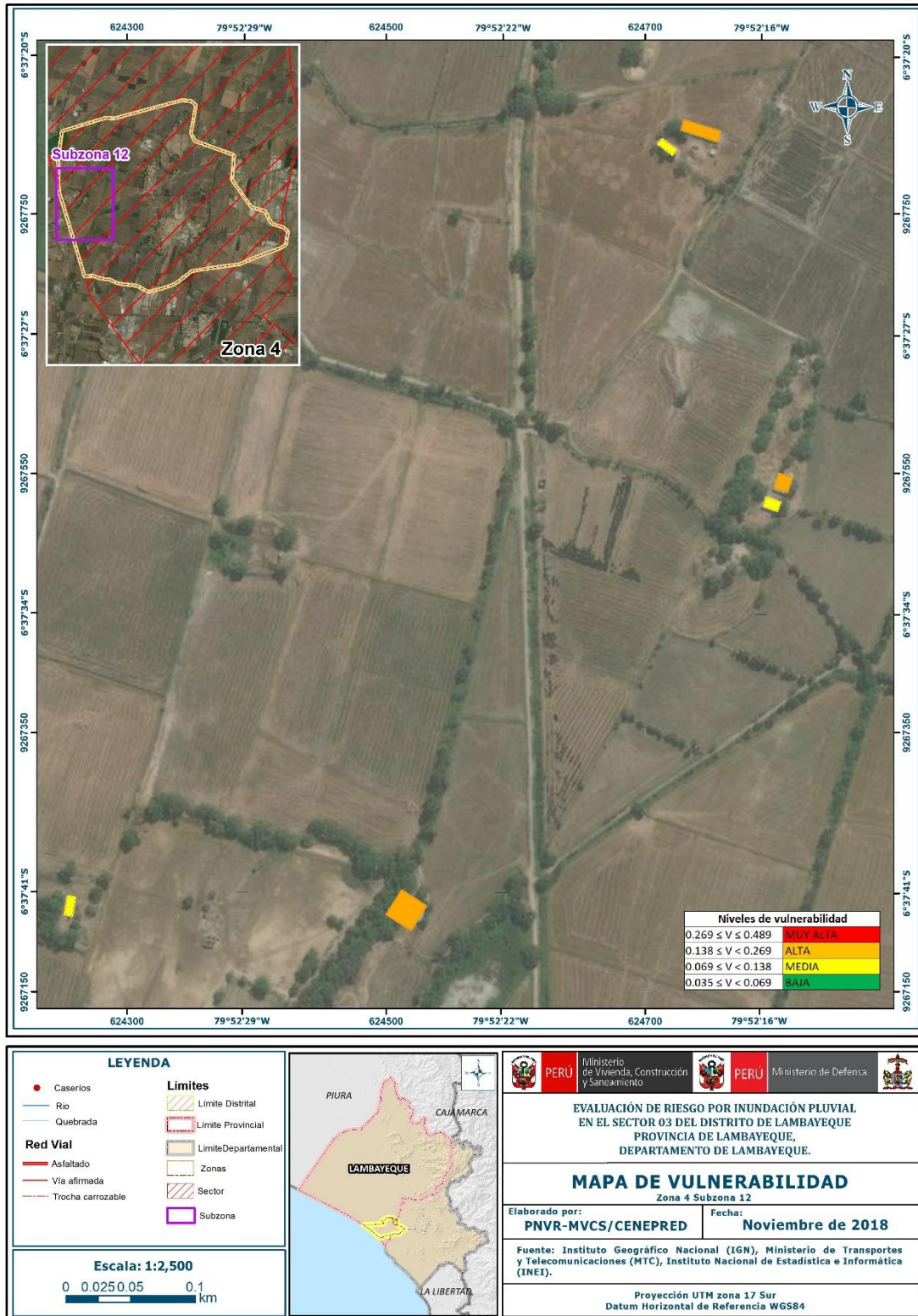
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 41 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 11.



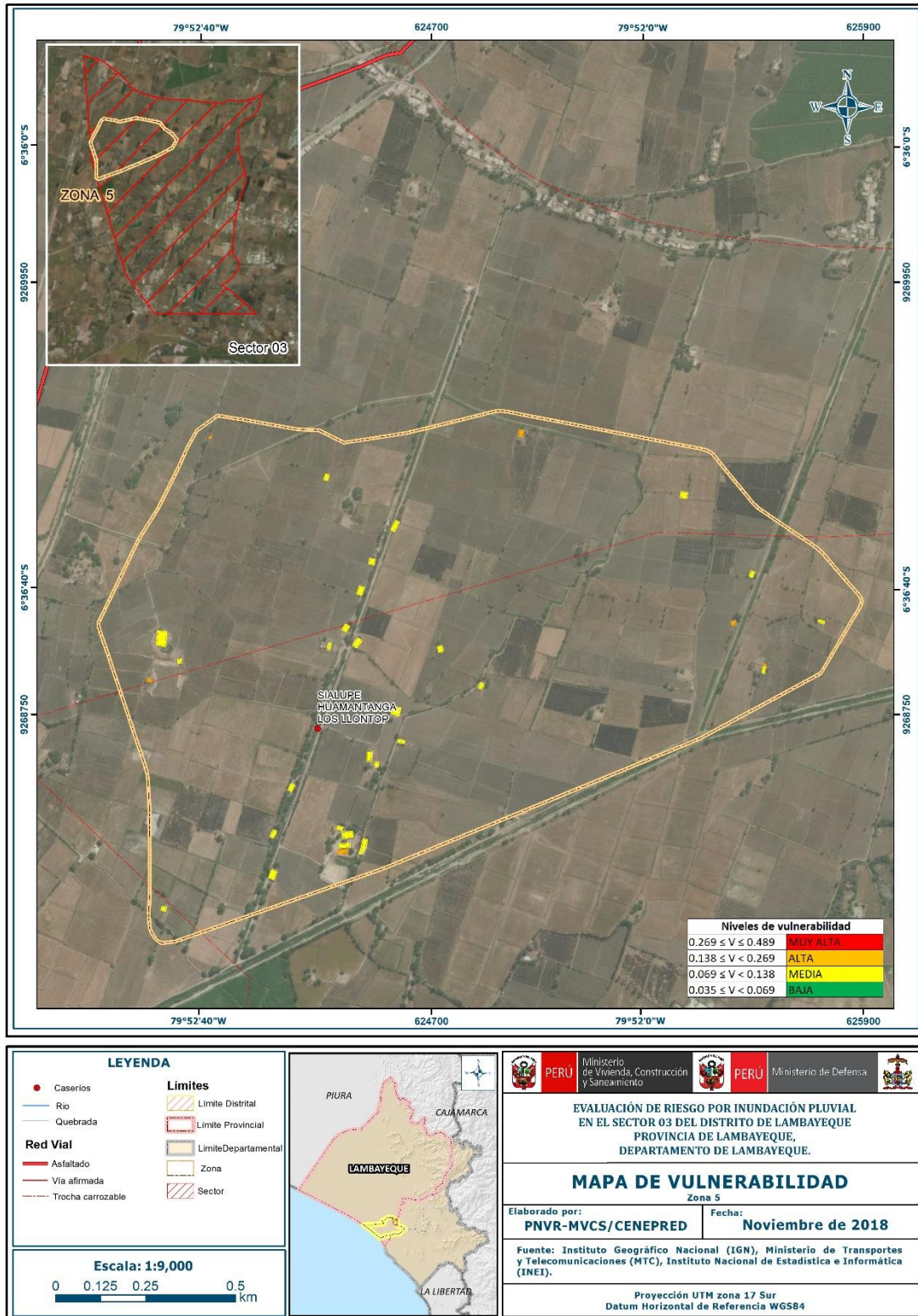
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 42 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 12.



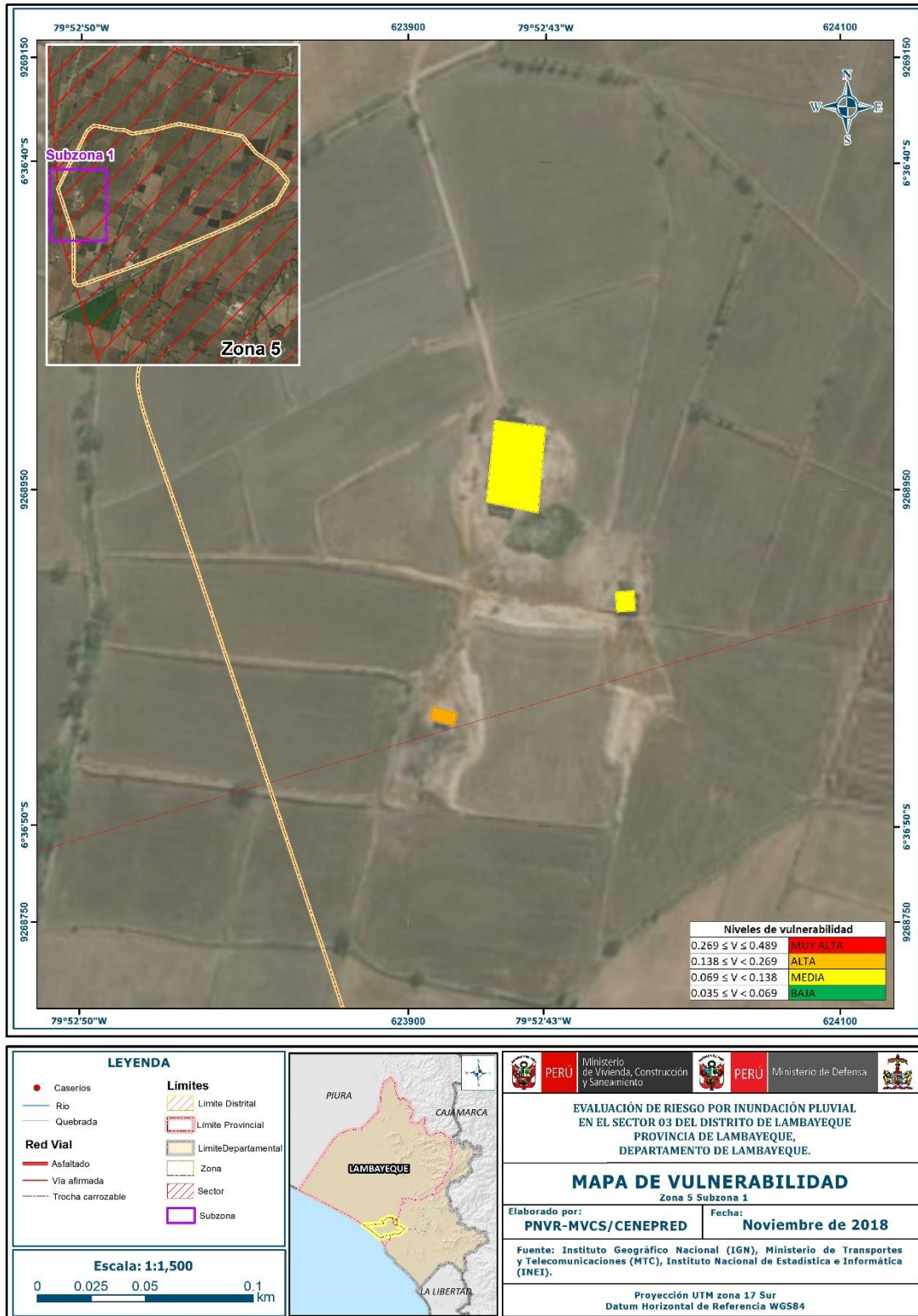
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 43 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5.



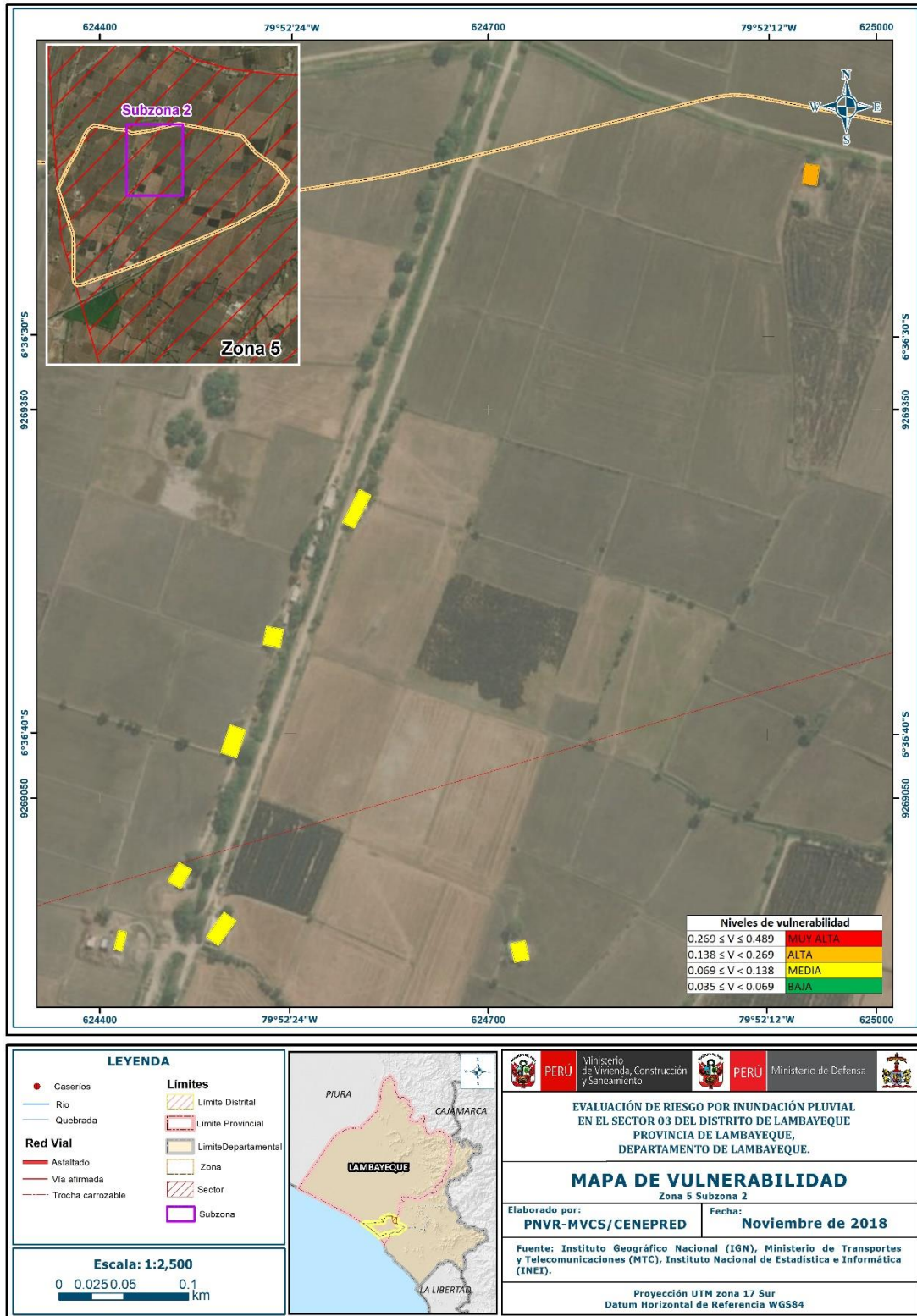
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 44 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 1.



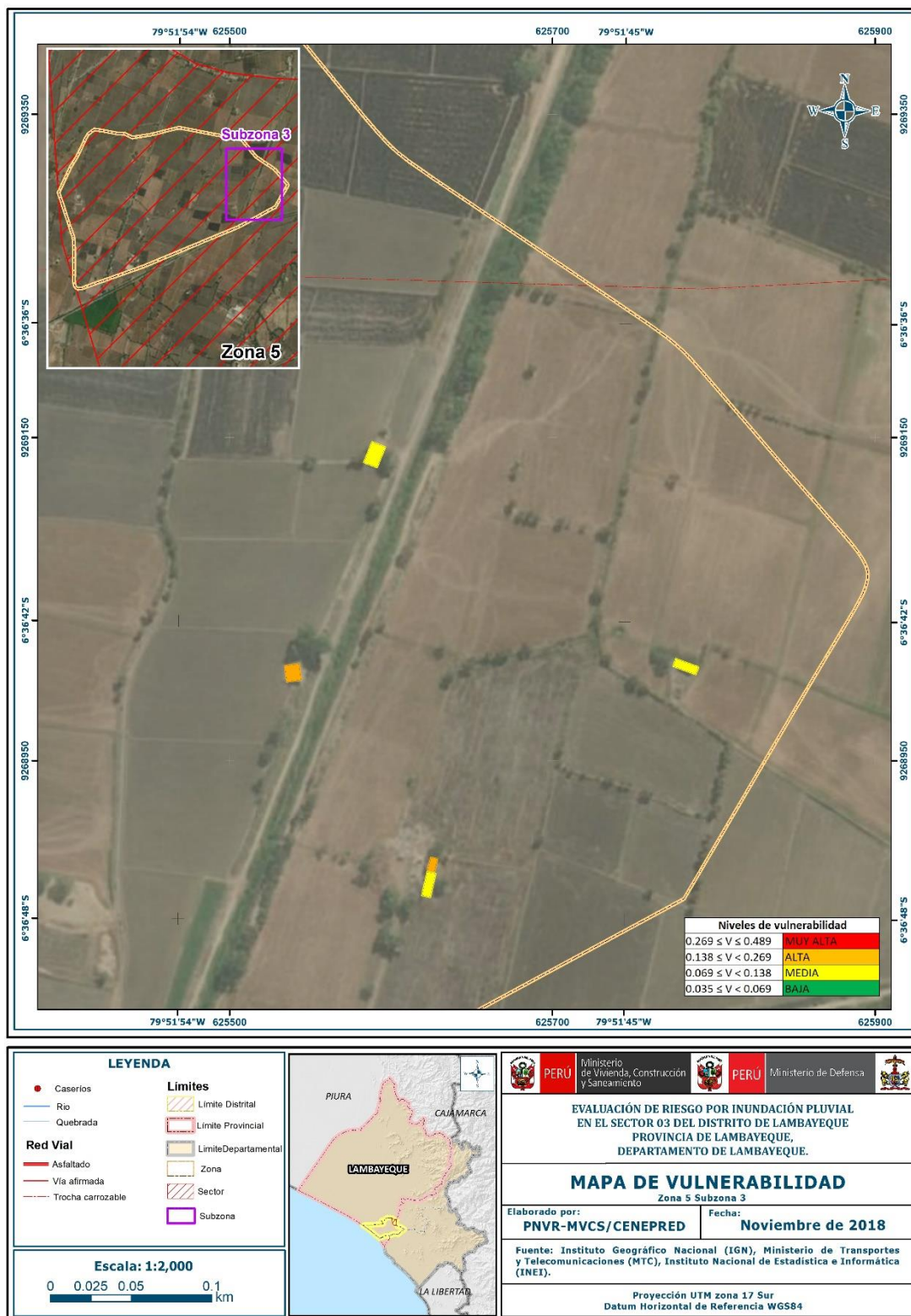
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 45 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 2.



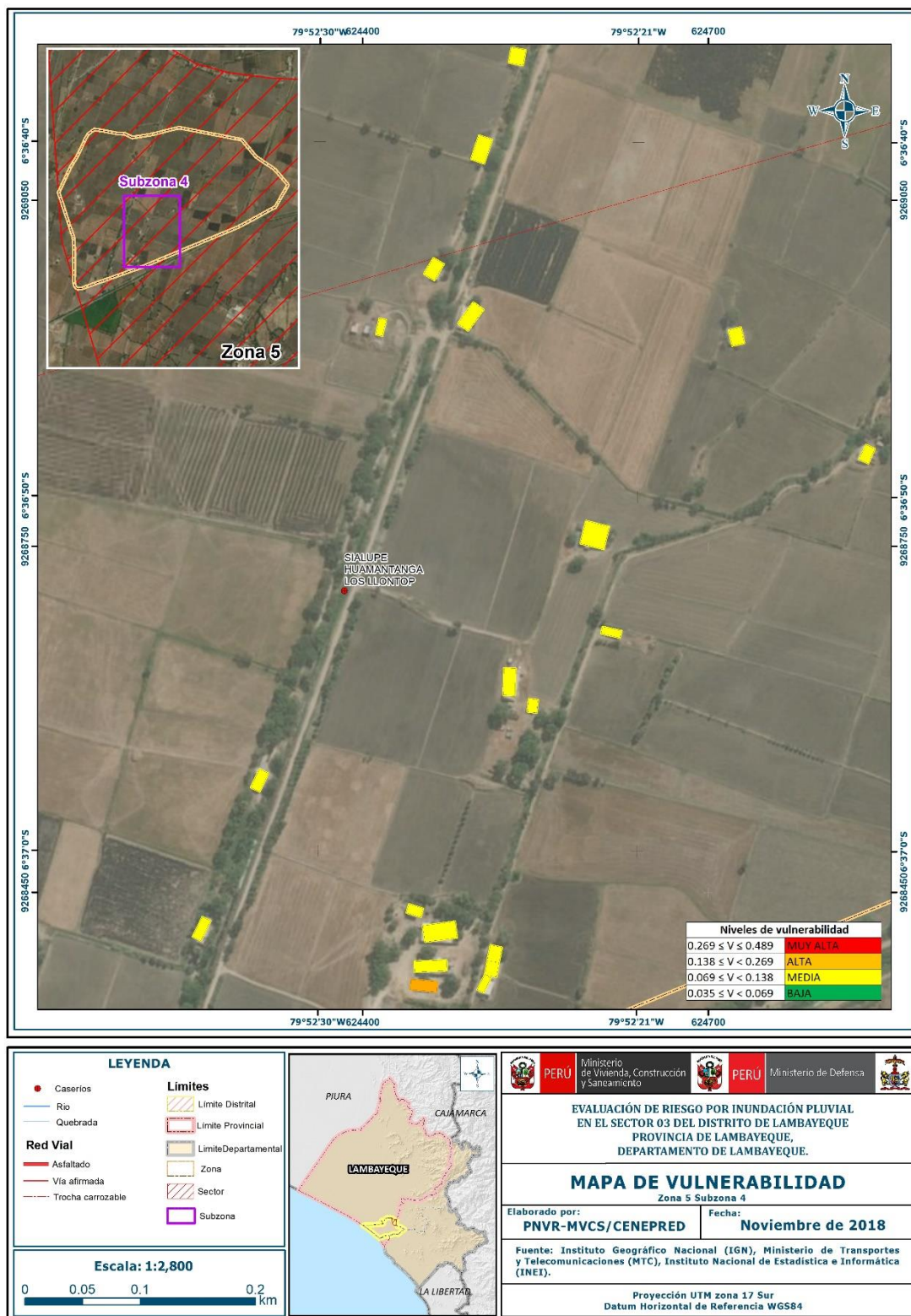
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 46– Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 3.



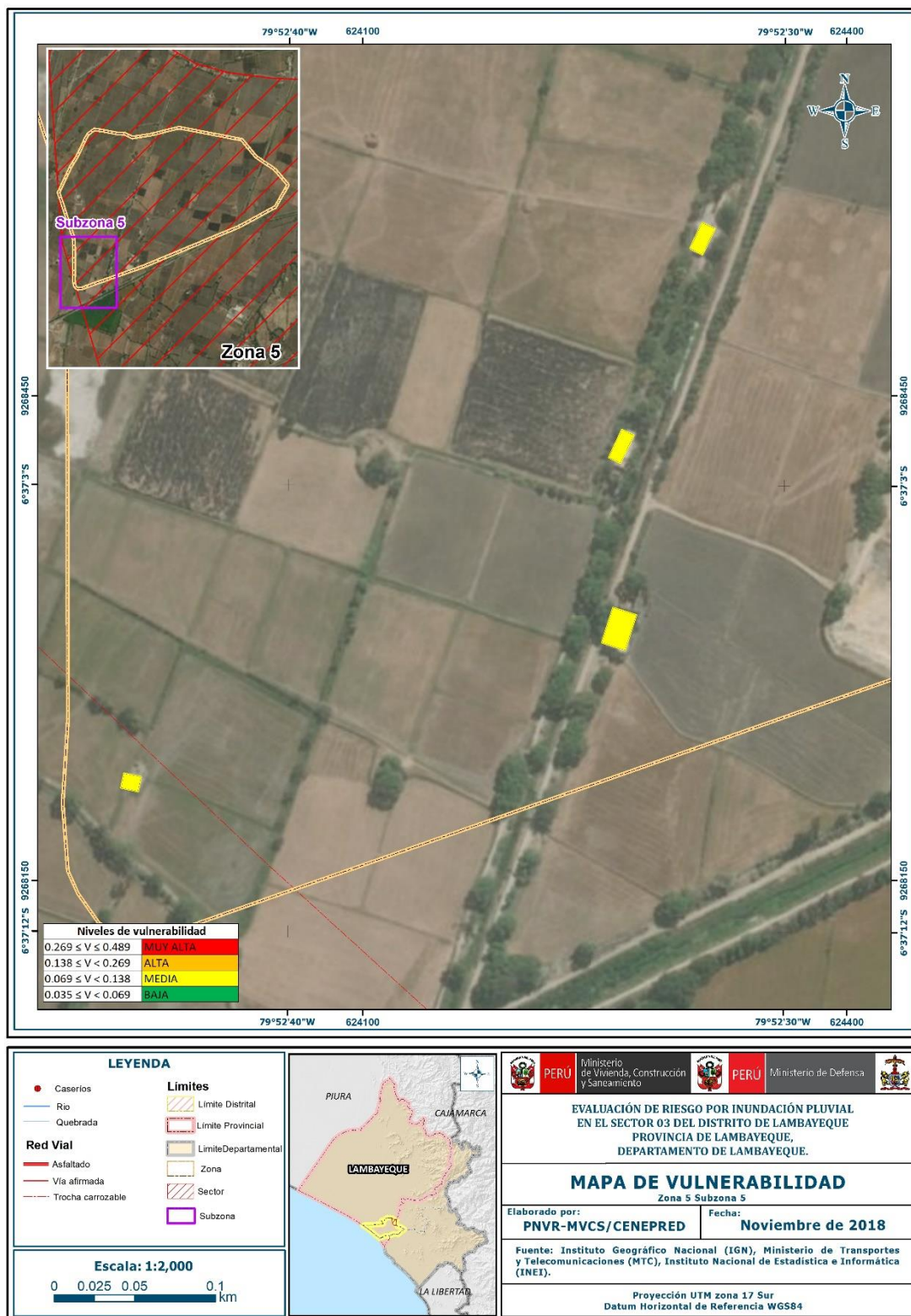
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 47– Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 4.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 48 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 5.



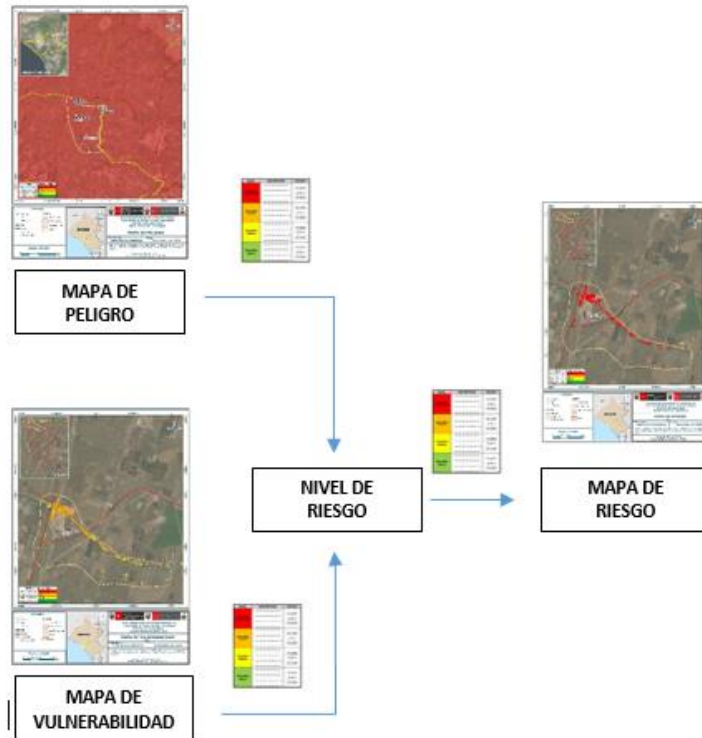
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

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

Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: EVAR,

5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial en el sector 03 se detallan a continuación:

Tabla N° 70 - Niveles del Riesgo

| Nivel del Riesgo | Rango |
|------------------|---------------------------|
| Riesgo Muy Alto | $0,072 \leq R \leq 0,243$ |
| Riesgo Alto | $0,019 \leq R < 0,072$ |
| Riesgo Medio | $0,005 \leq R < 0,019$ |
| Riesgo Bajo | $0,001 \leq R < 0,005$ |

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla N° 71 – Matriz del Riesgo

| NIVEL DE PELIGRO | VALOR DE PELIGRO | NIVELES DE RIESGO | | | |
|-------------------------|------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.497 | 0.034 | 0.068 | 0.134 | 0.243 |
| PA | 0.269 | 0.019 | 0.037 | 0.072 | 0.131 |
| PM | 0.135 | 0.009 | 0.019 | 0.036 | 0.066 |
| PB | 0.065 | 0.005 | 0.009 | 0.018 | 0.032 |
| VALOR DE VULNERABILIDAD | 0.069 | 0.138 | 0.269 | 0.489 | |
| NIVEL DE VULNERABILIDAD | VB | VM | VA | VMA | |

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 72 – Estratificación del Riesgo

| Nivel de Riesgos | Descripción | Rangos |
|------------------|---|---------------------------|
| Riesgo Muiy Alto | La pendiente del terreno es entre 0° a 4°. La geomorfología del terreno es Llanura o planicie aluvial (PI-al). La geología corresponde a Depósitos aluviales (Qr-al). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 1,000-2,000 % superior a su normal climática. Constituyen las zonas inundables. con exposición social de un grupo etáreo de 0 a 5 años y de 6 años a más y nivel educativo de Ningún nivel y/o inicial, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de estera y Estado de conservación de la vivienda muy malo, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo no conoce y Actitud frente al riesgo AF_1, con exposición económica de Localización de la Institución educativas Muy cercana 0 km – 0.2 km y área de lote mayor a 4400 m2, con una fragilidad económica de material de techo de estera y/o palmera y Material de Construcción de estera, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar agricultor y Tipo de Seguro no tiene. | $0,072 \leq R \leq 0,243$ |
| Riesgo Alto | La pendiente del terreno es de 5 a 8°. La geomorfología del terreno es Campo de dunas (C-d), La geología corresponde a Depósitos eólicos reciente (Qr-e). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 500-1,000 % superior a su normal climática y conforma la zona inundable. con exposición social de un grupo etáreo de grupo etáreo de 6 a 7 años y nivel educativo de primaria, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de quincha y Estado de conservación de la vivienda malo, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo no existe y Actitud frente al riesgo AF_2, con exposición económica de Localización de la Institución educativas cercana 0.2 km – 1 km y área de lote entre 4399 a 2000 m2, con una fragilidad económica de material de techo de carrizo y Material de Construcción de quincha, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar obrero y Tipo de Seguro SIS (Seguro integral de salud) | $0,019 \leq R < 0,072$ |
| Riesgo Medio | La pendiente del terreno es de 9° a 15°. La geomorfología del terreno corresponde a Mantos de arena (M-a), La geología corresponde a Depósitos eólicos pleistocenos (Qp-e). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 300-500 % superior a su normal climática . La cercanía a los lechos fluviales presentan una distancia mínima de 50 m. con exposición social de un grupo etáreo de 18 a 29 años y nivel educativo de secundaria, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de adobe o tapial y Estado de conservación de la vivienda regular, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo no recuerda y Actitud frente al riesgo AF_3, con exposición económica de Localización de la | $0,005 \leq R < 0,019$ |

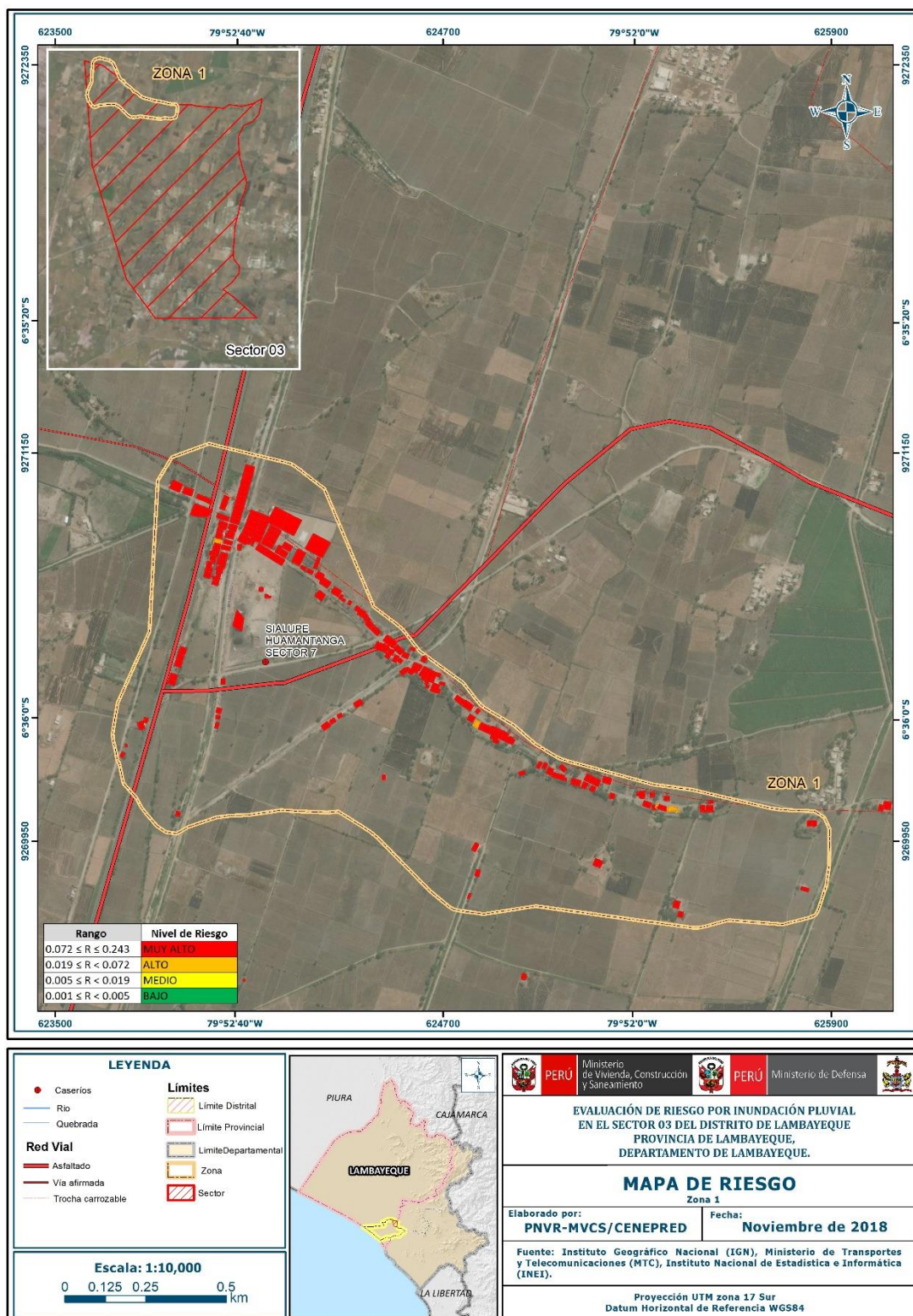
**Informe de Evaluación de Riesgo por inundación pluvial en el Sector 03 del Distrito de Lambayeque,
Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.**

| Nivel de Riesgos | Descripción | Rangos |
|------------------|--|-------------------|
| | Institución educativas Medianamente cerca 1 – 3 km y área de lote entre 1999 m ² - 500 m ² , con una fragilidad económica de material de techo de Plancha de Calamina y/o cartones y Material de Construcción de Adobe o tapial, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar empleado y Tipo de Seguro EsSalud. | |
| Riesgo Bajo | La pendiente del terreno es 16 °a mayor o igual 25°. La geomorfología del terreno e Planicie eólica (De). La geología corresponde a Depósitos fluviales (Qr-fl). El rango de anomalías de lluvia durante el periodo enero - marzo es de 220-300 % superior a su normal climática . La cercanía a los lechos fluviales supera los 50 m. con exposición social de un grupo etáreo de 30 a 44 años y nivel educativo de superior no universitario, con fragilidad social de Material de construcción de vivienda de módulos y Estado de conservación de la vivienda bueno, con resiliencia social de Capacitación en temas de gestión de riesgo asume y Actitud frente al riesgo AF_4, con exposición económica de Localización de la Institución educativas Alejada 3 – 5 km y área de lote entre 499 m ² - 50 m ² , con una fragilidad económica de material de techo de losa aligerada y Material de Construcción de módulos, con una resiliencia económica de Ocupación del Jefe de hogar negocio y Tipo de Seguro FF-AA-PNP. | 0,001 ≤ R < 0,005 |

Fuente: Elaboración propia

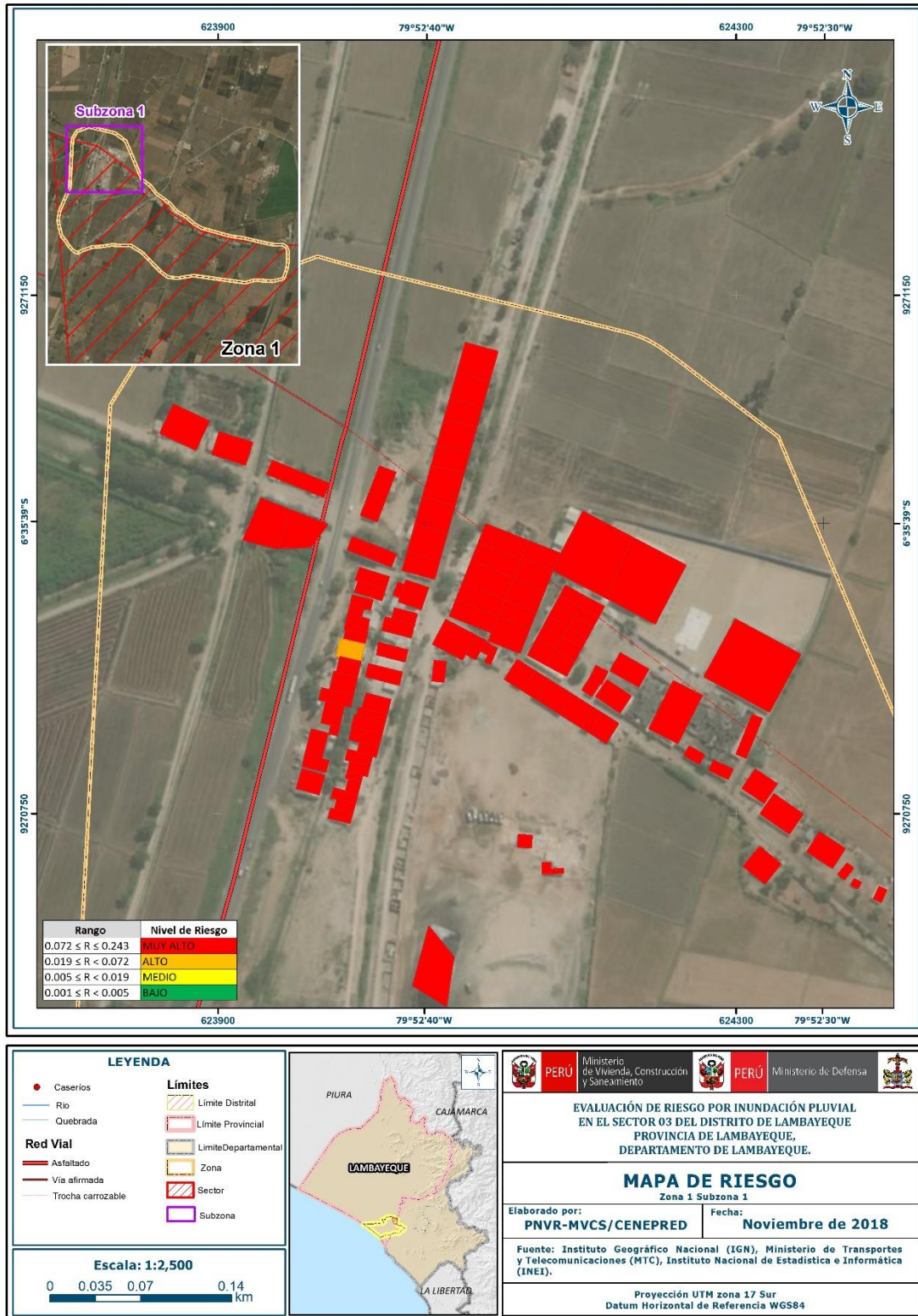
5.2.4 MAPA DEL RIESGO

Figura 10: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1



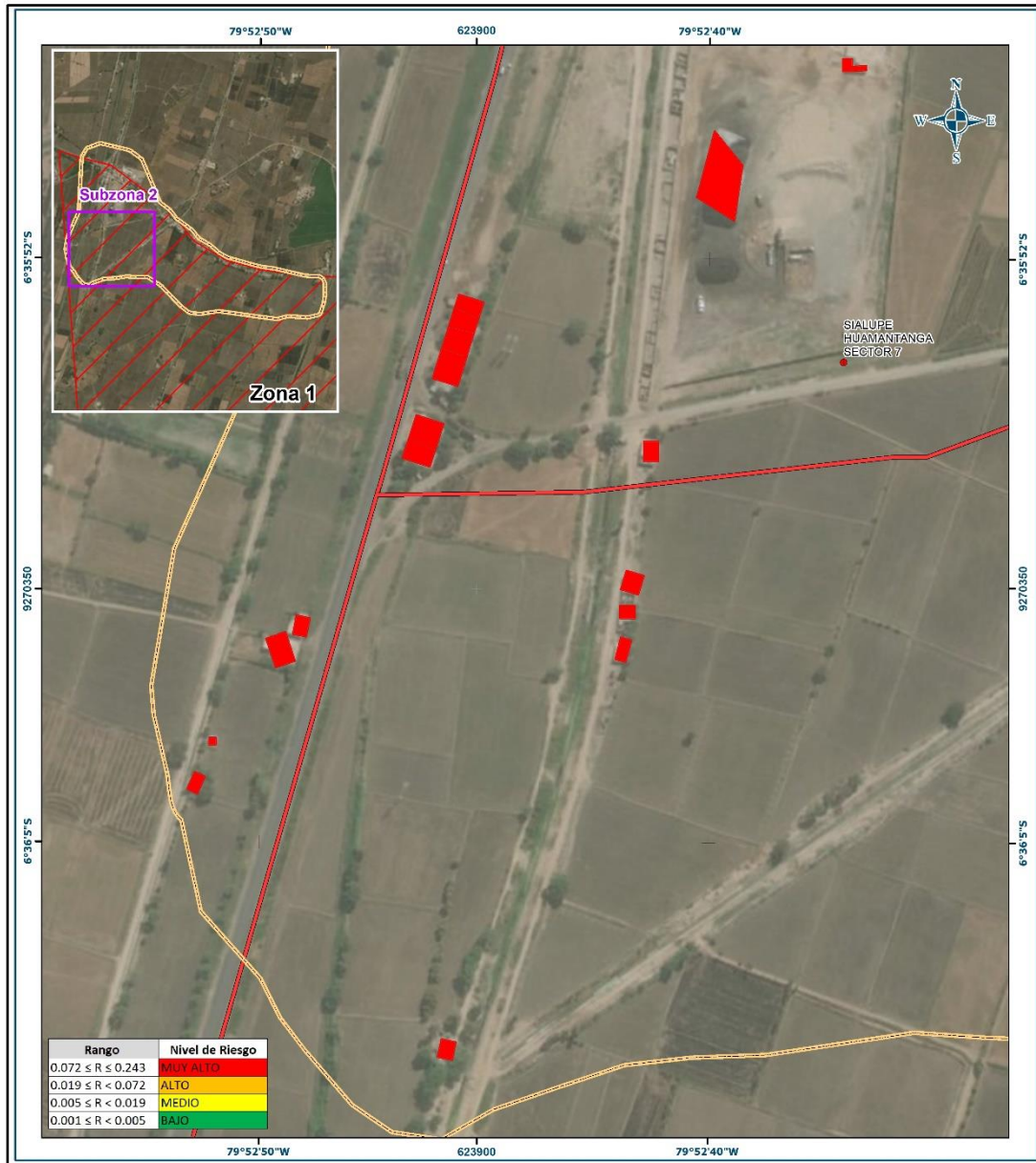
Fuente: Elaboración propia

Figura 49: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 1



Fuente: Elaboración propia

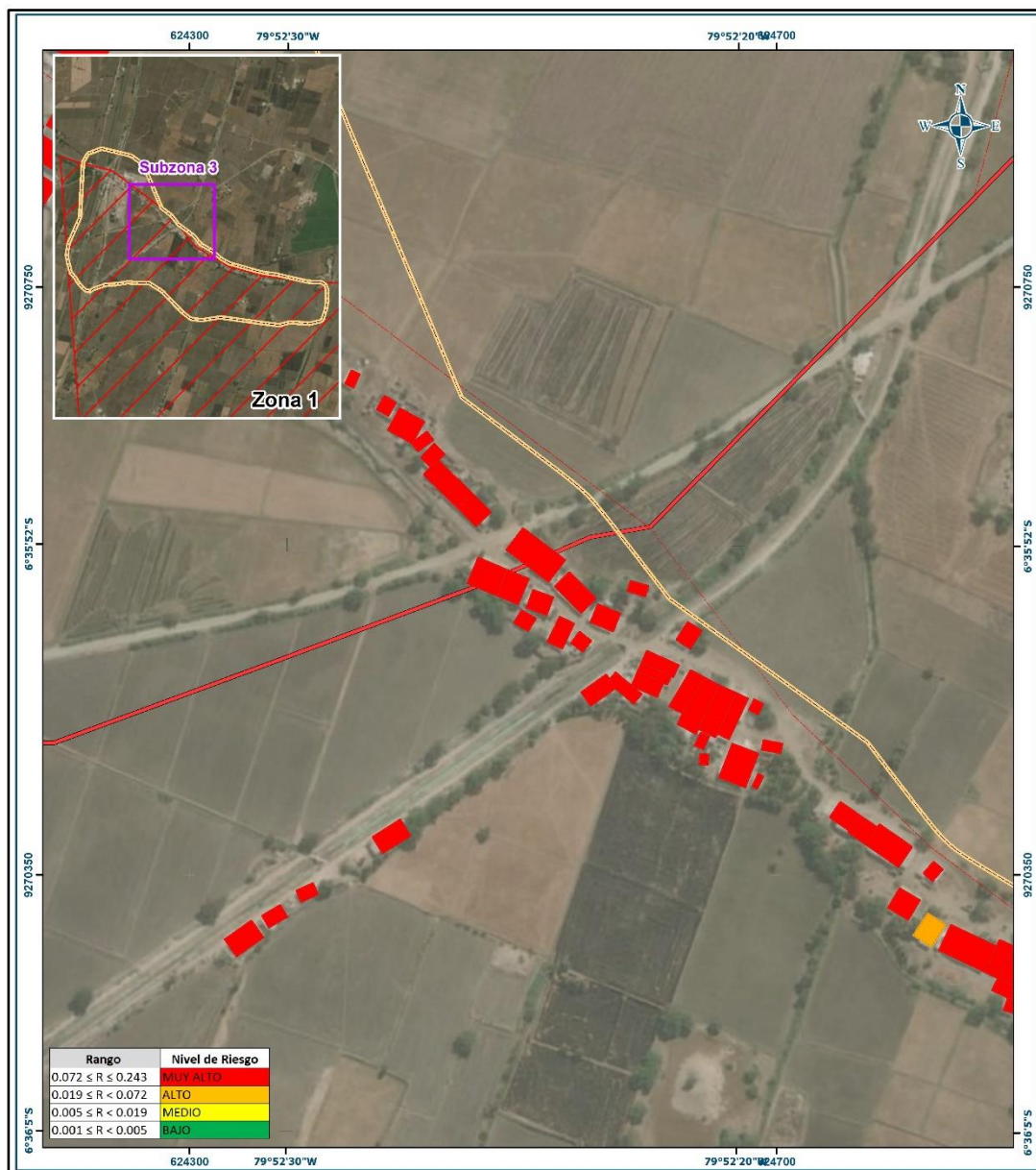
Figura 50: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 2



| | | |
|--|--|--|
| <p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Caserios — Río — Quebrada <p>Red Vial</p> <ul style="list-style-type: none"> — Asfaltado — Via afirmada — Trocha carrozable <p>Límites</p> <ul style="list-style-type: none"> — Límite Distrital — Límite Provincial — Límite Departamental — Zona — Sector — Subzona | | <p>PERÚ Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento</p> <p>PERÚ Ministerio de Defensa</p> |
| | | |

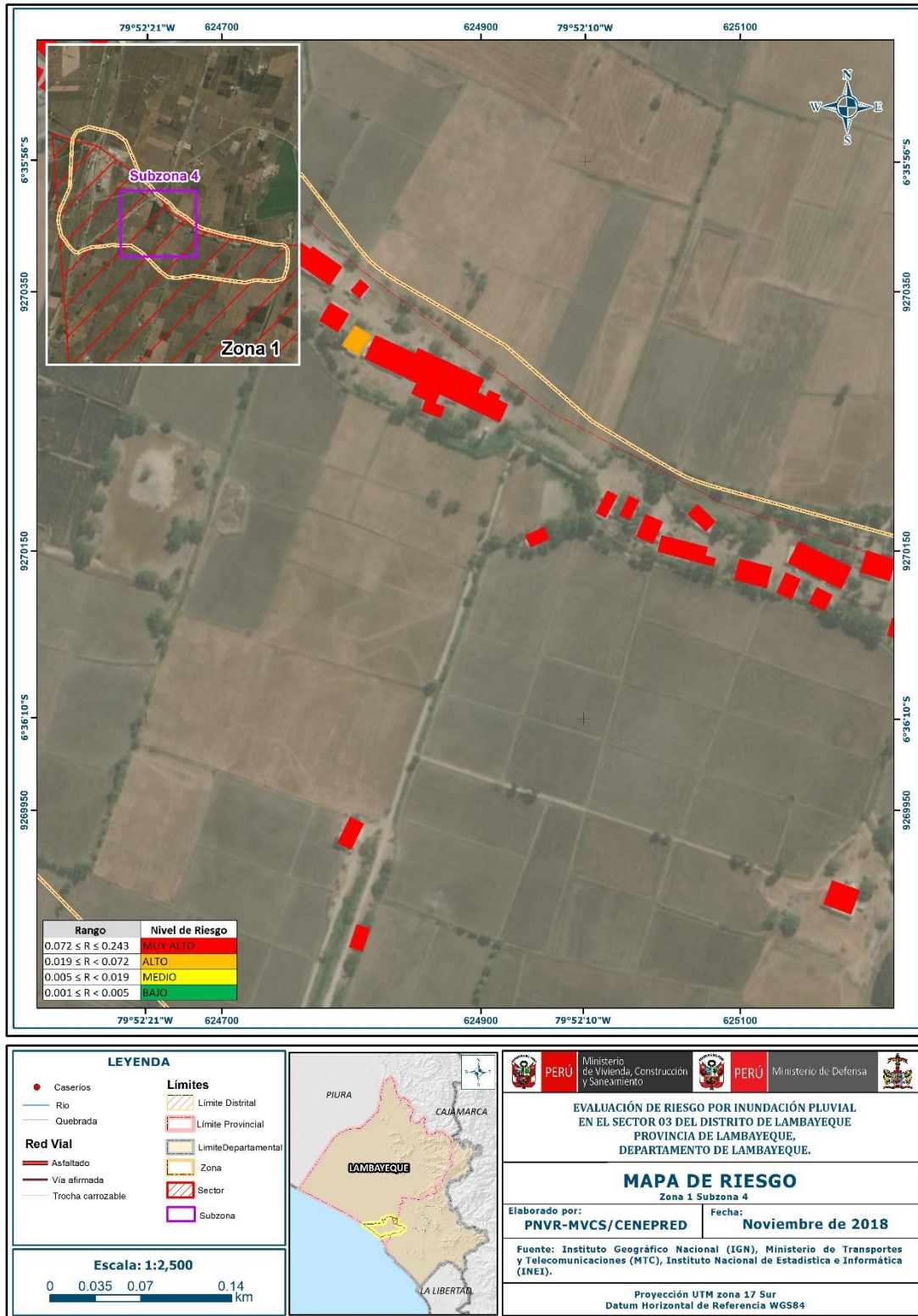
Fuente: Elaboración propia

Figura 51: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 3



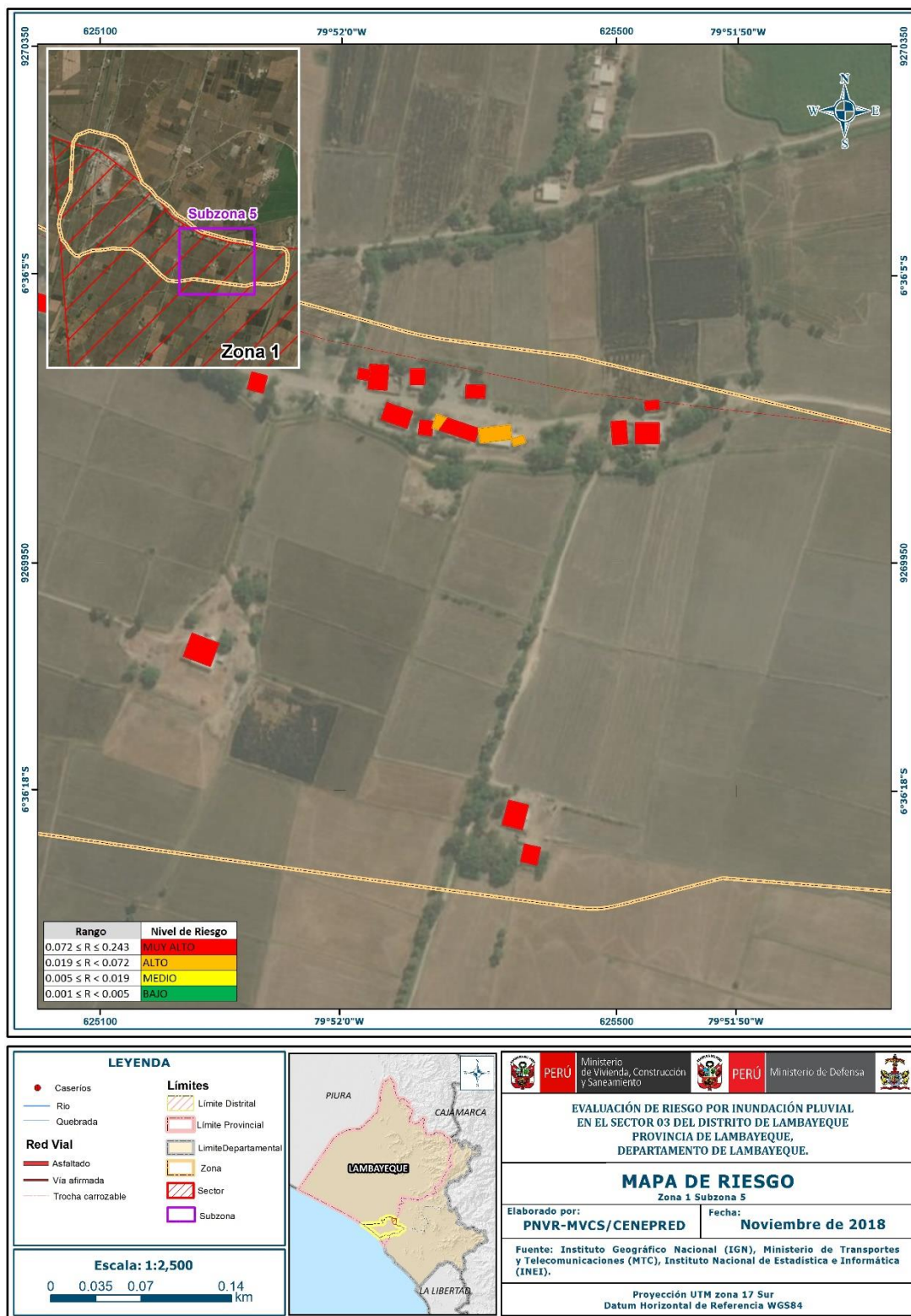
Fuente: Elaboración propia

Figura 52: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 4



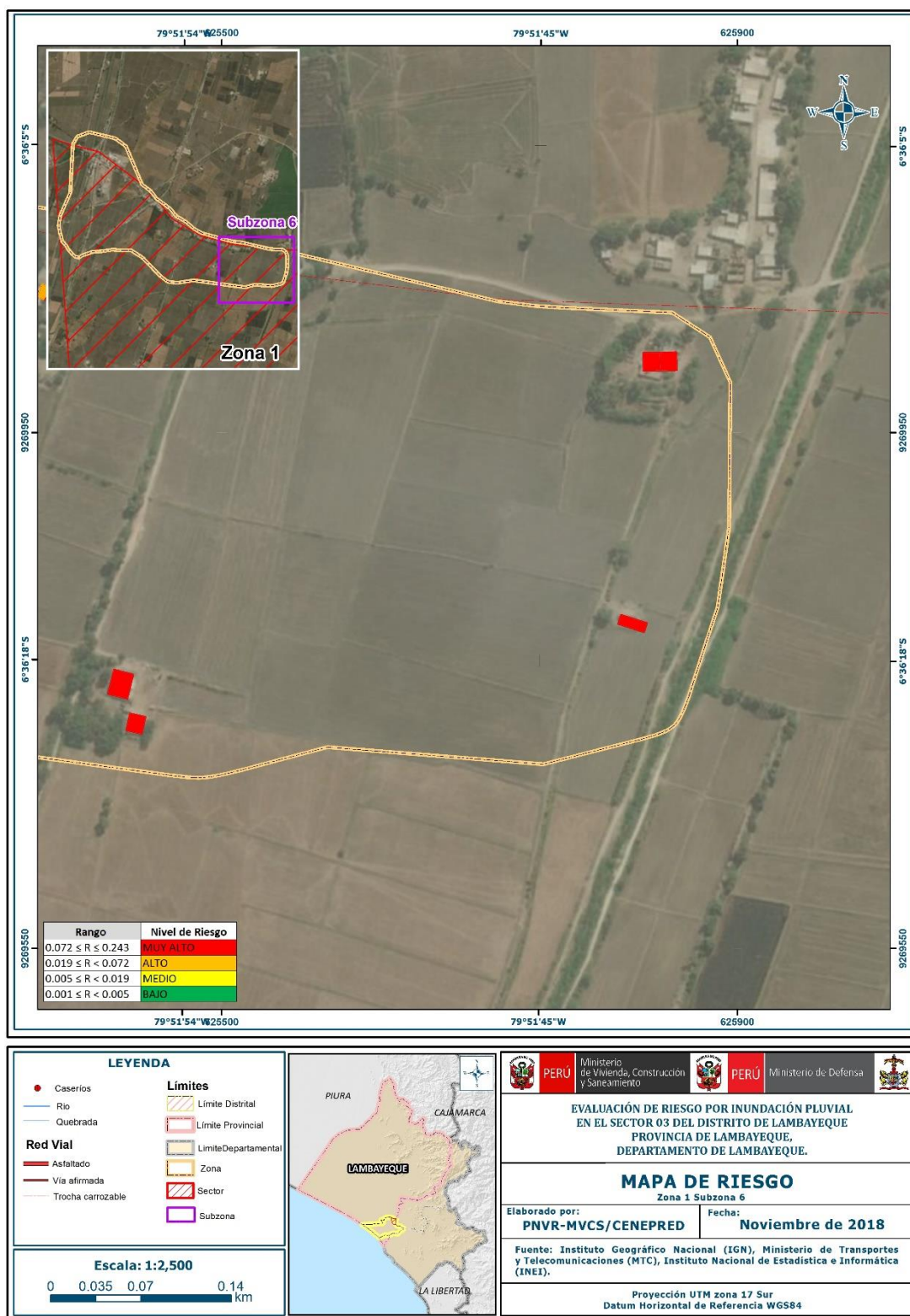
Fuente: Elaboración propia

Figura 53: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 5



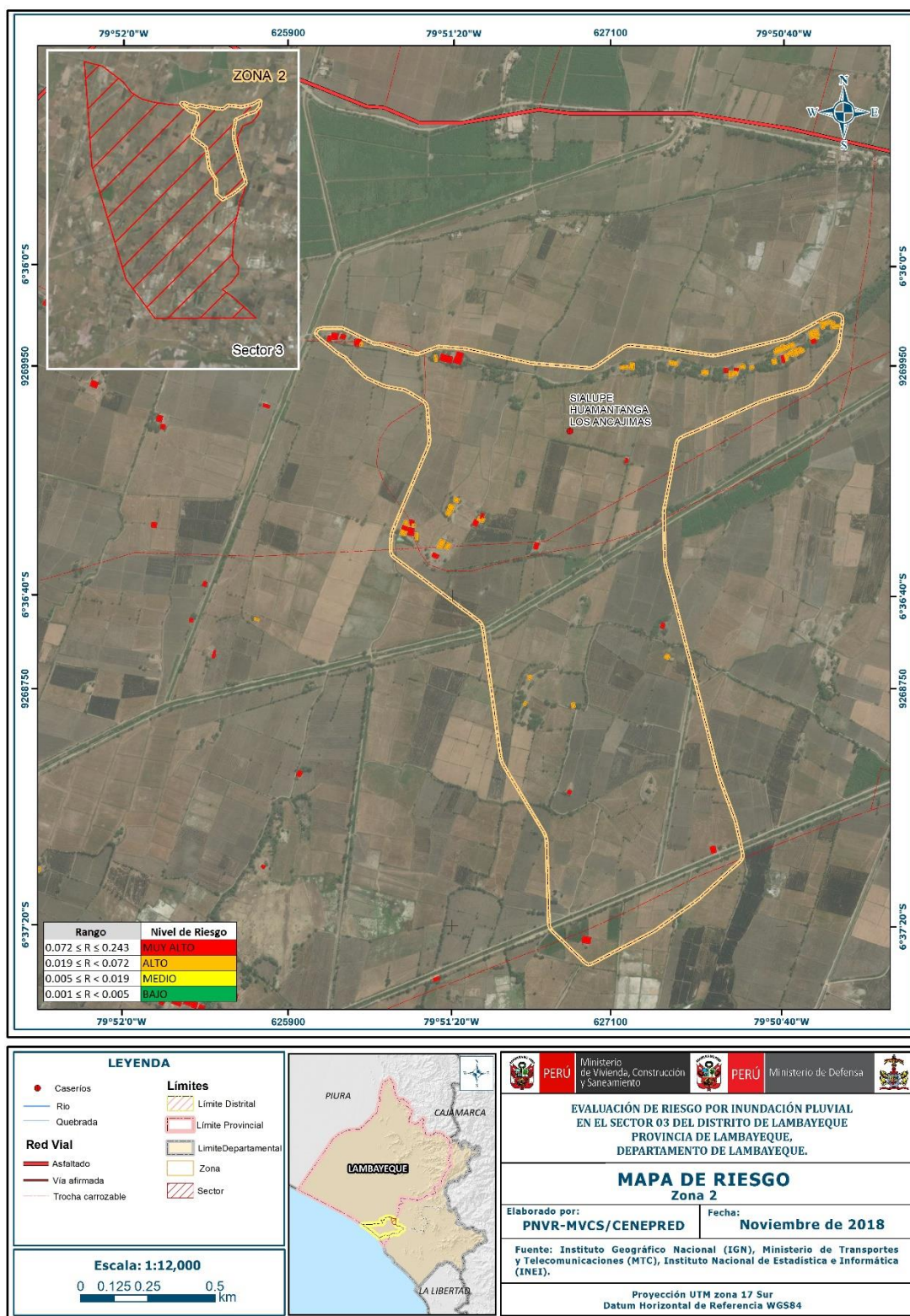
Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 6



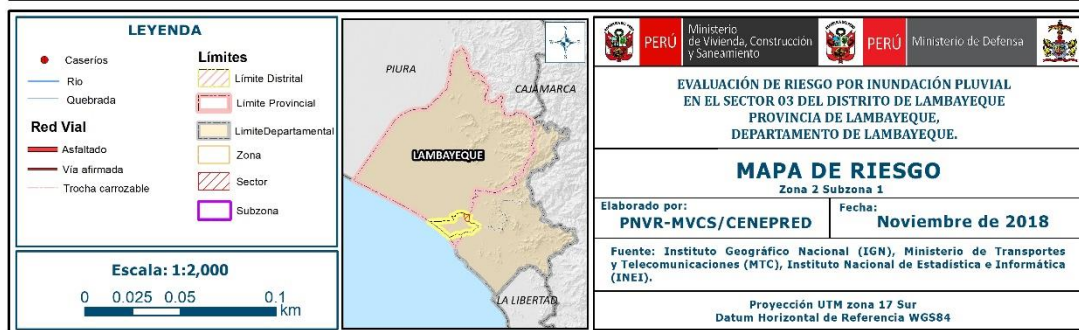
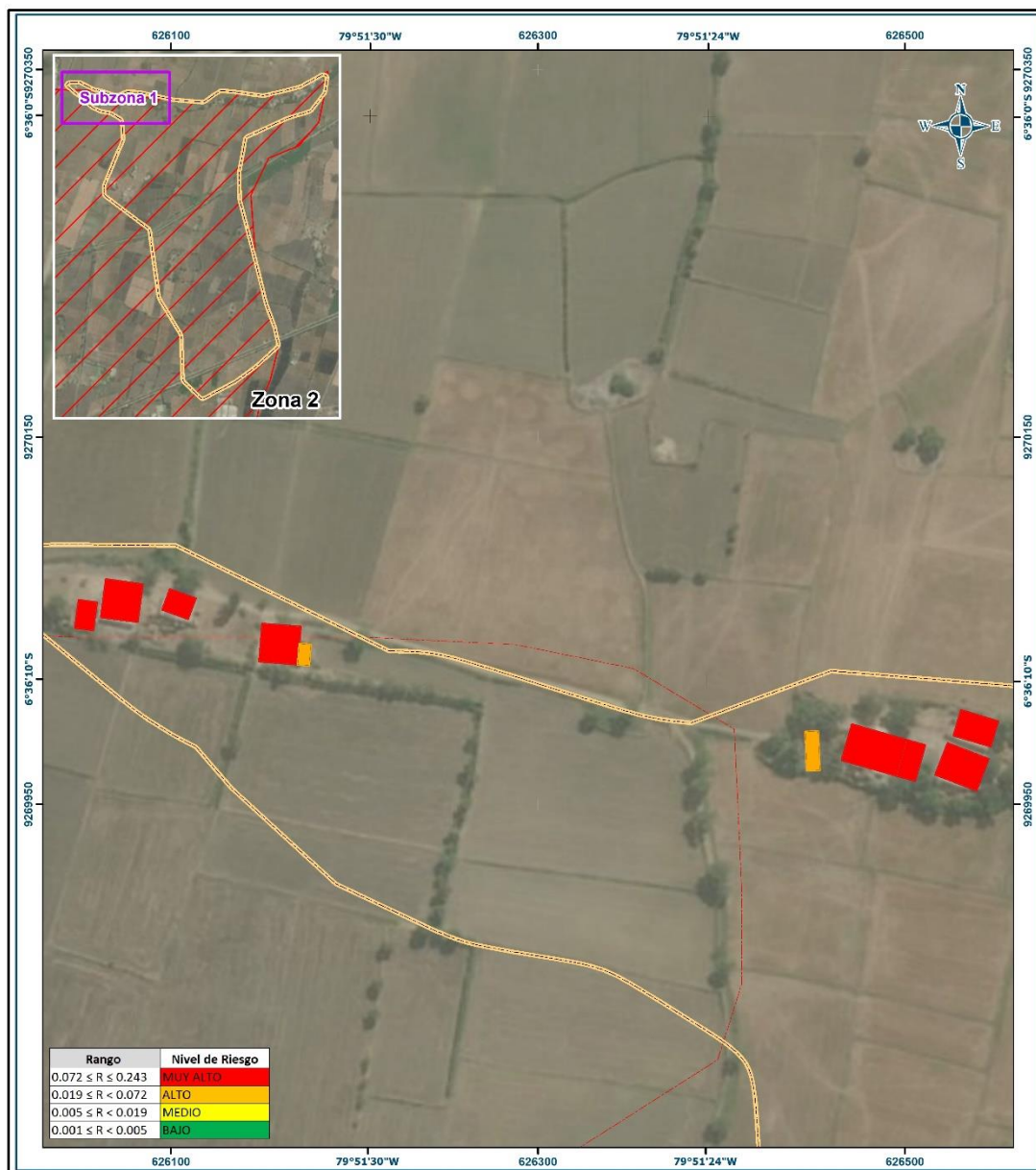
Fuente: Elaboración propia

Figura 55: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2



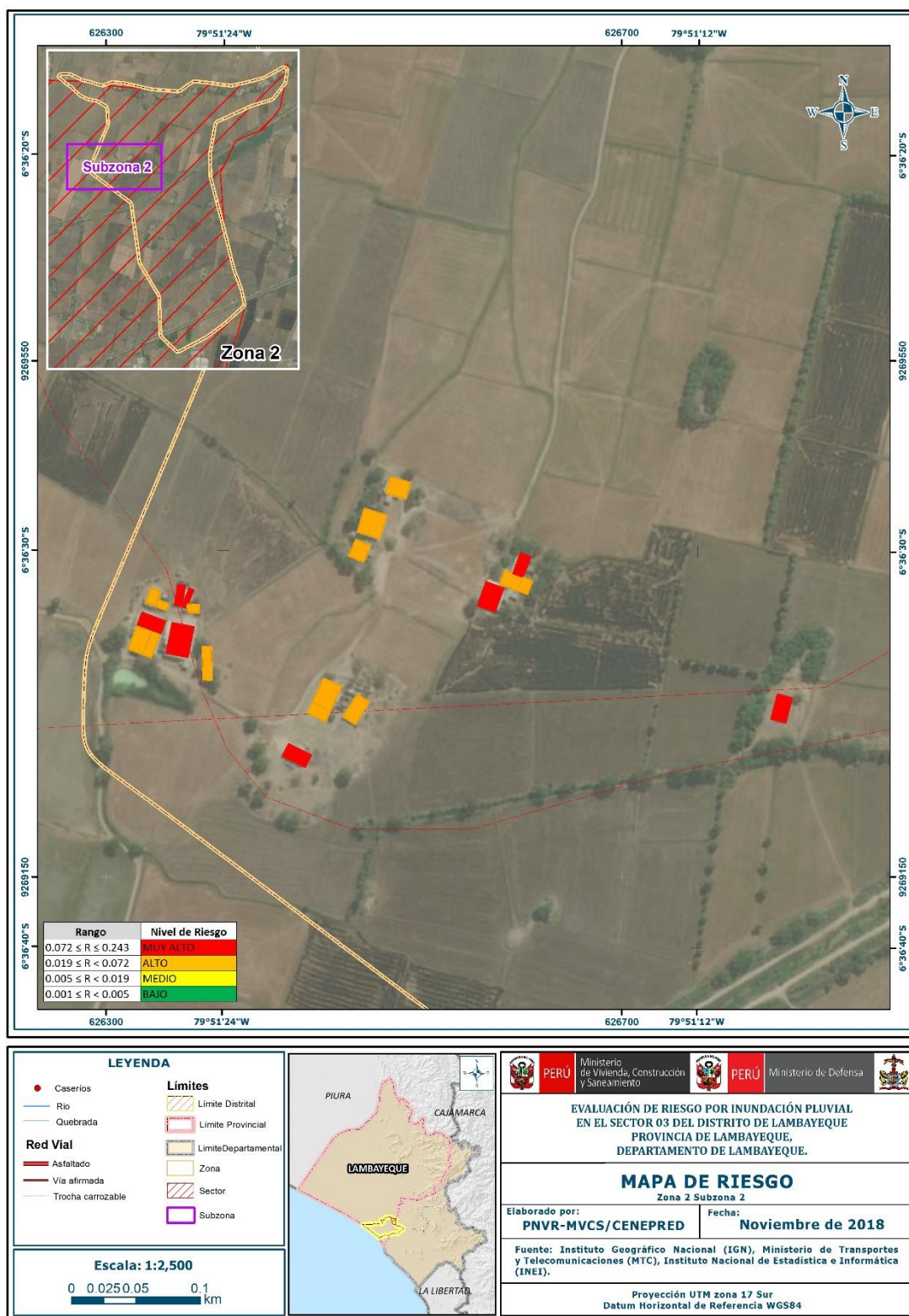
Fuente: Elaboración propia

Figura 56: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 1



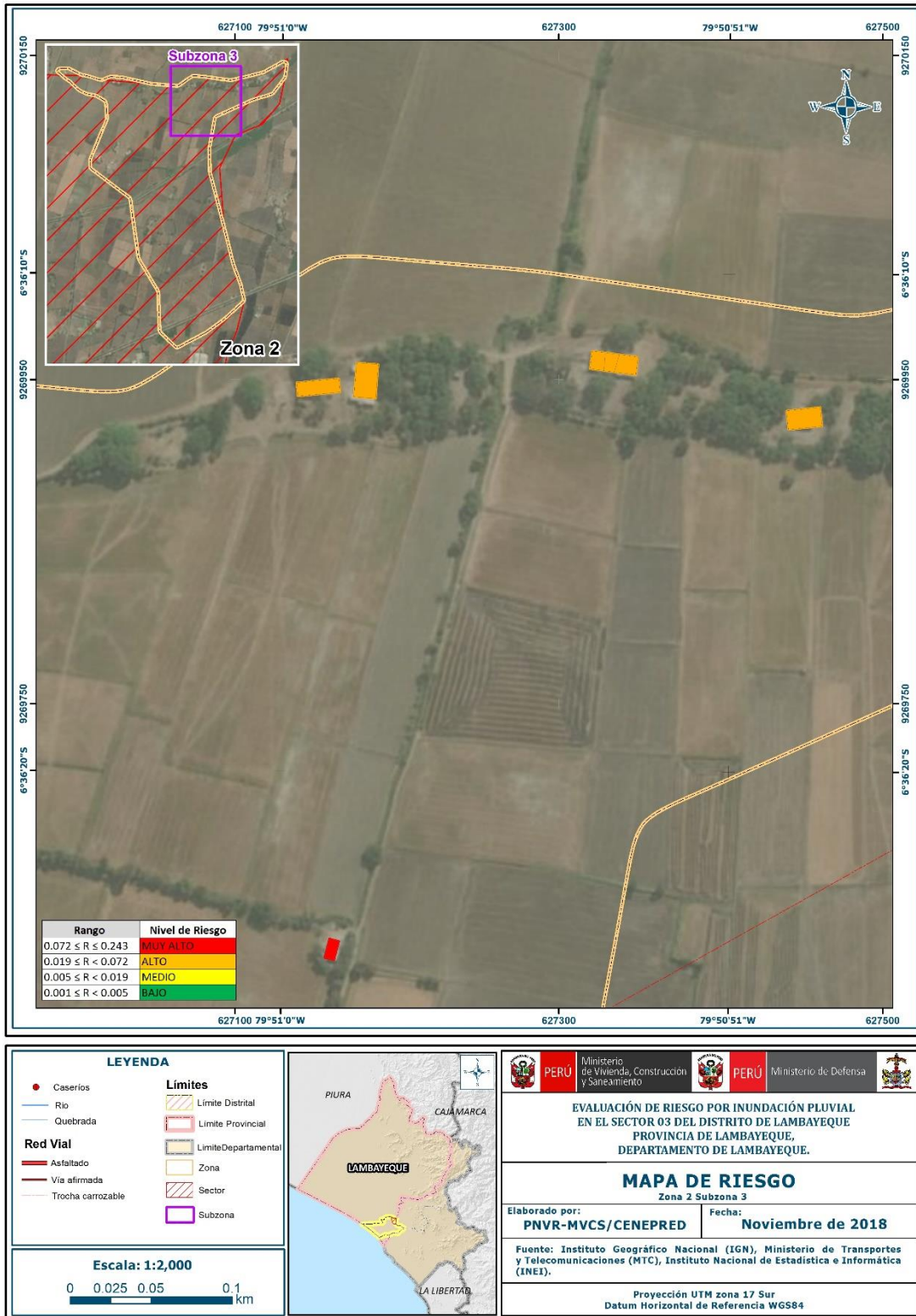
Fuente: Elaboración propia

Figura 57: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 2



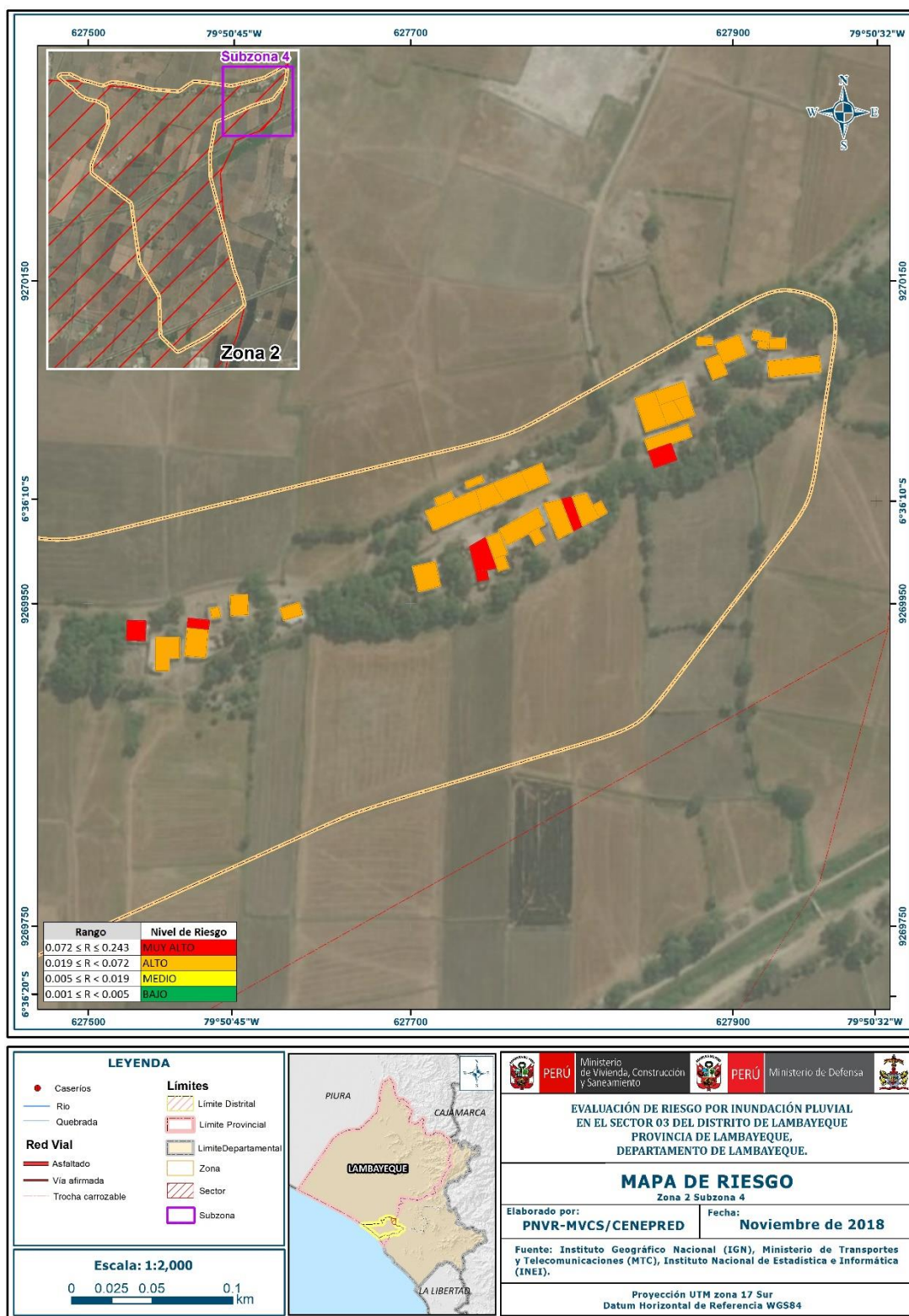
Fuente: Elaboración propia

Figura 58: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 3



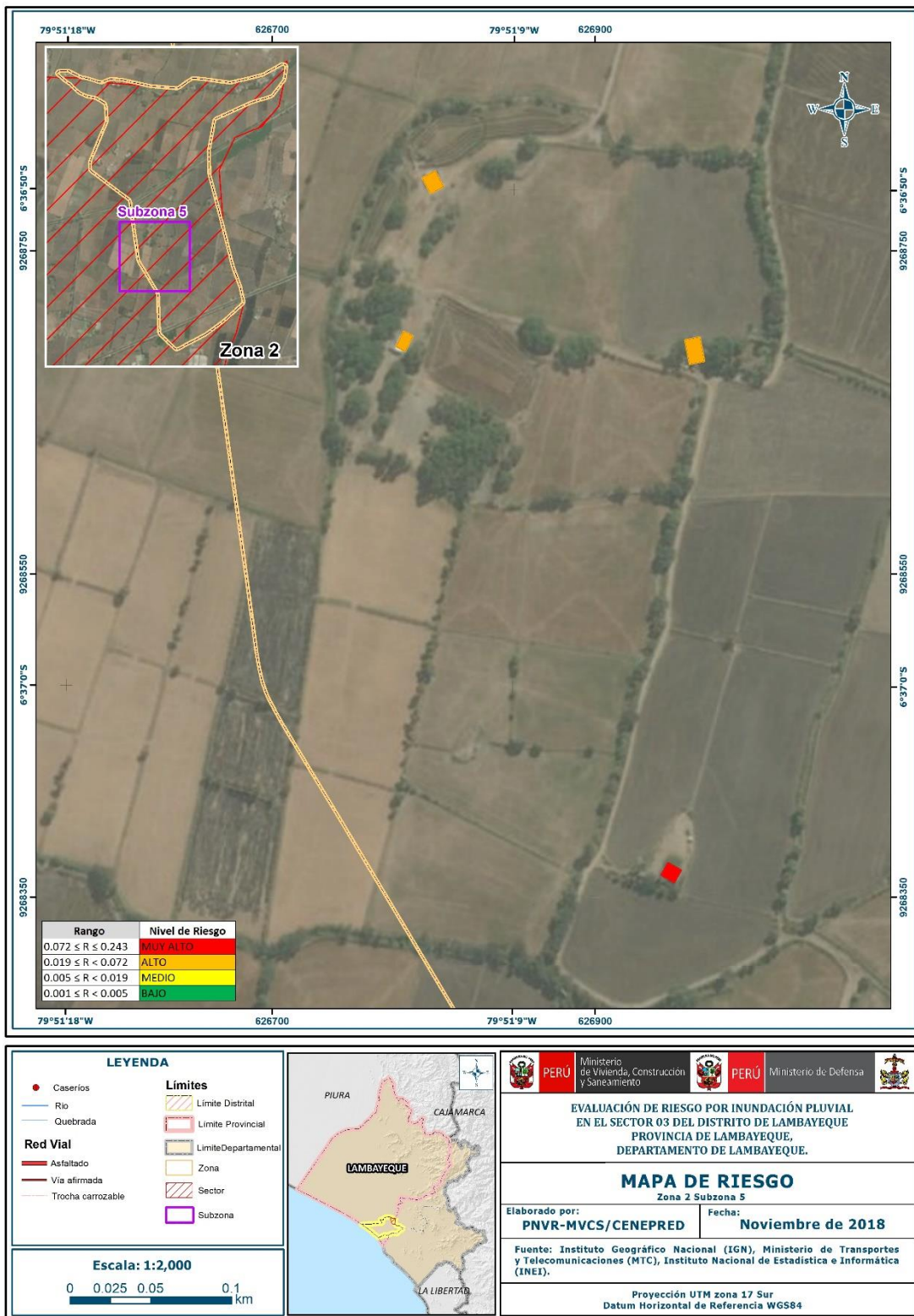
Fuente: Elaboración propia

Figura 59: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 4



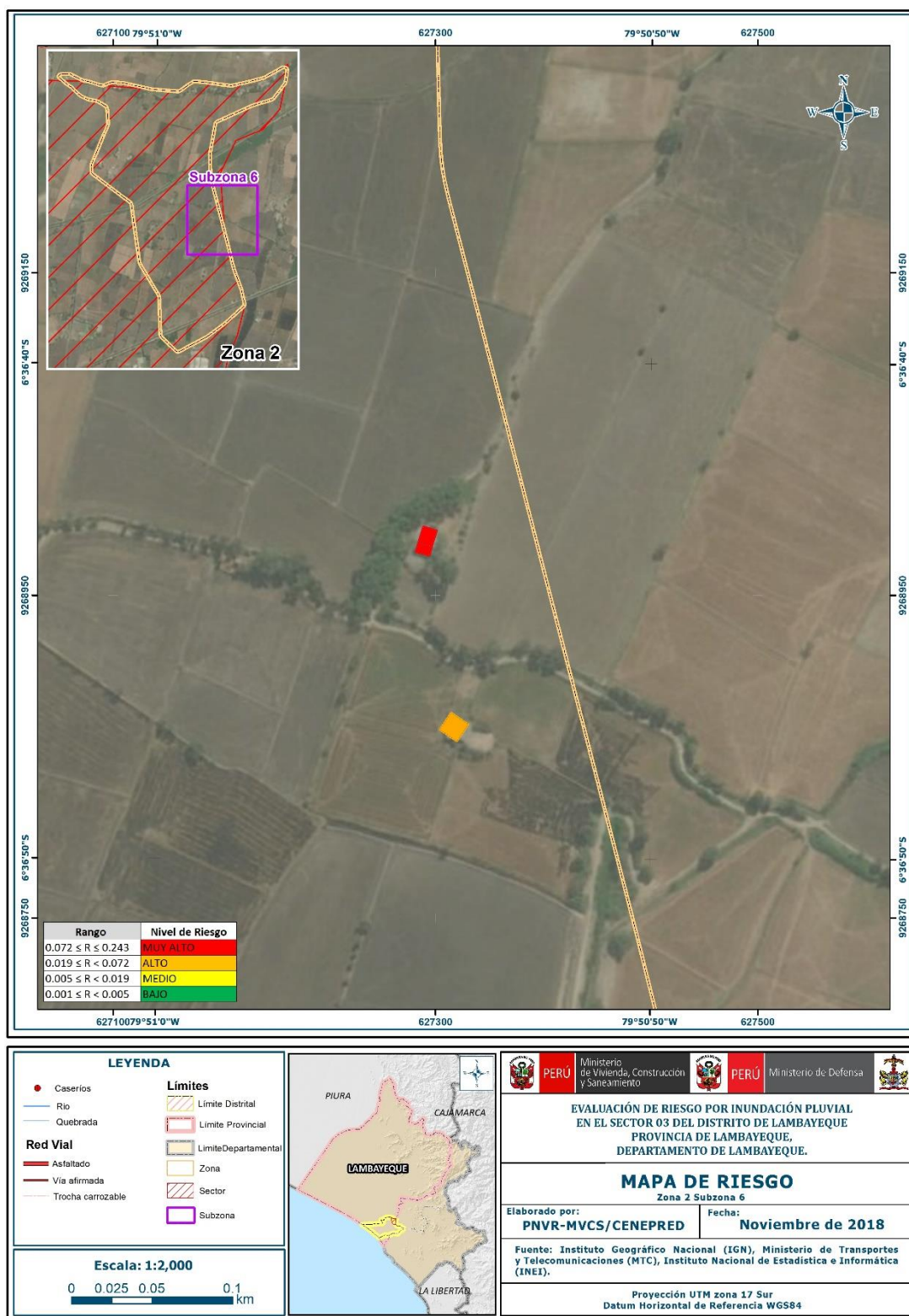
Fuente: Elaboración propia

Figura 60: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 5



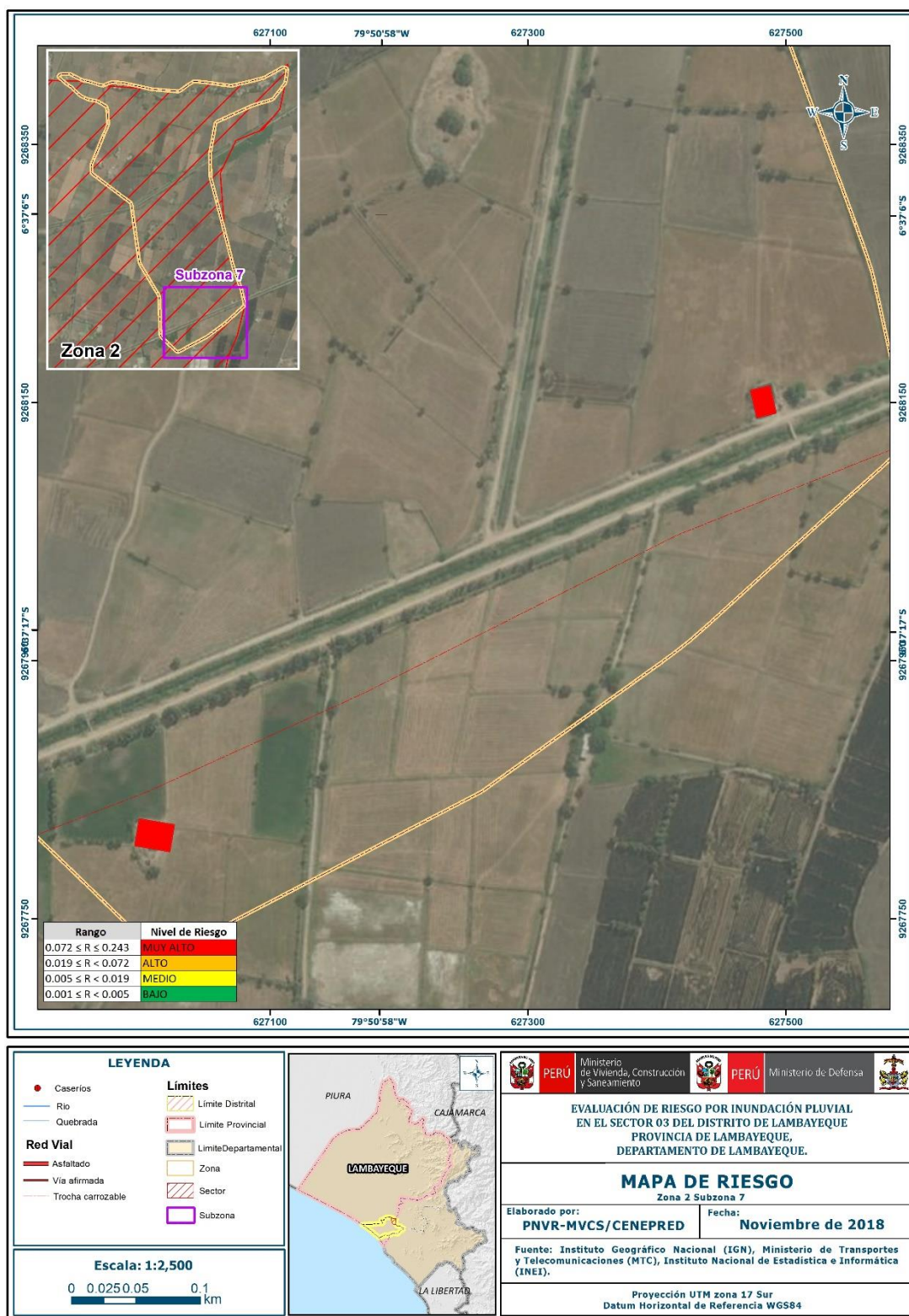
Fuente: Elaboración propia

Figura 61: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 6



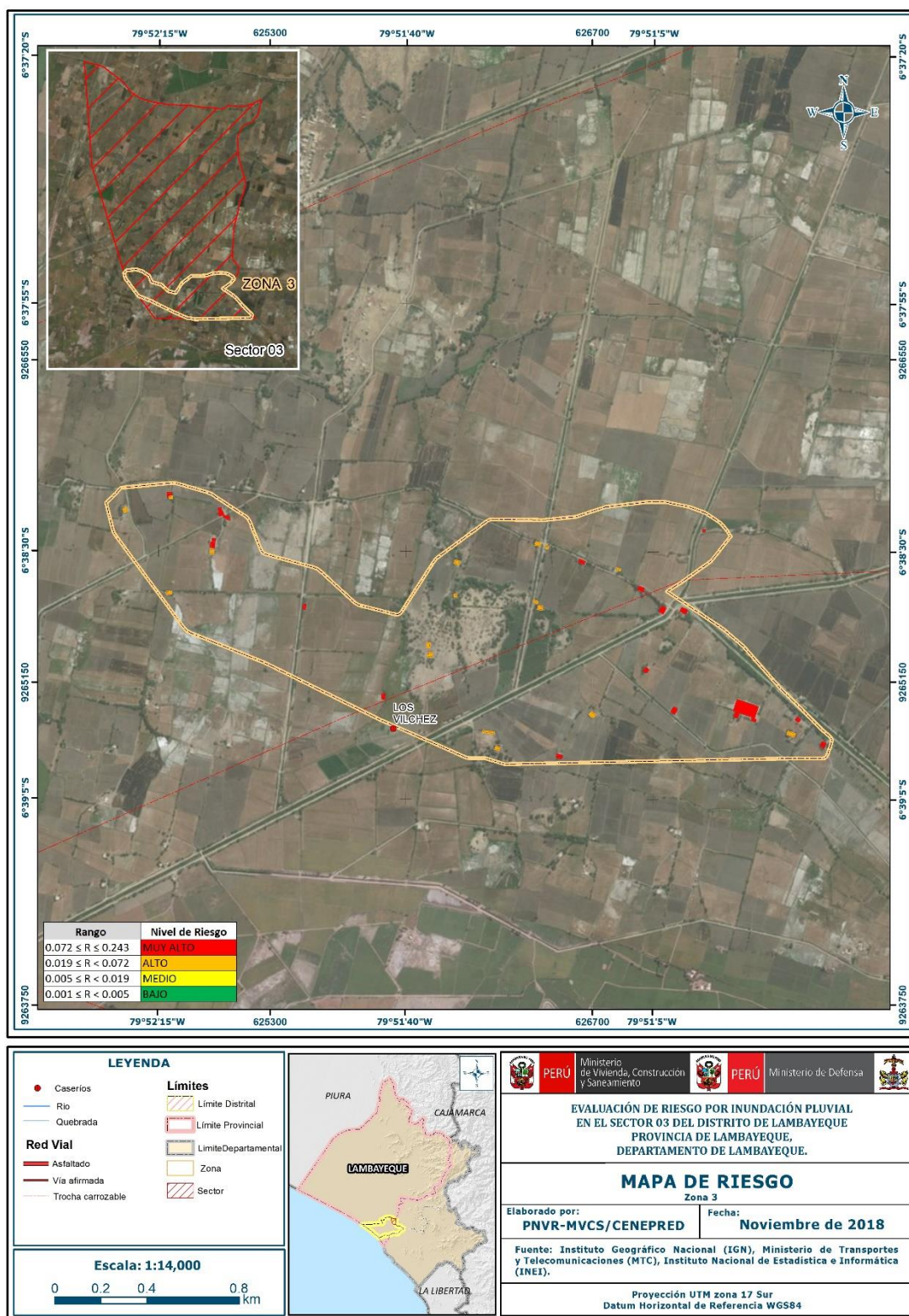
Fuente: Elaboración propia

Figura 62: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 7



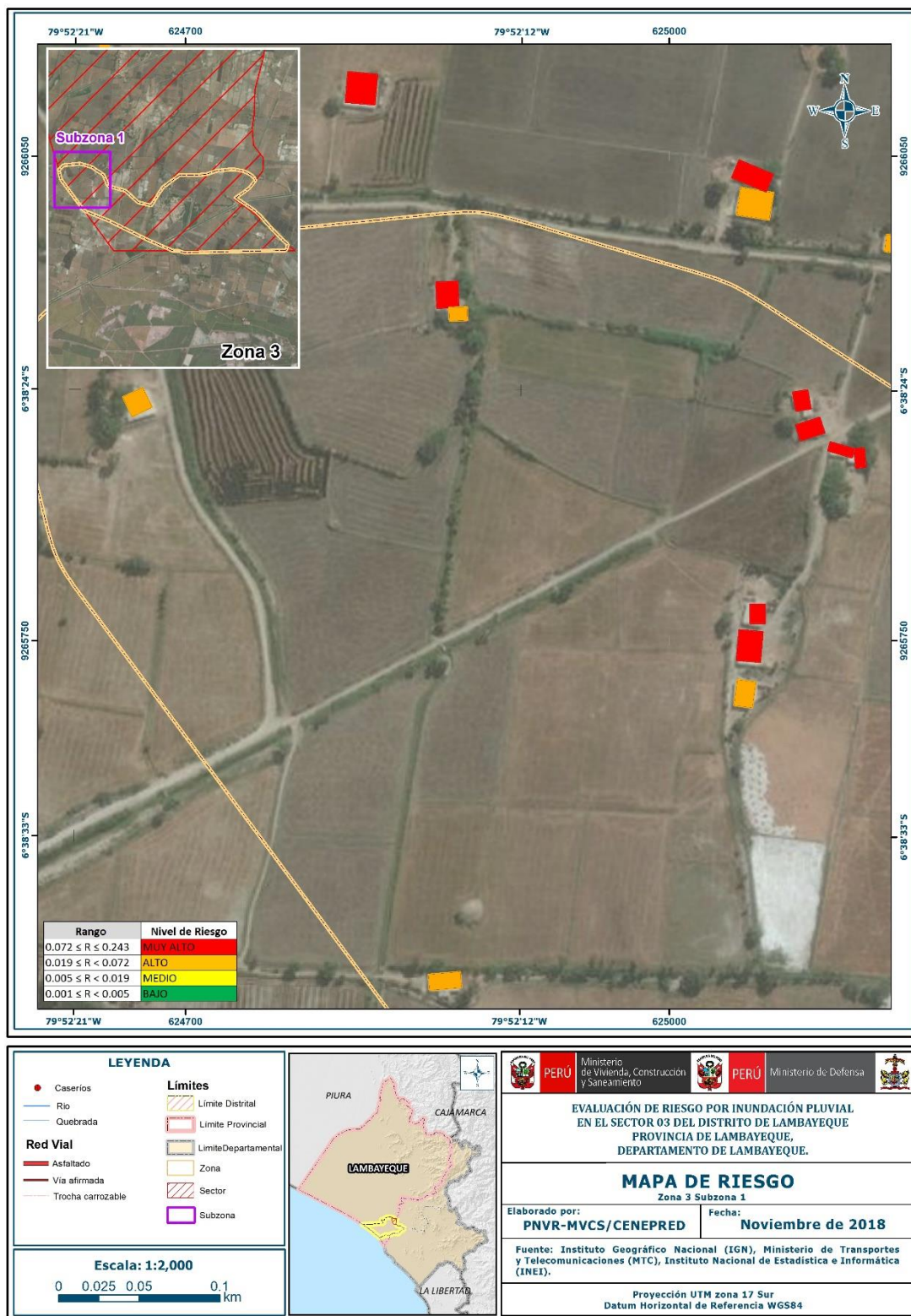
Fuente: Elaboración propia

Figura 63: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3



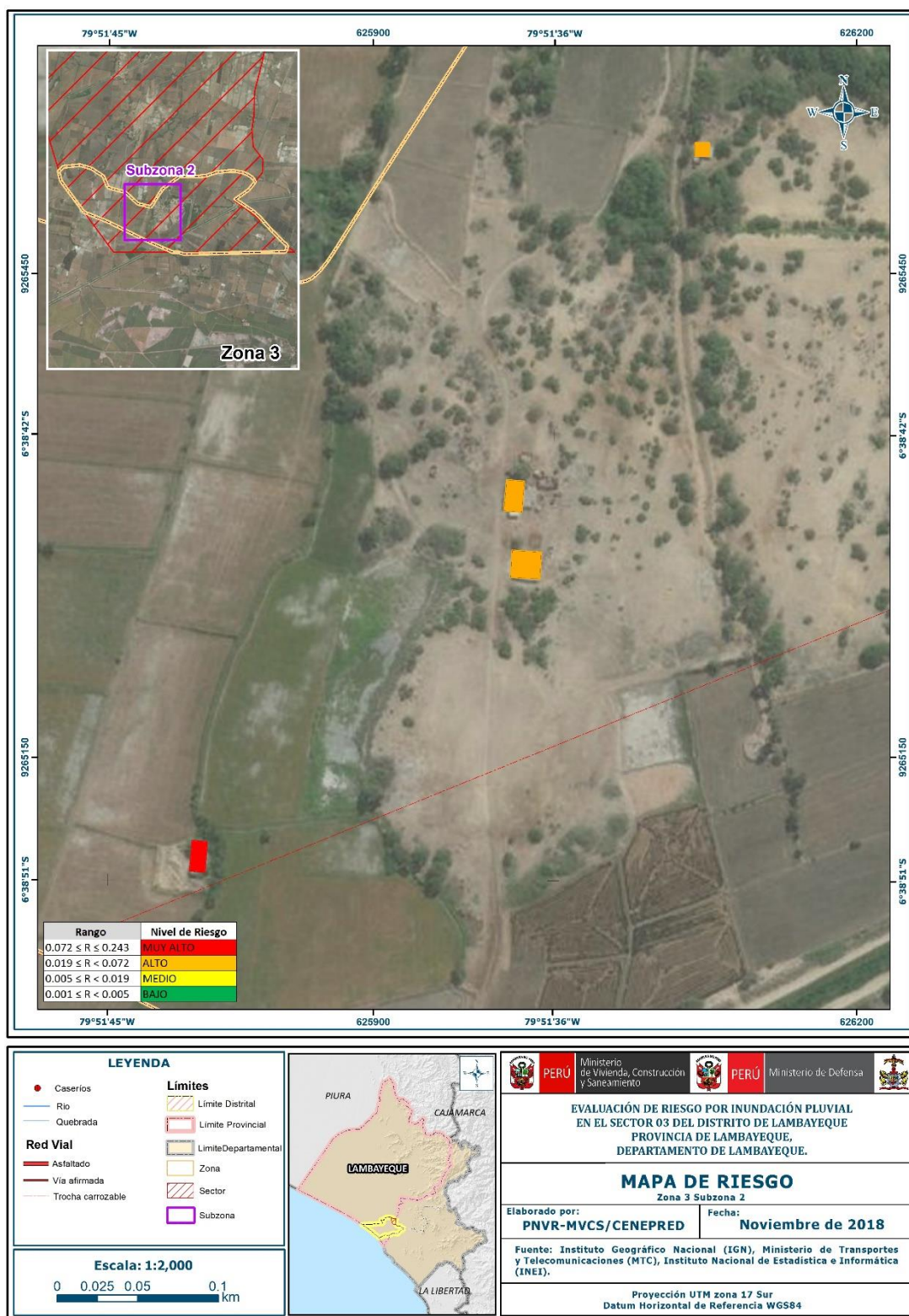
Fuente: Elaboración propia

Figura 64: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 1



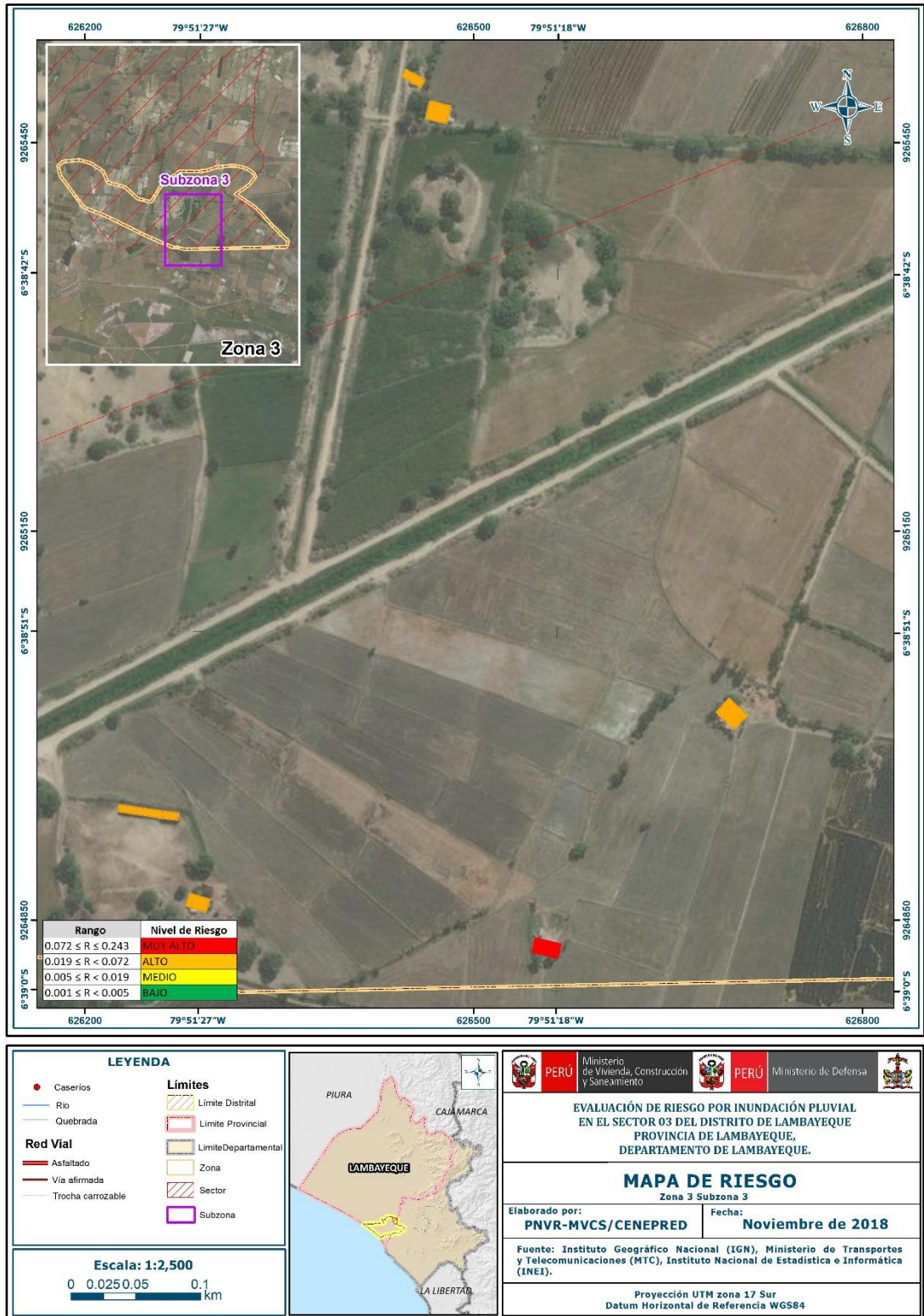
Fuente: Elaboración propia

Figura 65: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 2



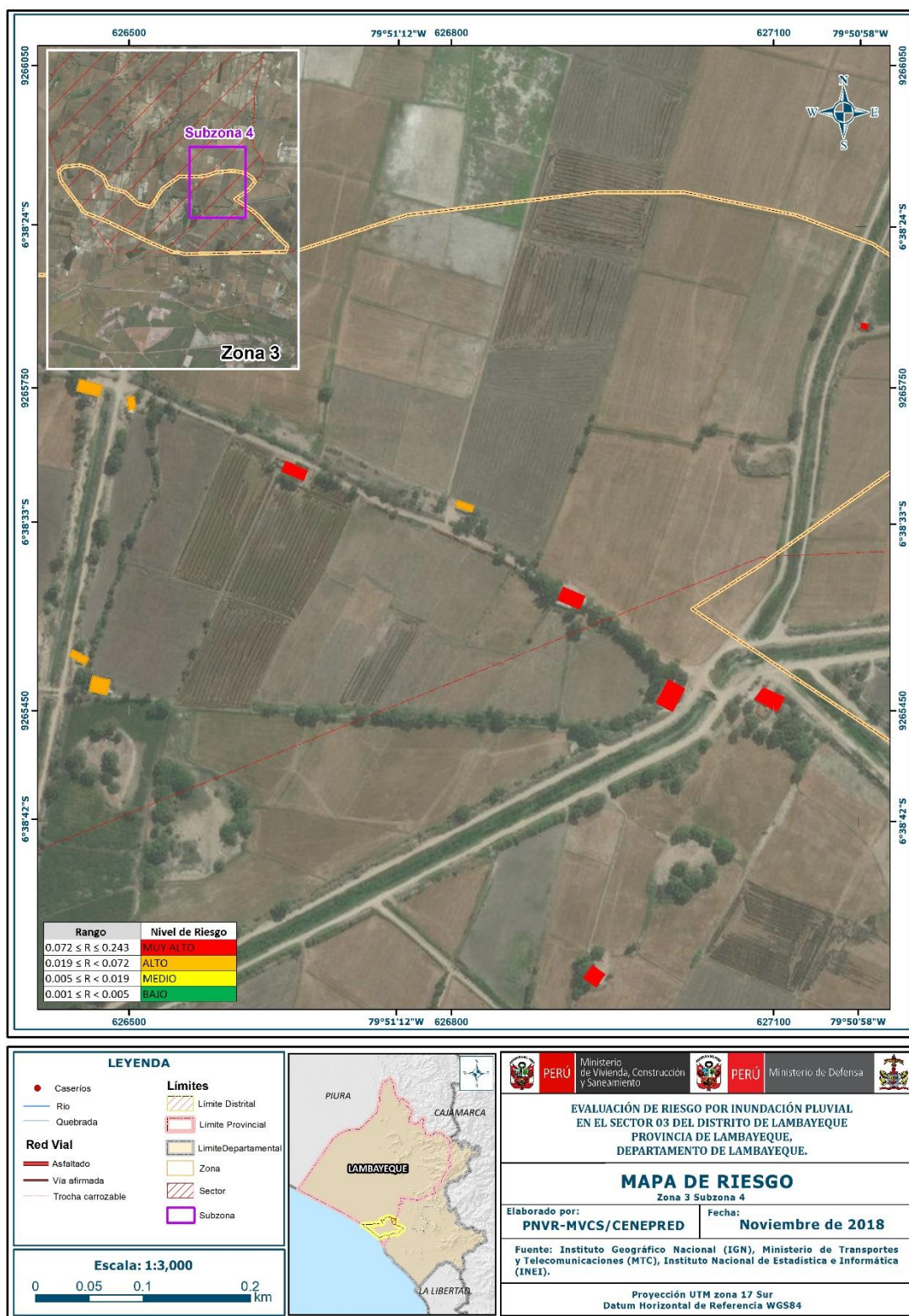
Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 3



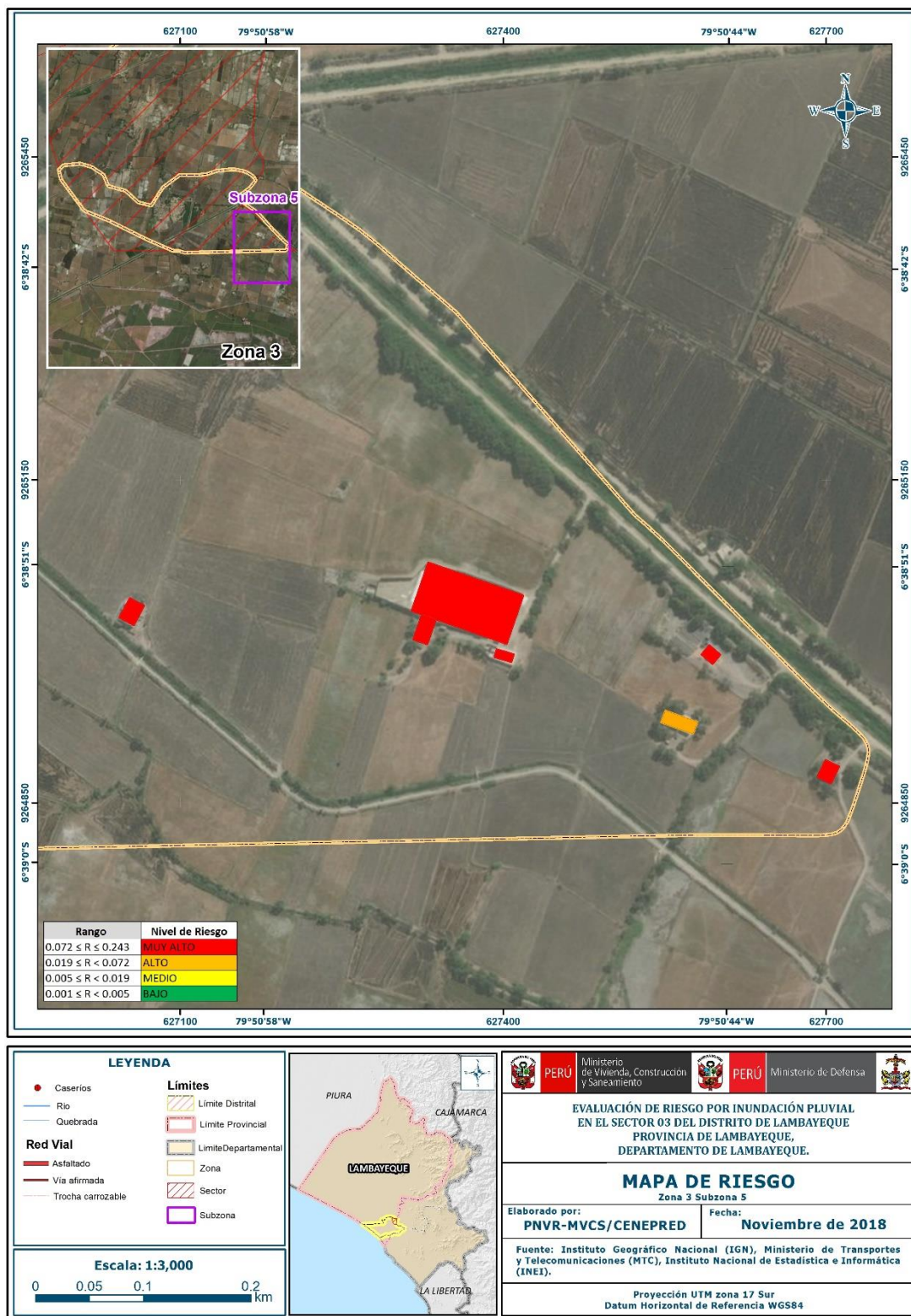
Fuente: Elaboración propia

Figura 66: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 4



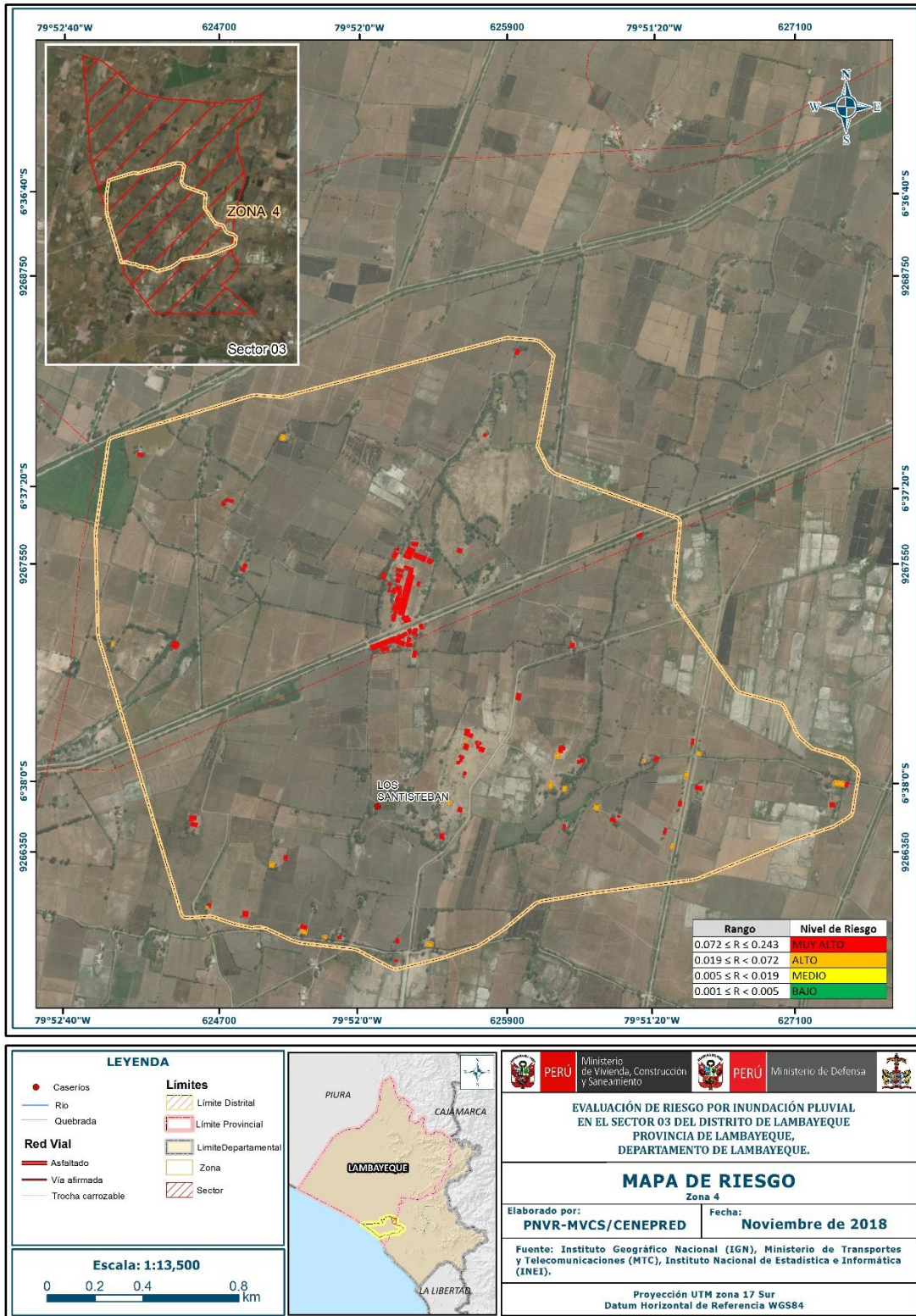
Fuente: Elaboración propia

Figura 67: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 5



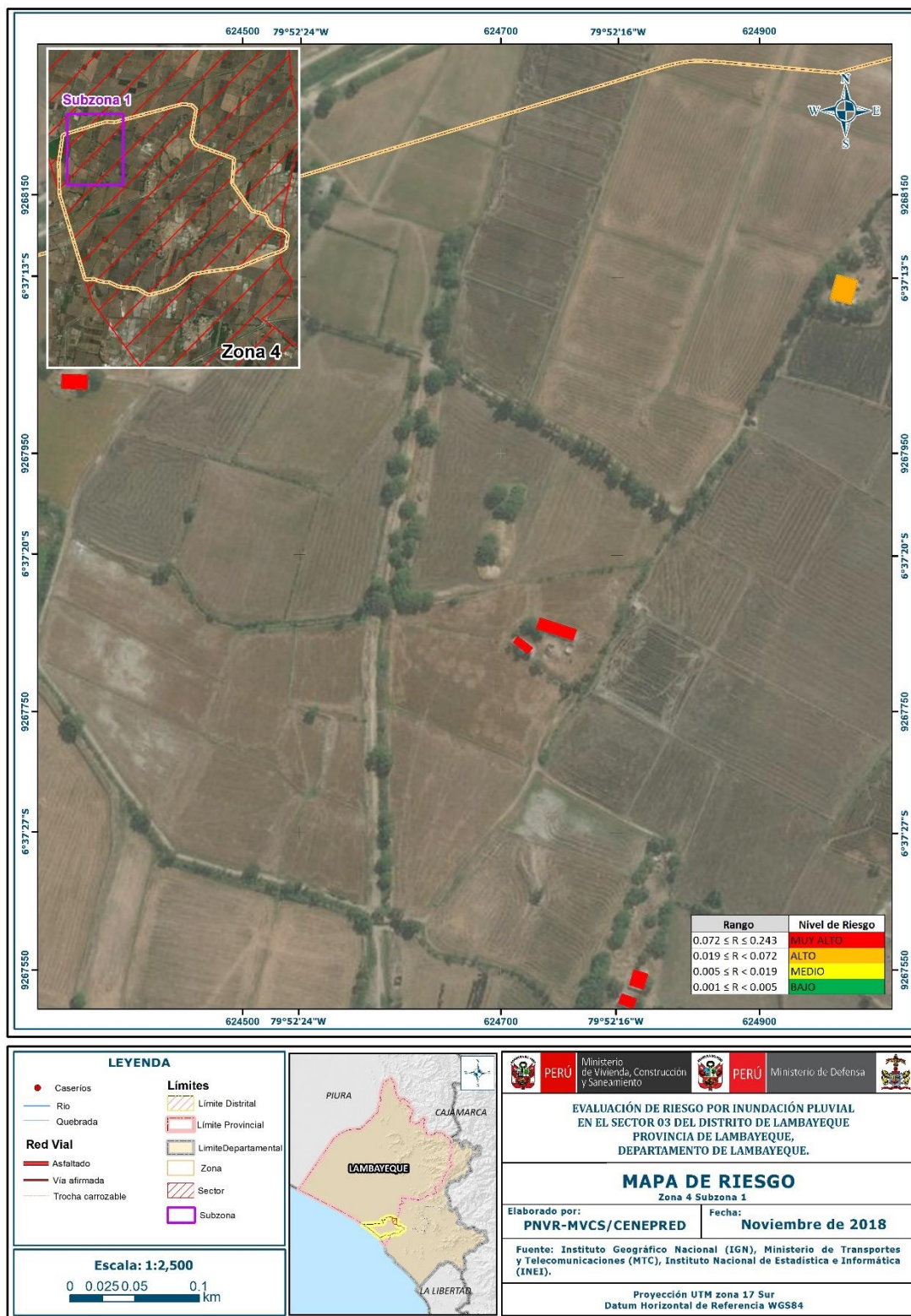
Fuente: Elaboración propia

Figura 68: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4



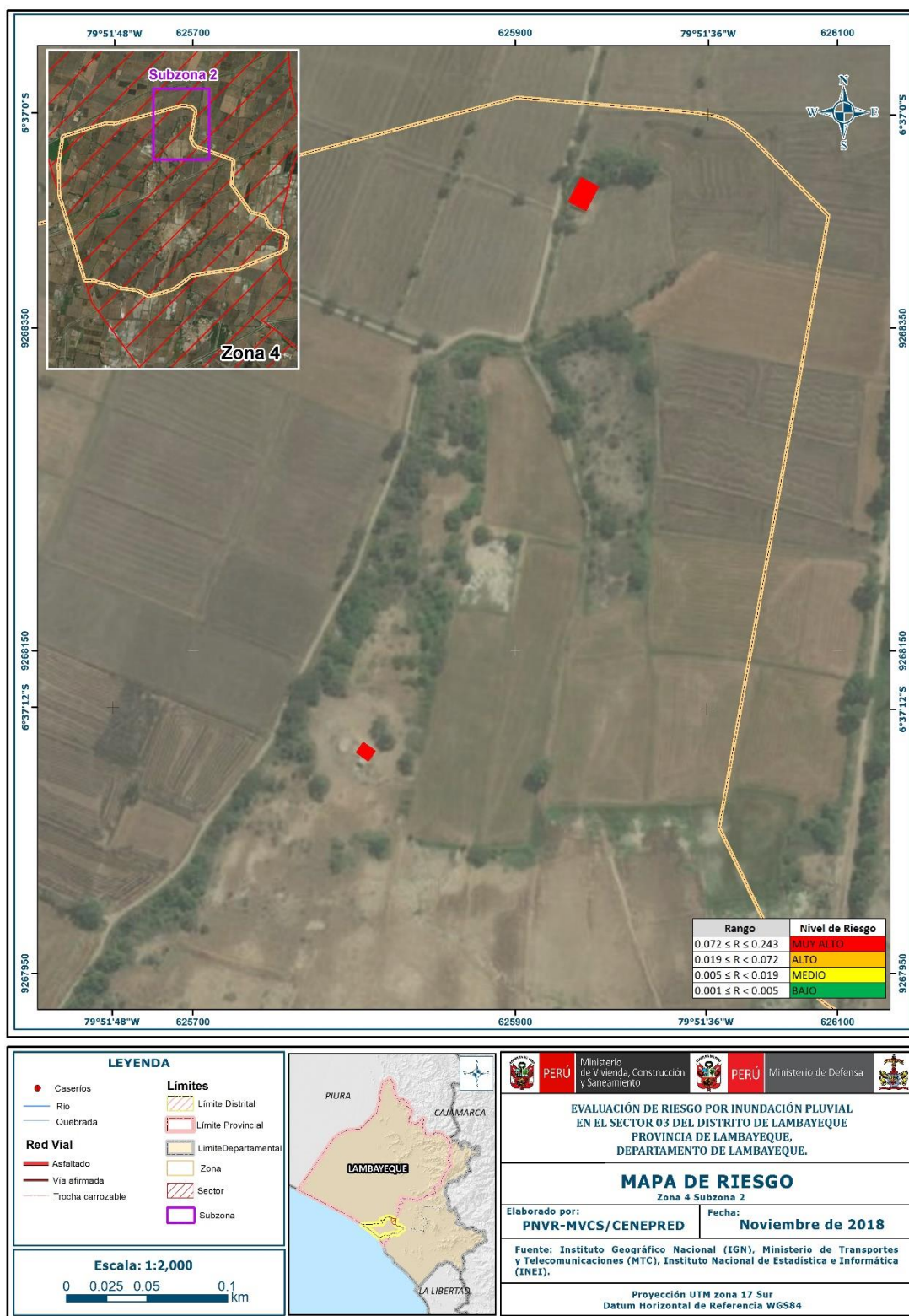
Fuente: Elaboración propia

Figura 69: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 1



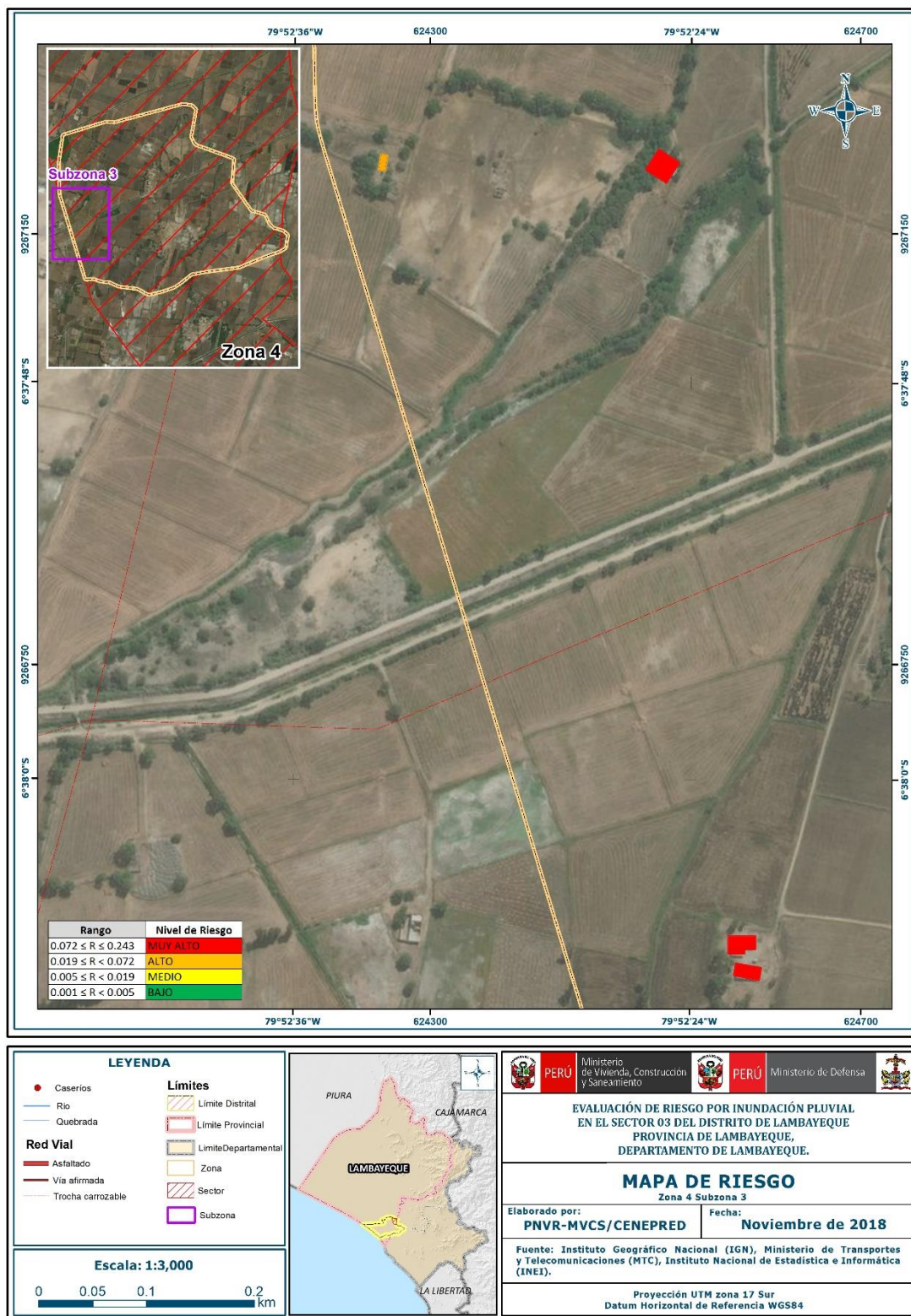
Fuente: Elaboración propia

Figura 70: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 2



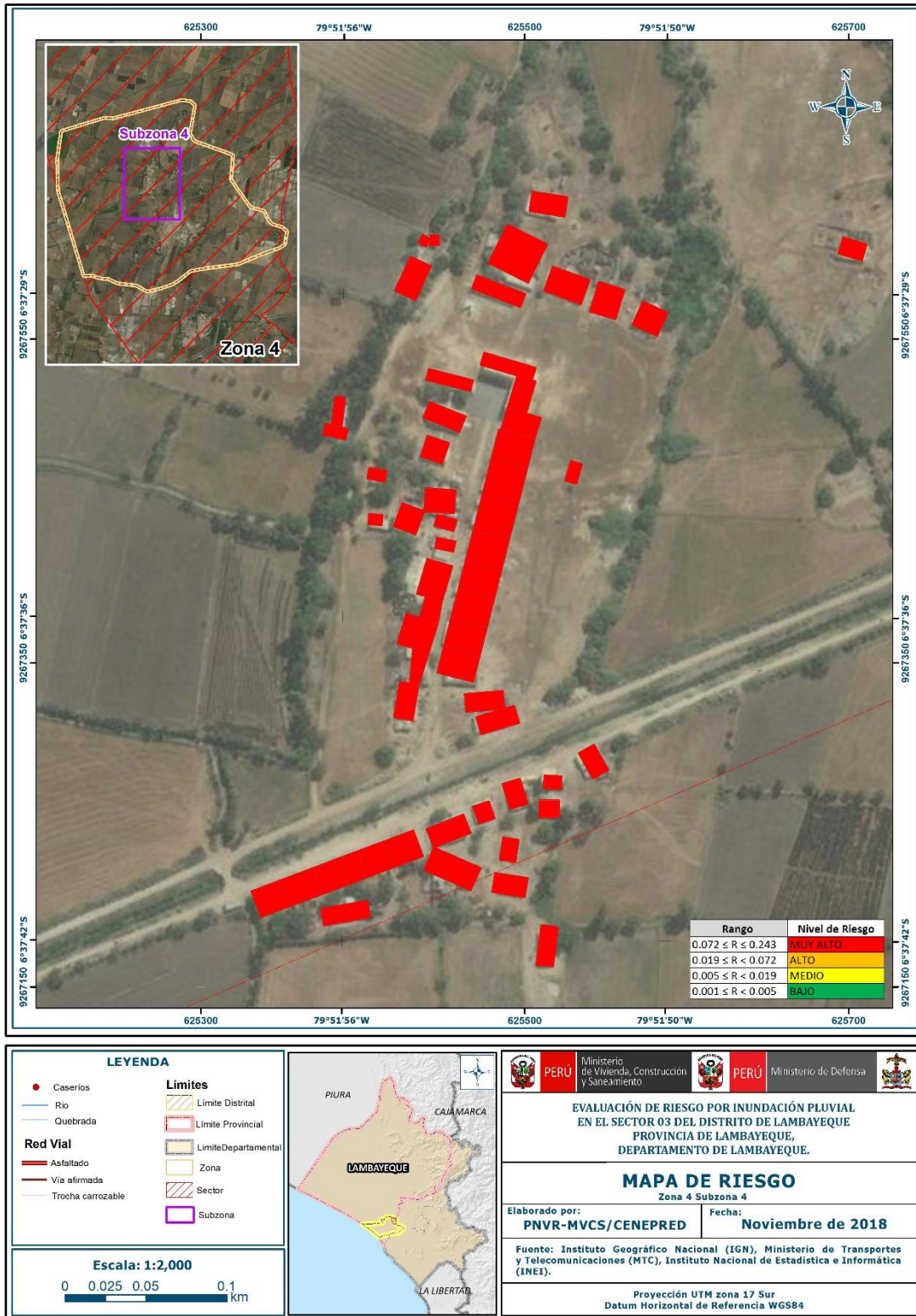
Fuente: Elaboración propia

Figura 71: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 3



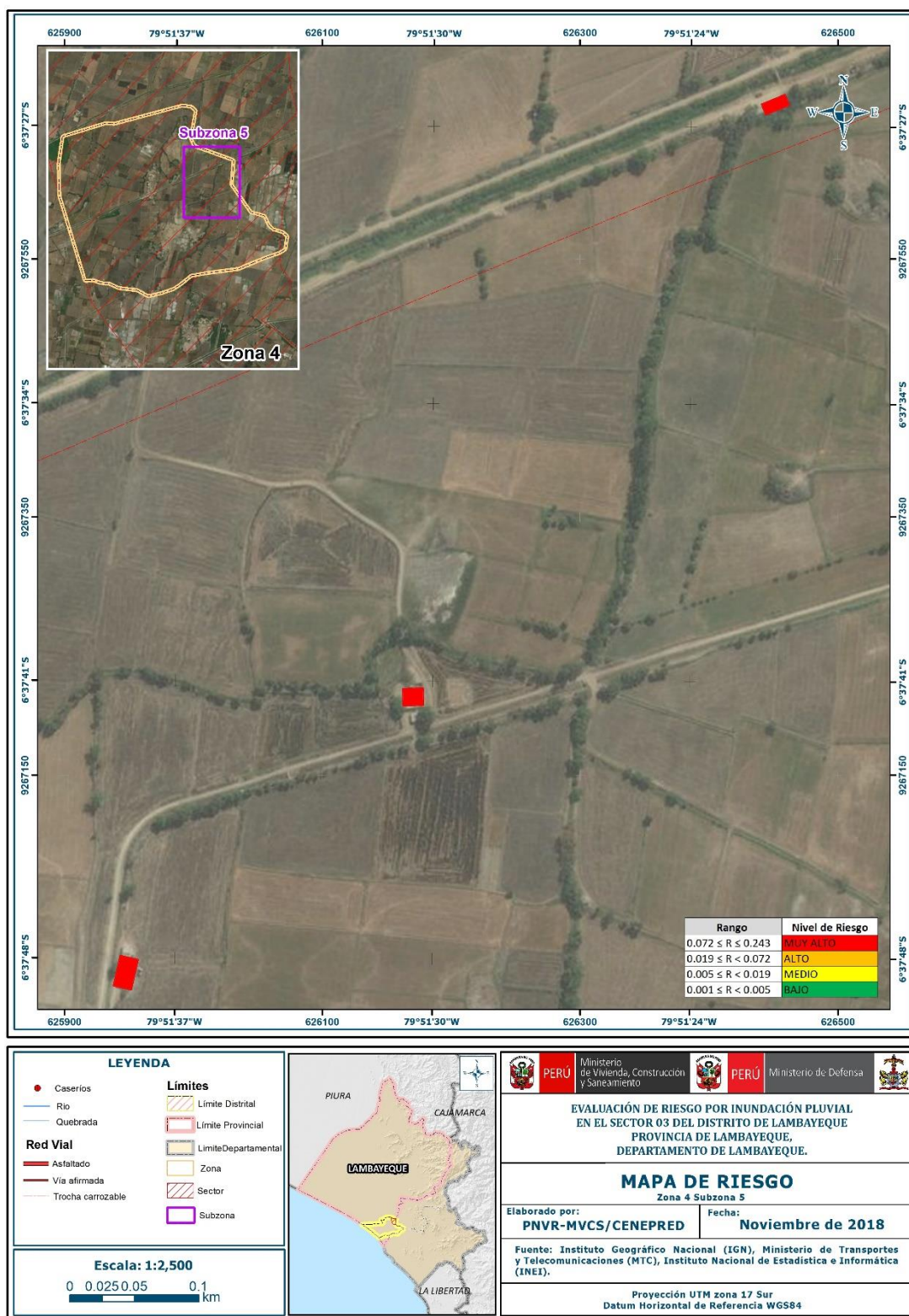
Fuente: Elaboración propia

Figura 72: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 4



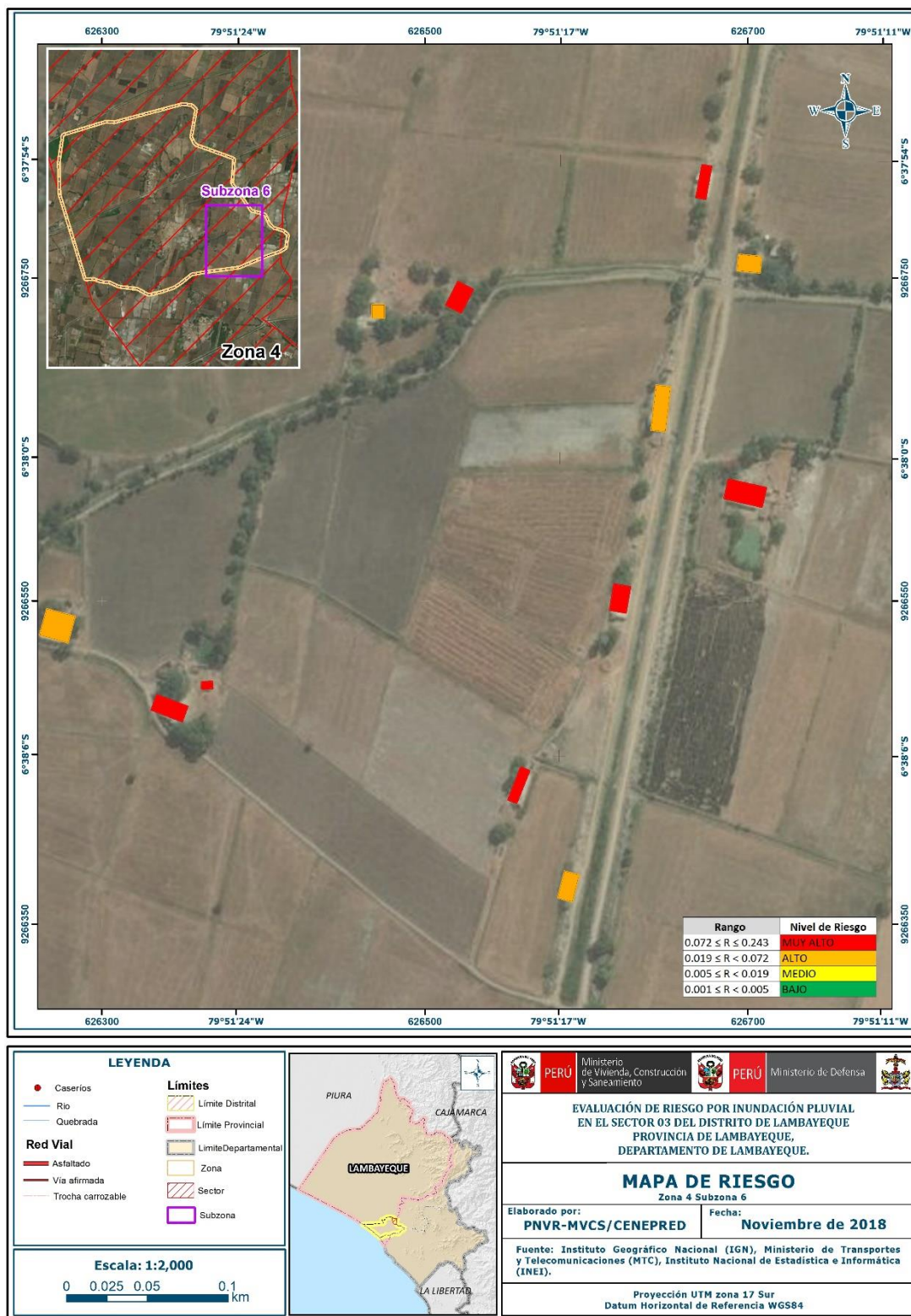
Fuente: Elaboración propia

Figura 73: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 5



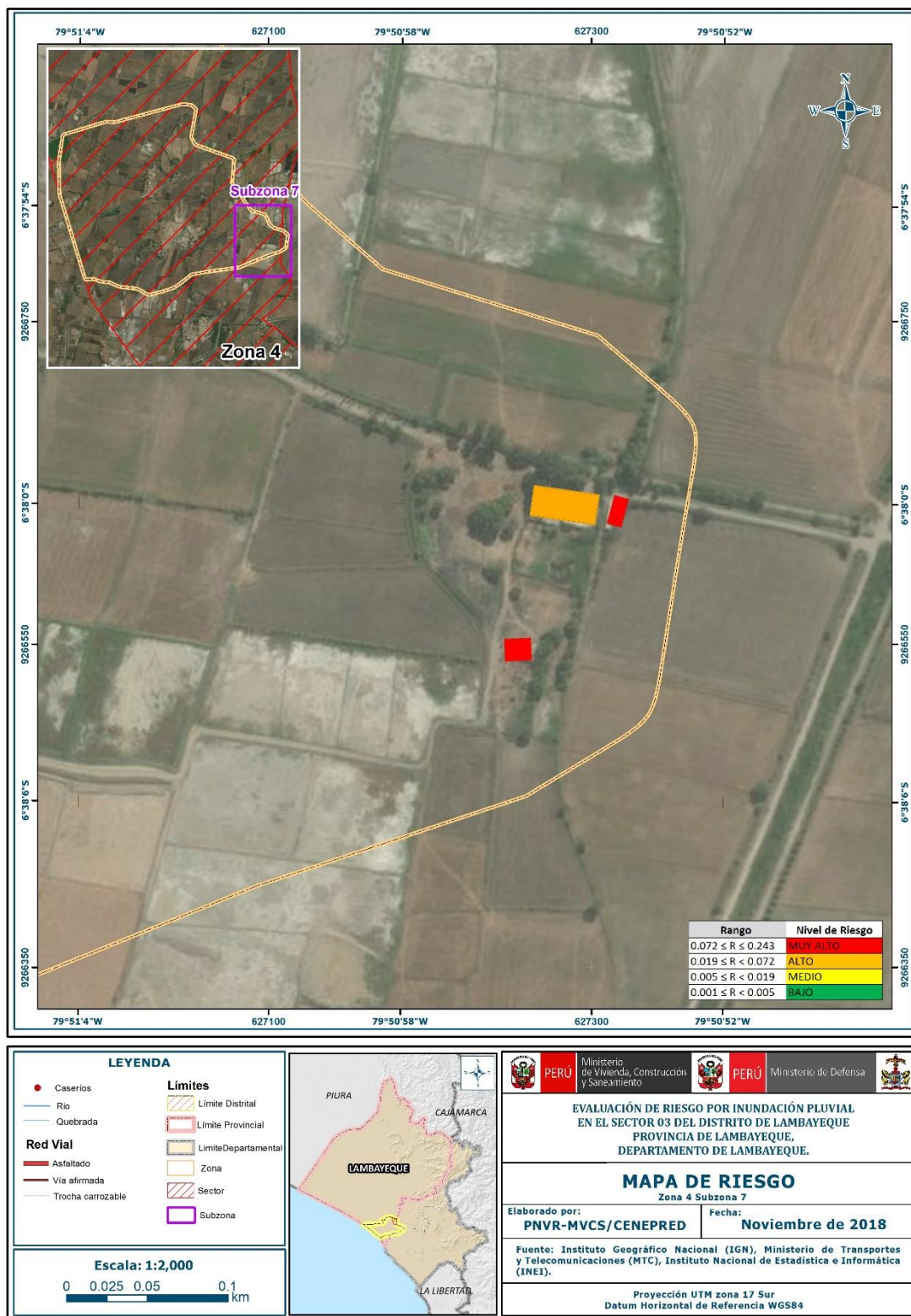
Fuente: Elaboración propia

Figura 74: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 6



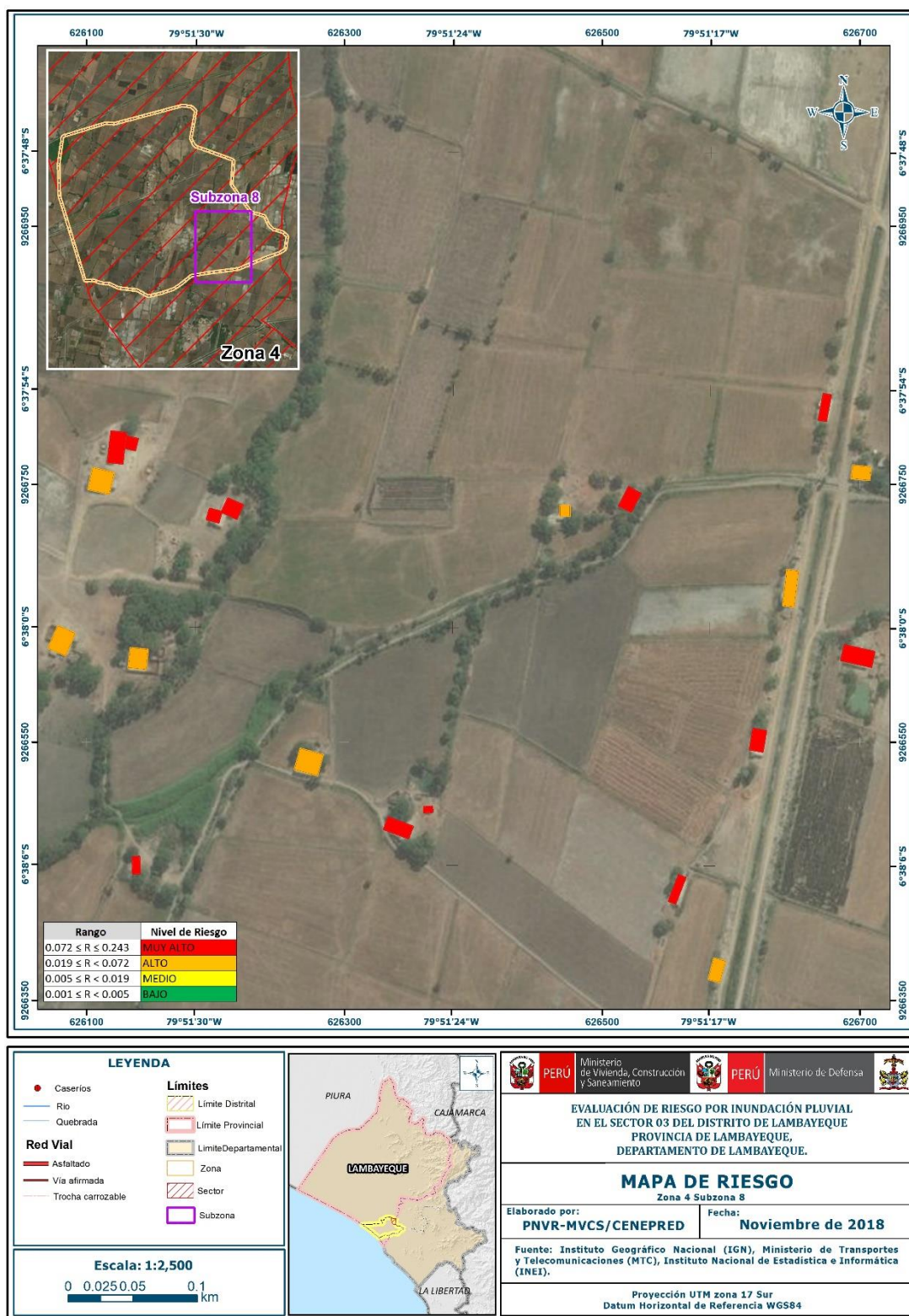
Fuente: Elaboración propia

Figura 75: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 7



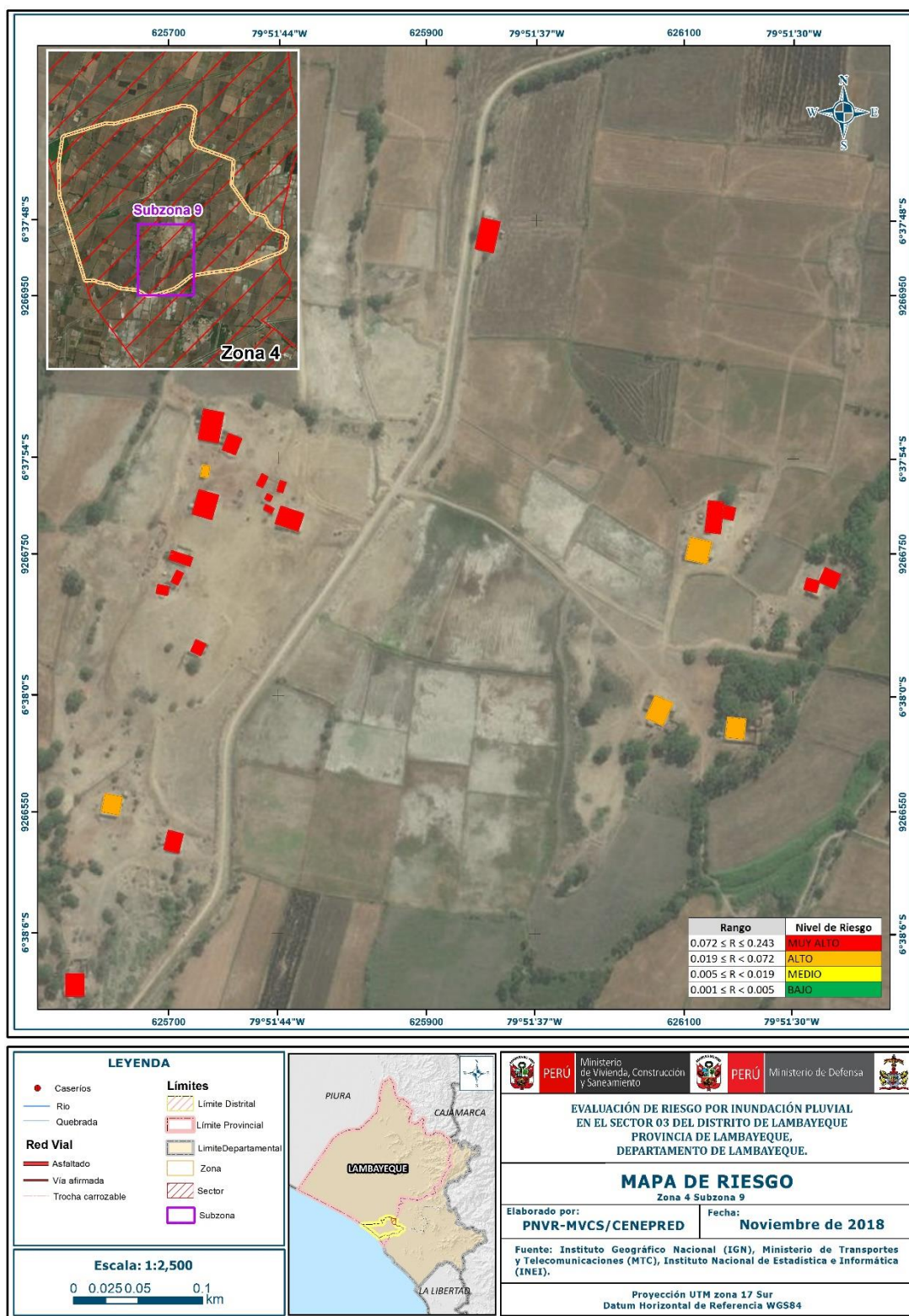
Fuente: Elaboración propia

Figura 76: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 8



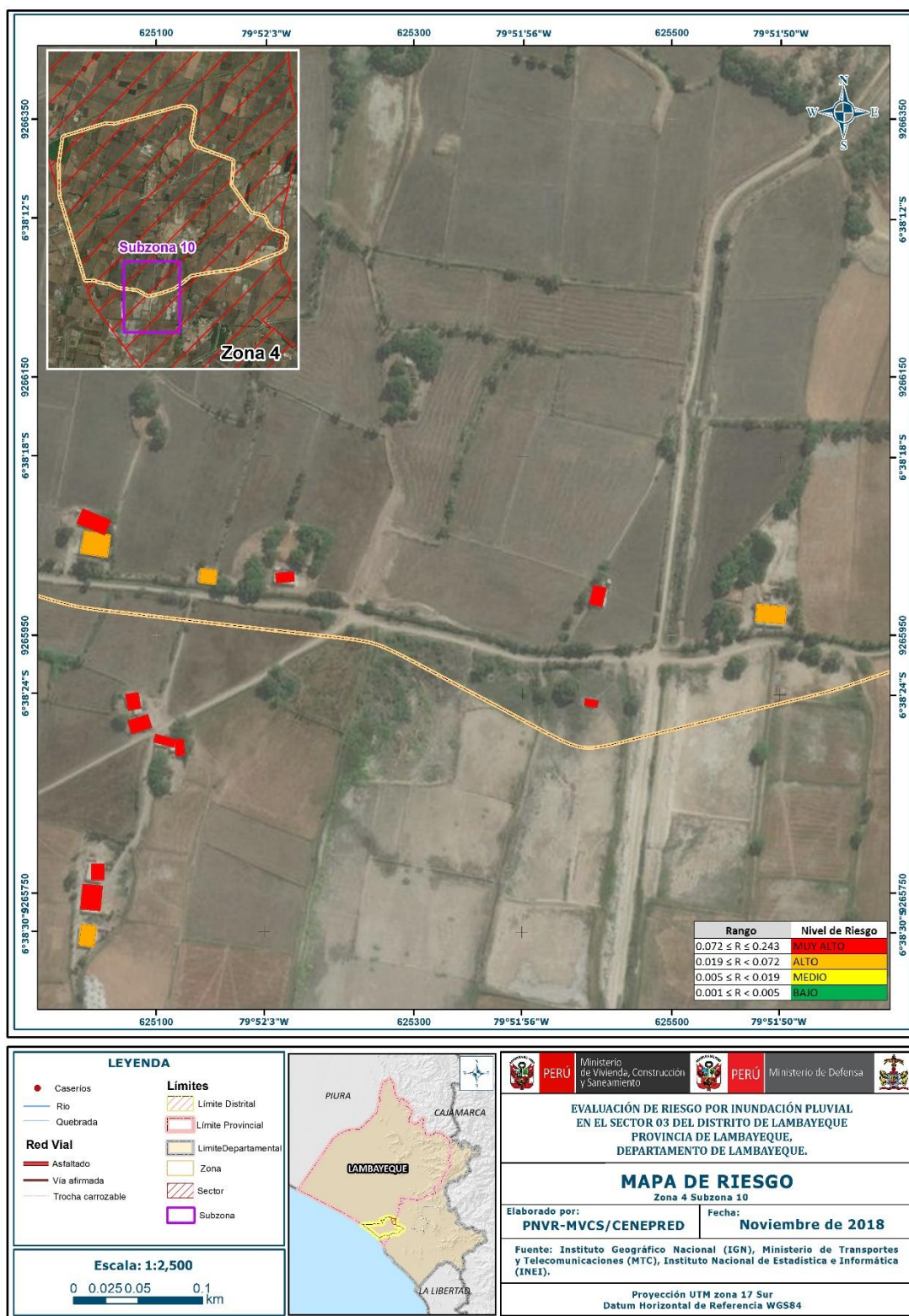
Fuente: Elaboración propia

Figura 77: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 9



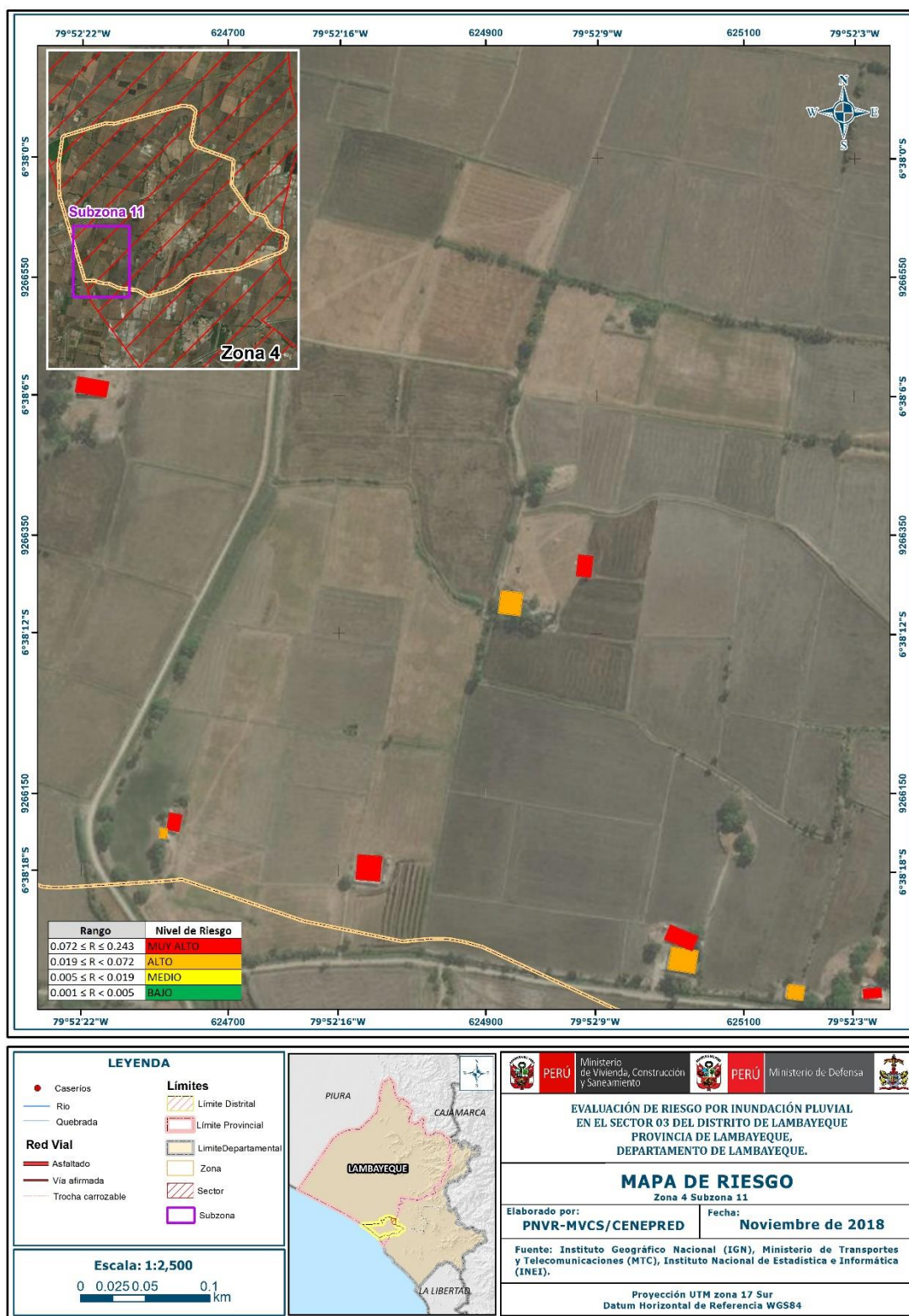
Fuente: Elaboración propia

Figura 78: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 10



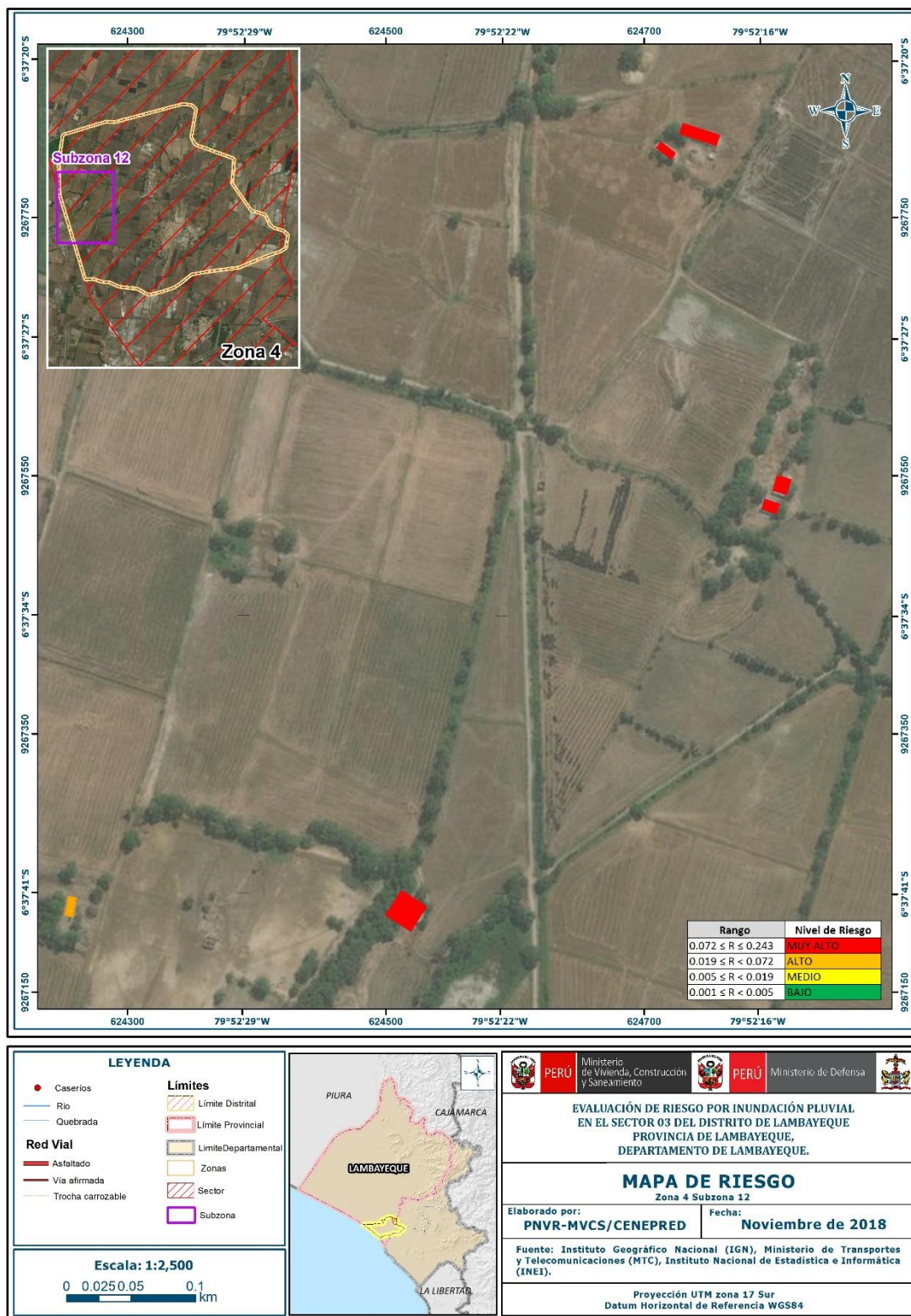
Fuente: Elaboración propia

Figura 78: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 11



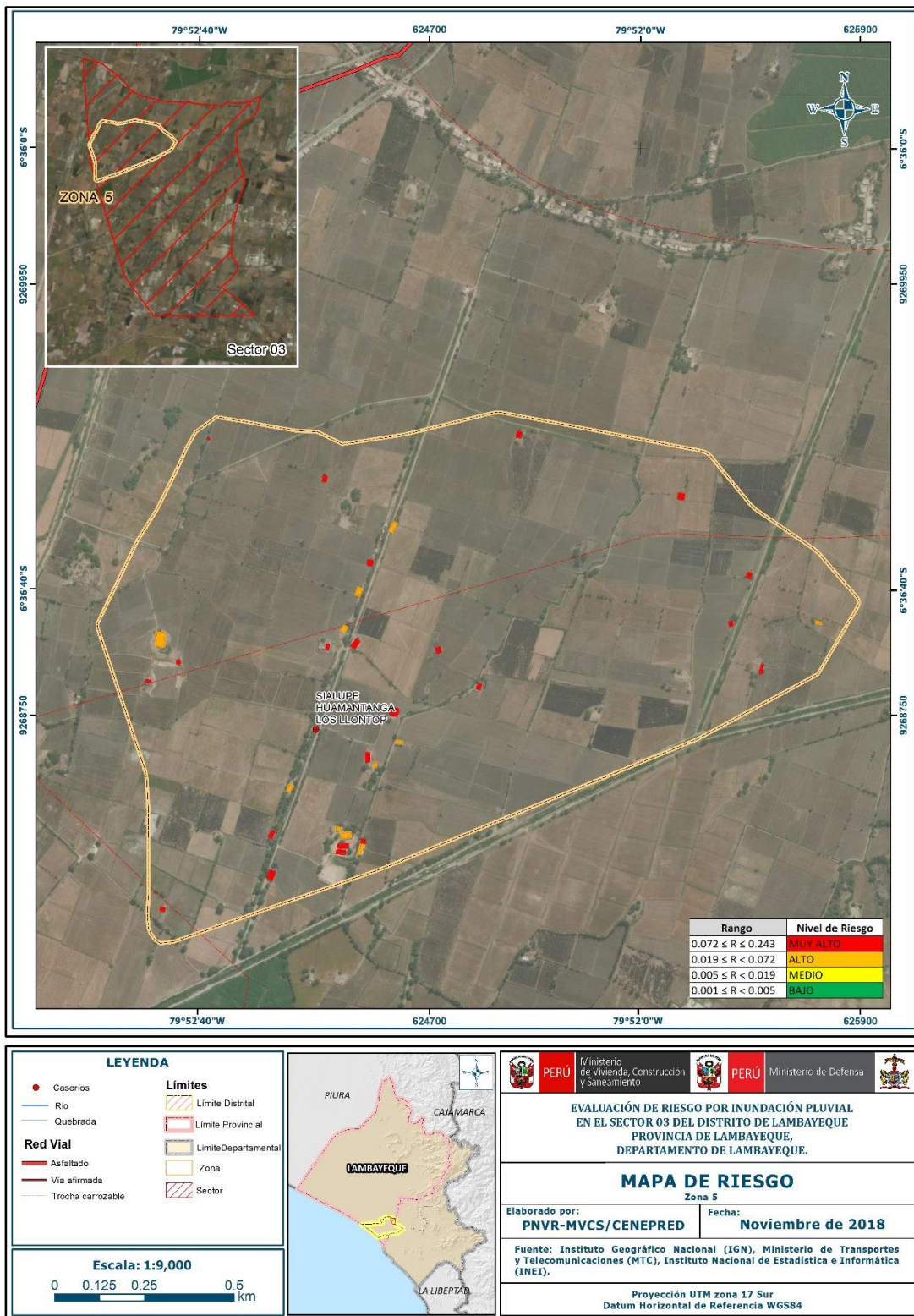
Fuente: Elaboración propia

Figura 79: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 12



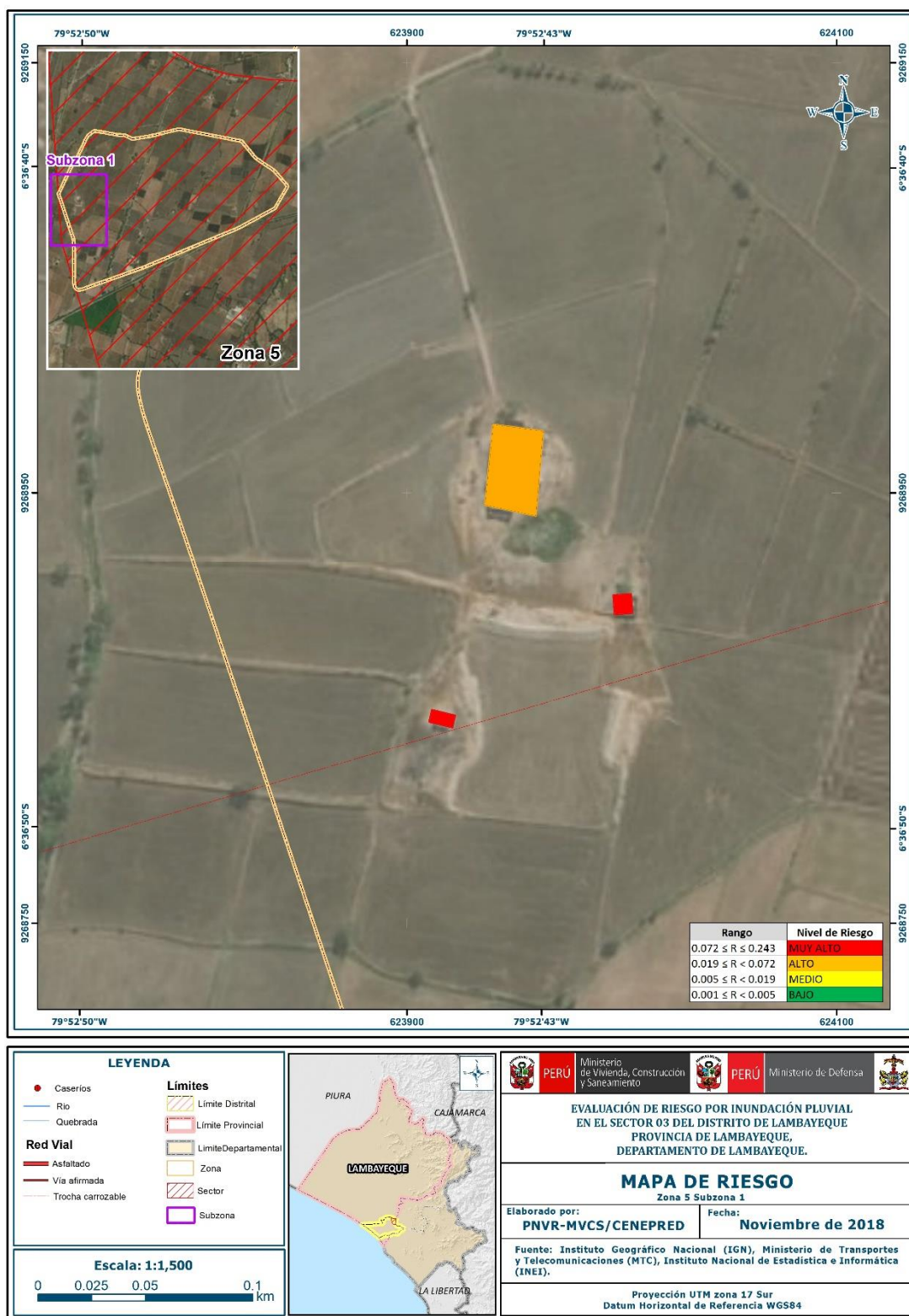
Fuente: Elaboración propia

Figura 80: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5



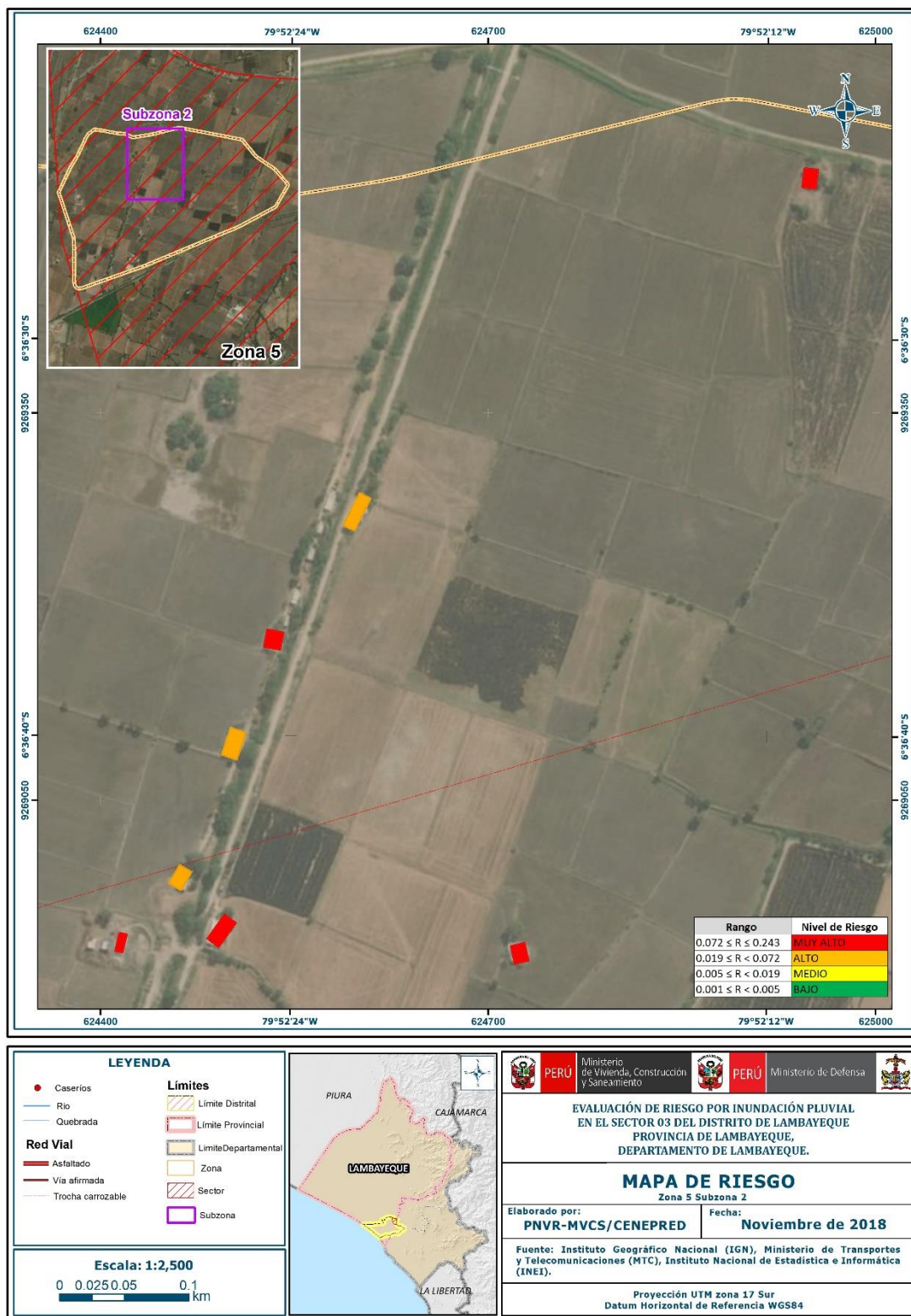
Fuente: Elaboración propia

Figura 81: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 1



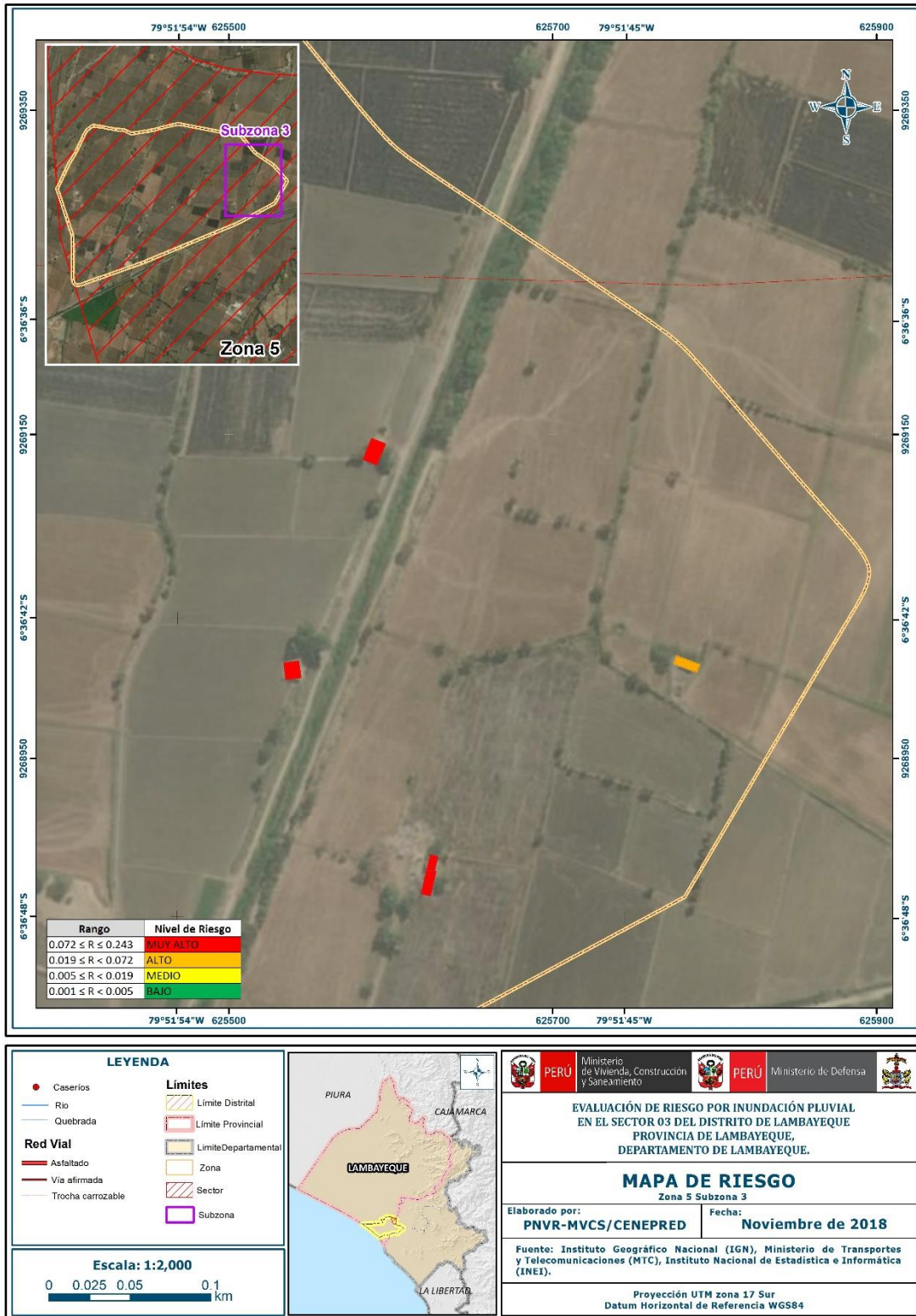
Fuente: Elaboración propia

Figura 82: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 2



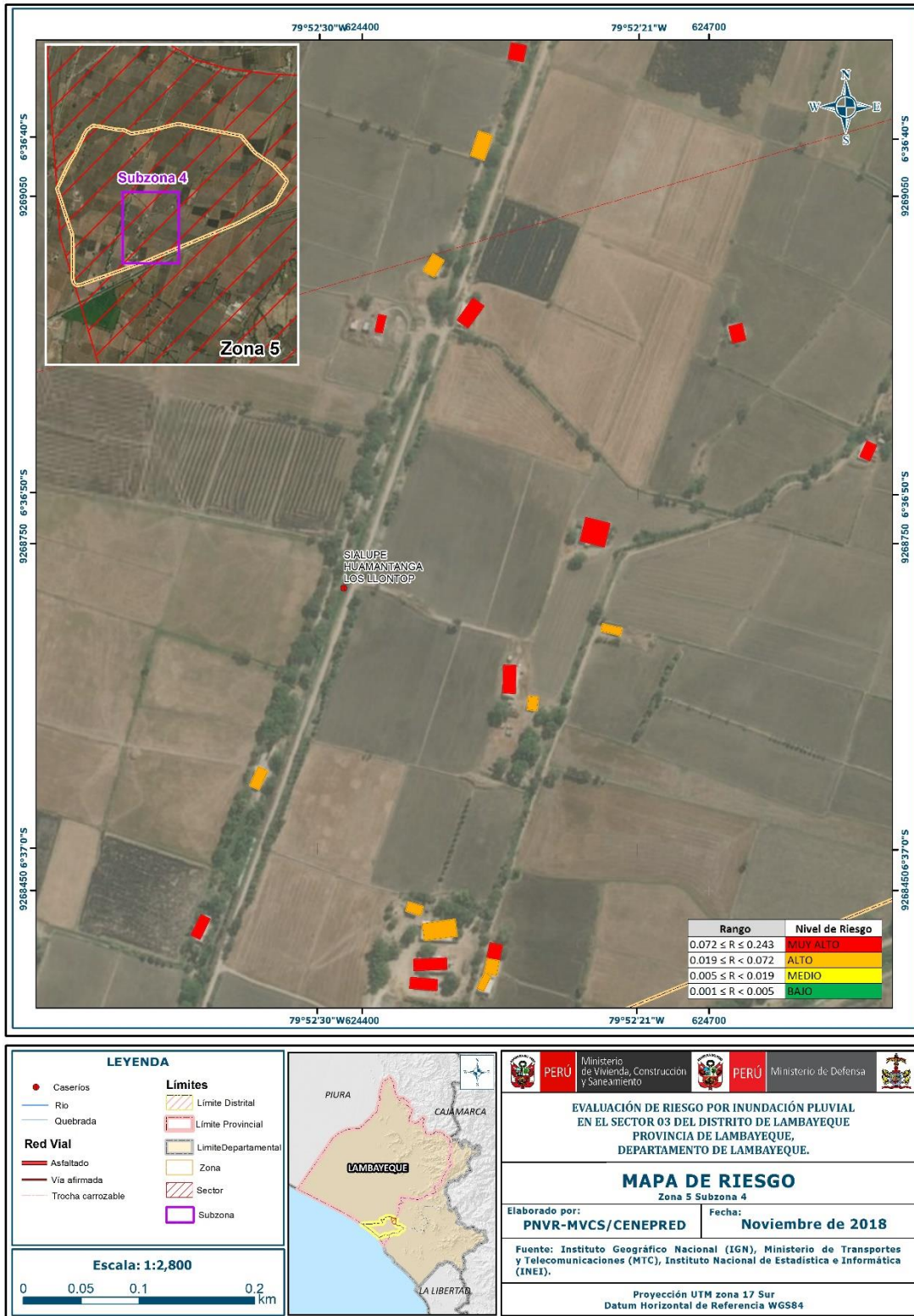
Fuente: Elaboración propia

Figura 83: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 3



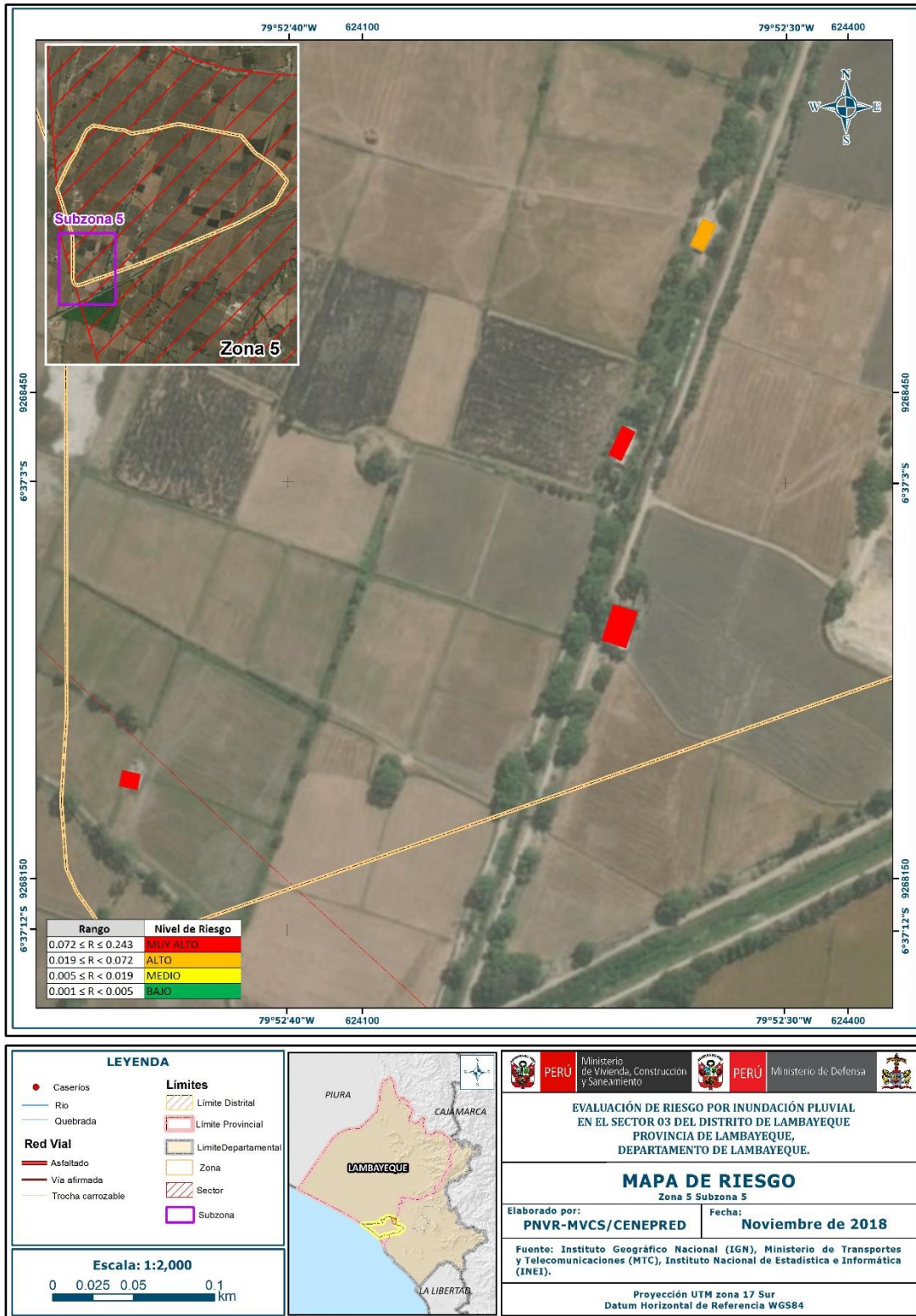
Fuente: Elaboración propia

Figura 84: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 4



Fuente: Elaboración propia

Figura 85: Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 5



Fuente: Elaboración propia

5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el Sector 03, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial.

Las posibles pérdidas en el área de influencia del Sector 03 ascienden a un monto aproximado de S/. 5'345,770.00. A continuación se detallan las mismas:

Tabla N° 73 – Efectos probables del área de influencia del Sector 03

| DAÑOS PROBABLES | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| VÍAS DE COMUNICACIÓN | | | | |
| TIPO | VÍA | LONGITUD | USO | MONTO |
| CARRETERA | AFIRMADA | 843 | PRINCIPAL VÍA DE ACCESO | S/. 42,150.00 |
| CARRETERA | ASFALTADA | 801 | PRINCIPAL VÍA DE ACCESO | S/. 96,120.00 |
| SUB TOTAL | | | | S/. 138,270.00 |
| INFRAESTRUCTURA URBANA | | | | |
| EDIFICACIÓN | CANTIDAD | ÁREA (M2) | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR TOTAL (S/.) |
| VIVIENDA | 304 | 60800 | 80 | S/. 4,864,000.00 |
| SUB TOTAL | | | | S/. 4,864,000.00 |
| INFRAESTRUCTURA PÚBLICA | | | | |
| TIPO | CANTIDAD | ÁREA (M2) | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR TOTAL (S/.) |
| INSTITUCIÓN EDUCATIVA | 3 | 1000 | 700 | S/. 2,100,000.00 |
| PUESTO DE SALUD | 1 | 1200 | 1050 | S/. 1,260,000.00 |
| SUB TOTAL | | | | S/. 3,360,000.00 |
| COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA | | | | |
| TIPO | CANTIDAD | VALOR UNITARIO (S/.) | VALOR TOTAL (S/.) | |
| Costos de adquisición de carpas | 269 | 300 | S/. 80,700.00 | |
| Costos de adquisición de módulos de viviendas | 100 | 500 | S/. 50,000.00 | |
| Gastos de atención de emergencia | 304 | 700 | S/. 212,800.00 | |
| SUB TOTAL | | | | S/. 343,500.00 |
| SUB TOTAL | | | | S/. 5,345,770.00 |
| TOTAL | | | | S/. 13,708,040.00 |

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

(*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material.

5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Para el Sector 03, en la Zona 1, se ha identificado un nivel de riesgo Alto y muy alto. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar las inundaciones pluviales y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo humanas.

Para el Sector 03, en la Zona 2, se ha identificado riesgo alto y muy alto. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar las inundaciones pluviales y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo humanas.

Para el Sector 03, en la Zona 3, se ha identificado riesgo alto y muy alto. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar las inundaciones pluviales y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo humanas.

Para el Sector 03, en la Zona 4, se ha identificado riesgo alto y muy alto. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar las inundaciones pluviales y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo humanas.

Para el Sector 03, en la Zona 5, se ha identificado riesgo alto y muy alto. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar las inundaciones pluviales y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de pérdidas económicas y sobre todo humanas.

Tabla Nº 74 – Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

| LEYENDA | PÉRDIDA Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS | IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL |
|-------------------------------------|--|--|
| RIESGO MUY ALTO NO MITIGABLE | Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están | Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reasentadas |
| RIESGO MUY ALTO | casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios. | Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo. |
| RIESGO ALTO | Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar. | Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de Construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas. |
| RIESGO MEDIO | El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos. | Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro. |
| RIESGO BAJO | El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas. | Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros. |

Fuente: CENEPRED

5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE DESASTRES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras.

A la autoridad que corresponda:

5.5.1 Medidas Estructurales:

- Evaluar la construcción de infraestructura y/o viviendas que resistan las condiciones climatológicas en base a normativas vigentes de construcción e innovación tecnológica a fin de permeabilizar la infraestructura vulnerable en futuros eventos y salvaguardar la integridad de las personas.
- Se recomienda realizar o por quien corresponda el mantenimiento y limpieza de todos los canales de riego existente entre el sector 03, debido a que presenta algunas colmataciones en su estructura y podría generar mayores pérdidas ante una eventual riesgo por inundación pluvial.
- Se recomienda construir viviendas permeables y con un sistema integrado de canales de evacuación de aguas pluviales en su integridad, para su diseño definitivo se recomienda la realización de estudios técnicos que permitan dimensionar a detalle su longitud y características técnicas en base a las propiedades físicas de los suelos de cimentación y parámetros hidráulicos.
- En el sector 03 se recomienda construir un sistema de drenaje pluvial que permita reducir el riesgo por inundación pluvial, ante el desborde de los canales de riego y acumulación de las aguas en las zonas de bajas pendientes.

b) Medidas No Estructurales:

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Lambayeque (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por inundación pluvial.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por inundaciones pluviales, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana en el área de exposición por inundaciones pluviales.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el sector 03, en el marco de la normatividad vigente.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Tabla Nº 75 – Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, **posee el nivel 3 - Alta.**

b) Valoración de frecuencia

Tabla Nº 76 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de inundación pluvial pueda ocurrir en circunstancias excepcionales, es decir, **posee el nivel 1 – Baja.**

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla Nº 77 – Nivel de consecuencia y daños

| Consecuencias | Nivel | Zona de Consecuencias y daños | | | |
|---------------|------------|-------------------------------|-------|----------|----------|
| Muy Alta | 4 | Alta | Alta | Muy Alta | Muy Alta |
| Alta | 3 | Media | Alta | Alta | Muy Alta |
| Media | 2 | Media | Media | Alta | Alta |
| Baja | 1 | Baja | Media | Media | Alta |
| | Nivel | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Frecuencia | Baja | Media | Alta | Muy Alta |

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N° 78 – Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en el **Sector 03 es nivel 3** – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Tabla N° 79 – Nivel de consecuencia y daños

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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

e) Prioridad de Intervención

Tabla N° 80 – Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es **II - Inaceptable**

La figura N°02, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante “El Niño Costero 2017”, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que se superó los 12,5 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 168,23 mm aproximadamente el 18 de marzo. Este que constituye el factor desencadenante, posterior a ello, se tiene como consecuencia casas colapsadas, calles inundadas y carreteras bloqueadas de parte de la terraza - aluvial sobre la cual se asientan el sector 03, pudiendo afectar la seguridad física de los pobladores e infraestructura existente, las inundaciones pluviales son eventos muy recurrentes en el área de estudio, principalmente en el sector 03, de acuerdo a información disponible en INDECI, los daños del evento del año 2017 afectaron a 98 personas en el sector 03, debido a la inundación pluvial.

Entre los elementos expuestos a inundación pluvial se tienen 401 predios, entre los cuales se tiene 296 viviendas (uso habitacional y comercial), se tienen canales de riesgo en una longitud aproximado 1,530 ml que en el año 2017 fue afectado según reporte de INDECI (Ficha EDAN-Marzo del 2017).

De la evaluación de los **niveles de peligro por inundación pluvial** fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014), los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro ALTO** en el sector 03. La estimación de **la vulnerabilidad** fue realizada en base al manual de CENEPRED, y se consideraron las dimensiones sociales y económicas; los resultados muestran que, el área de estudio presenta vulnerabilidad **ALTA** ante **INUNDACIÓN PLUVIAL**. Debido a que la mayoría de viviendas son de adobe, esteras y muy pocas de ladrillos.

Se ha determinado **niveles de riesgo** ante inundación pluvial en el sector de **ALTO**, el nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo obtenido es Inaceptable, lo cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos alcanzando **efectos económicos probables** en el área de influencia del sector 03 ascienden a un monto aproximado de **S/. 13'708,040.00**.

³ Máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations”, siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales, 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”.
- 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.
- INGEMMET, 2006. Estudio Geoambiental de la Cuenca del río Chancay – Lambayeque. Boletín serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°33, 132pp.
- INGEMMET, 2017. Informe Técnico Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones de Lambayeque – Cajamarca, 75pp.
- Estudio geológico del departamento de Lambayeque año 2013 - Gobierno Regional de Lambayeque.
- Estudio geomorfológico del Departamento de Lambayeque año 2013 - Gobierno Regional DE Lambayeque.
- Informe Técnico N° A6788, Peligros geológicos y Geo-Hidrológicos detonados por El Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque – Cajamarca: análisis geológico, geomorfológicos y de peligros en sector de Jayanca – Pacora – Illimo afectados por inundación fluvial – INGEMMET – Diciembre 2017.
- Boletín N° 43 Serie C, Riesgo geológico en la Región Lambayeque – INGEMMET - 2010

LISTA DE TABLAS

- Tabla N° 01- Ruta hacia Lambayeque - Sector 3
- Tabla N° 02 – Características de la Población
- Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades
- Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes
- Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua
- Tabla N° 06 – Disponibilidad de Servicios Higiénicos
- Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado
- Tabla N° 08– Nivel Educativo
- Tabla N° 09– Tipo de seguro
- Tabla N° 10 – Actividad Económica según Centro de Labor
- Tabla N° 11 – Población económicamente activa
- Tabla N° 12: Clasificación de Pendientes
- Tabla N° 13 – viviendas afectadas
- Tabla N° 14 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia
- Tabla N° 15 – Matriz normalizada del Parámetro de Frecuencia
- Tabla N° 16– Factores de la Susceptibilidad
- Tabla N° 17 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación
- Tabla N° 18 – Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación
- Tabla N° 19 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geología
- Tabla N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología
- Tabla N° 21 – Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología
- Tabla N° 22 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente
- Tabla N° 23 – Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente
- Tabla N° 24 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.
- Tabla N° 25 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes
- Tabla N° 27 – Población Expuesta
- Tabla N° 28 – Viviendas Expuestas
- Tabla N° 29 – Instituciones Educativas Expuestas
- Tabla N° 30 – Establecimientos de Salud Expuestas
- Tabla N° 31 – Niveles de peligro
- Tabla N° 32 – Matriz de peligro
- Tabla N° 33 – Matriz de comparación de pares de la Dimensión Social
- Tabla N° 34 – Matriz de comparación Parámetro de pares
- Tabla N° 35 - Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión Social

- Tabla N° 36 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario
- Tabla N° 37 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario
- Tabla N° 38 – Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel educativo
- Tabla N° 39 - Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo
- Tabla N° 40 - Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social
- Tabla N° 41 – Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción
- Tabla N° 42 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción
- Tabla N° 43 – Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación
- Tabla N° 44 – Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de conservación
- Tabla N° 45 – Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social
- Tabla N° 46- Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo
- Tabla N° 48 – Descriptores
- Tabla N° 49 – Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo
- Tabla N° 50 – Matriz de normalización de pares del parámetro Actitud frente al riesgo
- Tabla N° 51– Parámetro de Dimensión Económica
- Tabla N° 52 – Matriz de comparación Parámetro de pares
- Tabla N° 53 - Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión económica
- Tabla N° 54 – Matriz de comparación de pares del parámetro Localización de la Institución educativas
- Tabla N° 55 – Matriz de normalización de pares del parámetro Localización de la Institución educativas.
- Tabla N° 56 – Matriz de comparación de pares del parámetro Área de lote
- Tabla N° 57 – Matriz de normalización de pares del parámetro área de lote
- Tabla N° 58: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión económica
- Tabla N° 59– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de techo
- Tabla N° 60 – Matriz de normalización de pares del parámetro área de lote
- Tabla N° 61– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de construcción
- Tabla N° 62– Matriz de normalización de pares del parámetro Material de construcción
- Tabla N° 63: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión económica
- Tabla N° 64– Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación del jefe del hogar
- Tabla N° 65– Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación del jefe del hogar
- Tabla N° 66– Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación del Tipo de seguro
- Tabla N° 67– Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación del Tipo de seguro
- Tabla N°68– Nivel de vulnerabilidad
- Tabla N° 69 – Estratificación de la vulnerabilidad
- Tabla N° 70 - Niveles del Riesgo
- Tabla N° 71 – Matriz del Riesgo
- Tabla N° 72 – Estratificación del Riesgo

**Informe de Evaluación de Riesgo por inundación pluvial en el Sector 03 del Distrito de Lambayeque,
Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.**

Tabla N° 73 – Efectos probables del área de influencia del Sector 03

Tabla N° 74 – Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

Tabla N° 75 – Valoración de consecuencias

Tabla N° 76 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Tabla N° 77 – Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 78 – Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 79 – Nivel de consecuencia y daños

Tabla N° 80 – Prioridad de Intervención

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 01 – Características de la Población
- Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades
- Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes
- Gráfico N° 04 – Nivel Educativo
- Gráfico N° 05 – Tipo de seguro
- Gráfico N° 06 – Actividad Económica según Centro de Labor
- Gráfico N° 07 – Población económicamente activa
- Gráfico N° 08 – Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Ferreñafe
- Gráfico N° 09 - Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017
- Gráfico N° 10 – Precipitación diaria acumulada en la estación metereológica Lambayeque
- Gráfico N° 11. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lambayeque
- Gráfico N° 12 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad
- Gráfico N° 13. Flujograma general del proceso de análisis de información
- Gráfico N° 14 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.
- Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo

LISTA DE FIGURAS

- Figura N° 01 – Mapa de Ubicación
- Figura N° 02– Mapa Geológico
- Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico
- Figura N° 04 – Mapa de Pendientes
- Figura N° 05 – Mapa de Iluvias para el sector 3 del distrito Lambayeque.
- Figura N° 06 – Mapa de Elementos Expuestos
- Figura N° 07 – Mapa de área impactada
- Figura N° 08 – Mapa de Peligro por inundación pluvial en el sector 03
- Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1
- Figura N° 10 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 1.
- Figura N° 11 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 2.
- Figura N° 12 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 3.
- Figura N° 13 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 4.
- Figura N° 14 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 01 sub zona 5.
- Figura N° 15 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 1 sub zona 6.
- Figura N° 16 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2.
- Figura N° 17 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 1.
- Figura N° 18 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 2.
- Figura N° 19 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 3.
- Figura N° 20 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 4.
- Figura N° 21 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 5.
- Figura N° 22 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 6.
- Figura N° 23 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 2, sub zona 7.
- Figura N° 24 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3
- Figura N° 25 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 1.
- Figura N° 26 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 2.
- Figura N° 27 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 3.
- Figura N° 28 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 4.
- Figura N° 29 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 3, sub zona 5.
- Figura N° 30 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4.
- Figura N° 31 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 1.
- Figura N° 32 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 2.
- Figura N° 33 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 3.
- Figura N° 34 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 4.

- Figura N° 35 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 5.
- Figura N° 36 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 6.
- Figura N° 37 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 7.
- Figura N° 38 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 8.
- Figura N° 39 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 9.
- Figura N° 40 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 10.
- Figura N° 41 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 11.
- Figura N° 42 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 4, sub zona 12.
- Figura N° 43 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5.
- Figura N° 44 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 1.
- Figura N° 45 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 2.
- Figura N° 46 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 3.
- Figura N° 47– Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 4.
- Figura N° 48 – Mapa de Vulnerabilidad del sector 03, zona 5, sub zona 5
- Figura N° 49 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 1
- Figura N° 50 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 2
- Figura N°51 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 3
- Figura N°52 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 4
- Figura N°53 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 5
- Figura N°54 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 1, Sub zona 6
- Figura N°55 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2
- Figura N°56 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 1
- Figura N°57 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 2
- Figura N°58 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 3
- Figura N°59 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 4
- Figura N°60 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 5
- Figura N°61 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 6
- Figura N°62 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 2, Sub zona 7
- Figura N°63 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3
- Figura N°64 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 1
- Figura N°66 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 4
- Figura N°67- Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 3, Sub zona 5
- Figura N°68 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4
- Figura N°69 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 1
- Figura N°70 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 2
- Figura N°71 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 3
- Figura N°72- Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 4

Figura N°73 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 5

Figura N°74 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 6

Figura N°75 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 7

Figura N°76 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 8

Figura N°77 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 9

Figura N°78 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 11

Figura N°79 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 4, Sub zona 12

Figura N°80 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5

Figura N°81 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 1

Figura N°82 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 2

Figura N°83 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 3

Figura N°84 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 4

Figura N°85 - Mapa de Riesgo del sector 03, Zona 5, Sub zona 5