



PERÚ

Ministerio de Defensa



**CENEPRED**

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 02, DISTRITO DE PAIMAS, PROVINCIA DE AYABACA Y DEPARTAMENTO DE PIURA



MAYO  
2019

  
ARQ. Gina Rueda F.  
CAP 3758

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

Municipalidad Distrital de Paimas, Sector 02, Provincia de Ayabaca y Departamento de Piura.

**ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

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

**Coordinador Técnico de CENEPRED**

Ing. Juan Carlos Montero Chirito

**Evaluador de Riesgo**

Arq. Gina Ángela Rueda Fernández

**Equipo Técnico de apoyo:**

Arq. Ana María Alba Prado

Ing. Geólogo Cristhian Anderson Chiroque Herrera

Ing. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

  
ARG. Gina Rueda E.  
CAP 3758

9

## CONTENIDO

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>PRESENTACIÓN</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES</b> .....                             | <b>7</b>  |
| 1.1 Objetivo General .....  | 7         |
| 1.2 Objetivos específicos.....  | 7         |
| 1.3 Finalidad .....   | 7         |
| 1.4 Justificación .....   | 7         |
| 1.5 Antecedentes .....  | 8         |
| 1.6 Marco normativo.....  | 9         |
| <b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b> ..... | <b>10</b> |
| 2.1 Ubicación geográfica .....  | 10        |
| 2.1.1 Límites.....  | 10        |
| 2.1.2 Área de estudio.....  | 10        |
| 2.2 Vías de acceso.....   | 10        |
| 2.3 Características sociales .....                                      | 12        |
| 2.3.1 Población.....  | 12        |
| 2.3.2 Edificaciones .....   | 13        |
| 2.3.3 Servicios básicos .....   | 15        |
| 2.3.3.1 Abastecimiento de agua.....                                     | 15        |
| 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos.....                     | 16        |
| 2.3.3.3 Tipo de Alumbrado.....  | 16        |
| 2.3.4 Educación.....  | 17        |
| 2.3.5 Salud .....   | 18        |
| 2.4 Características Económicas .....                                    | 18        |
| 2.4.1 Población Económicamente Activa (PEA) .....                       | 18        |
| 2.4.2 Actividades económicas.....                                       | 19        |
| 2.5 Características Físicas .....                                       | 20        |
| 2.5.1 Condiciones geológicas .....                                      | 20        |
| 2.5.2 Condiciones geomorfológicas .....                                 | 24        |
| 2.5.3 Pendiente .....   | 29        |
| 2.5.4 Niveles de escorrentía del agua pluvial .....                     | 31        |
| 2.5.5 Condiciones climatológicas .....                                  | 33        |
| <b>CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b> .....      | <b>38</b> |
| 3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad .....          | 38        |
| 3.2 Recopilación y análisis de la información .....                     | 39        |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 3.3   | Identificación de probable área de influencia del peligro.....                         | 39        |
| 3.4   | Caracterización del peligro .....  | 39        |
| 3.4.1   | Caracterización del Peligro por Lluvias intensas .....                                 | 40        |
| 3.5   | Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros .....                      | 40        |
| 3.5.1   | Niveles de escorrentía del agua pluvial .....  | 40        |
| 3.6   | Susceptibilidad del territorio.....  | 41        |
| 3.6.1   | Análisis del factor desencadenante .....   | 41        |
| 3.6.2   | Análisis de los factores condicionantes .....  | 42        |
| 3.7   | Análisis de elementos expuestos.....   | 44        |
| 3.7.1   | Población.....   | 45        |
| 3.7.2   | Edificaciones .....  | 45        |
| 3.7.3   | Educación.....   | 45        |
| 3.7.4   | Salud .....  | 45        |
| 3.8   | Definición de escenarios.....  | 47        |
| 3.9   | Niveles de peligro.....  | 48        |
| 3.10  | Estratificación del nivel de peligro.....  | 48        |
| 3.11  | Mapa de peligro.....   | 49        |
| <b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....</b> |  | <b>50</b> |
| 4.1   | Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....                                | 50        |
| 4.2   | Análisis de la dimensión social .....  | 50        |
| 4.2.1   | Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros .....     | 51        |
| 4.2.2   | Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros .....     | 51        |
| 4.2.3   | Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros .....    | 52        |
| 4.3   | Análisis de la dimensión económica .....   | 53        |
| 4.3.1   | Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros .....  | 53        |
| 4.3.2   | Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....   | 54        |
| 4.3.3   | Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros ..... | 55        |
| 4.4   | Nivel de vulnerabilidad .....  | 56        |
| 4.5   | Estratificación de la vulnerabilidad .....   | 56        |
| 4.6   | Mapa de Vulnerabilidad .....   | 58        |
| <b>CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO .....</b>             |  | <b>63</b> |
| 5.1   | Metodología para la determinación de los niveles del riesgo .....                      | 63        |
| 5.1.1   | Niveles del riesgo.....  | 63        |
| 5.1.2   | Matriz del riesgo .....  | 63        |
| 5.1.3   | Estratificación del riesgo .....   | 64        |
| 5.1.4   | Mapa del Riesgo.....   | 65        |
| 5.2   | Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa) .....                        | 70        |
| 5.3   | Zonificación de Riesgos.....   | 71        |
| 5.4   | Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros).....                   | 71        |
| 5.4.1   | De orden estructural .....   | 71        |
| 5.4.2   | De orden no estructural.....   | 71        |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| 5.5   | Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)..... | 72        |
| 5.5.1                                       | De orden estructural .....   | 72        |
| 5.5.2                                       | De orden no estructural.....   | 72        |
| <b>CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....</b> |  | <b>73</b> |
| 6.1   | De la evaluación de las medidas .....                                  | 73        |
| 6.1.1                                       | Aceptabilidad / Tolerabilidad .....                                    | 73        |
| 6.1.2                                       | Control de riesgos.....  | 75        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                   |  | <b>76</b> |
| <b>ANEXO .....</b>                          |  | <b>77</b> |
| <b>LISTA DE CUADROS .....</b>               |  | <b>78</b> |
| <b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>              |  | <b>79</b> |
| <b>LISTA DE FIGURAS .....</b>               |  | <b>80</b> |
| <b>LISTA DE FOTOS.....</b>                  |  | <b>80</b> |

## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 80 sectores urbanos comprendidos en 18 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017. Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 02, distrito de Paimas provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; que en esta primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura.; perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 02, del distrito de Paimas, provincia de Ayabaca del departamento Piura; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Paimas, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles: como Plano Catastral de los centro poblados del Sector 02 y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

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

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el Sector 02 del distrito de Paimas en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 25 del mes de marzo 2017 el Sector 02 perteneciente al distrito de Paimas se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P<sub>99</sub>) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en el Sector 02.

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del Sector 02 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 cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 02 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 02, del Distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca y Departamento de Piura.

### 1.2 Objetivos específicos

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

### 1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda evalúe la declaración de zona de alto o muy alto riesgo no mitigable en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

### 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).

En este contexto, la máxima lluvia registrada en el Sector 02 durante "El Niño Costero 2017", fue catalogada como "Extremadamente Lluvioso". Asimismo, se registraron precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, las cuales superaron sus cantidades normales históricas e incluso superaron los acumulados de lluvia registradas en los años de "El Niño 1982-83" y "El Niño 1997-98". Asimismo, en el mes de marzo se obtuvo un nuevo record histórico de lluvias máximas en la estación meteorológica de Paimas.

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.

Según el reporte de emergencias ocurridas en el Perú durante el periodo 2003 – 2017- INDECI, se indica que del 02/02/2007 a 14/05/2017 en el distrito de Paimas por emergencias de lluvias intensas, se registraron 200 personas damnificadas, 2,490 personas afectadas, 50 viviendas destruidas, 640 viviendas afectadas.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 02, distrito de Paimas provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

## 1.5 Antecedentes

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.

En este contexto, en el departamento de Piura, en el Sector 02, del Distrito de Paimas la máxima lluvia registrada durante “El Niño Costero 2017”, fue catalogada como “Extremadamente Lluvioso”. 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.

Considerándose el evento del fenómeno El Niño Costero, las declaratorias de Estado de emergencia por fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556. En el numeral 14.3 del artículo 14 del Decreto de Urgencia N° 004-2017, aprueba medidas para estimular la economía, así como la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados donde se estable que: “...se debe contar la evaluación de riesgos por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres –CENEPRED”.

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de ochenta sectores urbanos, entre los cuales se encuentran comprendidos el Sector 02 del Distrito Paimas donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera. Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de Paimas, se realizó las coordinaciones para la elaboración del “Informe de evaluación del riesgo de desastres por lluvias intensas en el Sector 02, donde se produjeron daños.

El fenómeno de precipitaciones, es evento recurrente en esta región. Durante los últimos 5 siglos, se presentaron 11 eventos hidrometeorológicos extraordinarios, que se conocen como Fenómeno El Niño (FEN). El evento de lluvias intensas es recurrente en Provincia de Ayabaca de la Región de Piura, como se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro 1. Listado de emergencias por precipitación en el Distrito de Paimas**

| FECHA                              | FENÓMENO                                   | FUENTE  |
|------------------------------------|--|---|
| 1877, 1891, 1925, 1926, 1983, 1998 | PRECIPITACIONES – LLUVIA (INUNDACIÓN 2017) | Las lluvias de 1925 en el departamento de Piura y sus implicancias para el proyecto Olmos |
| 15.02.2008                         | LLUVIA INTENSA                             | Emergencias ocurridas en el Perú durante el Periodo 2003-2017                             |
| 15.01.2012                         | LLUVIA INTENSA                             |   |
| 19.03.2012                         | LLUVIA INTENSA                             |   |
| 06.04.2015                         | LLUVIA INTENSA                             |   |
| 08.03.2016                         | LLUVIA INTENSA                             |   |
| 02.02.2017                         | LLUVIA INTENSA                             |   |
| 25.03.2017                         | LLUVIA INTENSA                             |   |
| 31.03.2017                         | LLUVIA INTENSA                             |   |
| 14.05.2017                         | LLUVIA INTENSA                             |   |

Fuente: INDECI – COEN – Reporte de emergencias 2003- 2017– Región Piura / COER Piura

*Handwritten signature*

## 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

El Sector 02 se encuentra en el Distrito Paimas, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, a una altitud de 3416 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 2.Coordenadas del Sector 02– WGS 84 Zona 17 Sur

| Geográficas |             |
|-------------|-------------|
| X           | Y           |
| 611199.000  | 9487564.000 |

Fuente: Elaboración propia

#### 2.1.1 Límites

La jurisdicción del Sector 02 del distrito de Paimas, limita:

- Por el Norte: Terrenos agrícolas y río Quiroz
- Por el Sur: Centro Poblado Culqui Alto, y terrenos agrícolas
- Por el Este: Terrenos agrícolas
- Por el Oeste: Centro Poblado Tunel VII y terrenos agrícolas

#### 2.1.2 Área de estudio

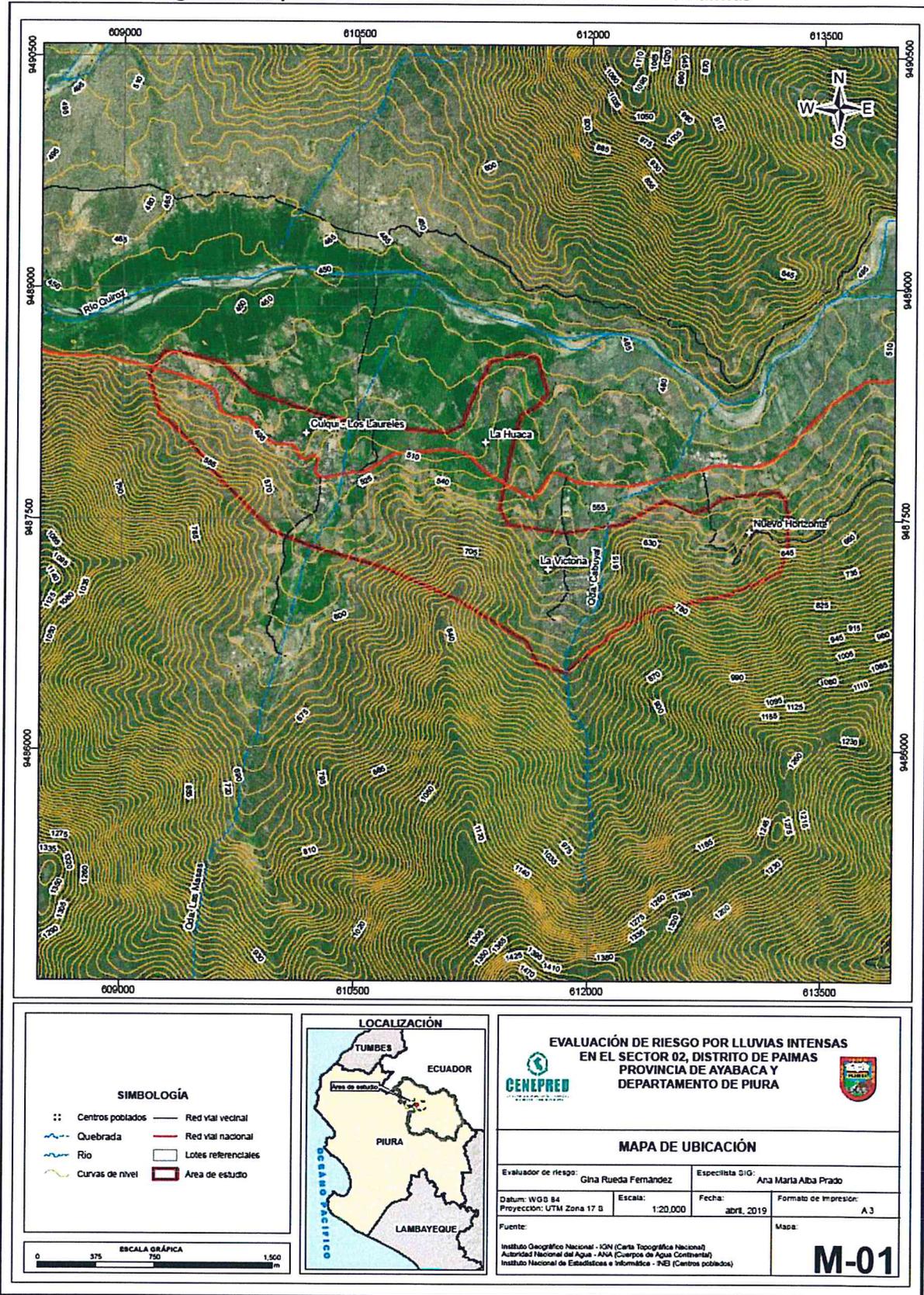
En el área de estudio del Sector 02 incluye el área urbana de los centros poblados de:

- Culqui - Los Laureles
- La Huaca
- La Victoria
- Nuevo Horizonte

### 2.2 Vías de acceso

La vía de acceso principal desde la ciudad de Piura es la carretera asfaltada de Piura – Ayabaca, que llega al distrito de Paimas, en un recorrido de 124.33 Km, y desde la ciudad de Paimas por pista y por trocha carrozable en la distancia de 5.85 km, se llega al centro del Sector 02.

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 02 del Distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia

## 2.3 Características sociales

### 2.3.1 Población

#### A. Población Total

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, Perú: "Directorio Nacional de centros Poblados – Lima setiembre 2018", en el cual se dispone de información por Centro Poblado, y se señala que los centros poblados comprendidos en el Sector 02, cuentan con una población de 1,309 habitantes, del total el 52.79% son hombres y el 47.21% son mujeres.

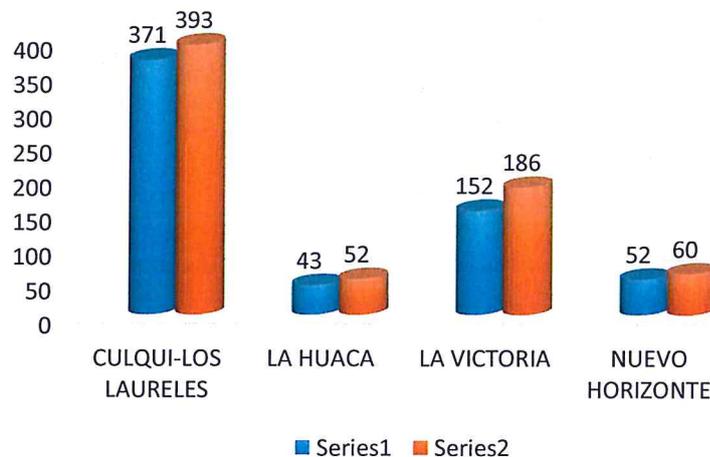
Según el INEI 2017, La población del Sector 02 es la siguiente:

**Cuadro 3. Características de la población según sexo**

| Centros poblados del sector 02 | Mujeres     | Hombres |
|--------------------------------|-------------|---------|
| CULQUI-LOS LAURELES            | 371         | 393     |
| LA HUACA                       | 43          | 52      |
| LA VICTORIA                    | 152         | 186     |
| NUEVO HORIZONTE                | 52          | 60      |
| Parcial población              | 618         | 691     |
| %                              | 47.21       | 52.79   |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>1309</b> |         |

Fuente: INEI 2017 – Centros Poblados.

**Gráfico 1. Características de la población según sexo**



Fuente: Elaboración propia

## B. Población según grupo de edades

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017, señala que el Sector 02 cuenta con una población relativamente joven con casi el 66.01% entre los 0 a 29 años.

**Cuadro 4. Población según grupos de edades**

| GRUPOS ETARIOS | PARCIAL     | %            | CULQUI - LOS LAURELES | LA VICTORIA | NUEVO HORIZONTE | LA HUACA |
|----------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|-----------------|----------|
| 0 A 17 años    | 567         | <b>43.31</b> | 319                   | 159         | 56              | 33       |
| 18 a 29 años   | 297         | <b>22.70</b> | 181                   | 74          | 21              | 23       |
| 30 a 55 años   | 314         | 23.98        | 185                   | 78          | 23              | 26       |
| 60 a más años  | 131         | 10.01        | 79                    | 27          | 12              | 13       |
| <b>TOTALES</b> | <b>1309</b> | 100.00       | 764                   | 338         | 112             | 95       |

Fuente: Población INEI 2017 Centro Poblado

**Gráfico 2. Población según grupos de edades**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.2 Edificaciones

Según el "Censo del INEI 2017 por Centros Poblados", señala que, el Sector 02, cuenta con 380 edificaciones, y en el "Censo del 2007 por Centros Poblados".

**Cuadro 5 Cantidad de edificaciones**

| Centros poblados del sector 02 | EDIFICACIONES |
|--------------------------------|---------------|
| CULQUI-LOS LAURELES            | 228           |
| LA HUACA                       | 26            |
| LA VICTORIA                    | 101           |
| NUEVO HORIZONTE                | 25            |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>380</b>    |

Fuente: Elaboración propia

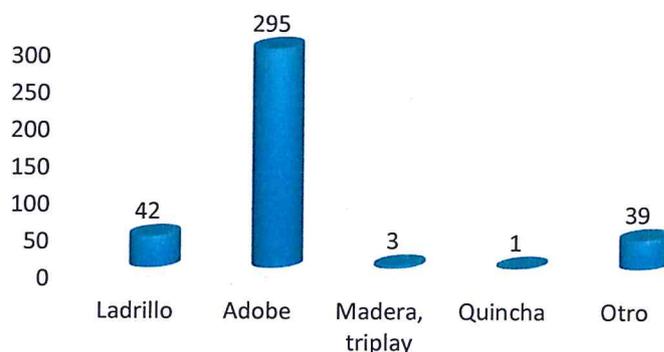
En el cuadro 6, se indican que los porcentajes más significativo de los materiales de las edificaciones son: del 77.63% que tienen como material de adobe.

**Cuadro 6. Material predominante de las paredes**

| MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED | PARCIAL    | %             | CULQUI - LOS LAURELES | LA VICTORIA | NUEVO HORIZONTE | LA HUACA  |
|--------------------------------|------------|---------------|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Ladrillo                       | 42         | 11.05         | 15                    | 27          |                 |           |
| Adobe                          | 295        | <b>77.63</b>  | 176                   | 73          | 24              | 22        |
| Madera, triplay                | 3          | 0.79          | 2                     | 1           |                 |           |
| Quincha                        | 1          | 0.26          | 1                     |             |                 |           |
| Otro                           | 39         | 10.26         | 34                    |             | 1               | 4         |
| <b>TOTALES</b>                 | <b>380</b> | <b>100.00</b> | <b>228</b>            | <b>101</b>  | <b>25</b>       | <b>26</b> |

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 3. Material predominante de las paredes**



Fuente: Elaboración propia

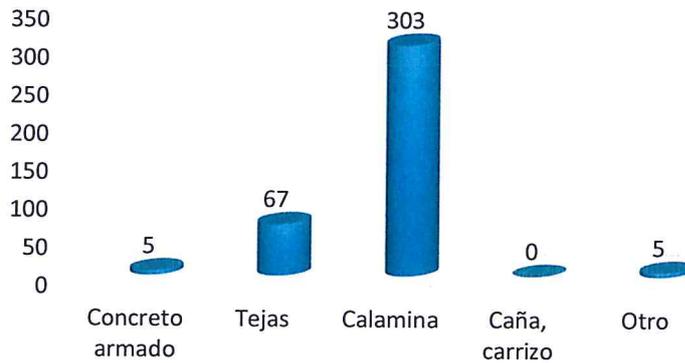
En el cuadro 7, se muestra el material predominante de los techos de las edificaciones del Sector 02, donde el 79.74% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina.

**Cuadro 7: Material predominante en los techos**

| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHO | PARCIAL    | %             | CULQUI - LOS LAURELES | LA VICTORIA | NUEVO HORIZONTE | LA HUACA  |
|--------------------------------|------------|---------------|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Concreto armado                | 5          | 1.32          | 5                     |             |                 |           |
| Tejas                          | 67         | 17.63         | 38                    | 27          | 2               |           |
| Calamina                       | 303        | <b>79.74</b>  | 185                   | 74          | 22              | 22        |
| Caña, carrizo                  | 0          | 0.00          |                       |             |                 |           |
| Otro                           | 5          | 1.32          |                       |             | 1               | 4         |
| <b>TOTALES</b>                 | <b>380</b> | <b>100.00</b> | <b>228</b>            | <b>101</b>  | <b>25</b>       | <b>26</b> |

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 4. Material predominante de los techos**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3 Servicios básicos

#### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

En el Sector 02, el 37.37% se abastece con agua de la red pública dentro de la edificación.

**Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua**

| ABASTECIMIENTO DE AGUA | PARCIAL    | %             | CULQUI - LOS LAURELES | LA VICTORIA | NUEVO HORIZONTE | LA HUACA  |
|------------------------|------------|---------------|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Dentro de vivienda     | 142        | 37.37         | 140                   | 2           |                 |           |
| Fuera vivienda         | 95         | 25.00         | 50                    | 1           | 22              | 22        |
| Pilón público de agua  | 22         | 5.79          |                       | 22          |                 |           |
| Pozo, río              | 48         | 12.63         | 5                     | 41          | 2               |           |
| Del vecino, u otro     | 73         | 19.21         | 33                    | 35          | 1               | 4         |
| <b>TOTALES</b>         | <b>380</b> | <b>100.00</b> | <b>228</b>            | <b>101</b>  | <b>25</b>       | <b>26</b> |

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos.

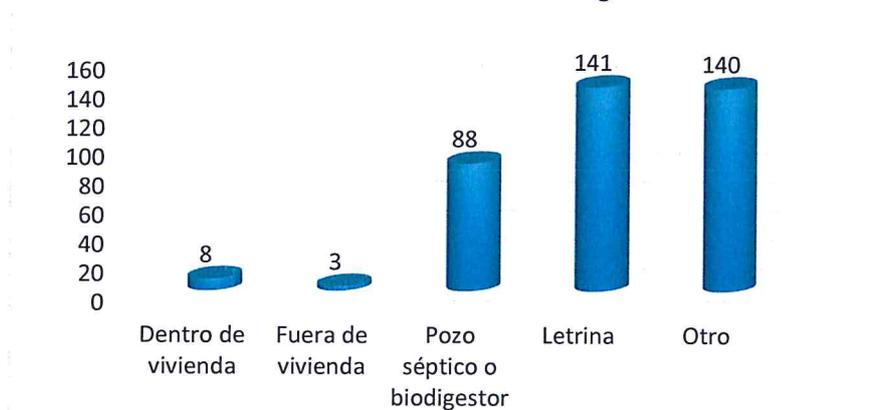
De acuerdo al INEI 2017, el Sector 02 el 37.11% de las edificaciones cuenta con letrina separadas de la edificación.

**Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos**

| SISTEMA DE DESAGUE         | PARCIAL    | %             | CULQUI - LOS LAURELES | LA VICTORIA | NUEVO HORIZONTE | LA HUACA  |
|----------------------------|------------|---------------|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Dentro de vivienda         | 8          | 2.11          | 8                     |             |                 |           |
| Fuera de vivienda          | 3          | 0.79          | 2                     |             | 1               |           |
| Pozo séptico o biodigestor | 88         | 23.16         | 29                    | 39          | 20              |           |
| Letrina                    | 141        | 37.11         | 90                    | 29          |                 | 22        |
| Otro                       | 140        | 36.84         | 99                    | 33          | 4               | 4         |
| <b>TOTALES</b>             | <b>380</b> | <b>100.00</b> | <b>228</b>            | <b>101</b>  | <b>25</b>       | <b>26</b> |

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.3.3 Tipo de Alumbrado.

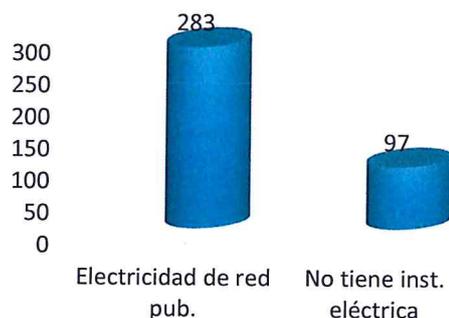
En el Sector 02 el 74.47% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 25.53 % de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado.

**Cuadro 10. Tipo de alumbrado**

| INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD | PARCIAL    | %             | CULQUI - LOS LAURELES | LA VICTORIA | NUEVO HORIZONTE | LA HUACA  |
|-----------------------------|------------|---------------|-----------------------|-------------|-----------------|-----------|
| Electricidad de red pub.    | 283        | 74.47         | 179                   | 62          | 22              | 20        |
| No tiene inst. eléctrica    | 97         | 25.53         | 49                    | 39          | 3               | 6         |
| <b>TOTALES</b>              | <b>380</b> | <b>100.00</b> | <b>228</b>            | <b>101</b>  | <b>25</b>       | <b>26</b> |

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de INEI 2017 en el SIGRID

**Gráfico 7. Tipo de alumbrado**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.4 Educación.

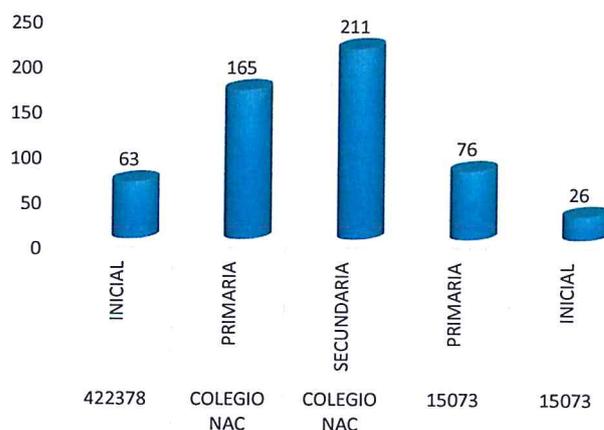
Según la ESCALE del Ministerio de Educación el área que se está evaluando en el Sector 02 del Distrito de Paimas de la Provincia de Ayabaca, cuenta con Instituciones Educativas dedicada a la educación Inicial, Primaria, y Secundaria.

**Cuadro 11. Población según nivel educativo**

| Número de IE | Nivel      | Cantidad Alumnos | CC.PP.      |
|--------------|------------|------------------|-------------|
| 422378       | INICIAL    | 63               | Culqui      |
| COLEGIO NAC  | PRIMARIA   | 165              | Culqui      |
| COLEGIO NAC  | SECUNDARIA | 211              | Culqui      |
| 15073        | PRIMARIA   | 76               | La victoria |
| 15073        | INICIAL    | 26               | La victoria |
| Total        |            | 541              |             |

Fuente: INEI 2017 Población Vivienda por Centro Poblado, Datos de ESCALE

**Gráfico 8. Población según nivel educativo**



Fuente: Elaboración propia

### 2.3.5 Salud.

Dentro del Sector 02 no hay establecimiento de Salud, el más cercano se ubica en la ciudad de Paimas, a 5.85 Km de distancia.

## 2.4 Características Económicas

### 2.4.1 Población Económicamente Activa (PEA)

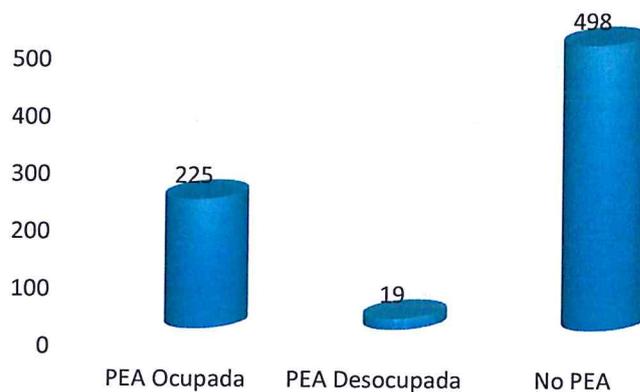
La Población Económicamente Activa (PEA) del Sector 02 Provincia de Ayabaca es entre los 14 años a más y se dedican principalmente a la agricultura. La gran mayoría son trabajadores dependientes y con trabajos de subsistencia en agricultura y pesca y trabajos del hogar. El 67.15% no forma parte de la población económicamente activa, a pesar de estar dentro del rango de 14 a más años.

**Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA)**

| PEA            | Cant | %       |
|----------------|------|---------|
| PEA Ocupada    | 225  | 30.35%  |
| PEA Desocupada | 19   | 2.50%   |
| No PEA         | 498  | 67.15%  |
| Total          | 742  | 100.00% |

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

**Gráfico 9. Población económicamente activa (PEA)**



Fuente: Elaboración propia

## 2.4.2 Actividades económicas

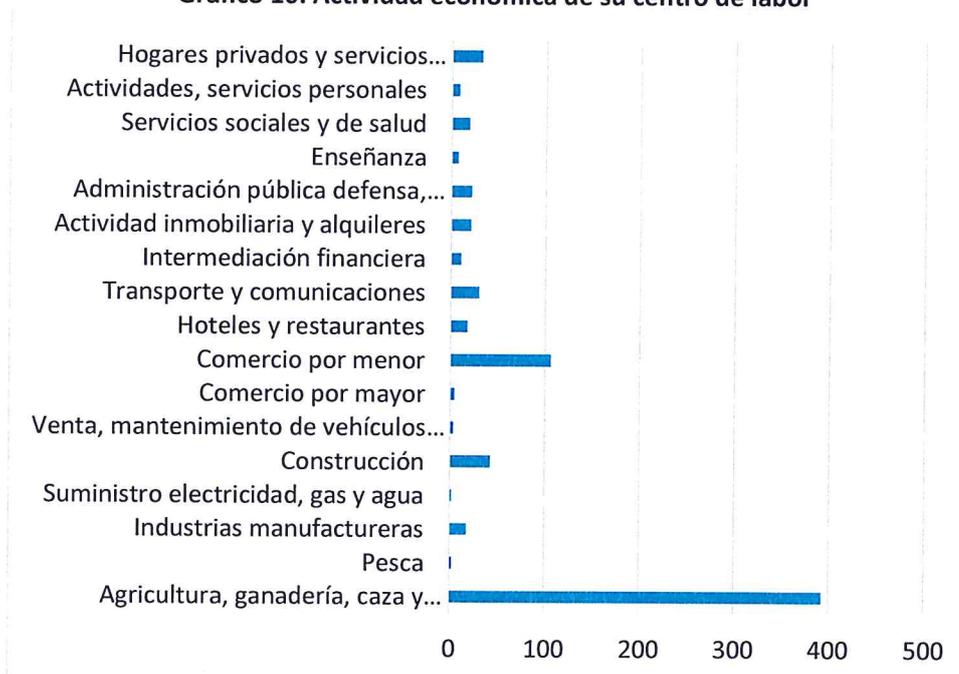
La actividad principal del Distrito de Paimas es la actividad agrícola, comercio y otros. En el Sector 02 del Distrito Paimas, la actividad principal es agricultura.

**Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor**

| Actividades de su centro de labor                                       | Cantidad | %       |
|---|----------|---------|
| Agricultura, ganadería, caza y silvicultura                             | 393      | 53.01%  |
| Pesca   | 3        | 0.47%   |
| Industrias manufactureras   | 18       | 2.37%   |
| Suministro electricidad, gas y agua                                     | 2        | 0.32%   |
| Construcción  | 43       | 5.85%   |
| Venta, mantenimiento y repuestos de vehículos automotriz y motocicletas | 4        | 0.47%   |
| Comercio por mayor  | 5        | 0.63%   |
| Comercio por menor  | 106      | 14.24%  |
| Hoteles y restaurantes  | 18       | 2.37%   |
| Transporte y comunicaciones   | 30       | 4.11%   |
| Intermediación financiera   | 11       | 1.42%   |
| Actividad inmobiliaria y alquileres                                     | 21       | 2.85%   |
| Administración pública defensa, seguridad                               | 22       | 3.01%   |
| Enseñanza   | 7        | 0.95%   |
| Servicios sociales y de salud   | 19       | 2.53%   |
| Actividades, servicios personales                                       | 8        | 1.11%   |
| Hogares privados y servicios domésticos                                 | 32       | 4.27%   |
| TOTAL   | 742      | 100.00% |

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado, Población INEI 2017 Centro Poblado

**Gráfico 10. Actividad económica de su centro de labor**



Fuente: Elaboración propia

## 2.5 Características Físicas

### 2.5.1 Condiciones geológicas

A continuación, se presenta la descripción de las unidades geológicas que se encuentran en la zona:

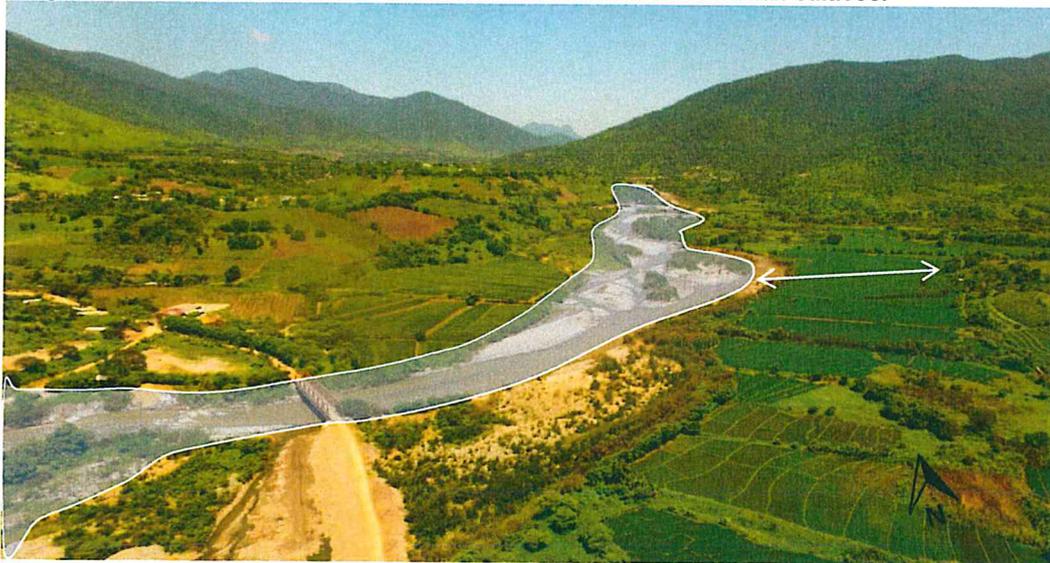
El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del Sector 02 – distrito Paimas, se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (10d4), a escala 1: 50,000 que fue elaborado INGEMMET (2016) y fue mejorada mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

#### a) Depósito fluvial reciente (Qr-fl) y depósitos fluviales antiguos (Q-fl)

Este tipo de depósitos se encuentran enmarcados en el cauce de los ríos y quebradas cartografiadas en las inmediaciones de la zona de estudio. Se han originado por la dinámica de los ríos, por procesos de erosión y transporte de materiales desde la parte alta de las montañas hasta las partes más bajas con dirección preferencial este a oeste.

Los depósitos fluviales recientes están conformados por gravas redondeadas con acumulaciones de arenas de grano grueso a medio con escaso o nulo contenido de limos y/o arcillas. Mientras que, los depósitos antiguos constituyen terrazas fluviales con materiales medianamente consolidados, son modificados debido a las crecientes que van rediciendo el área. Foto 1.

**Foto 1 Materiales fluviales recientes hacia el centro del cauce del río y los materiales más antiguos se encuentran formando terrazas sobre la cual se desarrollan cultivos.**



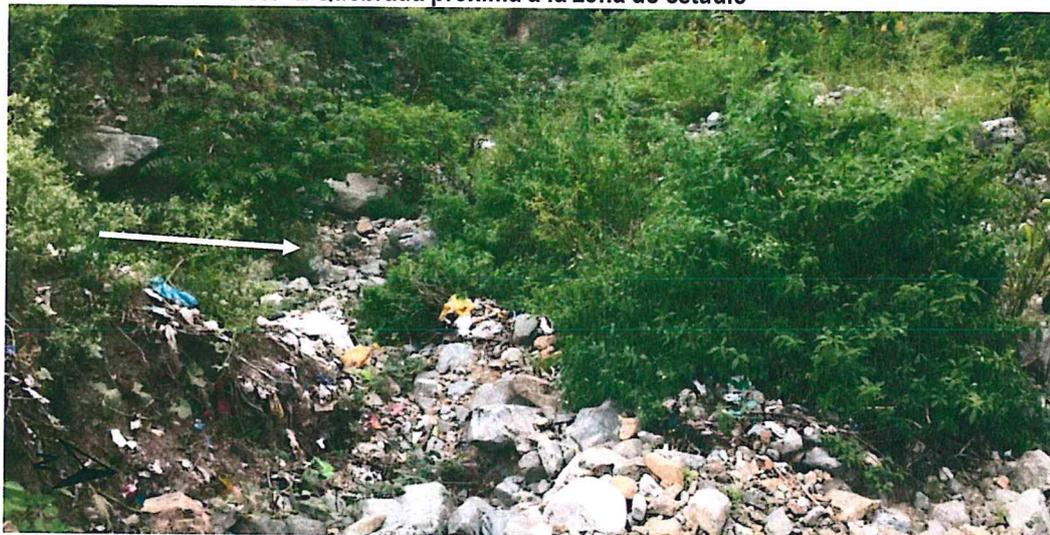
Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

#### b) Depósito fluvio-aluvial (Q-fl/al)

Son depósitos conformados por gravas subredondeadas a angulosas debido principalmente al corto recorrido que presentan, el proceso de formación de estos materiales involucra a la red de drenaje de la zona, el agua de escorrentía y también a procesos aluviales que descendieron de la parte alta de las laderas de montaña.

Su emplazamiento ha sido en procesos de depositación de origen fluvial y aluvial encontrándose materiales heterogéneos y sin estratificación identificable.

**Foto 2 Quebrada próxima a la zona de estudio**

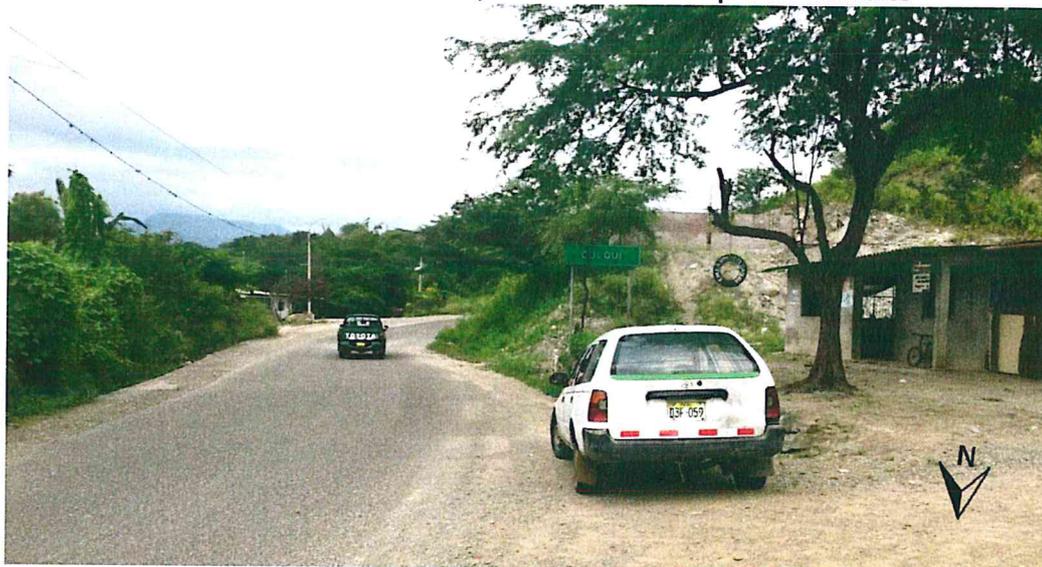


Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**c) Depósito aluvial (Q-al)**

Están conformados por cantos y gravas redondeadas a subredondeadas, envueltos en una matriz areno-limosa. Es la unidad litológica de mayor distribución en el área de estudio, presenta un espesor de 5 m aproximadamente que conforman terrazas, estos depósitos están distribuidos hacia ambos lados de la quebrada Culqui.

**Foto 3 La zona urbana del sector 02, se asienta sobre depósitos aluviales**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**d) Formación San Lorenzo (Ki-vsl)**

Constituida por lavas basálticas a andesíticas masivas con estructuras almohadilladas, estas unidades afloran al norte y sur de la zona de estudio hacia las partes altas de las montañas.

Foto 4 Andesitas aflorando próximas al sector 02



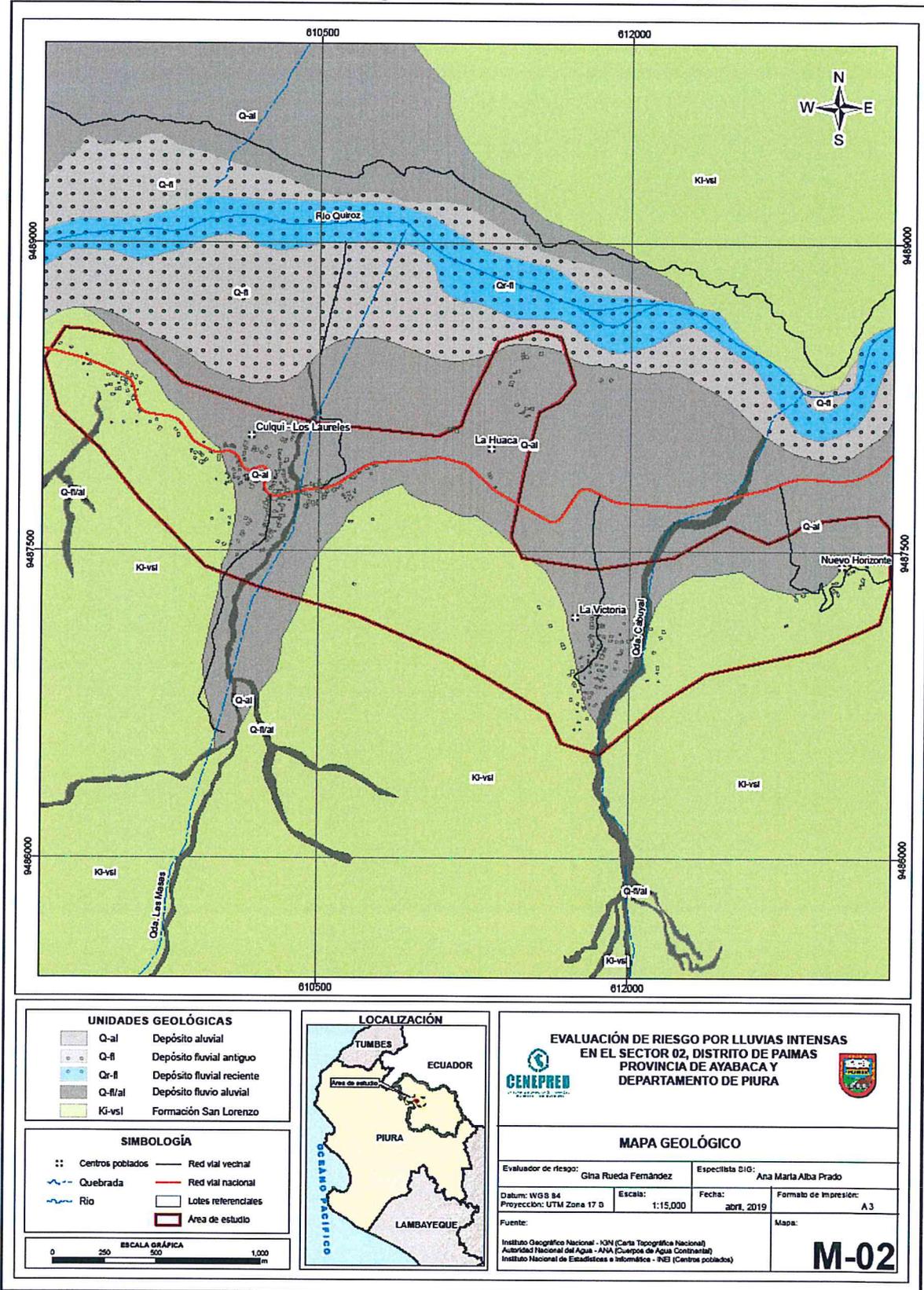
Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

#### e) PRIORIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONDICIONES GEOLÓGICAS

Se sugiere que, la priorización de las unidades geológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas se realice en base al nivel de exposición al peligro, teniendo en cuenta las características litológicas de las distintas unidades, de la siguiente manera:

- DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl) Muy alto
- DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-fl) Alto
- DEPÓSITOS FLUVIO ALUVIAL (Q-fl/al) Medio
- DEPÓSITO ALUVIAL (Q-al) Bajo
- FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-svl) Muy bajo

Figura 2. Mapa Geológico del Sector 02 del Distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia

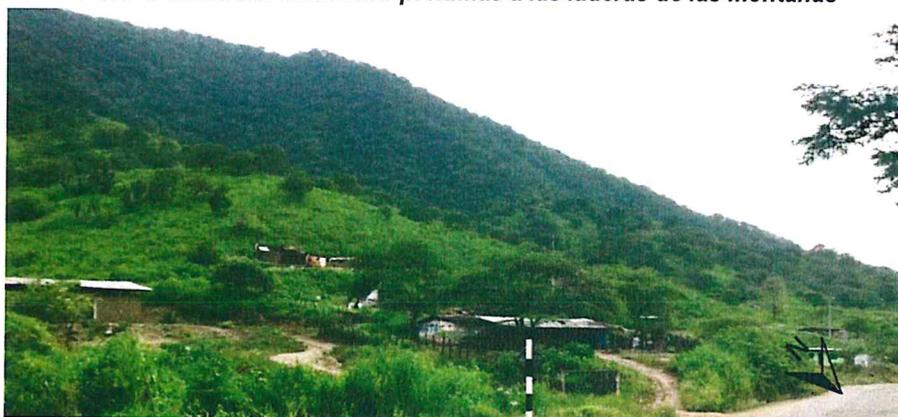
### 2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del Sector 02 del distrito Paimas han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

#### a) Laderas de montañas (La-mo)

Estas unidades constituyen elevaciones con pendientes entre  $35^\circ$  y superan los  $45^\circ$  en las partes más altas conformados por materiales aluviales y en mayor porcentaje por rocas volcánicas, el origen de las laderas estuvo asociadas a esfuerzos endógenos (epirogénesis) que actuaron sobre grandes paquetes de rocas o sedimentos de diversa naturaleza, a través del tiempo y que los elevaron hasta alcanzar la morfometría actual. Estas unidades geomorfológicas han sido identificadas al norte y sur de la zona de estudio.

**Foto 5 Viviendas asentadas próximas a las laderas de las montañas**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

#### b) Piedemonte aluvial (Pi-al)

Son superficies semi inclinadas que descienden de las laderas de montañas y que han sido modeladas por procesos de erosión y levantamiento de grandes paquetes de rocas, se observan ondulaciones en la superficie que no llegan a definir colinas o lomadas a escalas de trabajo media, presentan abundante vegetación en temporada alta de lluvias.

**Foto 6 Piedemonte aluvial que une las laderas de montañas con las terrazas fluviales**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**c) Abanico aluvial (Ab-al)**

Los abanicos aluviales se forman por la dinámica del curso de quebradas o corrientes de agua superficial que transportan o han transportado gran cantidad de materiales aluviales y que debido a la forma del canal por donde fluyen, se emplazan hacia el valle en forma de abanico o embudo, esta forma le da la denominación a esta geoforma.

**Foto 7 Abanico aluvial que desciende hasta las terrazas fluviales**

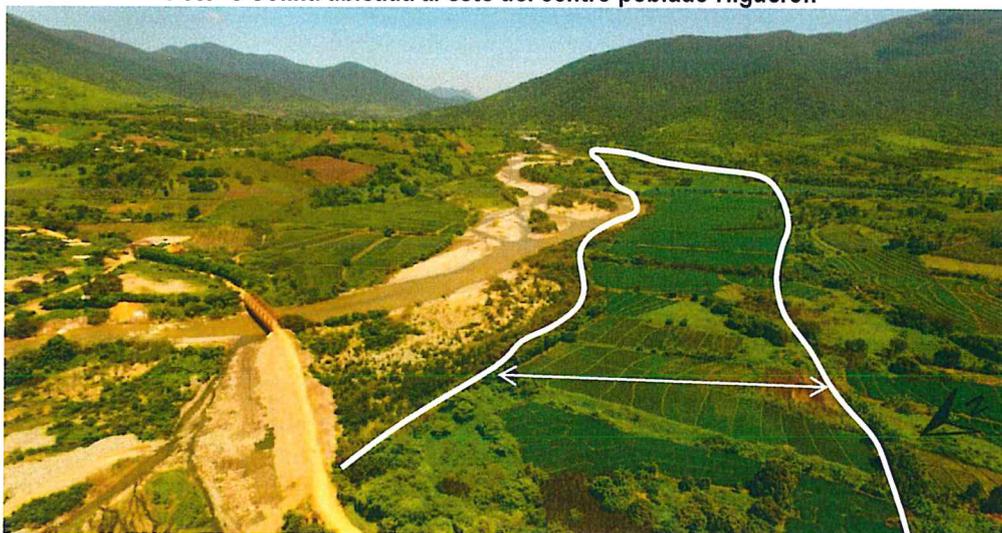


Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**d) Terraza fluvial (Te-fl)**

Esta unidad geomorfológica de origen principalmente denudacional presenta pendientes menores a  $20^\circ$  y alturas que no superan los 70 m, geometría redondeada (base y cima) y drenaje radial. Las colinas se encuentran cubiertas por materiales aluviales y abundante cobertura vegetal lo que disminuye el grado de erosibilidad de la superficie.

**Foto 8 Colina ubicada al este del centro poblado Higuerón**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**e) Llanura de inundación (LI-i)**

Esta unidad geomorfológica de origen principalmente depositacional presenta pendientes menores a  $10^\circ$ , así como una geometría alargada y drenaje irregular debido a la pendiente, mientras que la vegetación controla el grado de erosión. Esta geoforma es producto de la dinámica de deposición de los ríos y quebradas, que han modelado zonas adyacentes a estas, y que en temporada de lluvias se inundan.

**Foto 9 Vista panorámica del río Quiroz y las zonas adyacentes al cauce**



Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

**f) Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al) y lecho fluvial (Le-fl)**

Es el canal excavado por el flujo de agua de un río y los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo y evolución. La morfología del lecho depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

El lecho fluvial de los ríos y quebradas cartografiados en la zona presenta gran cantidad de gravas de origen volcánico.

La principal diferencia de ambas unidades es la dinámica que presenta uno respecto a otro, el lecho fluvial del río Suyo se mantiene activo y la dinámica de las geoformas varía constantemente ya que el flujo de las crecidas actúa sobre superficies aluviales poco consolidadas; mientras que, el lecho fluvio aluvial de la quebrada El Higuérón tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

**Foto 10 Lecho fluvio aluvial de las quebradas que descienden hasta el río Quiroz.**



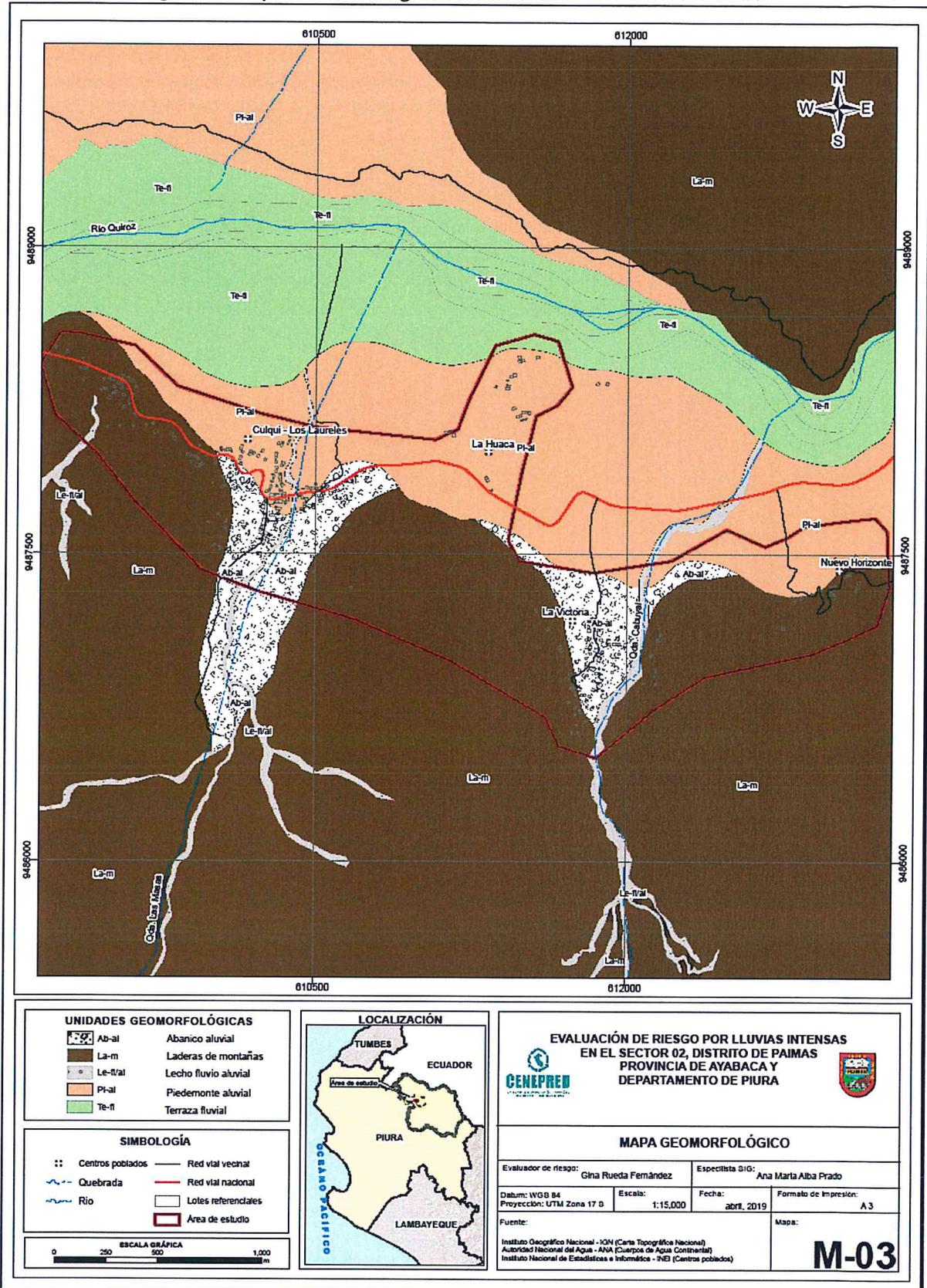
Fuente: Elaboración del Ing. Geólogo en trabajo de campo

#### **g) PRIORIZACIÓN DEL PARÁMETRO CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS**

Se sugiere la priorización de las unidades geomorfológicas, ante la ocurrencia de lluvias intensas se realice en base al nivel de exposición al peligro, de la siguiente manera:

- |                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| • LECHO FLUVIO ALUVIAL (Le-fl/al) | Muy alto |
| • ABANICO ALUVIAL (Ab-al)         | Alto     |
| • TERRAZA FLUVIAL (Te-fl)         | Medio    |
| • PIEDEMONTES ALUVIAL (Pi-al)     | Bajo     |
| • LADERA DE MONTAÑA (La-m)        | Muy bajo |

Figura 3. Mapa Geomorfológico del Sector 02 del Distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.3 Pendiente

La pendiente es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa y/o inundaciones, es un parámetro importante en la evaluación de lluvias intensas como factor condicionante.

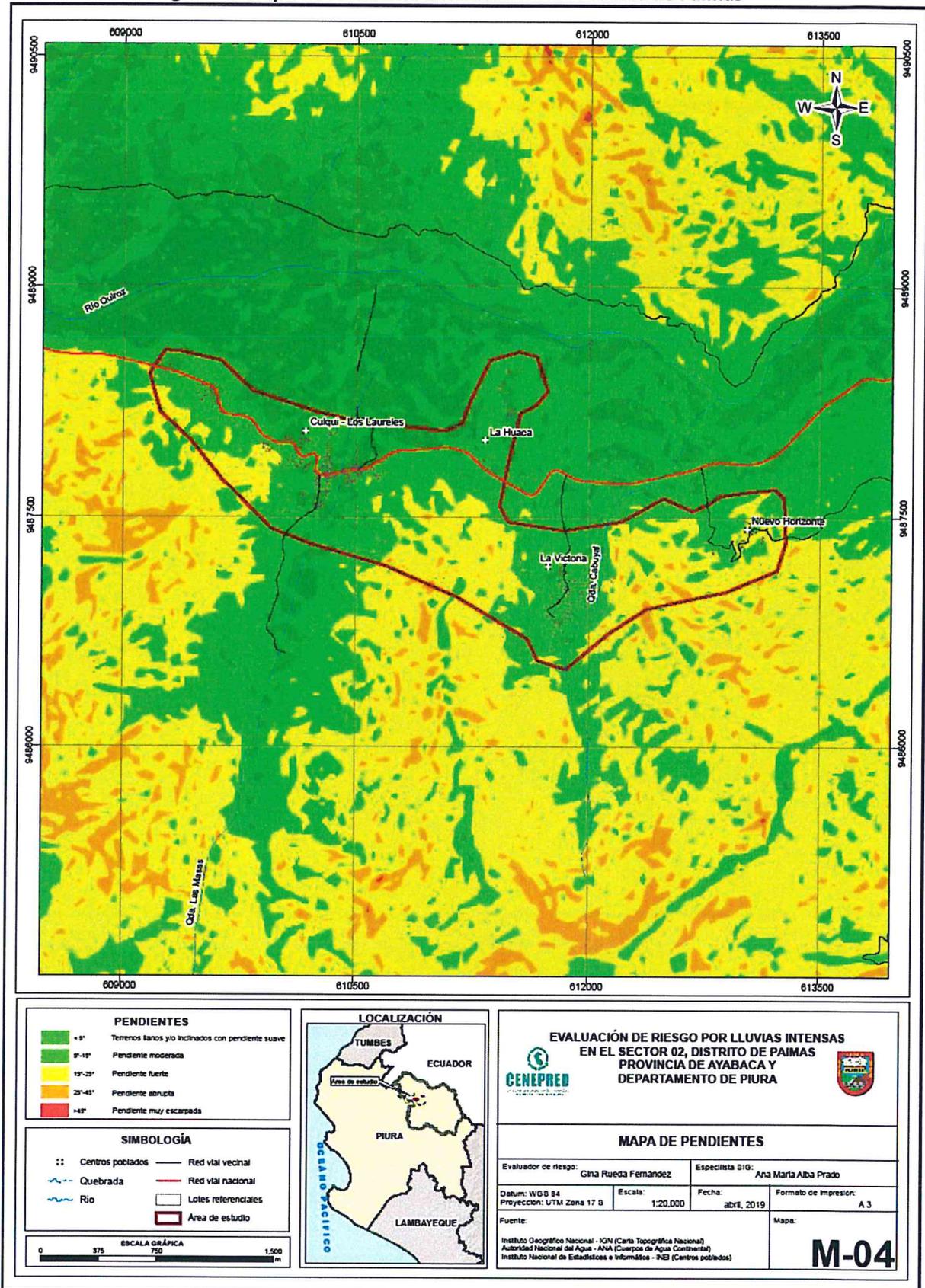
En la zona de estudio, prevalece la pendiente de  $10^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ , con erodabilidad baja, al existir bastante cobertura vegetal y por los tipos de suelos que se mantiene consolidados.

Se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente; estas se describen a continuación:

- Pendientes  $> 45^{\circ}$ , muy alta pendiente
- Pendiente de  $25^{\circ}$  a  $< 45^{\circ}$ , alta pendiente
- Pendiente de  $15^{\circ}$  a  $< 25^{\circ}$ , moderada pendiente
- Pendiente de  $5^{\circ}$  a  $< 15^{\circ}$ , baja pendiente
- Pendiente  $< 5^{\circ}$ , muy baja pendiente

En base a la información de la "Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Piura frente a la ocurrencia de eventos hidrometereológico-extremos – 2015", Programa presupuestal Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres – PREVAED. Y para la base en la elaboración del mapa de Pendientes se considera la información de ALOS PALSAR con curvas de nivel cada 12.5 m y Carta Topográfica Nacional, del IGN.

Figura 4. Mapa de Pendiente del Sector 02 del Distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia, en base a la información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER)

#### 2.5.4 Niveles de escorrentía del agua pluvial

De manera práctica asumiremos la variable de niveles de escorrentía del agua pluvial, pues los representantes de la Municipalidad del distrito de Paimas, el Jefe de Obras Ing. Jairo Moran Gómez, encargada del área de Defensa Civil Sra. Cecilia López, y pobladores manifestaron que en el fenómeno El Niño 2017, en este sector con presencia de quebradas y variadas pendientes dentro de la zona urbana, se incrementó el nivel de agua en dichas quebradas afectando a algunas viviendas colindantes, y principalmente impidiendo la circulación por la altura de agua que discurría, que llegó a 1.00m de altura, referente al nivel de terreno del lecho fluvial de la quebrada.

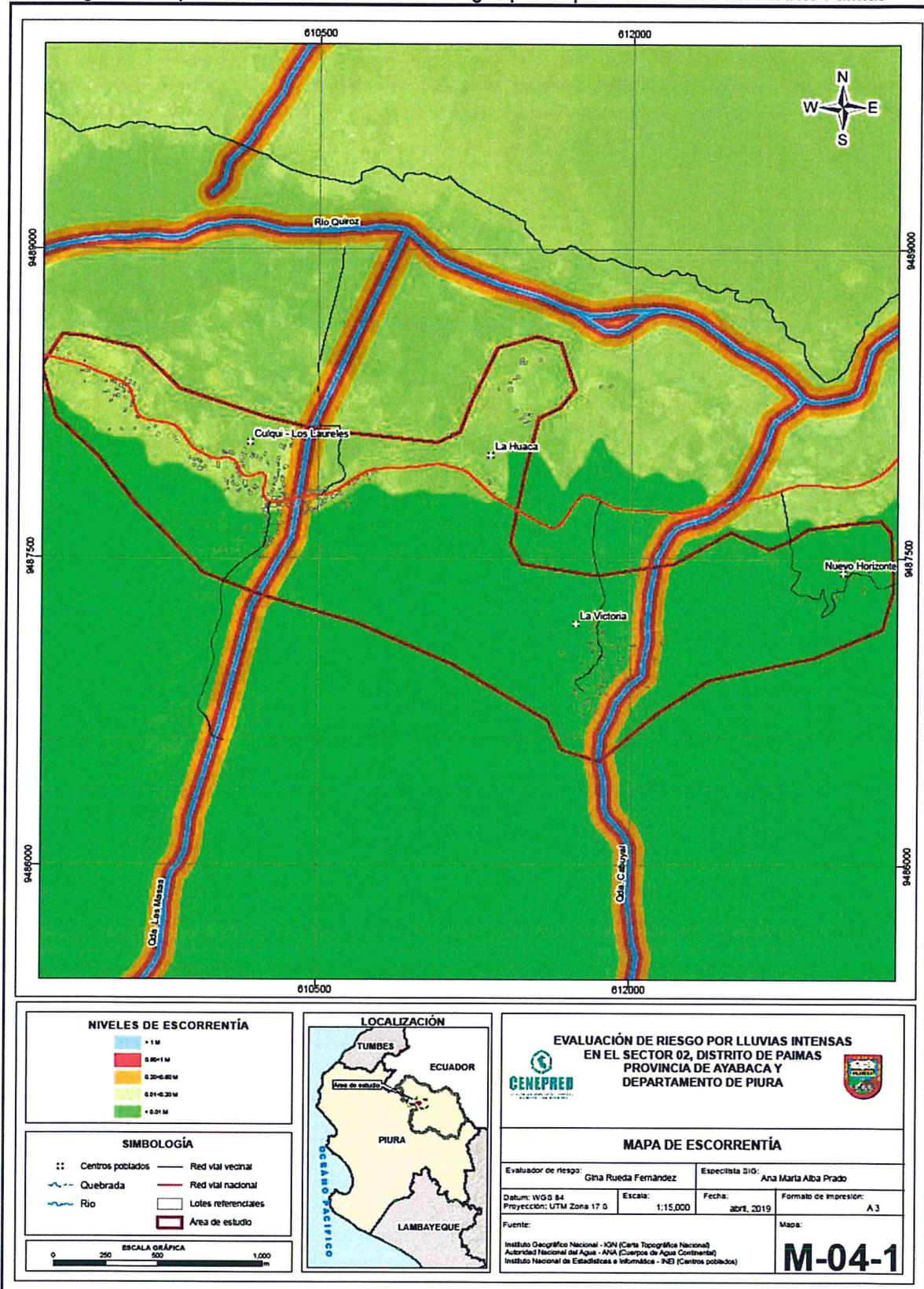
*Escorrentía. Aparicio M, F.J. (1997) refiriéndose a las relaciones lluvias escurrimiento dice que, es sumamente común que no se cuente con registros adecuados de escurrimiento en el sitio de interés para determinar los parámetros necesarios para el diseño y operación de obras hidráulicas. Es conveniente contar con métodos que permitan determinar el escurrimiento en una cuenca mediante las características de la misma y la precipitación. Las características de la cuenca se conocen por planos topográficos y de uso de suelo, y la precipitación a través de mediciones directas en el caso de predicción de avenidas frecuentes, o bien usando los métodos de análisis de datos de precipitación en el caso de avenidas de diseño.*

Según el estudio "Aplicación del modelo hidrológico Lutz Scholz para determinar caudales medios mensuales en la sub cuenca del río Quiroz" Tesis de Hernán Rafael Gamarra Chuquicusma. Universidad Nacional de Piura – 2018. El escurrimiento superficial, es aquel que proviene de la precipitación no infiltrada y que escurre sobre la superficie del suelo. El efecto sobre el escurrimiento total es inmediato y, existirá durante la tormenta e inmediatamente después de que esta termine; la parte de la precipitación total que da lugar a este escurrimiento se denomina precipitación en exceso. En la sub-cuenca Quiroz en los parámetros de relieve se indica que, la pendiente media es del 29.82%.

Los descriptores a considerar para los niveles de escorrentía son:

- Nivel mayor de 1.00 m.
- Nivel de 0.60 m a menos de 1.00 m.
- Nivel de 0.20 m a menor de 0.60 m.
- Nivel de 0.01 a menor de 0.20 m.
- Nivel menor de 0.01 m.

Figura. 5 Mapa de Niveles de escorrentía del agua pluvial para el Sector 02 del Distrito Paimas



Fuente: Elaboración propia, en base a la información obtenida de SENAMHI

## 2.5.5 Condiciones climatológicas

### 2.5.5.1 Clasificación climática

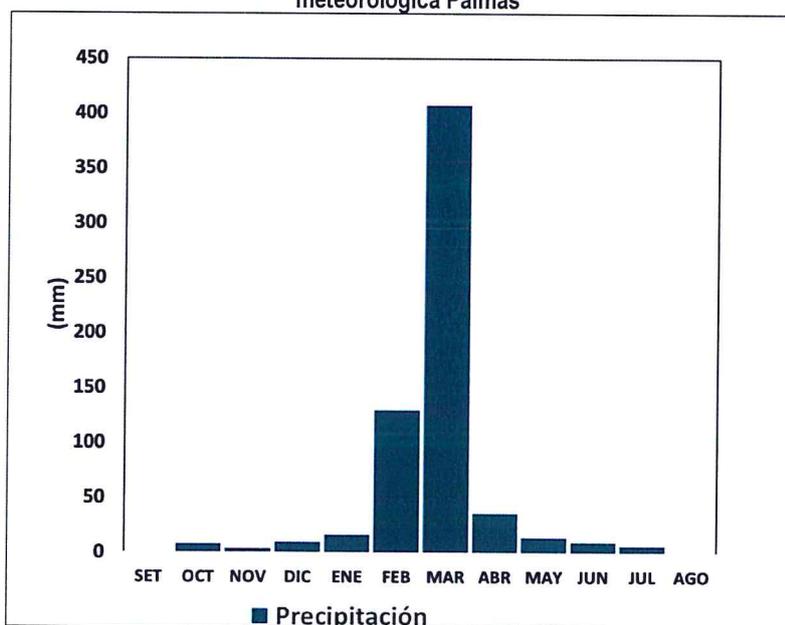
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 02 del distrito de Paimas, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

### 2.5.5.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire<sup>1</sup> fluctúa entre 28°C y 32°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 16,0°C y 24,0°C. Ambas temperaturas presentan menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de enero y abril, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo. En el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 553,3 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

**Gráfico 11. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Paimas**



Fuente: SENAMHI ([https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/\\_dat\\_esta\\_tipo.php?estaciones=152150](https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/_dat_esta_tipo.php?estaciones=152150)).

<sup>1</sup> Información climática espacial del SENAMHI:

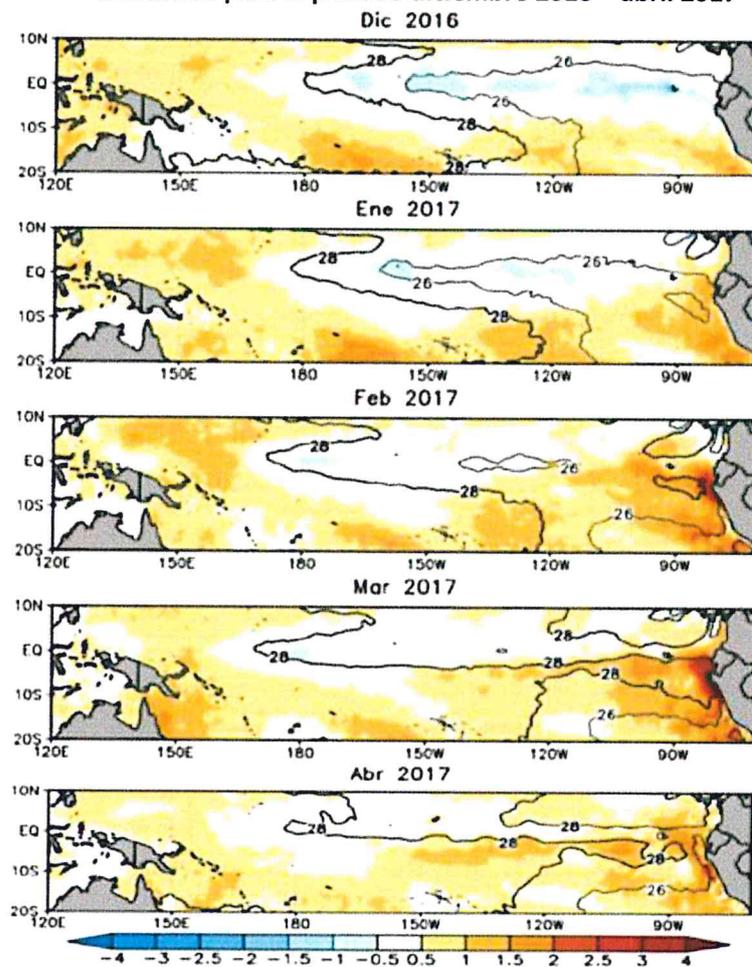
<http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00>

### 2.5.5.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico N°12); 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 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017**



Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el Sector 02 del distrito Paimas presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 66,1 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Paimas, la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 131,6 mm. Asimismo, en el Gráfico N° 13 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), donde se incrementan las lluvias progresivamente desde enero, pero con mayores acumulados a partir de marzo.

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).

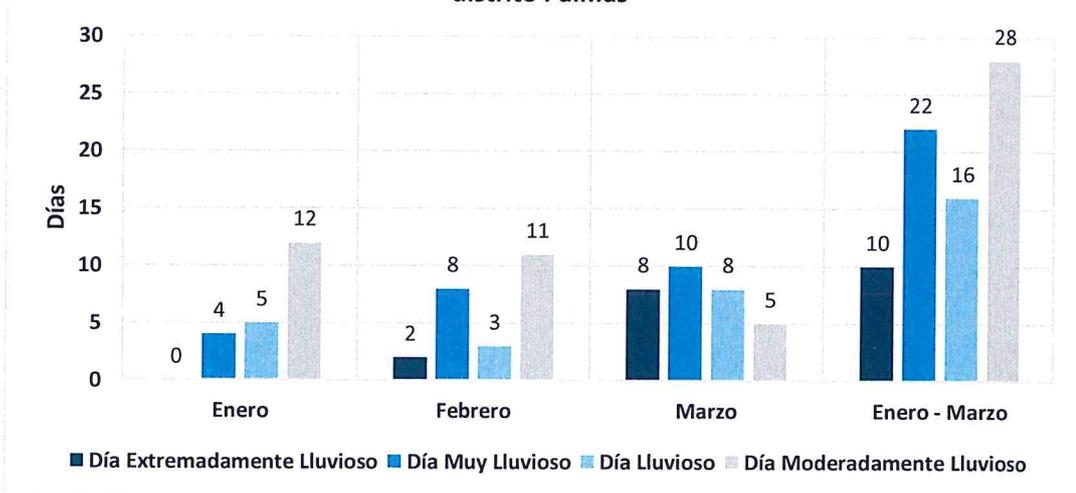
**Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Paimas**



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el Gráfico N° 14 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" y moderadamente lluvioso durante estos meses.

**Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Paimas**

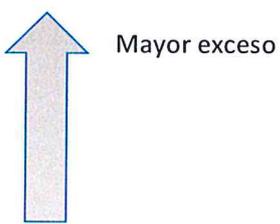


Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante El Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el Cuadro N° 14, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

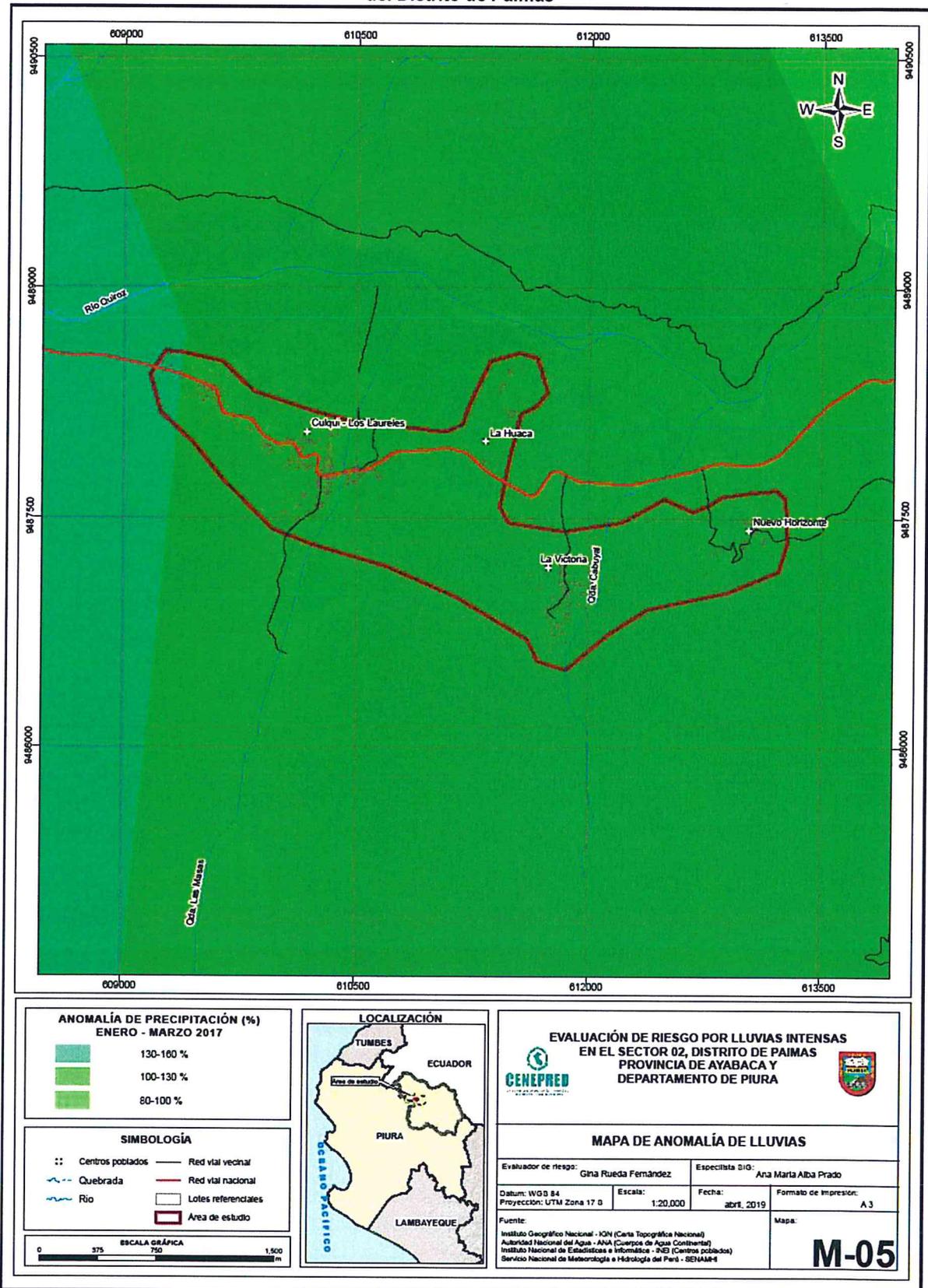
**Cuadro 14. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 02 del distrito de Paimas**

| Rango de anomalías (%)                   |  |
|--|--|
| 130-160 % superior a su normal climática |  |
| 100-130 % superior a su normal climática |  |
| 80-100 % superior a su normal climática  |  |
| 60-80 % superior a su normal climática   |  |
| 40-60 % superior a su normal climática   |  |

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 02 del distrito de Paimas, **predominó lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre 100 y 160% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

Figura. 6 Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Sector 02 del Distrito de Paimas



Fuente: Elaboración propia, en base a la información obtenida de SENAMHI



### CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

Evaluar el peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

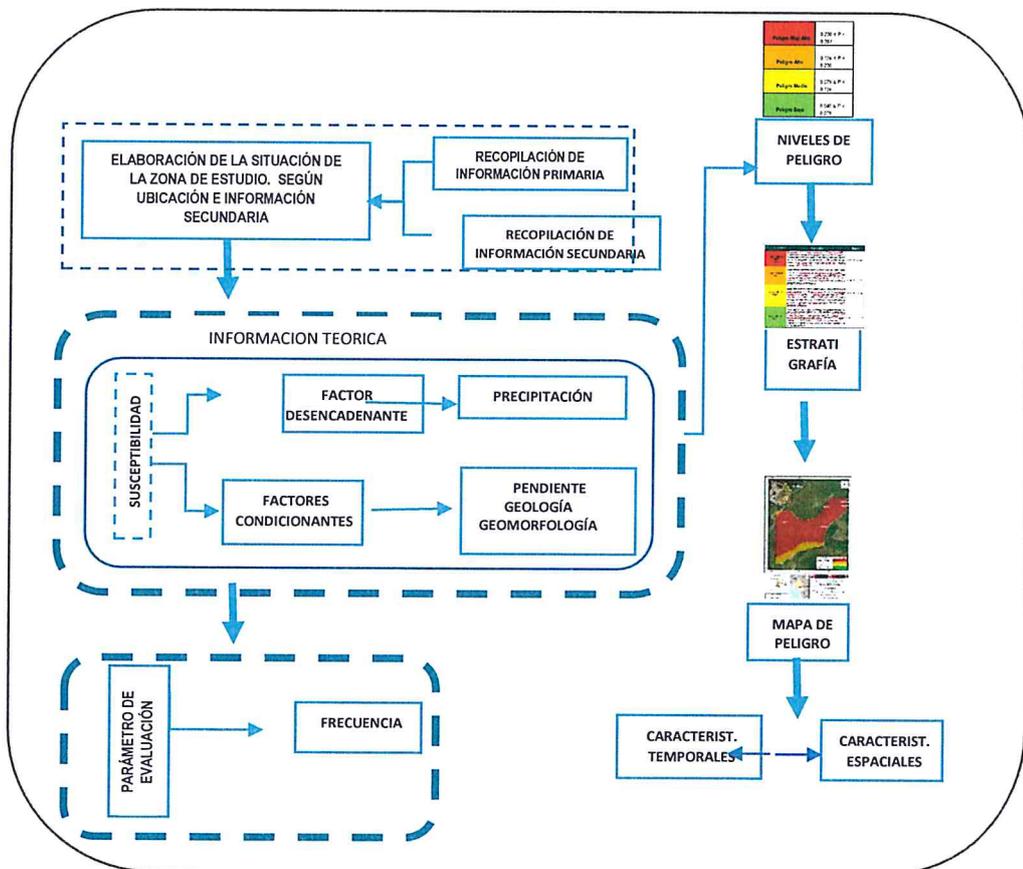
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Sector 02 del Distrito de Paimas, y es válido para el momento de realizada la presente evaluación es decir el tiempo de validez es determinado (debido a los posibles cambios posteriores).

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un modelo del Peligro más significativo producto de los fenómenos naturales, y de acuerdo a las afectaciones producida durante El Niño Costero del 2017 en esta zona, por lo que se analizará el peligro por Lluvias intensas.

#### 3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de lluvias intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 15.

Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



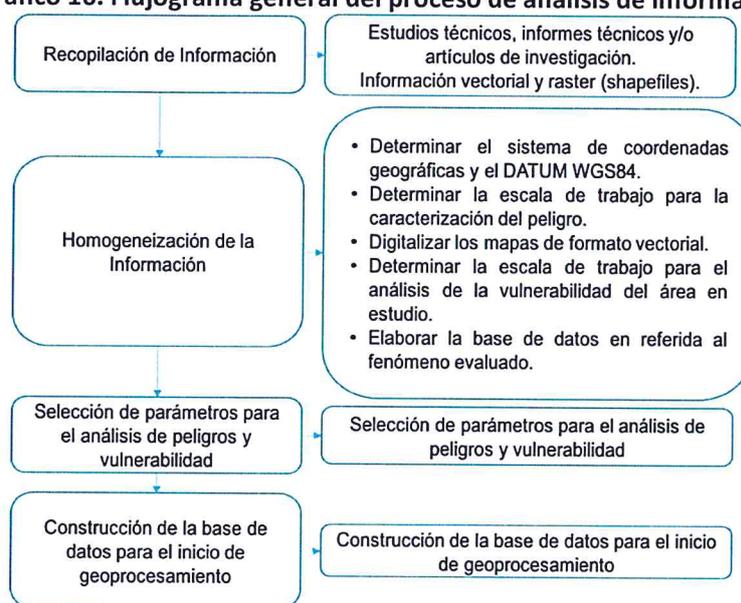
Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

### 3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología, suelos y geomorfología del Distrito de Paimas para el fenómeno de lluvias intensas (Gráfico 16).

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

**Gráfico 16. Flujoograma general del proceso de análisis de información**



Fuente: CENEPRED

### 3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por la recopilación de información en gabinete previa a la visita de campo. En el trabajo de campo se contrastó la información y se validó la información recopilada.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil y la oficina de obras de la Municipalidad Distrital de Paimas y del Jefe de obras de la misma Municipalidad, para la identificación del peligro más significativo que se da en el Sector 02, para lo cual se visitó las zonas urbanas, identificándose como peligro latente a las lluvias intensas, peligro que ya afectó a la población del Sector 02 en el FEN 2017. También nos informaron que en el FEN 2017 se produjo incremento del nivel de escorrentía del agua pluvial en las zonas de canalizaciones de agua de las quebradas que pasan por intermedio de la zona urbana, dejando aislada una zona urbana de otra zona urbana.

### 3.4 Caracterización del peligro

Teniendo en cuenta que el área de evaluación se tiene ya determinado, y de acuerdo a los antecedentes históricos el peligro recurrente es lluvias intensas. A continuación, evaluaremos los parámetros que intervienen en la dinámica del proceso generador del peligro.

### 3.4.1 Caracterización del Peligro por lluvias intensas

Las lluvias intensas se producen por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. En el Sector 02 con pendientes variables de 10% a 30% y presencia de pequeñas quebradas dentro de zona urbana, y con las lluvias intensas se generan incremento de niveles de escorrentía del agua pluvial, que afecta la circulación de los pobladores. Este tipo de peligro se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

## 3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro de lluvias intensas, no se cuenta con mucha información científica de estudio detallado de los eventos ocurridos con sus características como magnitud de daños, áreas afectadas, periodos de retorno y otras variables, ya que este evento de precipitaciones inusuales recién se está realizando sus estudios, tal es el caso el evento recientemente ocurrido del denominado El Niño Costero del 2017, el cual fue de una magnitud inesperada, por lo que recién estamos iniciando su comprensión.

De manera práctica asumiremos como parámetro de evaluación a la frecuencia de eventos de El Niño, y para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

### 3.5.1 Niveles de escorrentía del agua pluvial

**Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de escorrentía del agua pluvial**

| NIVELES DE ESCORRENTIA DEL AGUA PLUVIAL | NIVEL MAYOR de 1.00 M | NIVEL DE 0.60 M < 1.00 M | NIVEL DE 0.20 M < 0.60 M | NIVEL DE 0.01 M < 0.20 M | NIVEL MENOR de 0.01 M |
|---|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| NIVEL MAYOR de 1.00 M                   | 1.00                  | 2.00                     | 5.00                     | 7.00                     | 9.00                  |
| NIVEL DE 0.60 M < 1.00 M                | 0.50                  | 1.00                     | 2.00                     | 3.00                     | 5.00                  |
| NIVEL DE 0.20 M < 0.60 M                | 0.20                  | 0.50                     | 1.00                     | 2.00                     | 3.00                  |
| NIVEL DE 0.01 M < 0.20 M                | 0.14                  | 0.33                     | 0.50                     | 1.00                     | 3.00                  |
| NIVEL MENOR de 0.01 M                   | 0.11                  | 0.20                     | 0.33                     | 0.33                     | 1.00                  |
| SUMA                                    | 1.95                  | 4.03                     | 8.83                     | 13.33                    | 21.00                 |
| 1/SUMA                                  | 0.51                  | 0.25                     | 0.11                     | 0.08                     | 0.05                  |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Niveles de escorrentía del agua pluvial**

| NIVELES DE ESCORRENTIA DEL AGUA PLUVIAL | NIVEL MAYOR DE 1.00 M | NIVEL DE 0.60 M A < 1.00 M | NIVEL DE 0.20 M A < 0.60 M | NIVEL DE 0.01 M A < 0.20 M | NIVEL MENOR DE 0.01 M | Vector Priorización |
|---|-----------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| NIVEL MAYOR a 1.00 M                    | 0.512                 | 0.496                      | 0.566                      | 0.525                      | 0.429                 | 0.505               |
| NIVEL DE 0.60 M < 1.00 M                | 0.256                 | 0.248                      | 0.226                      | 0.225                      | 0.238                 | 0.239               |
| NIVEL DE 0.20 M < 0.60 M                | 0.102                 | 0.124                      | 0.113                      | 0.150                      | 0.143                 | 0.126               |
| NIVEL DE 0.01 M < 0.20 M                | 0.073                 | 0.083                      | 0.057                      | 0.075                      | 0.143                 | 0.086               |
| NIVEL MENOR de 0.01 M                   | 0.057                 | 0.050                      | 0.038                      | 0.025                      | 0.048                 | 0.043               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de parámetro Niveles de escorrentía del agua pluvial**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.022 |
| RC | 0.020 |

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de lluvias intensas del Sector 02 del Distrito Paimas, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

**Cuadro 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes  |
|-----------------------|--------------------------|
| Anomalías de lluvias  | Pendiente                |
|                       | Unidades geomorfológicas |
|                       | Unidades geológicas      |

Fuente: Elaboración propia

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

#### 3.6.1 Análisis del factor desencadenante

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

##### a) Parámetro: Anomalía de lluvias

**Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias**

| ANOMALÍAS DE LLUVIAS                     | 130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA |
|--|--|--|---|--|--|
| 130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 1.00                                     | 2.00                                     | 3.00                                    | 4.00                                   | 5.00                                   |
| 100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 0.50                                     | 1.00                                     | 2.00                                    | 3.00                                   | 4.00                                   |
| 80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA  | 0.33                                     | 0.50                                     | 1.00                                    | 2.00                                   | 3.00                                   |
| 60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA   | 0.25                                     | 0.33                                     | 0.50                                    | 1.00                                   | 3.00                                   |
| 40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA   | 0.20                                     | 0.25                                     | 0.33                                    | 0.33                                   | 1.00                                   |
| SUMA                                     | 2.28                                     | 4.08                                     | 6.83                                    | 10.33                                  | 16.00                                  |
| 1/SUMA                                   | 0.44                                     | 0.24                                     | 0.15                                    | 0.10                                   | 0.06                                   |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de lluvias**

| ANOMALÍAS DE LLUVIAS                     | 130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | Vector Priorización |
|--|--|--|---|--|--|---------------------|
| 130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 0.438                                    | 0.490                                    | 0.439                                   | 0.387                                  | 0.313                                  | 0.413               |
| 100-130 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA | 0.219                                    | 0.245                                    | 0.293                                   | 0.290                                  | 0.250                                  | 0.259               |
| 80-100 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA  | 0.146                                    | 0.122                                    | 0.146                                   | 0.194                                  | 0.188                                  | 0.159               |
| 60-80 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA   | 0.109                                    | 0.082                                    | 0.073                                   | 0.097                                  | 0.188                                  | 0.110               |
| 40-60 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA   | 0.088                                    | 0.061                                    | 0.049                                   | 0.032                                  | 0.063                                  | 0.058               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro Anomalías de lluvias.**

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.032</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.029</b> |

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 se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetro: Pendiente

**Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

| PENDIENTE      | MAYOR a 45° | DE 25° a < 45° | DE 15° a < 25° | DE 5° a < 15° | MENOR a 5° |
|----------------|-------------|----------------|----------------|---------------|------------|
| MAYOR a 45°    | 1.00        | 2.00           | 3.00           | 4.00          | 5.00       |
| DE 25° a < 45° | 0.50        | 1.00           | 2.00           | 4.00          | 5.00       |
| DE 15° a < 25° | 0.33        | 0.50           | 1.00           | 2.00          | 4.00       |
| DE 5° a < 15°  | 0.25        | 0.25           | 0.50           | 1.00          | 2.00       |
| MENOR a 5°     | 0.20        | 0.20           | 0.25           | 0.50          | 1.00       |
| SUMA           | 2.28        | 3.95           | 6.75           | 11.50         | 17.00      |
| 1/SUMA         | 0.44        | 0.25           | 0.15           | 0.09          | 0.06       |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente**

| PENDIENTE      | MAYOR a 45° | DE 25° a < 45° | DE 15° a < 25° | DE 5° a < 15° | MENOR a 5° | Vector Priorización |
|----------------|-------------|----------------|----------------|---------------|------------|---------------------|
| MAYOR a 45°    | 0.438       | 0.506          | 0.444          | 0.348         | 0.294      | 0.406               |
| DE 25° a < 45° | 0.219       | 0.253          | 0.296          | 0.348         | 0.294      | 0.282               |
| DE 15° a < 25° | 0.146       | 0.127          | 0.148          | 0.174         | 0.235      | 0.166               |
| DE 5° a < 15°  | 0.109       | 0.063          | 0.074          | 0.087         | 0.118      | 0.090               |
| MENOR a 5°     | 0.088       | 0.051          | 0.037          | 0.043         | 0.059      | 0.056               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente**

|           |              |
|-----------|--------------|
| <b>IC</b> | <b>0.027</b> |
| <b>RC</b> | <b>0.024</b> |

Fuente: Elaboración propia

#### b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

**Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas**

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS        | LECHO FLUVIO ALUVIAL (Le-fl/al) | ABANICO ALUVIAL (Ab-al) | TERRAZA FLUVIAL (Te-fl) | PIEDEMORTE ALUVIAL (Pi-al) | LADERA DE MONTAÑA (La-mo) |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| LECHO FLUVIO ALUVIAL (Le-fl/al) | 1.00                            | 2.00                    | 5.00                    | 8.00                       | 9.00                      |
| ABANICO ALUVIAL (Ab-al)         | 0.50                            | 1.00                    | 2.00                    | 5.00                       | 7.00                      |
| TERRAZA FLUVIAL (Te-fl)         | 0.20                            | 0.50                    | 1.00                    | 2.00                       | 5.00                      |
| PIEDEMORTE ALUVIAL (Pi-al)      | 0.13                            | 0.20                    | 0.50                    | 1.00                       | 2.00                      |
| LADERA DE MONTAÑA (La-mo)       | 0.11                            | 0.14                    | 0.20                    | 0.50                       | 1.00                      |
| SUMA                            | 1.94                            | 3.84                    | 8.70                    | 16.50                      | 24.00                     |
| 1/SUMA                          | 0.52                            | 0.26                    | 0.11                    | 0.06                       | 0.04                      |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas**

| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS        | LECHO FLUVIO ALUVIAL (Le-fl/al) | ABANICO ALUVIAL (Ab-al) | TERRAZA FLUVIAL (Te-fl) | PIEDEMONTE ALUVIAL (Pi-al) | LADERA DE MONTAÑA (La-mo) | Vector Priorización |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------|
| LECHO FLUVIO ALUVIAL (Le-fl/al) | 0.516                           | 0.520                   | 0.575                   | 0.485                      | 0.375                     | 0.494               |
| ABANICO ALUVIAL (Ab-al)         | 0.258                           | 0.260                   | 0.230                   | 0.303                      | 0.292                     | 0.269               |
| TERRAZA FLUVIAL (Te-fl)         | 0.103                           | 0.130                   | 0.115                   | 0.121                      | 0.208                     | 0.136               |
| PIEDEMONTE ALUVIAL (Pi-al)      | 0.065                           | 0.052                   | 0.057                   | 0.061                      | 0.083                     | 0.064               |
| LADERA DE MONTAÑA (La-mo)       | 0.057                           | 0.037                   | 0.023                   | 0.030                      | 0.042                     | 0.038               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades Geomorfológicas**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.021 |
| RC | 0.019 |

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Unidades Geológicas**

**Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas**

| UNIDADES GEOLÓGICAS                | DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl) | DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-f) | DEPÓSITOS FLUVIO ALUVIAL (Q-fl/al) | DEPÓSITO ALUVIAL (Q-al) | FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl) |
|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl)  | 1.00                              | 3.00                           | 7.00                               | 8.00                    | 9.00                           |
| DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-f)     | 0.33                              | 1.00                           | 2.00                               | 3.00                    | 5.00                           |
| DEPÓSITOS FLUVIO ALUVIAL (Q-fl/al) | 0.14                              | 0.50                           | 1.00                               | 2.00                    | 3.00                           |
| DEPÓSITO ALUVIAL (Q-al)            | 0.13                              | 0.33                           | 0.50                               | 1.00                    | 2.00                           |
| FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl)     | 0.11                              | 0.20                           | 0.33                               | 0.50                    | 1.00                           |
| SUMA                               | 1.71                              | 5.03                           | 10.83                              | 14.50                   | 20.00                          |
| 1/SUMA                             | 0.58                              | 0.20                           | 0.09                               | 0.07                    | 0.05                           |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 29. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas**

| UNIDADES GEOLÓGICAS                | DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl) | DEPÓSITO ALUVIAL ANTIGUO (Q-al) | DEPÓSITO FLUVIO ALUVIAL (Q-fl/al) | DEPÓSITO ALUVIAL (Q-al) | FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl) | Vector Priorización |
|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------|
| DEPÓSITO FLUVIAL RECIENTE (Qr-fl)  | 0.584                             | 0.596                           | 0.646                             | 0.552                   | 0.450                          | 0.566               |
| DEPÓSITO FLUVIAL ANTIGUO (Q-f)     | 0.195                             | 0.199                           | 0.185                             | 0.207                   | 0.250                          | 0.207               |
| DEPÓSITOS FLUVIO ALUVIAL (Q-fl/al) | 0.083                             | 0.099                           | 0.092                             | 0.138                   | 0.150                          | 0.113               |
| DEPÓSITO ALUVIAL (Q-al)            | 0.073                             | 0.066                           | 0.046                             | 0.069                   | 0.100                          | 0.071               |
| FORMACIÓN SAN LORENZO (Ki-vsl)     | 0.065                             | 0.040                           | 0.031                             | 0.034                   | 0.050                          | 0.044               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades geológicas**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.019 |
| RC | 0.017 |

Fuente: Elaboración propia

d) **Análisis de los parámetros del factor condicionante**

**Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

| UNIDADES GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS | PENDIENTE | UNIDADES GEOLÓGICAS | UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS |
|--------------------------------------|-----------|---------------------|--------------------------|
| PENDIENTE                            | 1.00      | 5.00                | 6.00                     |
| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS             | 0.20      | 1.00                | 2.00                     |
| UNIDADES GEOLÓGICAS                  | 0.17      | 0.50                | 1.00                     |
| SUMA                                 | 1.37      | 6.50                | 9.00                     |
| 1/SUMA                               | 0.73      | 0.15                | 0.11                     |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 32. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante**

| UNIDADES GEOLÓGICAS, GEOMORFOLÓGICAS | PENDIENTE | UNIDADES GEOLÓGICAS | UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS | Vector Priorización |
|--------------------------------------|-----------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| PENDIENTE                            | 0.732     | 0.769               | 0.667                    | 0.723               |
| UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS             | 0.146     | 0.154               | 0.222                    | 0.174               |
| UNIDADES GEOLÓGICAS                  | 0.122     | 0.077               | 0.111                    | 0.103               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.015 |
| RC | 0.028 |

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, la información recopilada en campo, y la información proporcionada por representantes de la Municipalidad del distrito de Paimas, como el Jefe de Obras Ing. Jairo Moran Gómez, encargada del área de Defensa Civil Sra. Cecilia López, y pobladores manifestaron que manifestaron que el Fenómeno El Niño, afecto en la zona de estudio.

Según informaron las autoridades mencionadas, el Fenómeno El Niño del 2017, además de edificaciones de viviendas existen otras edificaciones expuestas al peligro como: las edificaciones educativas, la iglesia, local de comedor popular, la cancha deportiva de uso público.

La mayoría de las viviendas afectadas, presentan la afectación principalmente en las zonas bajas de las paredes de adobe, expuestas a las lluvias, además se visualizó deficiencias en los sistemas constructivos que incrementan la afectación y/o producen afectación a la edificación, como la falta de sobrecimiento, cobertura de techos con calamina y encima algunas tejas, o muros portantes de adobe con algunas rajaduras.

### 3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del Sector 02 del Distrito de Paimas.

**Cuadro 34. Población Expuesta**

| Centros poblados del sector 02 | Mujeres     | Hombres |
|--------------------------------|-------------|---------|
| CULQUI-LOS LAURELES            | 371         | 393     |
| LA HUACA                       | 43          | 52      |
| LA VICTORIA                    | 152         | 186     |
| NUEVO HORIZONTE                | 52          | 60      |
| Parcial población              | 618         | 691     |
| %                              | 47.21       | 52.79   |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>1309</b> |         |

Fuente: INEI 2017, Datos de censo por Centro Poblados

### 3.7.2 Edificaciones

De las 150 edificaciones, 03 son establecimientos de educación, también existen comedor popular, edificación religiosa. Se muestra a continuación las edificaciones expuestas del Sector 02 del Distrito de Paimas

**Cuadro 35. Edificaciones expuestas**

| Descripción | Total Edificaciones |
|-------------|---------------------|
| Sector 02   | 380                 |

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

### 3.7.3 Educación

Las instituciones educativas expuesta en el Sector 02 del Distrito Paimas

**Cuadro 36. Instituciones Educativas Expuestas**

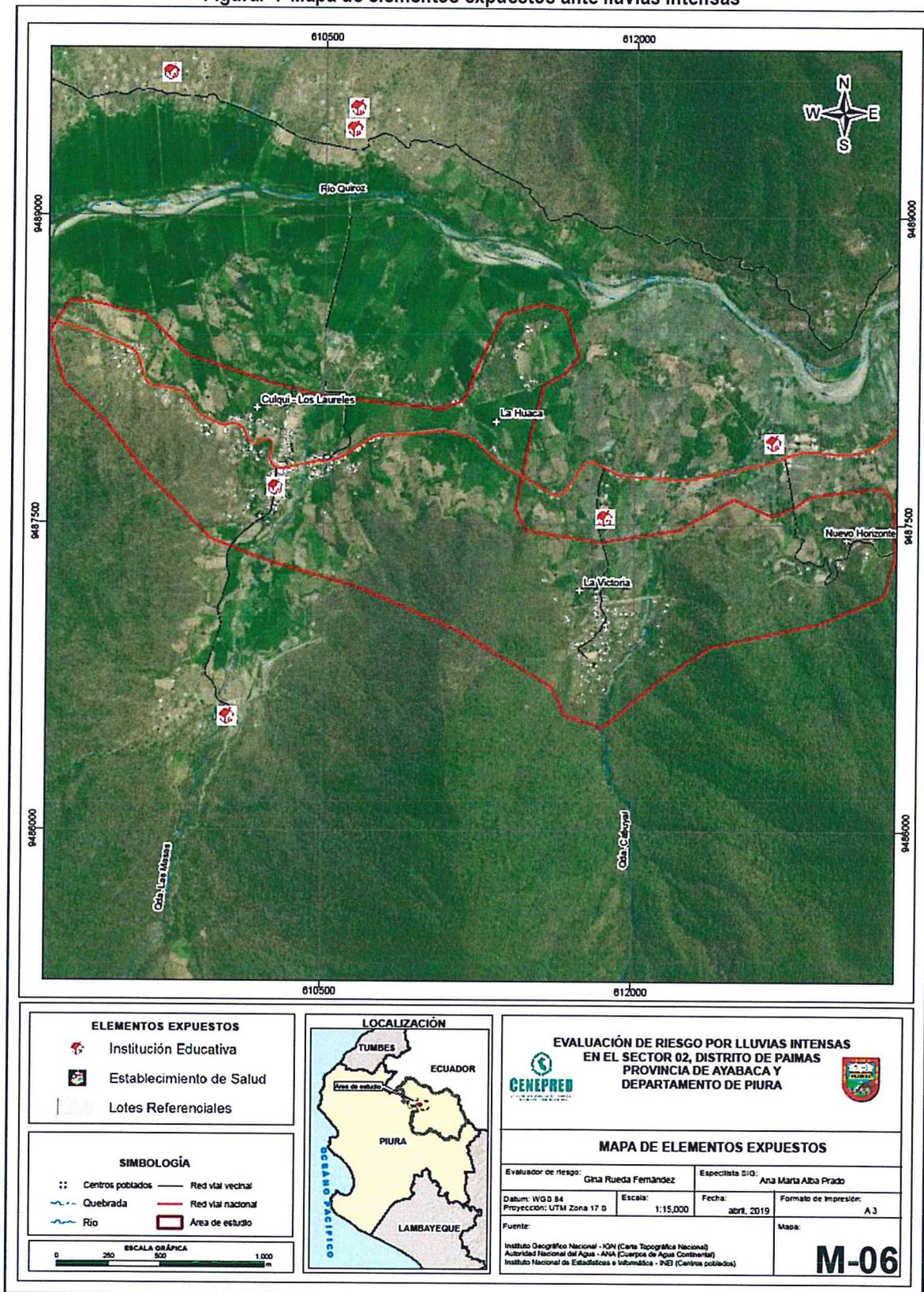
| Número de IE | Nivel      | Cantidad Alumnos | CC.PP.      |
|--------------|------------|------------------|-------------|
| 422378       | INICIAL    | 63               | Culqui      |
| COLEGIO NAC  | PRIMARIA   | 165              | Culqui      |
| COLEGIO NAC  | SECUNDARIA | 211              | Culqui      |
| 15073        | PRIMARIA   | 76               | La victoria |
| 15073        | INICIAL    | 26               | La victoria |
| Total        |            | 541              |             |

Fuente: ESCALE - MINEDU

### 3.7.4 Salud

En el Sector 02 del Distrito de Paimas, no existe Establecimiento de salud, el más cercano se ubica en la ciudad de Paimas a 5.85 km.

Figura. 7 Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas



Fuente: Elaboración propia

### 3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico, con lluvias intensas considerando:

La anomalía de precipitación del 160% superior a su normal climática, que se produciría en el Sector 02 del Distrito Paimas, con lluvias continuas, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica. Y considerando que durante "El Niño Costero 2017" la máxima lluvia diaria que alcanzó los 131.6 mm el 25 de marzo, para el escenario también se considera una lluvia diaria de 131.6 mm.

La geomorfología, geología, y/o pendiente, considerando que la mayoría de la zona urbana se ubica sobre pendientes variadas de 10% a 45%, con erodabilidad baja, con relativa pérdida de suelo, con la existencia de cobertura vegetal, con presencia de pequeñas quebradas dentro de la zona urbana que en época de lluvias intensas como las del Fenómeno El Niño Costero 2017.

Las deficiencias constructivas de edificaciones, sin protección de las zonas bajas de las paredes, principalmente de adobe sin zócalos, y deficiencias en sistemas constructivos como construcciones de muros portantes con adobe sin sobrecimiento.

La inexistente infraestructura de circulación vehicular y/o peatonal en la trocha vehicular por la zona de quebrada, que en época de lluvias el nivel de escorrentía del agua pluvial se eleva hasta 0.50 m de altura, dificultando la circulación entre las zonas urbanas.

### 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.

**Cuadro 37. Niveles de Peligro**

| NIVEL    | RANGO |               |       |
|----------|-------|---------------|-------|
| MUY ALTO | 0.256 | $\leq P \leq$ | 0.459 |
| ALTO     | 0.145 | $\leq P <$    | 0.256 |
| MEDIO    | 0.091 | $\leq P <$    | 0.145 |
| BAJO     | 0.050 | $\leq P <$    | 0.091 |

Fuente: Elaboración propia

### 3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

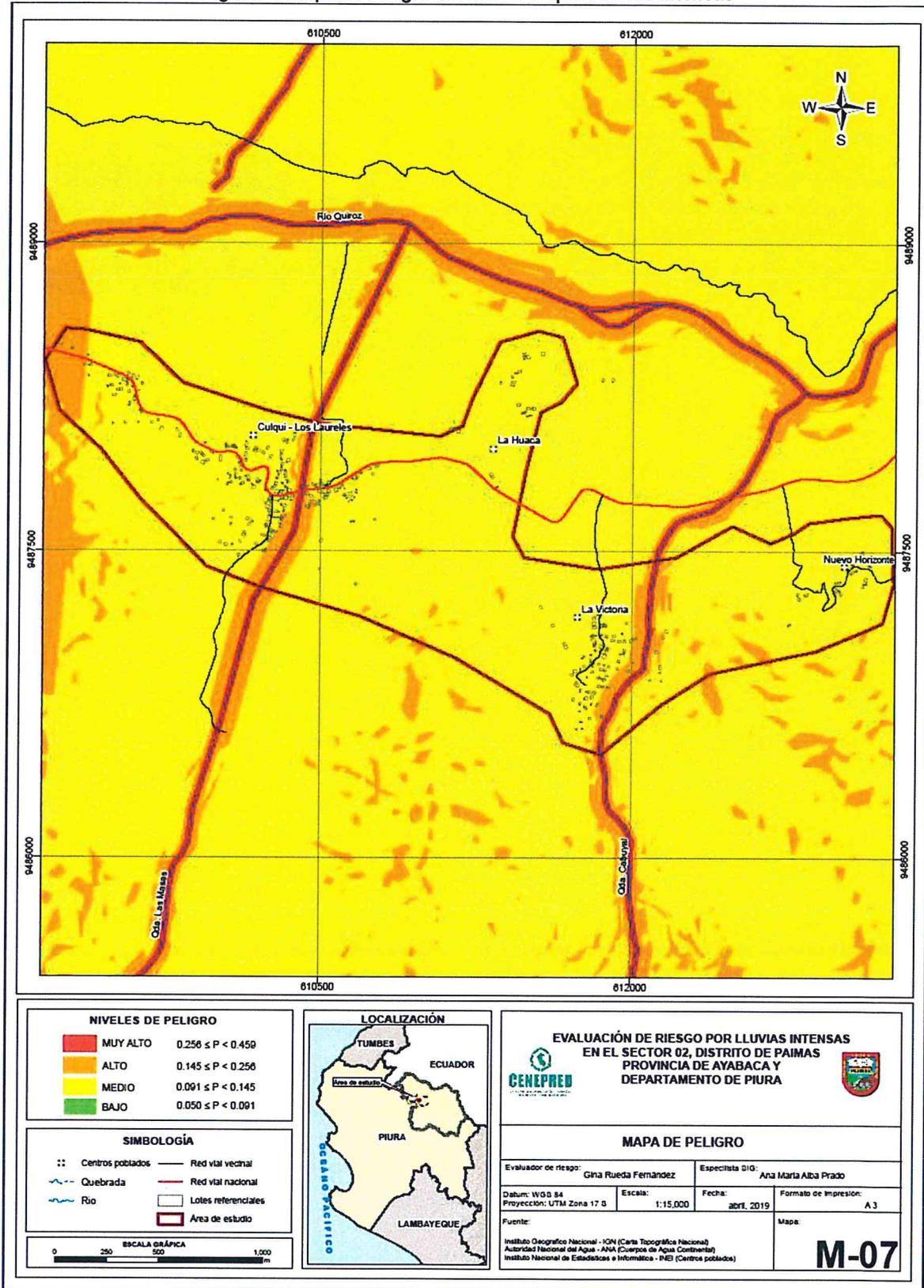
**Cuadro 38. Estratigrafía de peligro**

| Nivel de Peligro        | Descripción  | Rango                  |
|-------------------------|--|------------------------|
| <b>Peligro Muy Alto</b> | <p><b>Precipitación:</b> es 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al), Abanico aluvial (Ab-al).</p> <p><b>Pendiente:</b> de mayor a 25°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvial reciente (Qr-fl), Depósito fluvial antiguo (Q-fl)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 3 a 5 o más eventos de El Niño en promedio al año.</p> | $0.256 \leq P < 0.459$ |
| <b>Peligro Alto</b>     | <p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Abanico aluvial (Ab-al), Terraza fluvial (Te-fl).</p> <p><b>Pendiente:</b> de 15° a &lt; 45°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvial antiguo (Q-fl), Depósito fluvio aluvial (Q-al).</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 2 a 4 eventos de El Niño en promedio al año.</p>                 | $0.145 \leq P < 0.256$ |
| <b>Peligro Medio</b>    | <p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Terraza fluvial (Te-fl), Piedemonte aluvial (Pi-al).</p> <p><b>Pendiente:</b> de 5° a &lt; 25°.</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvio aluvial (Q-al), Depósito aluvial (Q-al)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 1 a 3 eventos de El Niño en promedio al año.</p>                        | $0.091 \leq P < 0.145$ |
| <b>Peligro Bajo</b>     | <p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática.</p> <p><b>Unidades Geomorfológicas:</b> Piedemonte aluvial (Pi-al), Ladera de montaña (La-Mo)</p> <p><b>Pendiente:</b> menor de 15°</p> <p><b>Unidades Geológicas:</b> Depósito aluvial (Q-al), Formación San Lorenzo (Ki-vsl)</p> <p><b>Frecuencia:</b> de 1 a 2 eventos de El Niño en promedio al año.</p>                            | $0.049 \leq P < 0.091$ |

Fuente: Elaboración propia

### 3.11 Mapa de peligro

Figura. 8 Mapa de Peligro del Sector 02 por Lluvias intensas



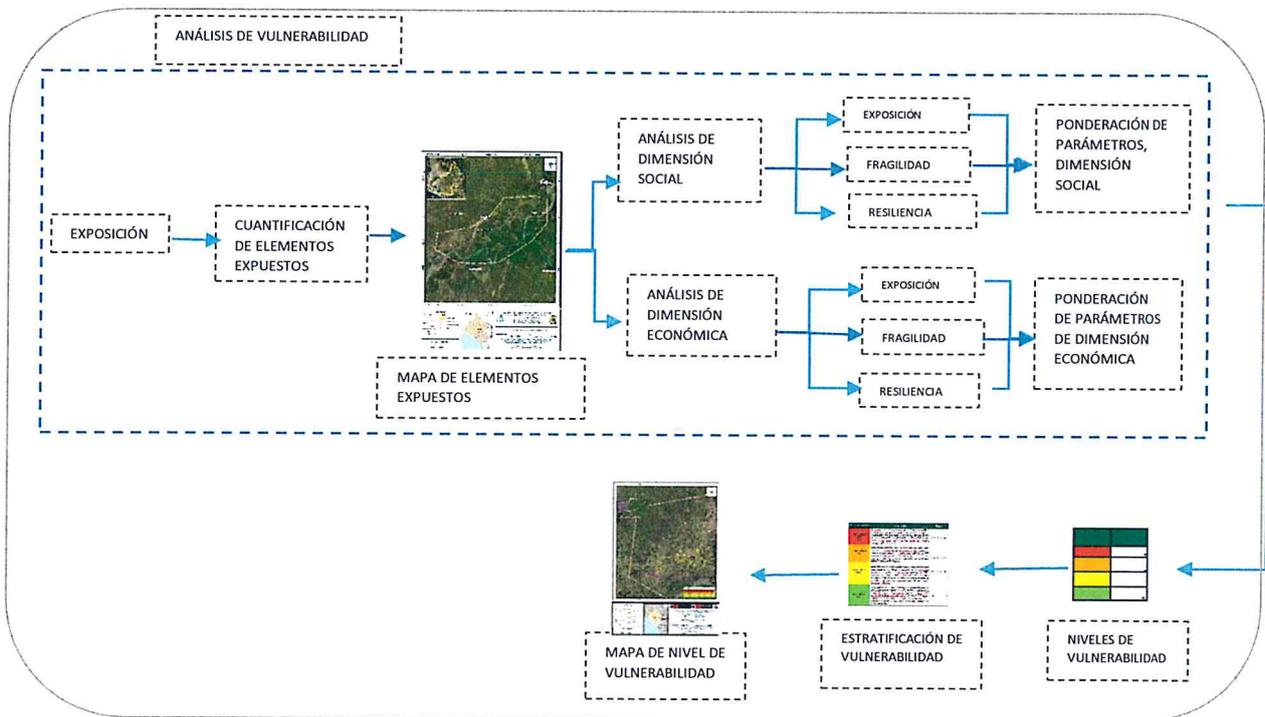
Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 17.

Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia, en base a la información de CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 02 del Distrito Paimas, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica a nivel de lote, utilizando los parámetros para ambos casos.

### 4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 39. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

| Dimensión Social                   |  |  |
|------------------------------------|--|--|
| Exposición                         | Fragilidad   | Resiliencia  |
| Servicio que brinda la edificación | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de agua potable</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación en temas de Gestión del Riesgo, y en simulacros en caso de emergencias.</li> </ul> |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: servicio que brinda la edificación

**Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación**

| SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACIÓN | SALUD | EDUCACIÓN | VIVIENDA | OTRO USO COMUNAL, MASIVO | ADMINISTRATIVO |
|------------------------------------|-------|-----------|----------|--------------------------|----------------|
| SALUD                              | 1.00  | 2.00      | 3.00     | 4.00                     | 5.00           |
| EDUCACIÓN                          | 0.50  | 1.00      | 2.00     | 3.00                     | 4.00           |
| VIVIENDA                           | 0.33  | 0.50      | 1.00     | 4.00                     | 5.00           |
| OTRO USO COMUNAL, MASIVO           | 0.25  | 0.33      | 0.25     | 1.00                     | 2.00           |
| ADMINISTRATIVO                     | 0.20  | 0.25      | 0.20     | 0.50                     | 1.00           |
| SUMA                               | 2.28  | 4.08      | 6.45     | 12.50                    | 17.00          |
| 1/SUMA                             | 0.44  | 0.24      | 0.16     | 0.08                     | 0.06           |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 41. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación**

| SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACION | SALUD | EDUCACIÓN | VIVIENDA | OTRO USO COMUNAL, MASIVO | ADMINISTRATIVO | Vector Priorización |
|------------------------------------|-------|-----------|----------|--------------------------|----------------|---------------------|
| SALUD                              | 0.438 | 0.490     | 0.465    | 0.320                    | 0.294          | 0.401               |
| EDUCACIÓN                          | 0.219 | 0.245     | 0.310    | 0.240                    | 0.235          | 0.250               |
| VIVIENDA                           | 0.146 | 0.122     | 0.155    | 0.320                    | 0.294          | 0.208               |
| OTRO USO COMUNAL, MASIVO           | 0.109 | 0.082     | 0.039    | 0.080                    | 0.118          | 0.086               |
| ADMINISTRATIVO                     | 0.088 | 0.061     | 0.031    | 0.040                    | 0.059          | 0.056               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.055 |
| RC | 0.049 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: Abastecimiento de agua potable

**Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable**

| ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE            | NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA | POZO O DE VIVIENDA VECINA | CAMIÓN CISTERNA | PILÓN DE USO PÚBLICO | RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA |
|---|-------------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---|
| NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA             | 1.00                          | 2.00                      | 5.00            | 7.00                 | 9.00                                      |
| POZO O DE VIVIENDA VECINA                 | 0.50                          | 1.00                      | 2.00            | 4.00                 | 6.00                                      |
| CAMIÓN CISTERNA                           | 0.20                          | 0.50                      | 1.00            | 2.00                 | 5.00                                      |
| PILÓN DE USO PÚBLICO                      | 0.14                          | 0.25                      | 0.50            | 1.00                 | 3.00                                      |
| RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA | 0.11                          | 0.17                      | 0.20            | 0.33                 | 1.00                                      |
| SUMA                                      | 1.95                          | 3.92                      | 8.70            | 14.33                | 24.00                                     |
| 1/SUMA                                    | 0.51                          | 0.26                      | 0.11            | 0.07                 | 0.04                                      |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 44. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable**

| ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE            | NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA | POZO O DE VIVIENDA VECINA | CAMIÓN CISTERNA | PILÓN DE USO PÚBLICO | RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA | Vector Priorización |
|---|-------------------------------|---------------------------|-----------------|----------------------|---|---------------------|
| NO TIENE ABASTECIMIENTO CERCA             | 0.512                         | 0.511                     | 0.575           | 0.488                | 0.375                                     | 0.492               |
| POZO O DE VIVIENDA VECINA                 | 0.256                         | 0.255                     | 0.230           | 0.279                | 0.250                                     | 0.254               |
| CAMIÓN CISTERNA                           | 0.102                         | 0.128                     | 0.115           | 0.140                | 0.208                                     | 0.139               |
| PILÓN DE USO PÚBLICO                      | 0.073                         | 0.064                     | 0.057           | 0.070                | 0.125                                     | 0.078               |
| RED PÚBLICA DENTRO O FUERA DE LA VIVIENDA | 0.057                         | 0.043                     | 0.023           | 0.023                | 0.042                                     | 0.037               |

Fuente: Elaboración propia

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

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.029 |
| RC | 0.026 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros

**Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros**

| CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS | NINGUNO | 1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO) | 1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD) | 2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL) | 3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC) |
|---|---------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| NINGUNA CAPACITACIÓN GRD                          | 1.00    | 2.00                               | 3.00                      | 5.00                                | 7.00                          |
| 1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO)                | 0.50    | 1.00                               | 2.00                      | 3.00                                | 5.00                          |
| 1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)                         | 0.33    | 0.50                               | 1.00                      | 2.00                                | 3.00                          |
| 2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)               | 0.20    | 0.33                               | 0.50                      | 1.00                                | 2.00                          |
| 3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)                     | 0.14    | 0.20                               | 0.33                      | 0.50                                | 1.00                          |
| SUMA  | 2.18    | 4.03                               | 6.83                      | 11.50                               | 18.00                         |
| 1/SUMA  | 0.46    | 0.25                               | 0.15                      | 0.09                                | 0.06                          |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros**

| CAPACITACIONES EN GESTION DE RIESGOS Y SIMULACROS | NINGUNO | 1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO) | 1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD) | 2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL) | 3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC) | Vector Priorización |
|---|---------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| NINGUNA CAPACITACIÓN GRD                          | 0.460   | 0.496                              | 0.439                     | 0.435                               | 0.389                         | 0.444               |
| 1 CADA 2 AÑOS (OTROS EDIF PÚBLICO)                | 0.230   | 0.248                              | 0.293                     | 0.261                               | 0.278                         | 0.262               |
| 1 VEZ AL AÑO (EDIF SALUD)                         | 0.153   | 0.124                              | 0.146                     | 0.174                               | 0.167                         | 0.153               |
| 2 VECES AL AÑO (EDIF DEFENSA CIVIL)               | 0.092   | 0.083                              | 0.073                     | 0.087                               | 0.111                         | 0.089               |
| 3 VECES AL AÑO (CERCA A EDUC)                     | 0.066   | 0.050                              | 0.049                     | 0.043                               | 0.056                         | 0.053               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.007 |
| RC | 0.006 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3 Análisis de la dimensión económica

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

**Cuadro 49. Parámetros de Dimensión Económica**

| DIMENSIÓN ECONÓMICA               |  |                             |
|-----------------------------------|--|-----------------------------|
| EXPOSICIÓN                        | FRAGILIDAD                               | RESILIENCIA                 |
| DEFICIENCIA CONSTRUCTIVA EXPUESTA | ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN | OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL |

Fuente: Elaboración propia

##### 4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

###### a) Parámetro: Deficiencia constructiva expuesta

**Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Deficiencia constructiva expuesta**

| DEFICIENCIA CONSTRUCTIVA EXPUESTA         | MUROS Y TECHOS INESTABLES | ALGUNOS MUROS DEFICIENTES | SIN SOBRECIMIENTO | SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS | NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------|---|------------------------------|
| MUROS Y TECHOS INESTABLES                 | 1.00                      | 3.00                      | 4.00              | 6.00                                      | 9.00                         |
| ALGUNOS MUROS DEFICIENTES                 | 0.33                      | 1.00                      | 3.00              | 4.00                                      | 6.00                         |
| SIN SOBRECIMIENTO                         | 0.25                      | 0.33                      | 1.00              | 3.00                                      | 4.00                         |
| SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS | 0.17                      | 0.25                      | 0.33              | 1.00                                      | 3.00                         |
| NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA              | 0.11                      | 0.17                      | 0.25              | 0.33                                      | 1.00                         |
| SUMA                                      | 1.86                      | 4.75                      | 8.58              | 14.33                                     | 23.00                        |
| 1/SUMA                                    | 0.54                      | 0.21                      | 0.12              | 0.07                                      | 0.04                         |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 51. Matriz de normalización de pares del parámetro Deficiencia constructiva expuesta**

| DEFICIENCIA CONSTRUCTIVA EXPUESTA         | MUROS Y TECHOS INESTABLES | ALGUNOS MUROS DEFICIENTES | SIN SOBRECIMIENTO | SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS | NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA | Vector Priorización |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------|---|------------------------------|---------------------|
| MUROS Y TECHOS INESTABLES                 | 0.537                     | 0.632                     | 0.466             | 0.419                                     | 0.391                        | 0.489               |
| ALGUNOS MUROS DEFICIENTES                 | 0.179                     | 0.211                     | 0.350             | 0.279                                     | 0.261                        | 0.256               |
| SIN SOBRECIMIENTO                         | 0.134                     | 0.070                     | 0.117             | 0.209                                     | 0.174                        | 0.141               |
| SIN PROTECCIÓN DE ZÓCALOS, Y/O SIN ALEROS | 0.090                     | 0.053                     | 0.039             | 0.070                                     | 0.130                        | 0.076               |
| NINGUNA DEFICIENCIA EXPUESTA              | 0.060                     | 0.035                     | 0.029             | 0.023                                     | 0.043                        | 0.038               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Deficiencia constructiva expuesta**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.054 |
| RC | 0.048 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros

##### a) Parámetro: estado de conservación de la edificación

**Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la edificación**

| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN | MUY MALA CONSERVACIÓN | MALA CONSERVACIÓN | REGULAR CONSERVACIÓN | BUENA CONSERVACIÓN | MUY BUENA CONSERVACIÓN |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| MUY MALA CONSERVACIÓN                 | 1.00                  | 2.00              | 5.00                 | 7.00               | 9.00                   |
| MALA CONSERVACIÓN                     | 0.50                  | 1.00              | 4.00                 | 5.00               | 6.00                   |
| REGULAR CONSERVACIÓN                  | 0.20                  | 0.25              | 1.00                 | 2.00               | 3.00                   |
| BUENA CONSERVACIÓN                    | 0.14                  | 0.20              | 0.50                 | 1.00               | 2.00                   |
| MUY BUENA CONSERVACIÓN                | 0.11                  | 0.17              | 0.33                 | 0.50               | 1.00                   |
| SUMA                                  | 1.95                  | 3.62              | 10.83                | 15.50              | 21.00                  |
| 1/SUMA                                | 0.51                  | 0.28              | 0.09                 | 0.06               | 0.05                   |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 54. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la edificación**

| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN | MUY MALA CONSERVACIÓN | MALA CONSERVACIÓN | REGULAR CONSERVACIÓN | BUENA CONSERVACIÓN | MUY BUENA CONSERVACIÓN | Vector Priorización |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
| MUY MALA CONSERVACIÓN                 | 0.512                 | 0.553             | 0.462                | 0.452              | 0.429                  | 0.481               |
| MALA CONSERVACIÓN                     | 0.256                 | 0.276             | 0.369                | 0.323              | 0.286                  | 0.302               |
| REGULAR CONSERVACIÓN                  | 0.102                 | 0.069             | 0.092                | 0.129              | 0.143                  | 0.107               |
| BUENA CONSERVACIÓN                    | 0.073                 | 0.055             | 0.046                | 0.065              | 0.095                  | 0.067               |
| MUY BUENA CONSERVACIÓN                | 0.057                 | 0.046             | 0.031                | 0.032              | 0.048                  | 0.043               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación de la edificación**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.021 |
| RC | 0.019 |

Fuente: Elaboración propia

##### b) Parámetro: materiales en techos

**Cuadro 56 Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos**

| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS  | MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO | COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA | TEJA | CALAMINA | LOSA ALIGERADA |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|----------|----------------|
| MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO      | 1.00                        | 3.00                             | 5.00 | 7.00     | 9.00           |
| COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA | 0.33                        | 1.00                             | 2.00 | 4.00     | 5.00           |
| TEJA                             | 0.20                        | 0.50                             | 1.00 | 2.00     | 5.00           |
| CALAMINA                         | 0.14                        | 0.25                             | 0.50 | 1.00     | 3.00           |
| LOSA ALIGERADA                   | 0.11                        | 0.20                             | 0.20 | 0.33     | 1.00           |
| SUMA                             | 1.79                        | 4.95                             | 8.70 | 14.33    | 23.00          |
| 1/SUMA                           | 0.56                        | 0.20                             | 0.11 | 0.07     | 0.04           |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 57. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos**

| MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS  | MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO | COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA | TEJA  | CALAMINA | LOSA ALIGERADA | Vector Priorización |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|----------|----------------|---------------------|
| MATERIAL PRECARIO, PLÁSTICO      | 0.560                       | 0.606                            | 0.575 | 0.488    | 0.391          | 0.524               |
| COMBINACIÓN DE TEJA CON CALAMINA | 0.187                       | 0.202                            | 0.230 | 0.279    | 0.217          | 0.223               |
| TEJA                             | 0.112                       | 0.101                            | 0.115 | 0.140    | 0.217          | 0.137               |
| CALAMINA                         | 0.080                       | 0.051                            | 0.057 | 0.070    | 0.130          | 0.078               |
| LOSA ALIGERADA                   | 0.062                       | 0.040                            | 0.023 | 0.023    | 0.043          | 0.038               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.039 |
| RC | 0.035 |

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: materiales en paredes**

**Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en paredes**

| MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED | MATERIAL PRECARIO | QUINCHA | MADERA | ADOBE, TAPIA | LADRILLO, BLOQUETA |
|--------------------------------|-------------------|---------|--------|--------------|--------------------|
| MATERIAL PRECARIO              | 1.00              | 2.00    | 3.00   | 5.00         | 7.00               |
| QUINCHA                        | 0.50              | 1.00    | 2.00   | 3.00         | 5.00               |
| MADERA                         | 0.33              | 0.50    | 1.00   | 2.00         | 3.00               |
| ADOBE, TAPIA                   | 0.20              | 0.33    | 0.50   | 1.00         | 2.00               |
| LADRILLO, BLOQUETA             | 0.14              | 0.20    | 0.33   | 0.50         | 1.00               |
| SUMA                           | 2.18              | 4.03    | 6.83   | 11.50        | 18.00              |
| 1/SUMA                         | 0.46              | 0.25    | 0.15   | 0.09         | 0.06               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 60. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en paredes**

| MATERIAL PREDOMINANTE EN PARED | MATERIAL PRECARIO | QUINCHA | MADERA | ADOBE, TAPIA | LADRILLO, BLOQUETA | Vector Priorización |
|--------------------------------|-------------------|---------|--------|--------------|--------------------|---------------------|
| MATERIAL PRECARIO              | 0.460             | 0.496   | 0.439  | 0.435        | 0.389              | 0.444               |
| QUINCHA                        | 0.230             | 0.248   | 0.293  | 0.261        | 0.278              | 0.262               |
| MADERA                         | 0.153             | 0.124   | 0.146  | 0.174        | 0.167              | 0.153               |
| ADOBE, TAPIA                   | 0.092             | 0.083   | 0.073  | 0.087        | 0.111              | 0.089               |
| LADRILLO, BLOQUETA             | 0.066             | 0.050   | 0.049  | 0.043        | 0.056              | 0.053               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en paredes**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.007 |
| RC | 0.006 |

Fuente: Elaboración propia

**4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros**

a) **Parámetro: Ocupación laboral principal**

**Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal**

| OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL       | TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO | OBRERO | TRABAJADOR INDEPENDIENTE | EMPLEADO | EMPLEADOR |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------|--------------------------|----------|-----------|
| TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO | 1.00                              | 2.00   | 3.00                     | 7.00     | 9.00      |
| OBRERO                            | 0.50                              | 1.00   | 2.00                     | 3.00     | 5.00      |
| TRABAJADOR INDEPENDIENTE          | 0.33                              | 0.50   | 1.00                     | 2.00     | 4.00      |
| EMPLEADO                          | 0.14                              | 0.33   | 0.50                     | 1.00     | 2.00      |
| EMPLEADOR                         | 0.11                              | 0.20   | 0.25                     | 0.50     | 1.00      |
| SUMA                              | 2.09                              | 4.03   | 6.75                     | 13.50    | 21.00     |
| 1/SUMA                            | 0.48                              | 0.25   | 0.15                     | 0.07     | 0.05      |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal**

| OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL       | TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO | OBRERO | TRABAJADOR INDEPENDIENTE | EMPLEADO | EMPLEADOR | Vector Priorización |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------|--------------------------|----------|-----------|---------------------|
| TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO | 0.479                             | 0.496  | 0.444                    | 0.519    | 0.429     | 0.473               |
| OBRERO                            | 0.240                             | 0.248  | 0.296                    | 0.222    | 0.238     | 0.249               |
| TRABAJADOR INDEPENDIENTE          | 0.160                             | 0.124  | 0.148                    | 0.148    | 0.190     | 0.154               |
| EMPLEADO                          | 0.068                             | 0.083  | 0.074                    | 0.074    | 0.095     | 0.079               |
| EMPLEADOR                         | 0.053                             | 0.050  | 0.037                    | 0.037    | 0.048     | 0.045               |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal**

|    |       |
|----|-------|
| IC | 0.008 |
| RC | 0.007 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

**Cuadro 65. Niveles de Vulnerabilidad**

| NIVEL    | RANGO |               |       |
|----------|-------|---------------|-------|
| MUY ALTA | 0.266 | $\leq V \leq$ | 0.483 |
| ALTA     | 0.134 | $\leq V <$    | 0.266 |
| MEDIA    | 0.075 | $\leq V <$    | 0.134 |
| BAJA     | 0.042 | $\leq V <$    | 0.075 |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

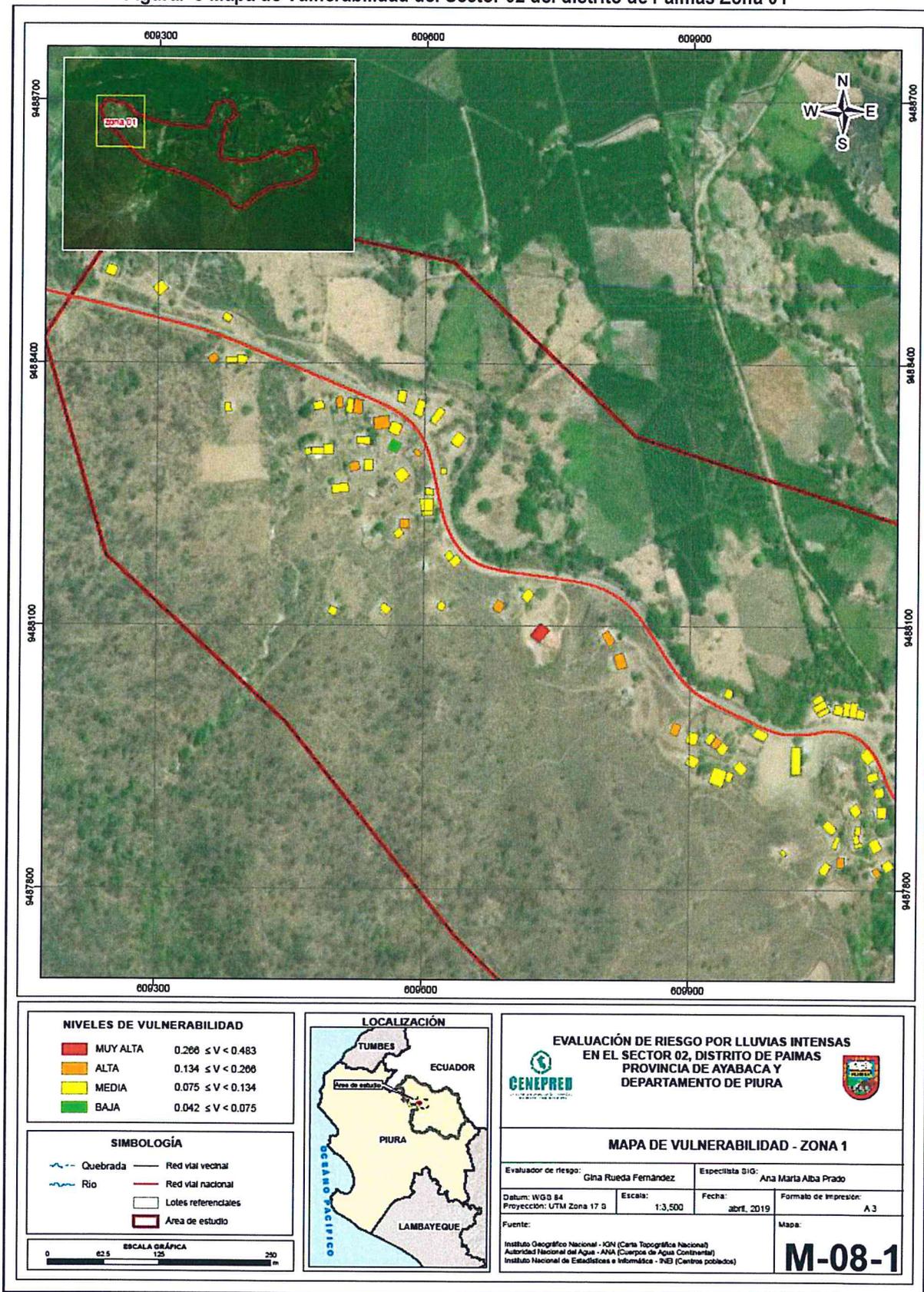
**Cuadro 66. Estratificación de la Vulnerabilidad**

| Nivel de Vulnerabilidad        | Descripción  | Rango                                       |
|--------------------------------|--|---|
| <p>Vulnerabilidad Muy Alta</p> | <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> El servicio que brinda la edificación es servicio de salud, y servicios de educación. <b>Fragilidad:</b> no tiene abastecimiento de agua potable cerca, o de pozo o vivienda vecina. <b>Resiliencia:</b> ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros y techos inestables y algunos muros deficientes. <b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación muy malo y mal; Material de techos con material precario, plástico y combinación de teja con calamina. El material predominante en paredes con material precario o quincha. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.</p>                                 | <p><math>0.266 \leq V &lt; 0.483</math></p> |
| <p>Vulnerabilidad Alta</p>     | <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación es servicio de educación y servicio vivienda. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de pozo o de vivienda vecina o camión cisterna. <b>Resiliencia:</b> Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros inestables y muros sin sobre-cimientos. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Material en techos combinación de teja con calamina y teja. Material en paredes con quincha, madera. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.</p>   | <p><math>0.134 \leq V &lt; 0.266</math></p> |
| <p>Vulnerabilidad Media</p>    | <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio vivienda y otro uso comunal, masivo. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de camión cisterna o de pilón público. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 veces al año, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros sin sobre-cimientos y sin protección de zócalos y/o techos sin aleros. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular y bueno. Material en techos con teja o calamina. Material en paredes con madera o adobe, tapia. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.</p>  | <p><math>0.075 \leq V &lt; 0.134</math></p> |
| <p>Vulnerabilidad Baja</p>     | <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde otro uso comunal masivo y servicio administrativo. <b>Fragilidad:</b> se abastece de agua potable de pilón público o de la red pública dentro o fuera de su vivienda. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros sin zócalos y/o sin aleros o ninguna deficiencia constructiva expuesta. <b>Fragilidad:</b> el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. material en techos con calamina, losa de concreto. Material en paredes con adobe, tapia, o ladrillo, bloqueta; <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es empleado y empleador.</p> | <p><math>0.042 \leq V &lt; 0.075</math></p> |

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura. 9 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 01

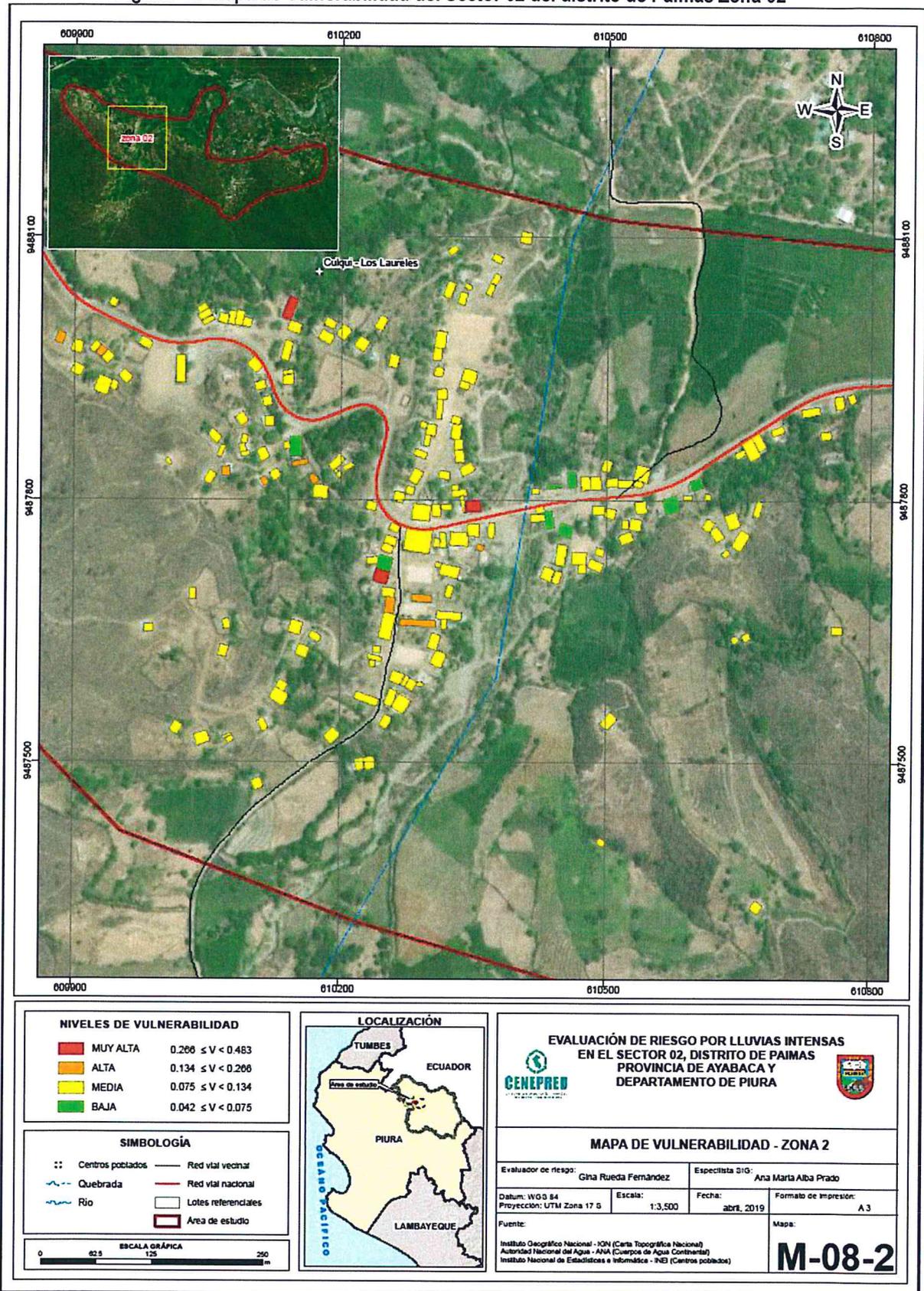


Fuente: Elaboración propia

*Gina Rueda F.*  
 ARQ. Gina Rueda F.  
 CAP 3758

*g*

Figura. 10 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 02

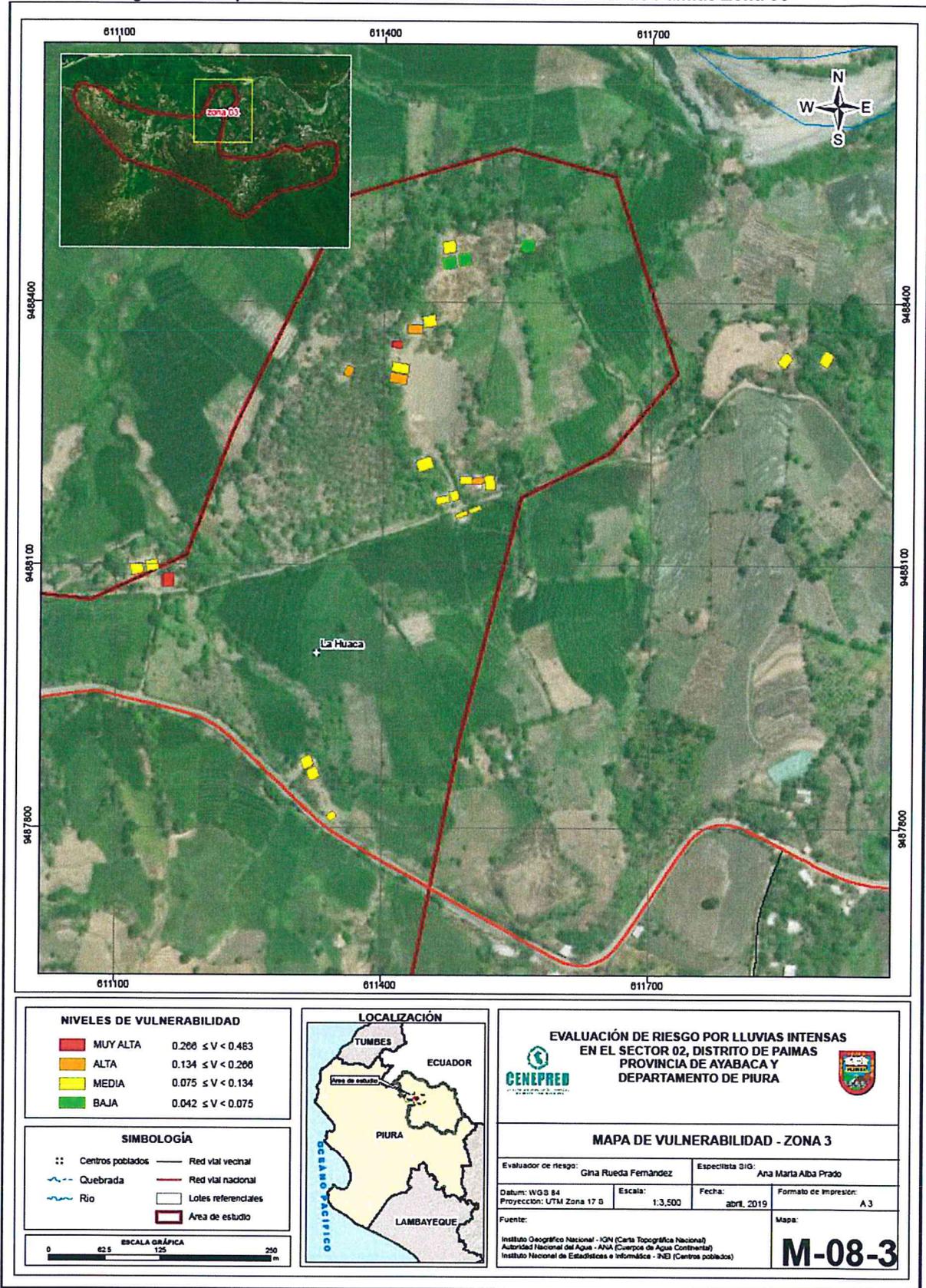


Fuente: Elaboración propia

*Gina Rueda F.*  
ARG. Gina Rueda F.  
CAP 3758

*ey*

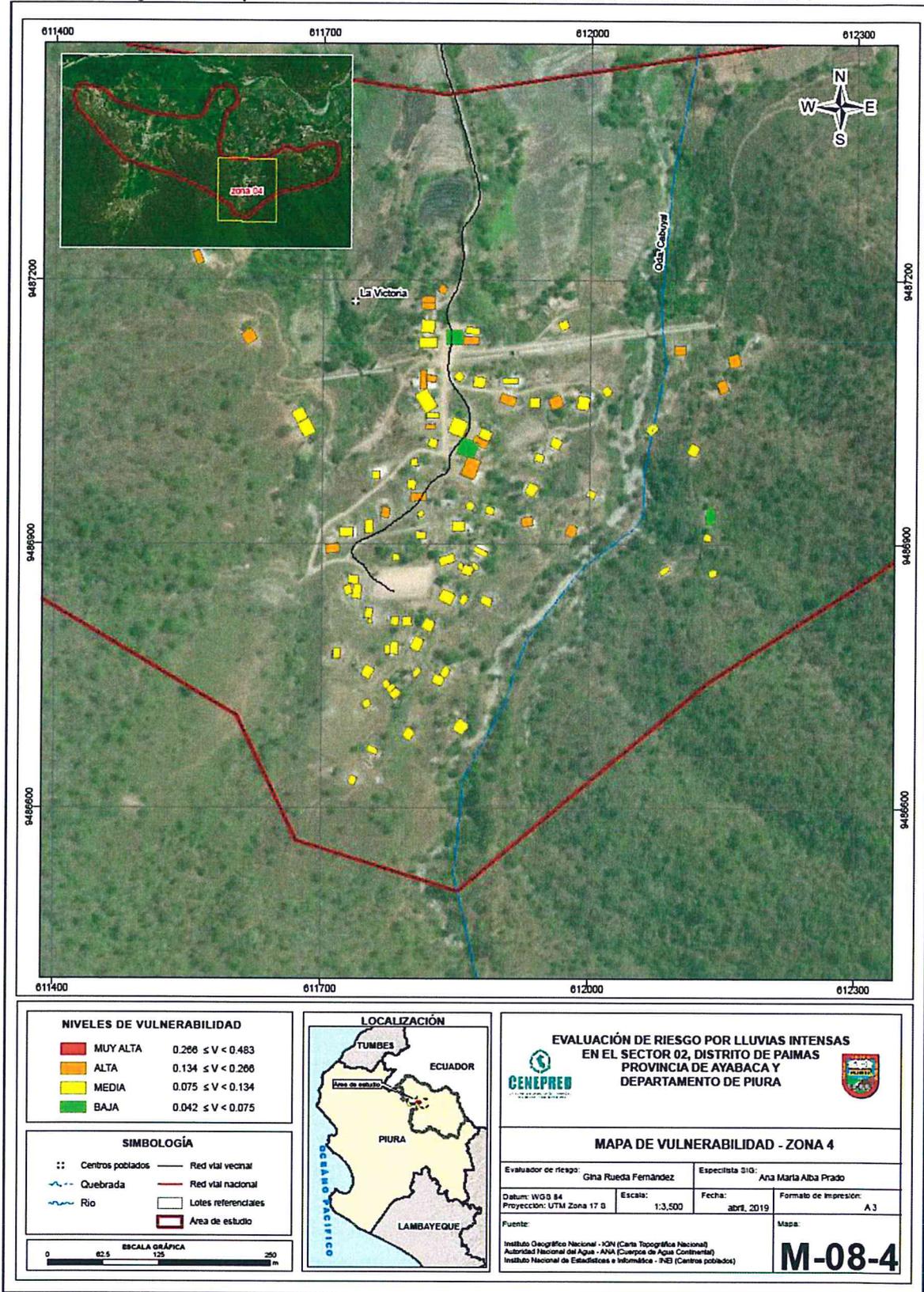
Figura. 11 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 03



Fuente: Elaboración propia

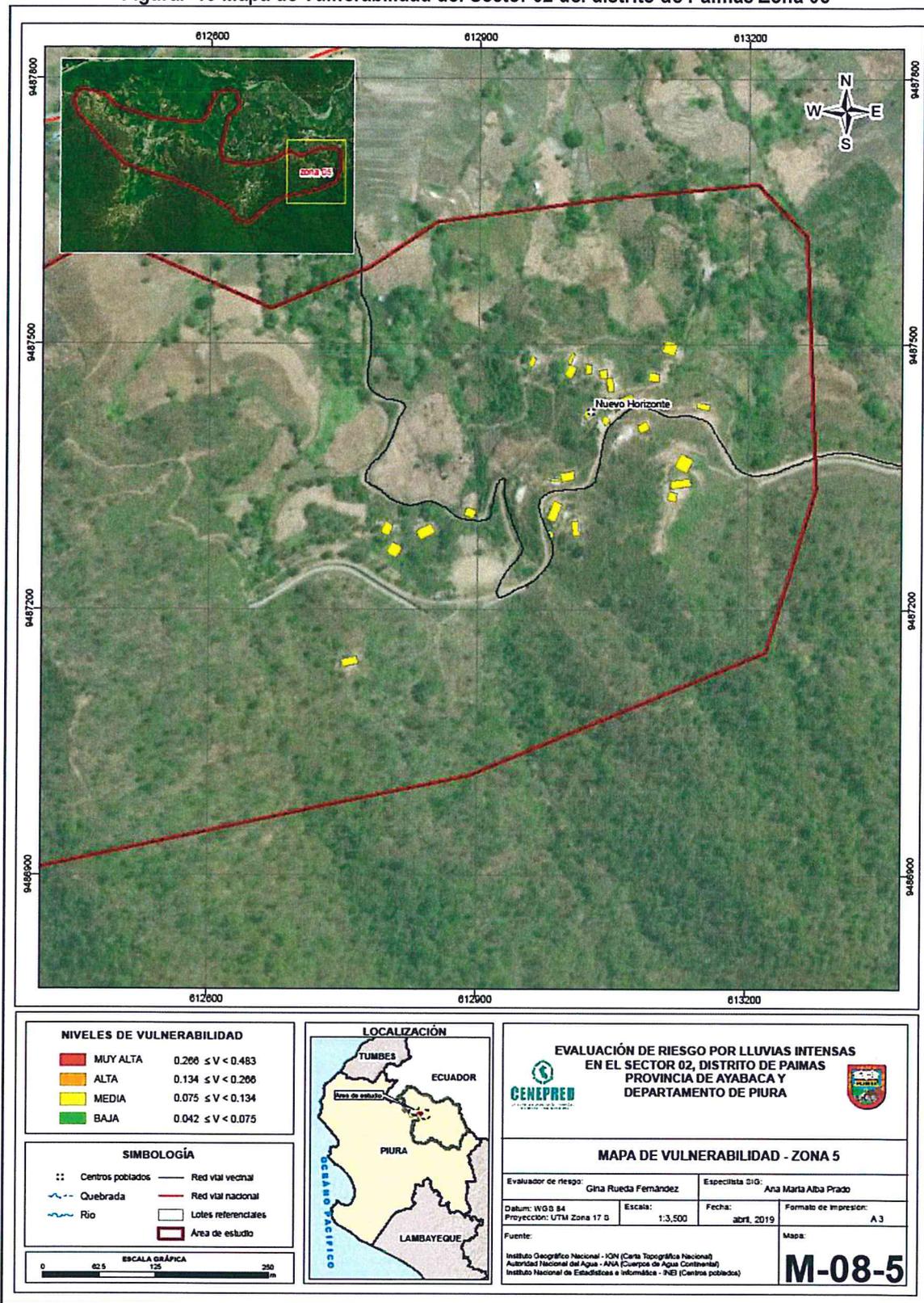
*Gina Rueda F.*  
 ARQ. Gina Rueda F.  
 CAP 3758

Figura. 12 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 04



Fuente: Elaboración propia

Figura. 13 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 05



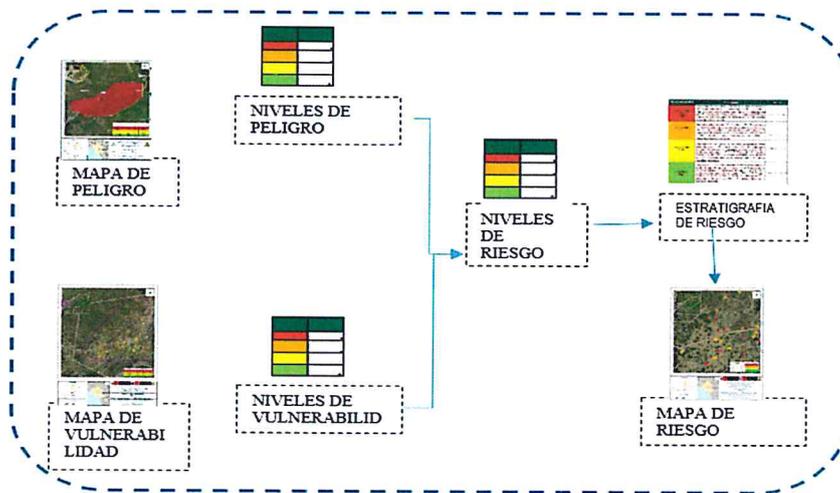
Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de lluvias intensas del área de influencia del Sector 02 del Distrito Paimas se detallan a continuación:

Cuadro 67. Niveles del riesgo

| NIVEL    | RANGO |            |       |
|----------|-------|------------|-------|
| MUY ALTO | 0.068 | $\leq R <$ | 0.222 |
| ALTO     | 0.019 | $\leq R <$ | 0.068 |
| MEDIO    | 0.007 | $\leq R <$ | 0.019 |
| BAJO     | 0.002 | $\leq R <$ | 0.007 |

Fuente: Elaboración propia

#### 5.1.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Sector 02 del Distrito Paimas es el siguiente:

Cuadro 68. Matriz del riesgo

|     |       |       |       |       |       |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.459 | 0.034 | 0.062 | 0.122 | 0.222 |
| PA  | 0.256 | 0.019 | 0.034 | 0.068 | 0.123 |
| PM  | 0.145 | 0.011 | 0.019 | 0.038 | 0.070 |
| PB  | 0.091 | 0.007 | 0.012 | 0.024 | 0.044 |
|     |       | 0.075 | 0.134 | 0.266 | 0.483 |
|     |       | VB    | VB    | VM    | VA    |

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Estratificación del riesgo

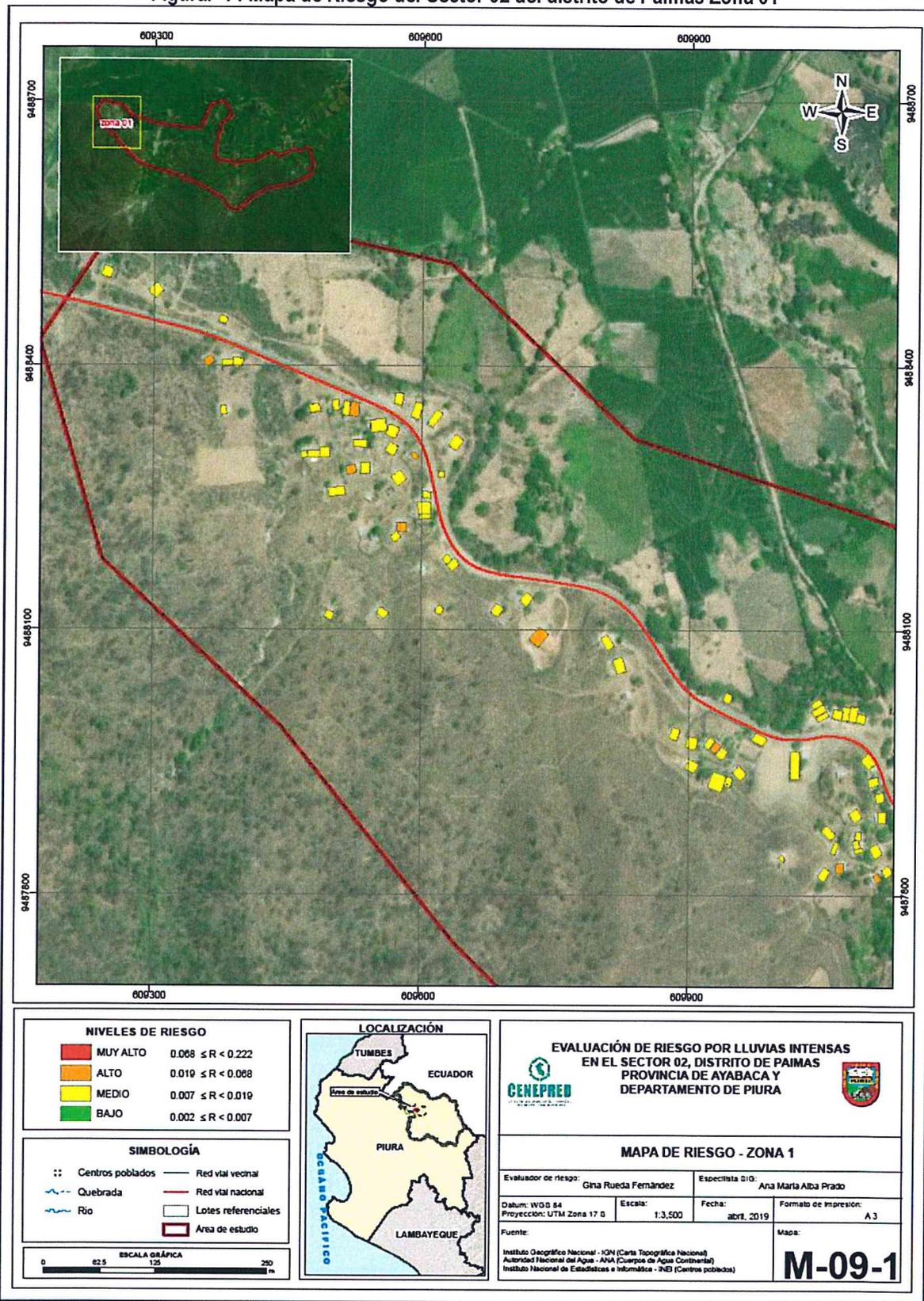
Cuadro 69. Estratificación del Riesgo

| Nivel de Riesgo | Descripción  | Rango                  |
|-----------------|--|------------------------|
| Riesgo Muy Alto | <p><b>Precipitación:</b> es 130-160 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al), Abanico aluvial (Ab-al). <b>Pendiente:</b> de mayor a 25°. <b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvial reciente (Qr-fl), Depósito fluvial antiguo (Q-fl). <b>Frecuencia:</b> de 3 a 5 o más eventos de El Niño en promedio al año.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> El servicio que brinda la edificación es servicio de salud, y servicios de educación. <b>Fragilidad:</b> no tiene abastecimiento de agua potable cerca, o de pozo o vivienda vecina. <b>Resiliencia:</b> ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros y techos inestables y algunos muros deficientes. <b>Fragilidad:</b> La edificación presenta estado de conservación muy malo y mal; Material de techos con material precario, plástico y combinación de teja con calamina. El material predominante en paredes con material precario o quinchá. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.</p> | $0.068 \leq R < 0.222$ |
| Riesgo Alto     | <p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Abanico aluvial (Ab-al), Terraza fluvial (Te-fl). <b>Pendiente:</b> de 15° a &lt; 45°. <b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvial antiguo (Q-fl), Depósito fluvio aluvial (Q-al). <b>Frecuencia:</b> de 2 a 4 eventos de El Niño en promedio al año.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación es servicio de educación y servicio vivienda. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de pozo o de vivienda vecina o camión cisterna. <b>Resiliencia:</b> Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros inestables y muros sin sobre-cimientos. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Material en techos combinación de teja con calamina y teja. Material en paredes con quinchá, madera. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.</p>  | $0.019 \leq R < 0.068$ |
| Riesgo Medio    | <p><b>Precipitación:</b> 130-160 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Terraza fluvial (Te-fl), Piedemonte aluvial (Pi-al). <b>Pendiente:</b> de 5° a &lt; 25°. <b>Unidades Geológicas:</b> Depósito fluvio aluvial (Q-al), Depósito aluvial (Q-al). <b>Frecuencia:</b> de 1 a 3 eventos de El Niño en promedio al año.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio vivienda y otro uso comunal, masivo. <b>Fragilidad:</b> se abastece a agua potable de camión cisterna o de pilón público. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 veces al año, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de algunos muros sin sobre-cimientos y sin protección de zócalos y/o techos sin aleros. <b>Fragilidad:</b> la edificación presenta estado de conservación regular y bueno. Material en techos con teja o calamina. Material en paredes con madera o adobe, tapia. <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.</p>   | $0.007 \leq R < 0.019$ |
| Riesgo Bajo     | <p><b>Precipitación:</b> 160-190 % superior a su normal climática. <b>Unidades Geomorfológicas:</b> Colina (Co), Ladera de montaña (La-Mo). <b>Pendiente:</b> menor de 15°. <b>Unidades Geológicas:</b> Volcánico La Bocana (Ki-vbs), Formación San Lorenzo (Ki-vs1). <b>Frecuencia:</b> menor de 0.20m.</p> <p><b>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición:</b> el servicio que brinda la edificación corresponde otro uso comunal masivo y servicio administrativo. <b>Fragilidad:</b> se abastece de agua potable de pilón público o de la red pública dentro o fuera de su vivienda. <b>Resiliencia:</b> con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo.</p> <p><b>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición:</b> De deficiencias constructivas de muros sin zócalos y/o sin aleros o ninguna deficiencia constructiva expuesta. <b>Fragilidad:</b> el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. material en techos con calamina, losa de concreto. Material en paredes con adobe, tapia, o ladrillo, bloqueta; <b>Resiliencia:</b> la ocupación laboral principal es empleado y empleador.</p>                                    | $0.002 \leq R < 0.007$ |

Fuente: Elaboración propia

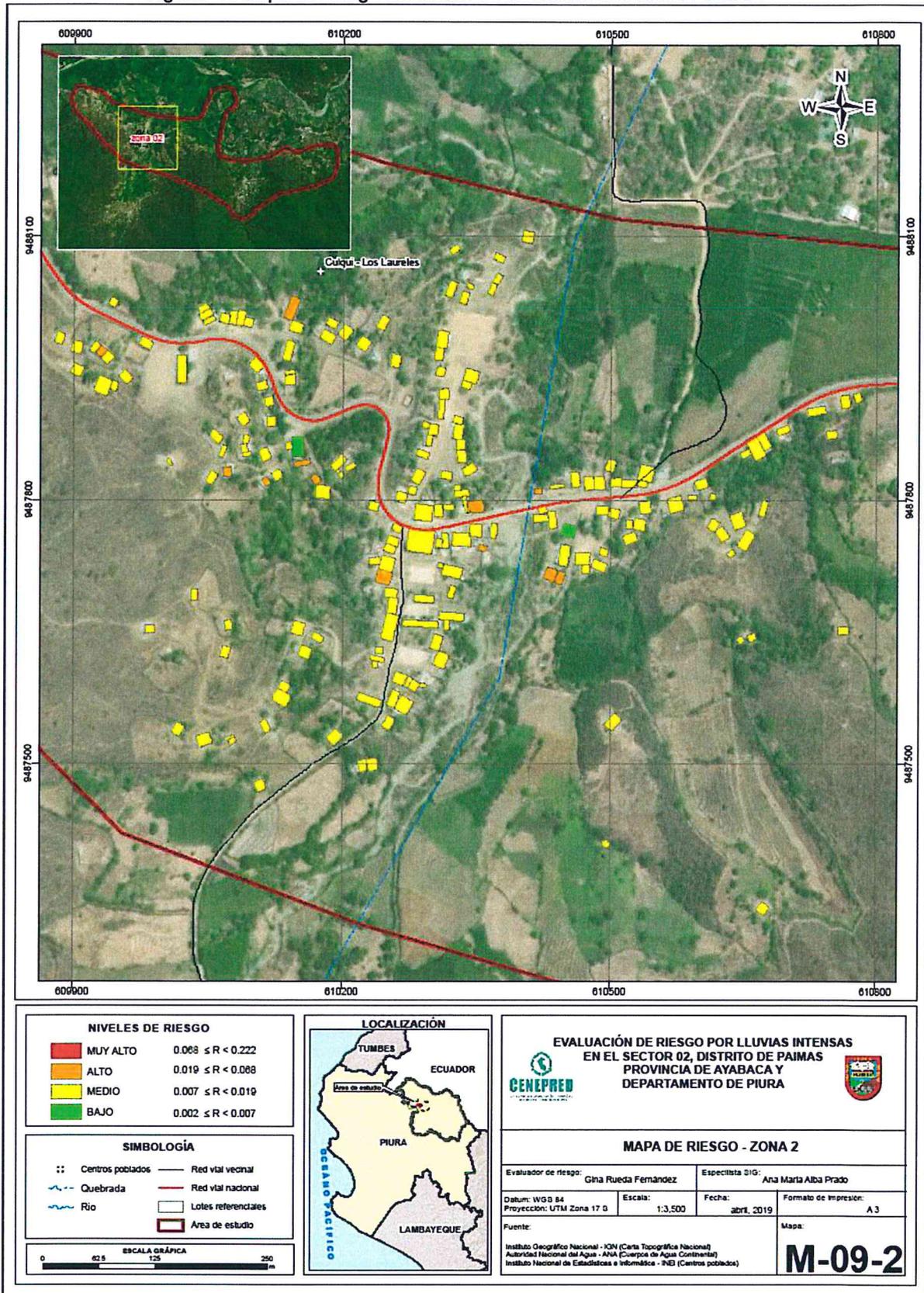
5.1.4 Mapa del Riesgo

Figura. 14 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 01



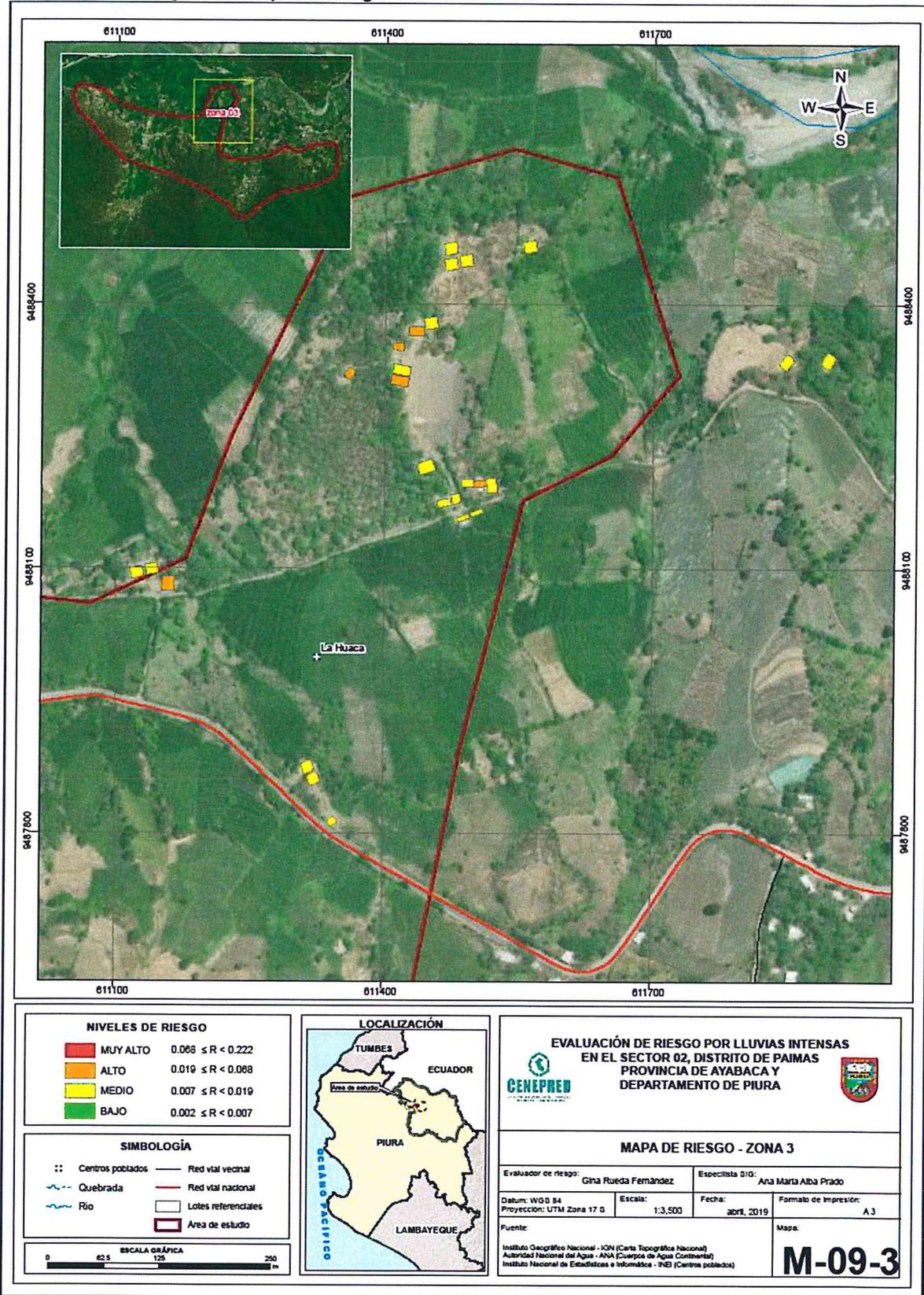
Fuente: Elaboración propia

Figura. 15 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 02



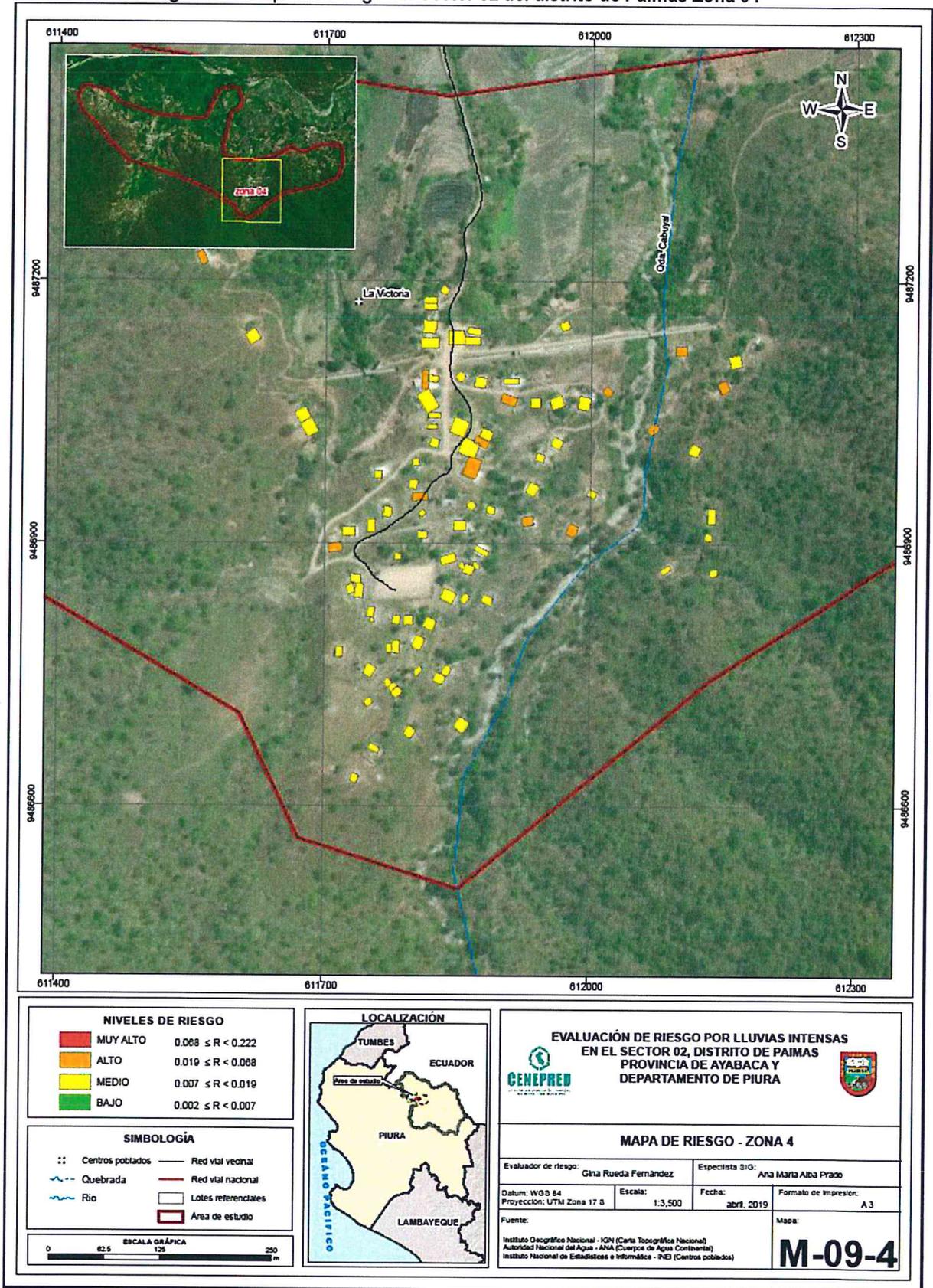
Fuente: Elaboración propia

Figura. 16 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 03



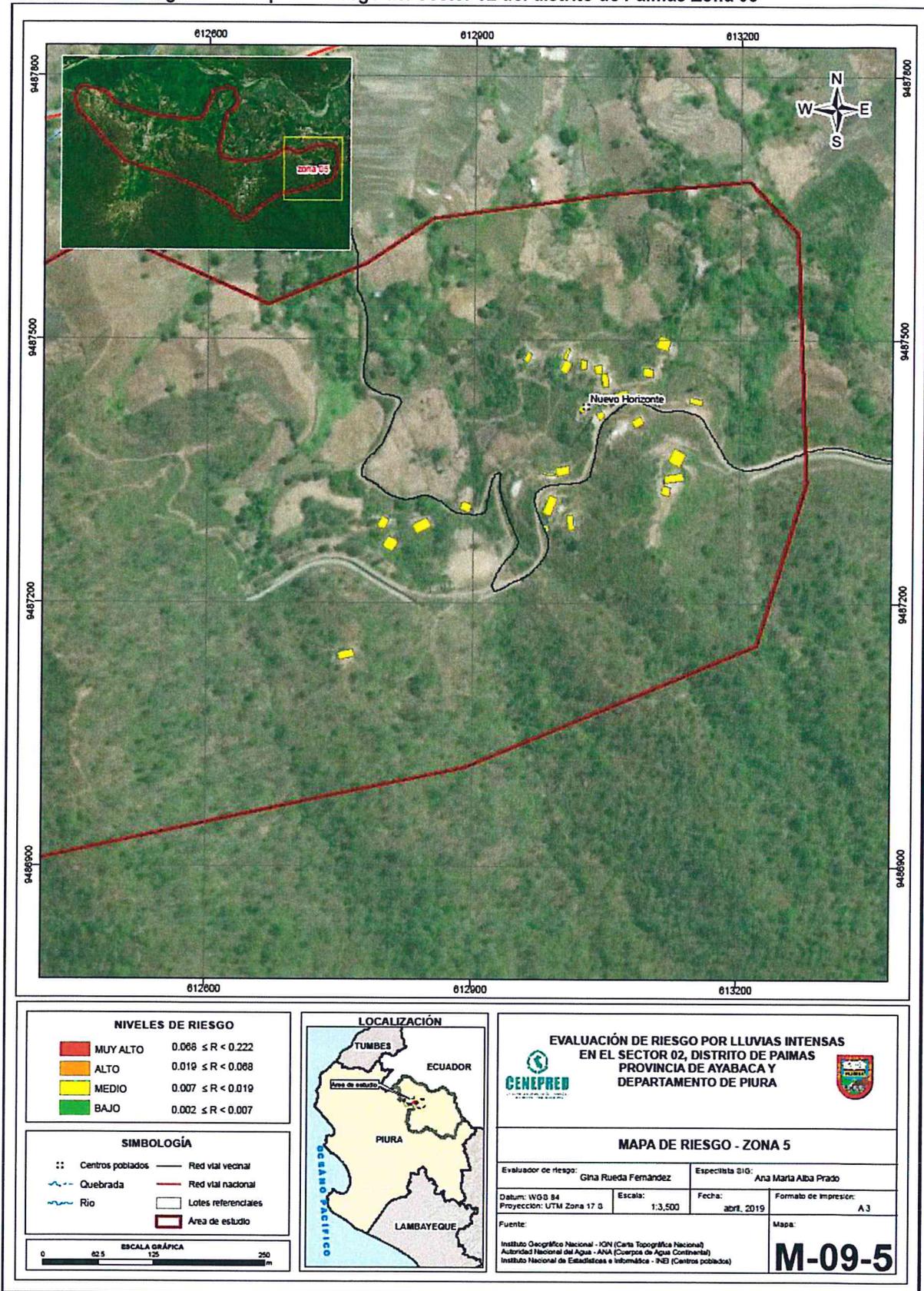
Fuente: Elaboración propia

Figura. 17 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 04



Fuente: Elaboración propia

Figura. 18 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 05



Fuente: Elaboración propia

## 5.2 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 02 del Distrito Paimas, a consecuencia del peligro por lluvias intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. En el Sector 02 existen aproximadamente 384 edificaciones entre colapsadas en muy mal estado de conservación que requieren nueva construcción o que se requiere obras de protección pluvial urbana. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 02 del Distrito Paimas, siendo estos de carácter netamente referencial.

El monto probable asciende a S/. 3'297,1834.00 de los cuales:  
 S/. 2'626,008.00 corresponde a los daños probables y  
 S/. 671,826.00 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro 70. Valorización según estado de conservación de las edificaciones**

| RIESGO       | NIVEL DE RIESGO  | VIVIENDAS  | VALOR DE REPARACION  |
|--------------|--|------------|----------------------|
|              | LEVE (10%)   | 2          | S/.0                 |
|              | MODERADO (Mejoramiento) (25%)  | 340        | S/.1,479,000         |
|              | SEVERO (reforzamiento) (60%)   | 38         | S/.396,720           |
|              | COLAPSO (nueva construcción de vivienda o infraestructura de protección pluvial urbana) 100% | 0          | S/.0                 |
| <b>TOTAL</b> |  | <b>380</b> | <b>S/./1,875,720</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 71. Efectos probables del Sector 02 del Distrito Paimas**

| DAÑOS PROBABLES   |       |                     |
|---|-------|---------------------|
| Efectos probables   | CANT. | COSTO DE REPARACION |
| <b>Daños probables</b>  |       | <b>2,626,008.00</b> |
| CONSTRUCCIÓN CON MATERIAL NOBLE, MEJORAMIENTO, REFORZAMIENTO, DE VIVIENDAS O INFRAEST. PLUVIAL URBANA, ALCANTARILLADO | 378   | 1,875,720.00        |
| LOCALES DE USO PUBLICO DE EDUCACIÓN, SALUD, A CONSTRUIR CON MATERIAL NOBLE  | 0     | 0                   |
| OBRAS DE GRAN INGENIERÍA PARA PROTECCIÓN ANTE PELIGROS O RIESGOS ANTERIORES (DRENES, DEFENSAS RIVEREÑAS, ETC)         | 30%   | 562,716.00          |
| ESTUDIO Y REPLANTEO DEL REORDENAMIENTO URBANO   | 0%    | 0.00                |
| REPARACIONES EN TROCHAS CARROZABLES, CALLES URBANAS (% de reconstrucción)   | 10%   | 187,572.00          |
| AYUDA HUMANITARIA   |       |                     |
| <b>Pérdidas probables</b>   |       | <b>671,826.00</b>   |
| COSTOS DE ADQUISICIÓN DE CARPAS   | 1     | 93,786.00           |
| COSTOS DE ADQUISICIÓN DE MÓDULOS DE VIVIENDAS   | 1     | 160,000.00          |
| GASTOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA  | 1     | 418,040.00          |
| <b>TOTAL</b>  |       | <b>3,297,834.00</b> |

Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Zonificación de Riesgos

La zonificación del Riesgo, en el Sector 02 del Distrito Paimas, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones de los centros poblados del Sector 02, y su nivel de riesgo, de 380 edificaciones los más significativos son:

340 edificaciones en riesgo Medio (89.470%)

Es decir, la zonificación predominante es de **Riesgo MEDIO**.

### 5.4 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

#### 5.4.1 De orden estructural

- La autoridad competente, deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Implementar en base a un estudio hidrológico las cunetas y/o canalizaciones de drenaje pluvial con revestimiento de concreto, aplicar programa para mantener el cumplimiento de la norma OS.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones respecto a drenaje pluvial urbano y el DS 012-2019 de drenaje pluvial urbano. Continuar aplicando y mejorando programas de obras de ingeniería para protección en drenes de la quebrada en zona urbana, con gaviones, enrocados u otros sistemas.
- Aplicar programa de reforzamiento de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo, con el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.30m del nivel de piso exterior (vereda) para que las paredes no absorben la humedad del suelo y con zócalos a mínimo 1.00 m como protección exterior de paredes, para que no vuelvan a ser afectadas en el futuro, además reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.
- Realizar el reordenamiento urbano evitando construcciones colindantes al dren 1308, considerando que la colindancia de las edificaciones al dren, debe mantener un ancho mínimo de 30.00m, con una vía de circulación vehicular y de ser posible malecón tipo terrazas en colindancia con la quebrada.

#### 5.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Capacitar a la población con folletos explicativos u otros medios, para el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Realizar simulacros en diferentes horarios a fin de estar preparados en caso de un desastre de gran magnitud, identificar las zonas y edificaciones que servirían de apoyo en caso de emergencia, además mantenerlas en buen estado de conservación.

## 5.5 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

### 5.5.1 De orden estructural

- Aplicar programa de mejoramiento de edificaciones de ladrillo, adobe, quincha con protección de zócalos de cemento y arena sobre trama metálica sujeta con clavos galvanizados a la pared, u otro sistema de protección, para mejorar la estabilidad de las paredes que fueron afectadas por el Fenómeno El Niño 2017.

### 5.5.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades en temas constructivos con cursos básicos de construcción y fichas explicativas en forma sencilla, para mejorar los sistemas constructivos y protección de edificaciones.
- Realizar campañas para la población, en preparación y prevención de riesgos ante fenómenos similares del 2017.

## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1 De la evaluación de las medidas

#### 6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

##### a) Valoración de consecuencias

**Cuadro 72. 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 las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser catastróficas, es decir, posee el **nivel 2 Media**.

##### b) Valoración de frecuencia

**Cuadro 73. Valoración de la frecuencia de ocurrencia**

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, justamente con los cambios climáticos el Fenómeno de El Niño se produjo en 1983 con gran afectación, el 2016 se produjo con muy poca afectación, sin embargo, el 2017 la afectación fue mayor en el departamento de Piura. Es decir, la frecuencia de ocurrencia es en tiempo medianamente largo e impredecible, por lo que se considera el **nivel 3 Alta**.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 74. 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     | Muy Alta |
| Baja          | 1                 | Baja                          | Media | Alta     | Alta     |
|               | <b>Nivel</b>      | 1                             | 2     | 3        | 4        |
|               | <b>Frecuencia</b> | Baja                          | Media | Alta     | Muy Alta |

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 75. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Lluvias intensas en el Sector 02 del Distrito Paimas, es de nivel 3 – Inaceptable.

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

Cuadro 76. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de consecuencias y daños el Riesgo es inaceptable.

e) **Prioridad de Intervención**

**Cuadro 77. Prioridad de Intervención**

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de **priorización es de II**, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideraciones medidas de prevención y reducción del riesgo.

6.1.2 *Control de riesgos*

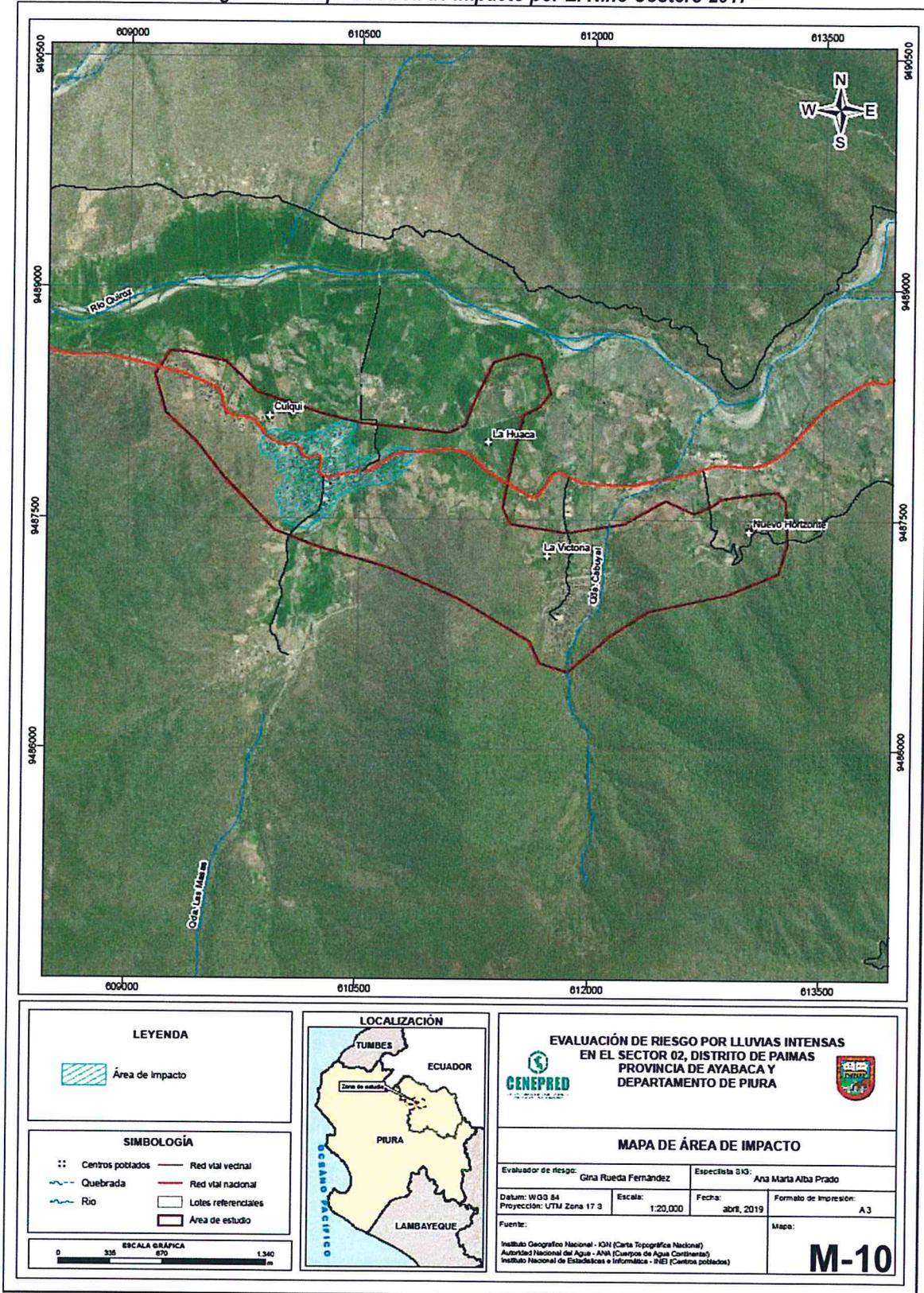
- El área de influencia del Sector 02 del Distrito Paimas, la totalidad de las edificaciones están expuestas a las lluvias intensas y las más afectadas por El Niño Costero 2017, son las paredes conformadas por adobe, las mismas que presentan Riesgo Medio.
- El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas en el Sector 02 del Distrito Paimas, resultó predominantemente Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.
- El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es Riesgo inaceptable, teniendo en cuenta que las paredes de adobe presentan evidencia de afectación por lluvias intensas, lo cual implica desarrollar actividades inmediatas y prioritarias, para evitar incremento del riesgo existente y prevenir riesgos futuros.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.
- Para el control de riesgo se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a **SI. 3'297,834.00** soles.

## BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Fluviales en el departamento de Piura.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Piura, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las Lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- Reyes, L. & Caldas, J. (1987) – Geología de los Cuadrángulos de Las Playas (9-c), La Tina (9d), Las Lomas (10-c), Ayabaca (10-d), San Antonio (10-e), Paimas (11-c), Paimas (11-d), Huancabamba (11-e), Olmos (12-d) y Pomahuaca (12-e). Boletín n° 39. Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 88 p.
- Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Piura frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos – 2015", Programa presupuestal reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres - PREVAED

**ANEXO**

**Figura. 19 Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017**



Fuente: Elaboración propia

## LISTA DE CUADROS

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 1. Listado de emergencias por precipitación en el Distrito de Paimas .....  | 8  |
| Cuadro 2. Coordenadas del Sector 02– WGS 84 Zona 17 Sur .....  | 10 |
| Cuadro 3. Características de la población según sexo .....   | 12 |
| Cuadro 4. Población según grupos de edades .....   | 13 |
| Cuadro 5. Cantidad de edificaciones .....  | 13 |
| Cuadro 6. Material predominante de las paredes .....   | 14 |
| Cuadro 7. Material predominante en los techos .....  | 14 |
| Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua .....   | 15 |
| Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos .....   | 16 |
| Cuadro 10. Tipo de alumbrado .....   | 16 |
| Cuadro 11. Población según nivel educativo .....   | 17 |
| Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA) .....   | 18 |
| Cuadro 13. Actividad económica de su centro de labor .....   | 19 |
| Cuadro 14. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 02 del distrito de Paimas .....                        | 36 |
| Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Niveles de escorrentía del agua pluvial .....                                    | 40 |
| Cuadro 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Niveles de escorrentía del agua pluvial .....                                  | 40 |
| Cuadro 17. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) de parámetro Niveles de escorrentía del agua pluvial .....                        | 40 |
| Cuadro 18. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad .....  | 41 |
| Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias .....   | 41 |
| Cuadro 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de lluvias .....   | 41 |
| Cuadro 21. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro Anomalías de lluvias .....                           | 42 |
| Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente .....  | 42 |
| Cuadro 23. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente .....  | 42 |
| Cuadro 24. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente .....                                 | 42 |
| Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....   | 42 |
| Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas .....   | 43 |
| Cuadro 27. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades Geomorfológicas .....               | 43 |
| Cuadro 28. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas .....  | 43 |
| Cuadro 29. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas .....  | 43 |
| Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de unidades geológicas .....                    | 43 |
| Cuadro 31. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante .....                                  | 44 |
| Cuadro 32. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante .....                                | 44 |
| Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante .....   | 44 |
| Cuadro 34. Población Expuesta .....  | 45 |
| Cuadro 35. Edificaciones expuestas .....   | 45 |
| Cuadro 36. Instituciones Educativas Expuestas .....  | 45 |
| Cuadro 37. Niveles de Peligro .....  | 48 |
| Cuadro 38. Estratigrafía de peligro .....  | 48 |
| Cuadro 39. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social .....                       | 50 |
| Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación .....   | 51 |
| Cuadro 41. Matriz de normalización de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación .....                                       | 51 |
| Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación .....                        | 51 |
| Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable .....   | 51 |
| Cuadro 44. Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de agua potable .....   | 52 |
| Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de agua potable .....                            | 52 |
| Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros .....                  | 52 |
| Cuadro 47. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros .....                | 52 |
| Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros ..... | 53 |
| Cuadro 49. Parámetros de Dimensión Económica .....   | 53 |

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Deficiencia constructiva expuesta .....                         | 53 |
| Cuadro 51. Matriz de normalización de pares del parámetro Deficiencia constructiva expuesta .....                       | 53 |
| Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Deficiencia constructiva expuesta .....        | 53 |
| Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación de la edificación .....                  | 54 |
| Cuadro 54. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la edificación .....                | 54 |
| Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación de la edificación ..... | 54 |
| Cuadro 56 Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos .....                                       | 54 |
| Cuadro 57. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos .....                                    | 55 |
| Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos .....                  | 55 |
| Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en paredes .....                                     | 55 |
| Cuadro 60. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en paredes .....                                   | 55 |
| Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en paredes .....                 | 55 |
| Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal .....                               | 56 |
| Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal .....                             | 56 |
| Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal .....              | 56 |
| Cuadro 65. Niveles de Vulnerabilidad .....  | 56 |
| Cuadro 66. Estratificación de la Vulnerabilidad .....   | 57 |
| Cuadro 67. Niveles del riesgo .....   | 63 |
| Cuadro 68. Matriz del riesgo .....  | 63 |
| Cuadro 69. Estratificación del Riesgo .....   | 64 |
| Cuadro 70. Valorización según estado de conservación de las edificaciones .....   | 70 |
| Cuadro 71. Efectos probables del Sector 02del Distrito Paimas .....   | 70 |
| Cuadro 72. Valoración de consecuencias .....  | 73 |
| Cuadro 73. Valoración de la frecuencia de ocurrencia .....  | 73 |
| Cuadro 74. Nivel de consecuencia y daños .....  | 74 |
| Cuadro 75. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia .....  | 74 |
| Cuadro 76. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo .....  | 74 |
| Cuadro 77. Prioridad de Intervención .....  | 75 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1. Características de la población según sexo .....   | 12 |
| Gráfico 2. Población según grupos de edades .....   | 13 |
| Gráfico 3. Material predominante de las paredes .....   | 14 |
| Gráfico 4. Material predominante de los techos .....  | 15 |
| Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua .....   | 15 |
| Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos .....   | 16 |
| Gráfico 7. Tipo de alumbrado .....  | 17 |
| Gráfico 8. Población según nivel educativo .....  | 17 |
| Gráfico 10. Población económicamente activa (PEA) .....   | 18 |
| Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor .....  | 19 |
| Gráfico 11. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Paimas .....           | 33 |
| Gráfico 12. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017 ..... | 34 |
| Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Paimas .....  | 35 |
| Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Paimas .....                                | 35 |
| Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad .....  | 38 |
| Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información .....   | 39 |
| Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad .....   | 50 |
| Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo .....  | 63 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 02 del Distrito de Paimas .....   | 11                            |
| Figura 2. Mapa Geológico del Sector 02 del Distrito de Paimas .....  | 23                            |
| Figura 3. Mapa Geomorfológico del Sector 02 del Distrito de Paimas .....   | 28                            |
| Figura 4. Mapa de Pendiente del Sector 02 del Distrito de Paimas .....   | 30                            |
| Figura. 5 Mapa de Niveles de escorrentía del agua pluvial para el Sector 02 del Distrito Paimas .....                            | 32                            |
| Figura. 6 Mapa de Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Sector 02 del Distrito de Paimas ..... | 37                            |
| Figura. 7 Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas .....  | 46                            |
| Figura. 8 Mapa de Peligro del Sector 02 por Lluvias intensas .....   | ¡Error! Marcador no definido. |
| Figura. 9 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 01 .....  | 58                            |
| Figura. 10 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 02 .....   | 59                            |
| Figura. 11 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 03 .....   | 60                            |
| Figura. 12 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 04 .....   | 61                            |
| Figura. 13 Mapa de Vulnerabilidad del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 05 .....   | 62                            |
| Figura. 14 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 01 .....   | 65                            |
| Figura. 15 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 02 .....   | 66                            |
| Figura. 16 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 03 .....   | 67                            |
| Figura. 17 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 04 .....   | 68                            |
| Figura. 18 Mapa de Riesgo del Sector 02 del distrito de Paimas Zona 05 .....   | 69                            |
| Figura. 19 Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017 .....  | 77                            |

## LISTA DE FOTOS

|   |    |
|---|----|
| Foto 1 Materiales fluviales recientes hacia el centro del cauce del río y los materiales más antiguos se encuentran formando terrazas sobre la cual se desarrollan cultivos. .... | 20 |
| Foto 2 Quebrada próxima a la zona de estudio .....  | 21 |
| Foto 3 La zona urbana del sector 02, se asienta sobre depósitos aluviales .....   | 21 |
| Foto 4 Andesitas aflorando próximas al sector 02 .....  | 22 |
| Foto 5 Viviendas asentadas próximas a las laderas de las montañas .....   | 24 |
| Foto 6 Piedemonte aluvial que une las laderas de montañas con las terrazas fluviales .....  | 24 |
| Foto 7 Abanico aluvial que desciende hasta las terrazas fluviales .....   | 25 |
| Foto 8 Colina ubicada al este del centro poblado Higuerón .....   | 25 |
| Foto 9 Vista panorámica del río Quiroz y las zonas adyacentes al cauce .....  | 26 |
| Foto 10 Lecho fluvio aluvial de las quebradas que descienden hasta el río Quiroz .....  | 27 |