



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR FLUJO DE DETRITOS EN EL CENTRO POBLADO EL ZAPOTE, DISTRITO DE MOTUPE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE Y DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



Fuente: CENEPRED

DICIEMBRE -2017

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

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

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza
Responsable de la Subdirección de Normas y Lineamientos

Coordinador Técnico:
Mg. Ing. Geog. Juan Carlos Montero Chirito

Evaluador de Riesgo:
Melsy Jazmín Solórzano Ramírez

Equipo Técnico:

Bach. Ecotu. Ruth Jessica Ramos Ochoa
Ing. Geol. María del Rosario Guevara Salas
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

Participación:

Municipalidad Distrital de Motupe

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	6
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4. ANTECEDENTES	6
1.5. MARCO NORMATIVO	7
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	8
2.1. UBICACIÓN.....	8
2.2. VÍAS DE ACCESO	8
2.3. ASPECTOS SOCIALES.....	10
2.3.1. POBLACIÓN.....	10
2.3.2. VIVIENDA	11
2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS	13
2.3.4. EDUCACIÓN	15
2.4. ASPECTOS ECONÓMICAS	16
2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR	16
2.5. ASPECTOS FÍSICOS.....	16
2.5.1. GEOLOGÍA.....	16
2.5.2. GEOMORFOLOGÍA.....	19
2.5.3. PENDIENTE.....	20
2.5.4. CLIMATOLOGÍA.....	21
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	26
3.1. METODOLOGÍA.....	26
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	27
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO.....	27
3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	27
3.4.1. FACTORES DESENCADENANTES	28
3.4.2. FACTORES CONDICIONANTES.....	28
3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.....	31
3.6. DEFINICION DE ESCENARIOS.....	32
3.7. NIVELES DE PELIGRO	32
3.8. NIVELES DEL NIVEL DE PELIGRO	32
3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	34
3.9.1.ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL	35
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	37
4.1. METODOLOGÍA.....	37
4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	37
4.1.1.1.Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social	37
4.1.1.2.Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social.....	39
4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	43
4.1.2.1.Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	43
4.1.2.2.Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	44
4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD	45
4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	46

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO	48
5.1. METODOLOGÍA.....	48
5.2. NIVELES DEL RIESGO	48
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO.....	49
5.4. MATRIZ DE RIESGOS	51
5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES	51
CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO.....	52
6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO.....	52
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXO	57



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.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376-2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de Setiembre de 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 52 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado El Zapote, distrito de Motupe, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Motupe.

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 de Riesgo por Flujo de Detritos en el centro poblado El Zapote permite analizar el impacto potencial del área de influencia por flujo de detritos en la localidad de El Zapote en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Los días 26, 28 y 29 de marzo, en centro poblado El Zapote, distrito de Motupe, se presentaron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) como “Extremadamente Lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando impacto tanto en la zona urbana como en la agrícola.

La ocurrencia de los desastres en el verano del 2017, ha demostrado que en el país, no se están aplicando los instrumentos para actuar en forma preventiva en lo correspondiente a la planificación, la emisión de normas para la ocupación y construcción segura, así como los preparativos para la atención y respuesta adecuada.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro. El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus dos dimensiones, el social y el económico. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por flujo de detritos y el mapa de riesgo producto de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por flujo de detritos en el centro poblado El Zapote, distrito de Motupe, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. 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 centro poblado El Zapote 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".

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 Informe de emergencia N° 535 – 03/05/2017 / COEN – INDECI (Informe N° 51), señala que el distrito de Motupe se registraron 240 personas damnificadas, 4,733 personas afectadas, asimismo 26 viviendas colapsadas, 21 viviendas inhabitables, 991 viviendas afectadas, 27 instituciones educativas afectadas y 10 establecimientos de salud afectados. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, 3 km caminos rurales destruidos y 5 km caminos rurales afectados.

1.4. 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 Lambayeque, centro poblado El Zapote, 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 establece 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 treinta y uno (31) distritos a nivel nacional, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado El Zapote, donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera.

Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad distrital de Motupe realizó las coordinaciones para la elaboración del "Informe de evaluación del riesgo de desastres por flujo de detritos en centro poblado El Zapote, donde se produjeron mayores daños.

1.5. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 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

2.1. UBICACIÓN

El centro poblado El Zapote políticamente, se encuentra al Norte de la ciudad de Chiclayo, en el distrito de Motupe, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque. Se encuentra a unos 79 kilómetros al norte de la ciudad de Chiclayo.

El centro poblado El Zapote se encuentra ubicado a 15 minutos de Motupe, capital del distrito del mismo nombre, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

El centro poblado a evaluar se encuentra una altitud de 332 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro N° 1 – Coordenadas del centro poblado El Zapote

Geográficas		UTM (WGS 84 Zona 17 Sur)	
Latitud	Longitud	Este	Norte
6° 5'41.25"	79°43'52.85"	640388.44 m E	9326152.01 m S

Fuente: CENEPRED

LÍMITES

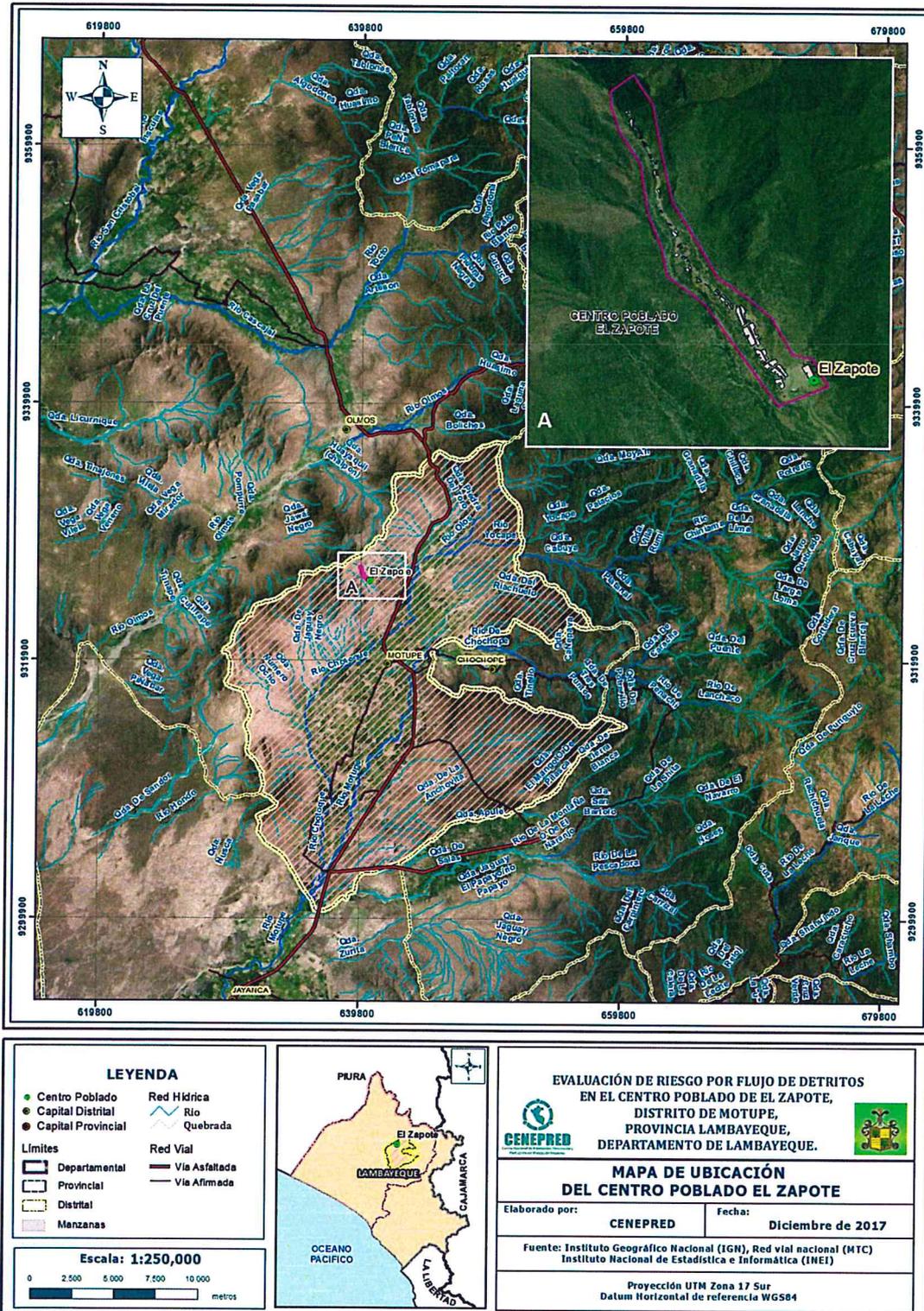
El distrito de Motupe limita con:

- Por el Norte: Con el distrito de Olmos.
- Por el Sur: Con el distrito Jayanca.
- Por el Este: Con los distritos de Salas y Chochope.
- Por el Oeste: Con el distrito de Olmos.

2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso al centro poblado El Zapote, se inicia en la ciudad de Chiclayo, desplazándose por una carretera asfaltada hacia la provincia de Lambayeque. Motupe se encuentra a dos horas y treinta minutos aproximadamente de la localidad de Chiclayo, y El Zapote a 15 minutos aproximadamente de Motupe.

Figura N° 1 - Mapa de ubicación del centro poblado El Zapote



Fuente: CENEPRED

Silvia C. Arce

2.3. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

a. Población Total

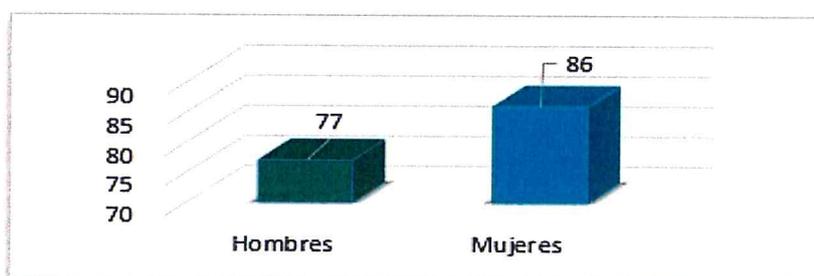
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el centro poblado El Zapote cuenta con una población de 163 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres el cual representa 52.8% del total de la población del centro poblado y el 47.2% son hombres.

Cuadro N° 2 - Características de la población según sexo

Sexo	Población Total	Porcentaje (%)
Hombres	77	47.2%
Mujeres	86	52.8%
Total	163	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 1 Características de la población según sexo



b. Población según grupo de edades

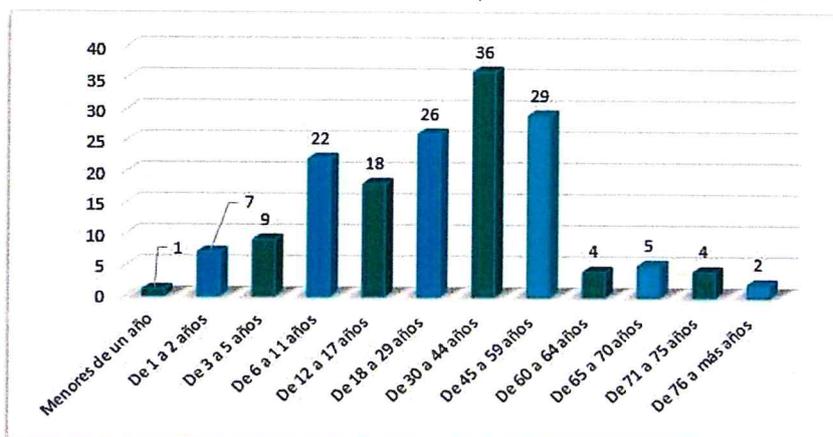
Respecto a la población del centro poblado El Zapote, según grupo etario, se caracteriza por ser una población joven comprendida en los grupos de edades de 1 a 17 años y de 18 a 29 años representando el 34.9 % y 16% respectivamente de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015. Cuenta con una población adulta de 30 a 44 años el cual representa el 22.10%.

Cuadro N° 3 - Población según grupos de edades

Edades	Población	Porcentaje (%)
Menores de un año	1	0.60%
De 1 a 2 años	7	4.30%
De 3 a 5 años	9	5.50%
De 6 a 11 años	22	13.50%
De 12 a 17 años	18	11.00%
De 18 a 29 años	26	16.00%
De 30 a 44 años	36	22.10%
De 45 a 59 años	29	17.80%
De 60 a 64 años	4	2.50%
De 65 a 70 años	5	3.10%
De 71 a 75 años	4	2.50%
De 76 a más años	2	1.20%
Total	163	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 2 - Población según grupos de edades



2.3.2. VIVIENDA

a. Material predominante de las Paredes

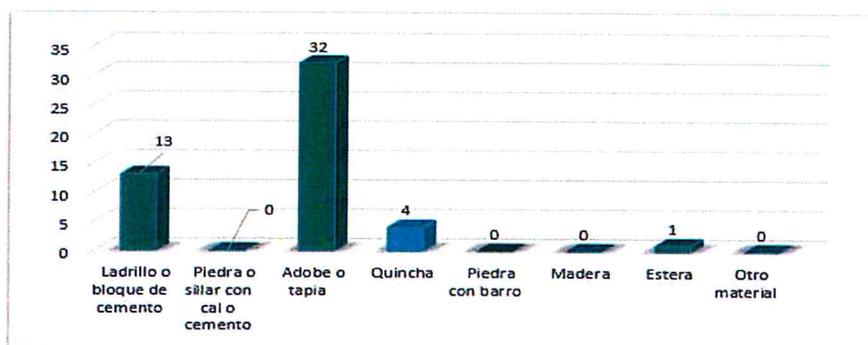
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado El Zapote, existía 50 viviendas, el porcentaje más significativo del 26% con 13 viviendas de ladrillo o bloque de cemento y 64% con 32 viviendas tenían como material predominante adobe o tapia.

Cuadro N° 4 - Tipo de material predominante de las paredes

Material predominante de las Paredes	Cantidad	Porcentaje (%)
Ladrillo o bloque de cemento	13	26%
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0%
Adobe o tapia	32	64%
Quincha	4	8%
Piedra con barro	0	0%
Madera	0	0%
Estera	1	0%
Otro material	0	2%
Total	50	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 3 - Tipo de material predominante de las paredes



b. Material Predominante en los Techos

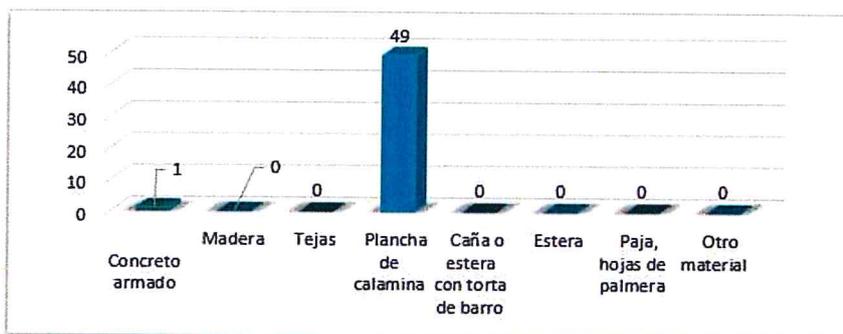
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado El Zapote, existía 50 viviendas con techo; el porcentaje más significativo es del 49%, con 49 viviendas tenían como material predominante en los techos de planchas de calamina; y 2% con 1 vivienda de concreto armado.

Cuadro N° 5 - Tipo de material predominante en los techos

Material predominante en los Techos	Cantidad	Porcentaje (%)
Concreto armado	1	2%
Madera	0	0%
Tejas	0	0%
Plancha de calamina	49	98%
Caña o estera con torta de barro	0	0%
Estera	0	0%
Paja, hojas de palmera	0	0%
Otro material	0	0%
Total	50	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 4 - Tipo de material predominante en los techos



c. Tipo de Vivienda

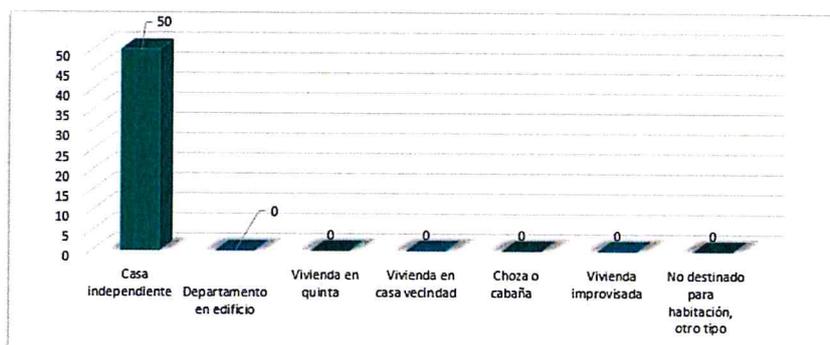
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el centro poblado El Zapote de un total de 50 viviendas, el 100% tiene casa independiente.

Cuadro N° 6 - Tipo de vivienda

Tipo de vivienda	Cantidad	Porcentaje (%)
Casa independiente	50	100%
Departamento en edificio	0	0%
Vivienda en quinta	0	0%
Vivienda en casa vecindad	0	0%
Choza o cabaña	0	0%
Vivienda improvisada	0	0%
No destinado para habitación, otro tipo	0	0%
Total	50	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 5 - Tipo de vivienda



2.3.3. SERVICIOS BÁSICOS

a. Tipo Abastecimiento de Agua

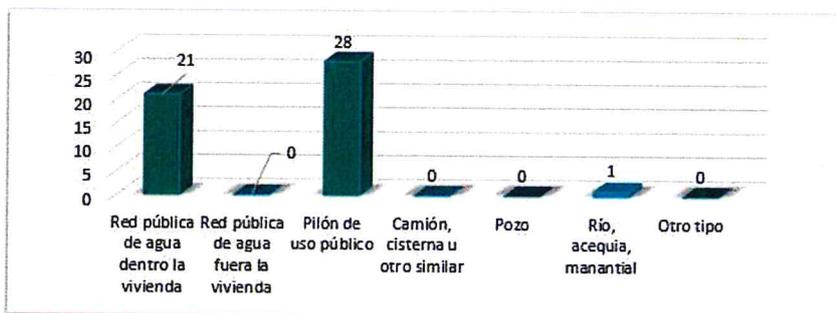
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que el centro poblado El Zapote de un total de 50 viviendas, el 56% (28 viviendas) tiene acceso a pilón de uso público y 42% (21 viviendas) tiene acceso a red pública de agua dentro la vivienda.

Cuadro N° 7 - Tipo de abastecimiento de agua

Tipo de abastecimiento de agua	Cantidad	Porcentaje (%)
Red pública de agua dentro la vivienda	21	42%
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0%
Pilón de uso público	28	56%
Camión, cisterna u otro similar	0	0%
Pozo	0	0%
Río, acequia, manantial	1	2%
Otro tipo	0	0%
Total	50	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 6 - Tipo de abastecimiento de agua



b. Servicio higiénicos

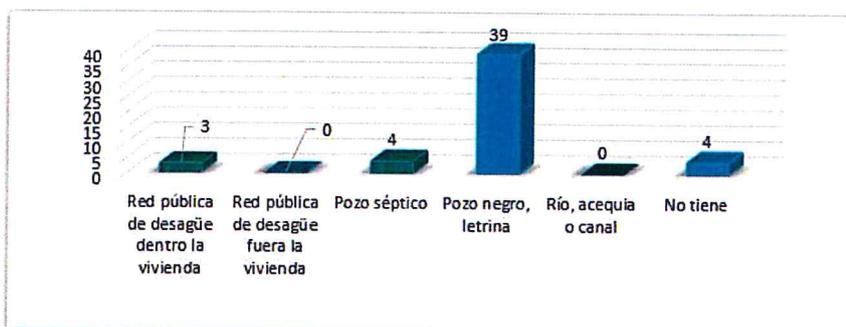
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, en el centro poblado El Zapote señala que un total de 50 viviendas, el 78% de viviendas tiene pozo negro, letrina, el 6% tiene conexión a la red pública de desagüe dentro de la vivienda, mientras que un 8% No cuenta con servicios higiénicos.

Cuadro N° 8 - Viviendas con servicios higiénicos

Vivienda con servicios higiénicos	Cantidad	Porcentaje (%)
Red pública de desagüe dentro la vivienda	3	6%
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0%
Pozo séptico	4	8%
Pozo negro, letrina	39	78%
Río, acequia o canal	0	0%
No tiene	4	8%
Total	50	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 7 - Viviendas con servicios higiénicos



c. Servicio energía eléctrica

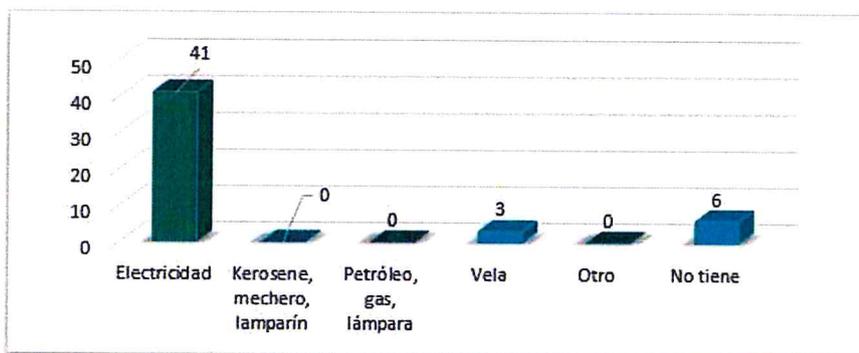
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, indica que el 82% de las viviendas cuenta alumbrado de electricidad, el 6% usa vela y el 12% de viviendas no disponen de este servicio.

Cuadro N° 9 - Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	Porcentaje (%)
Electricidad	41	82%
Kerosene, mechero, lamparín	0	0%
Petróleo, gas, lámpara	0	0%
Vela	3	6%
Otro	0	0%
No tiene	6	12%
Total	50	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 8 - Tipo de alumbrado



2.3.4. EDUCACIÓN

Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, señala que en el centro poblado El Zapote el 45.80% del total de personas tienen estudios de nivel secundarios y 34.80% con estudios de nivel primario; asimismo el 7.10 % cuentan con estudios superior no universitarios, el 2.60% cuenta con estudio inicial y finalmente el 9.70% No cuentan con estudios de ningún nivel.

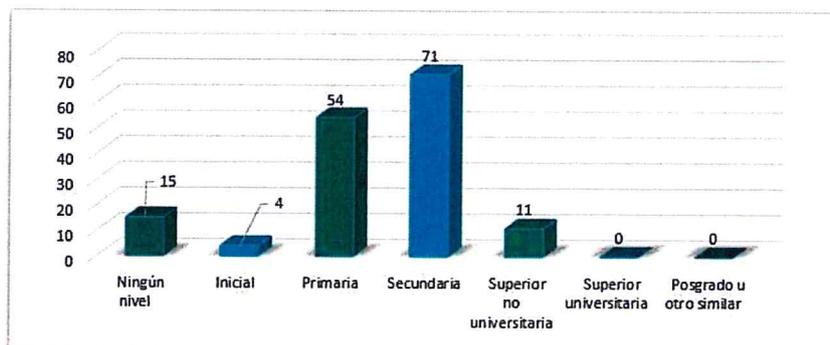
Cuadro N° 10 - Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	Porcentaje (%)
Ningún nivel	15	9.70%
Inicial	4	2.60%
Primaria	54	34.80%
Secundaria	71	45.80%
Superior no universitaria	11	7.10%
Superior universitaria	0	0.00%
Posgrado u otro similar	0	0.00%
Total	155	100%

Fuente: INEI, 2015.

Salazar

Gráfico N° 9 - Población según nivel educativo



2.4. ASPECTOS ECONÓMICAS

2.4.1. ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SU CENTRO DE LABOR

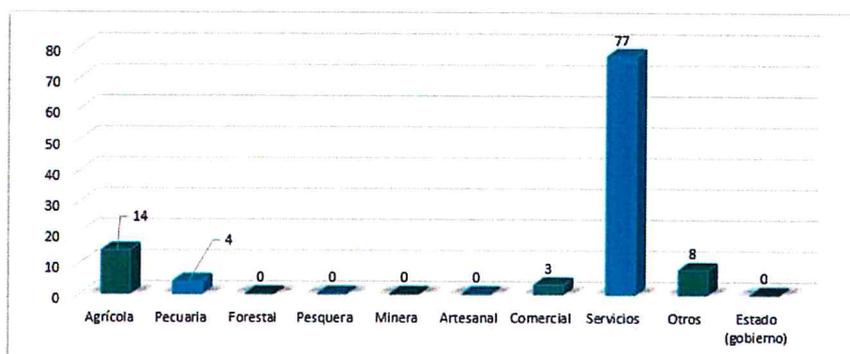
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que, la actividad principal del centro poblado El Zapote, es la actividad de servicios, donde el 72.60% de la población se dedican a esa actividad y seguidamente el 13.20% de la población se dedican a la actividad agrícola.

Cuadro N° 11 - Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica en su centro de labor	Cantidad	Porcentaje (%)
Agrícola	14	13.20%
Pecuaría	4	3.80%
Forestal	0	0%
Pesquera	0	0%
Minera	0	0%
Artesanal	0	0%
Comercial	3	2.80%
Servicios	77	72.60%
Otros	8	7.60%
Estado (gobierno)	0	0%
Total	106	100%

Fuente: INEI, 2015.

Gráfico N° 10 - Actividad económica de su centro de labor



2.5. ASPECTOS FÍSICOS

2.5.1. GEOLOGÍA

Según el mapa geológico de la carta geológica 13d, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el centro poblado El Zapote, distrito de Motupe está conformado por las siguientes formaciones:

a. Grupo Salas (Pi-s)

Corresponde a la parte inferior de la secuencia paleozoica y yace en discordancia erosional con un conglomerado basal sobre el Complejo Olmos; aflora de manera discontinua por sectores. En las estratificaciones andinas está constituida por filitas argílicas color gris-violáceo a marrones que se intercalan con cuarcitas grano fino a medio en capas delgadas color gris- blanquecino con esquistos de fractura bien definida.

b. Depósito Aluvial Reciente (Qr – al)

Está compuesto por sedimentos que son de granulometría gruesa, constituida de: cantos rodados, grava, gravilla, arena con matriz areno arcillosa limosa. Estos depósitos recientes corresponden a atapas de elevado traslado de sólidos y de periodos de intenso cambio climatológico.

El ambiente de deposición corresponde a un ambiente mayormente continental, eólico y fluvial.

c. Volcánicos (Tim-vp)

Los volcánicos de la zona litológicamente están conformadas por Tobas andesítica y riolítica, gris blanquecino, con intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas y lavas, dando una característica a la zona se observan laderas de montaña con pendientes fuertemente inclinada a moderadamente inclinada (08 – 25 %)

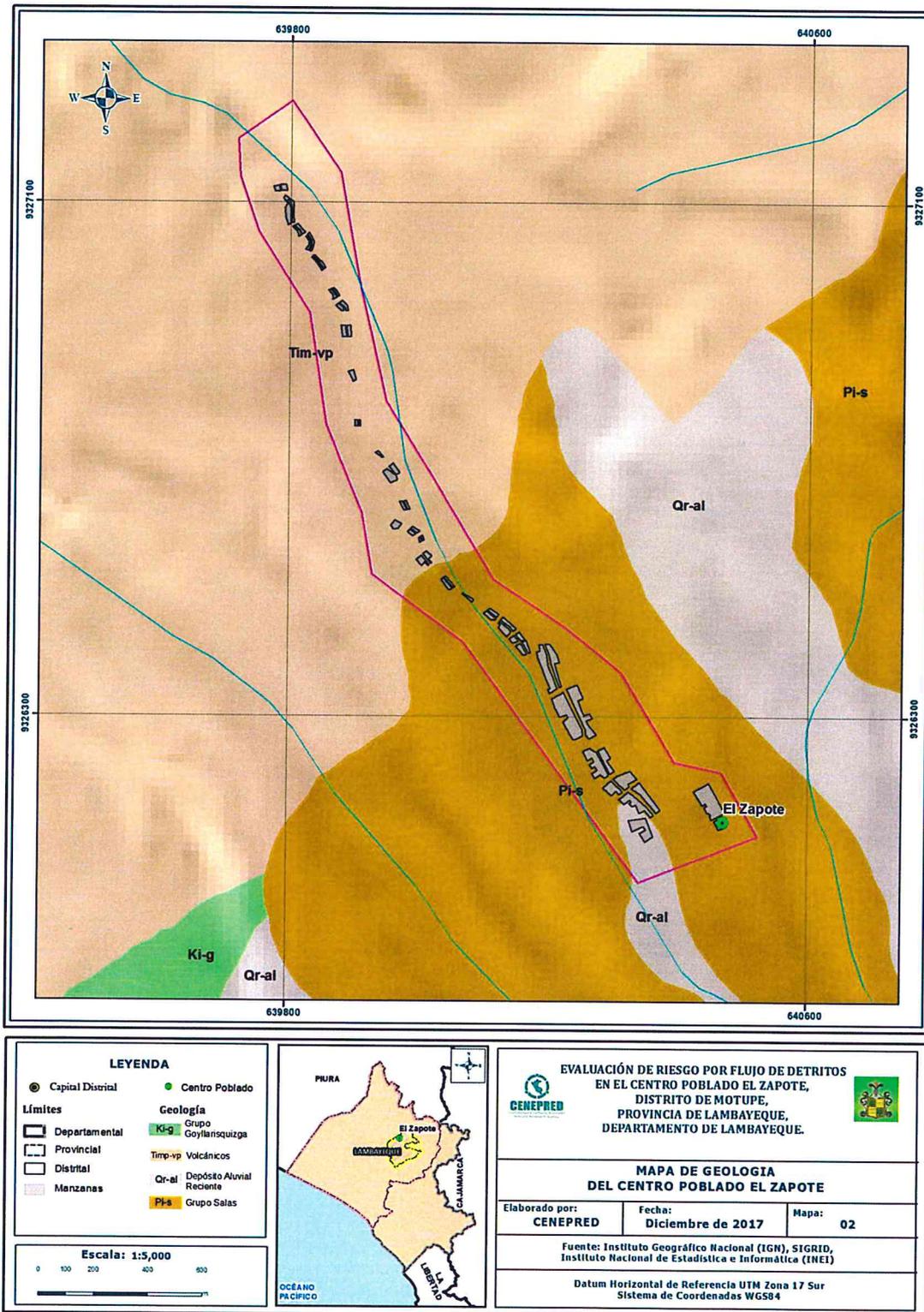
d. Grupo Goyllarisquizga (Ki – g)

La litología está marcada por una secuencia de cuarcitas blancas de grano medio a grueso, en bancos de 2 a 3 metros de espesor. La secuencia inferior presenta estructuras sedimentarias de grandes laminaciones oblicuas de ambiente eólico, que va pasando progresivamente hacia la parte superior a unas cuarcitas de grano grueso

e. Depósito Fluvial Reciente (Qr – fl)

Los volcánicos de la zona litológicamente están conformadas por Tobas andesítica y riolítica, gris blanquecino, con intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas y lavas, dando una característica a la zona se observan laderas de montaña con pendientes fuertemente inclinada a moderadamente inclinada (08 – 25 %).

Figura N° 2 - Mapa geológico del centro poblado El Zapote



Fuente: CENEPRED.

[Handwritten signature]

2.5.2. GEOMORFOLOGÍA

a. Montaña en roca metamórfica (RM - rm)

Esta geoforma corresponde a los afloramientos de rocas metamórficas de topografía agreste, con laderas de pendientes fuertes desprovistas de vegetación. Afloran al noreste del cuadrángulo de Olmos, entre el sector de Olmos-La Pilca (carretera Olmos-Jaén) y el sector de Colaya en Motupe. Es común observar en este tipo de geoformas los desprendimientos de rocas.

b. Vertiente coluvial de detritos (V - d)

Está formado por materiales detríticos angulosos con sedimentos arcillosos, así como también; por limos y arenas muy finas que se encuentran en las laderas de los cerros y al pie de éstos. Son materiales que se producen por la erosión y que descienden por efectos de la gravedad hacia los niveles inferiores. Sus espesores pueden variar desde algunos centímetros hasta 5.00 m.

c. Montaña en roca volcánica (RM - rv)

Esta geoforma ha sido originada por la intensa actividad volcánica ocurrida entre el Terciario y Eoceno, que dio lugar a afloramientos con laderas de pendiente media a fuerte y a desniveles entre los 200 y 1000 metros. Se distribuye hacia el sector occidental de la región con una orientación NO-SE. Esta geoforma es susceptible a deslizamientos y flujos de detritos.

d. Vertiente o piedemonte aluvio – torrencial (P - at)

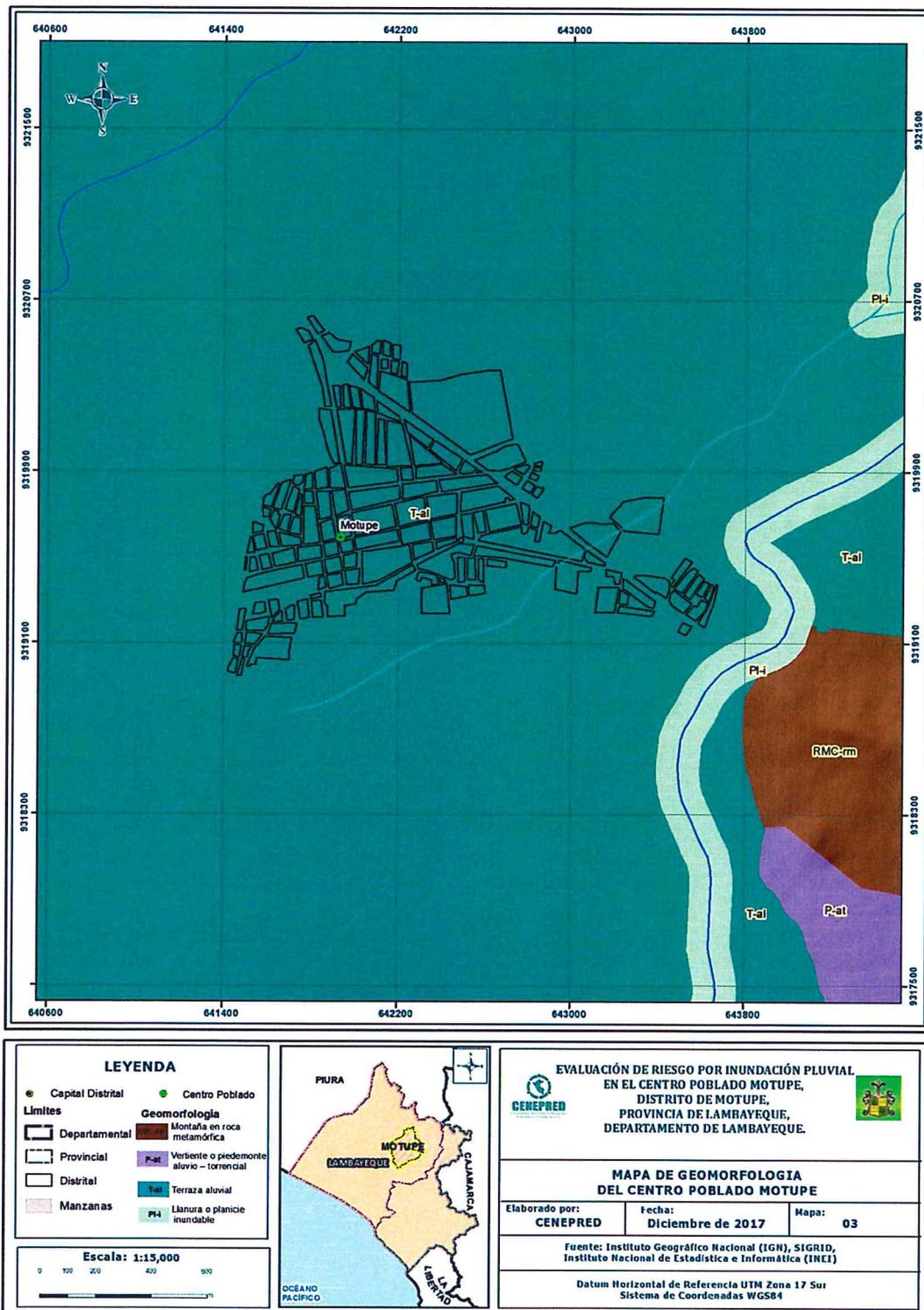
Constituyen relictos de cadenas montañosas antiguas expuestas en el lado oriental de la región. Por su carácter litológico, originan superficies moderadas a ligeramente abruptas, superficies de cimas redondeadas y alargadas, y drenajes dendríticos muy densos con valles en V. Esta unidad se presenta muy erosionada y asociada a procesos de cárcavas y flujos de detritos.

e. Montaña estructural en roca sedimentaria (RME - rs)

Se trata de afloramientos de rocas sedimentarias con laderas de pendientes fuertes que incluyen farallones y barrancos. Los procesos dominantes son los de erosión de laderas, debido a la meteorización química y mecánica a las que están sometidas las rocas componentes.



Figura N° 3 - Mapa geomorfológico del centro poblado El Zapote



Fuente: CENEPRED.

[Firma manuscrita]

2.5.3. PENDIENTE

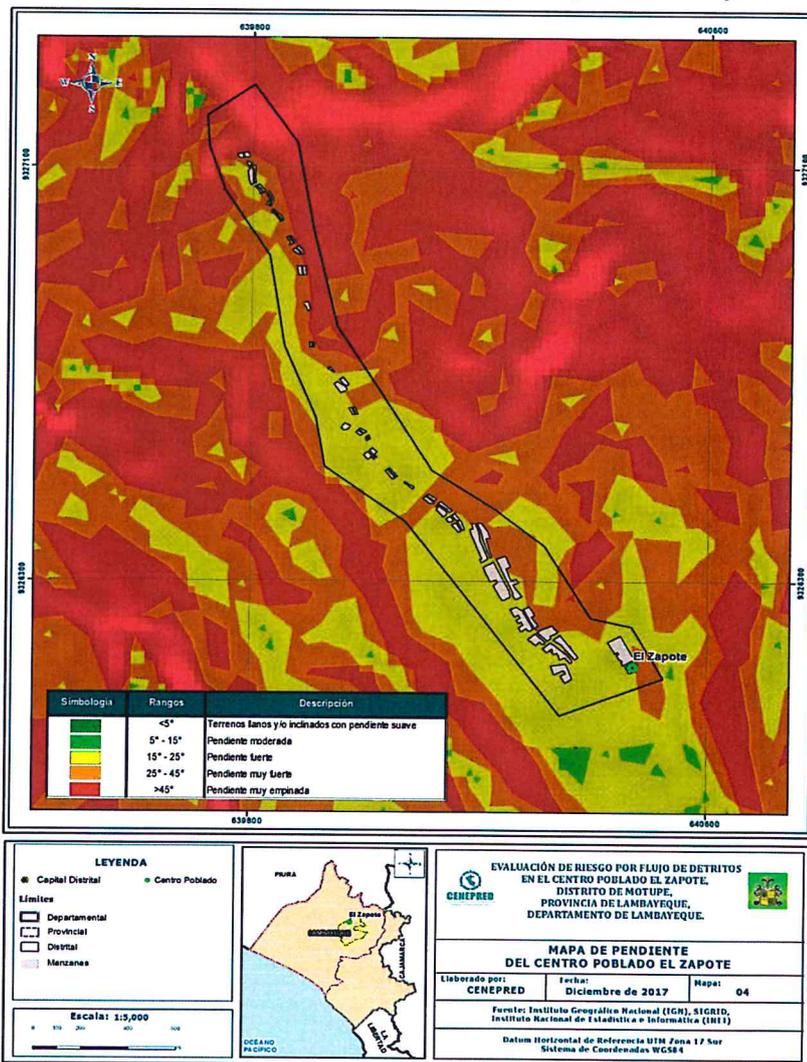
Para determinar la pendiente del terreno, se procedió a generar las mismas, con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente (GDEM ASTER). Se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo al ámbito del centro poblado El Zapote. Identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave hasta terreno con pendiente muy empinada.

Cuadro N° 12 - Rangos de pendientes

Rangos	Descripción
<5°	Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave
5° - 15°	Pendiente moderada
15° - 25°	Pendiente fuerte
25° - 45°	Pendiente muy fuerte
>45°	Pendiente muy empinada

Fuente: CENEPRED

Figura N° 4 - Mapa de pendiente del Centro poblado El Zapote



Fuente: CENEPRED

Handwritten signature in blue ink.

2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

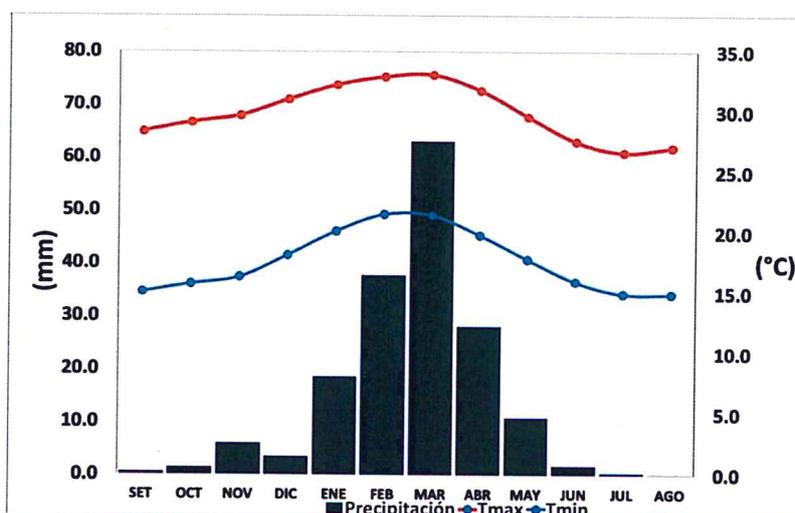
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado El Zapote, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) A' H3).

2.5.4.1. Climatología

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,7 a 33,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,9 a 21,5°C.

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

Gráfico N° 11 - Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Jayanca



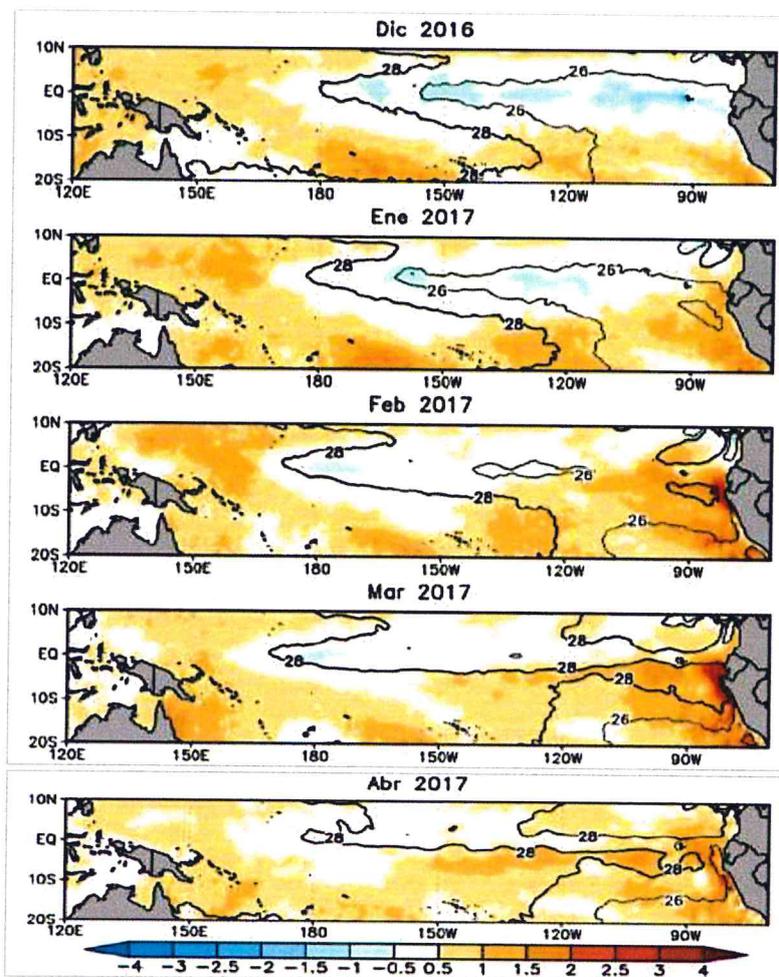
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

2.5.4.2. 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 los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú y los Andes occidentales.

Gráfico N° 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 a evento El Niño del año 1925 y presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el centro poblado El Zapote presentó lluvias intensas durante “El Niño Costero 2017”, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” de acuerdo a la Tabla N° 01 y 02, superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años “Niño 1982-83” y “Niño 1997-98”.

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), como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

Cuadro N° 13 - Caracterización de extremos de precipitación

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 90	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ Percentil 75	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

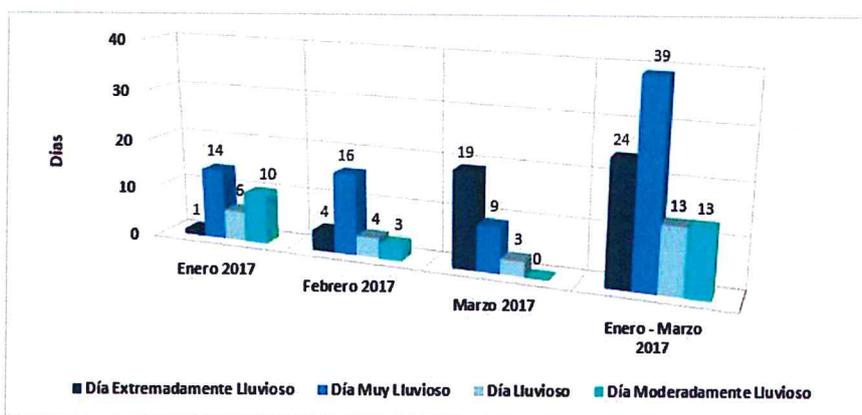
Cuadro N° 14 - Umbrales calculados para el distrito de Motupe

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 59,3 mm	Extremadamente Lluvioso
32,0 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 59,3 mm	Muy Lluvioso
16,3 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 32,0 mm	Lluvioso
5,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 16,3 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 5,5 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 13, muestra que los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días “Muy lluviosos” durante el verano 2017, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

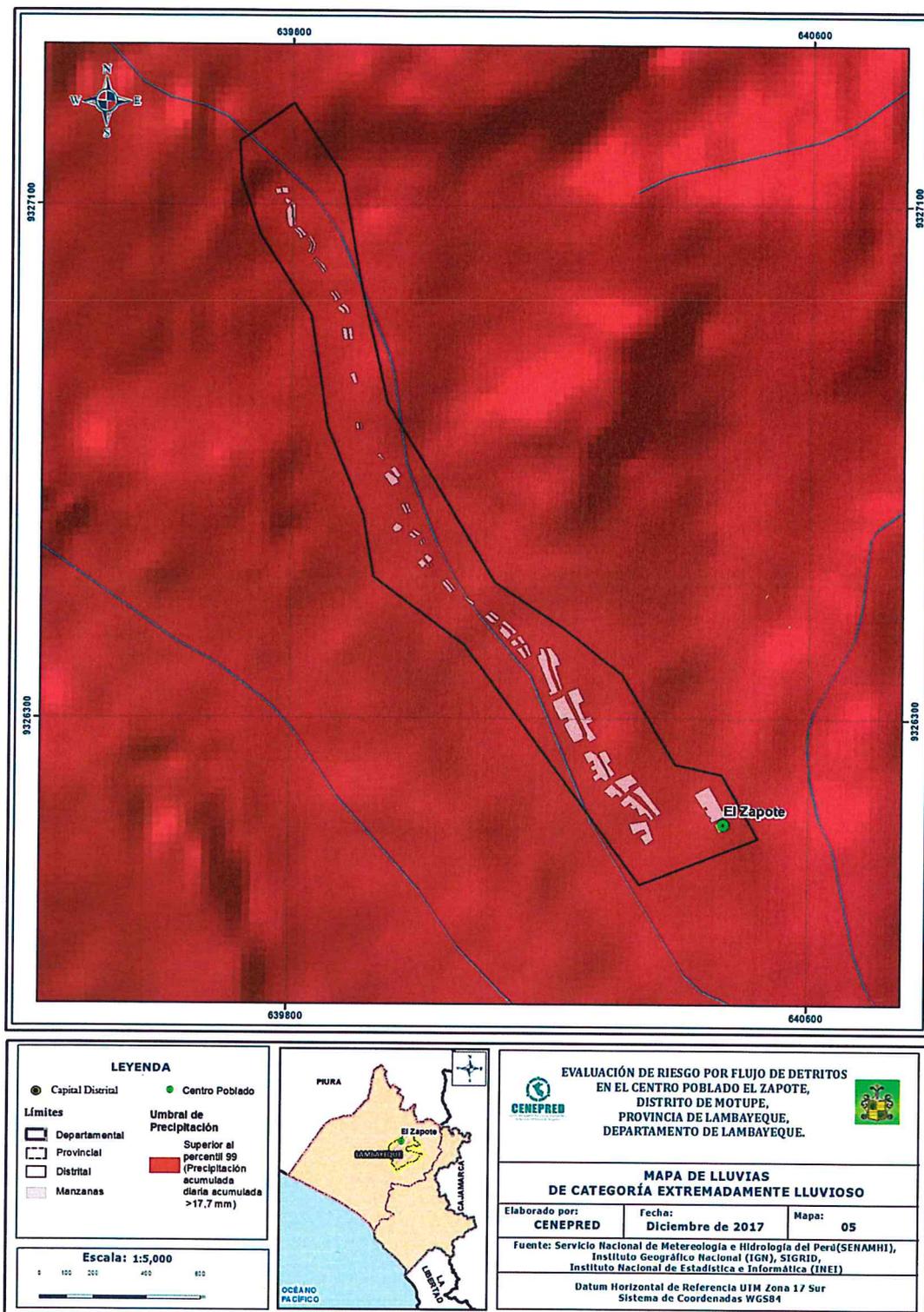
Gráfico N° 13 - Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el centro El Zapote



Fuente: SENAMHI, 2017

El mapa N° 05, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante “El Niño Costero 2017”, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que la máxima lluvia superó los 14,7 mm en un día, llegando a registrar 94.1 mm el 01 de febrero.

Figura N° 5 - Lluvia de categoría "Extremadamente Lluvioso" para el centro poblado El Zapote



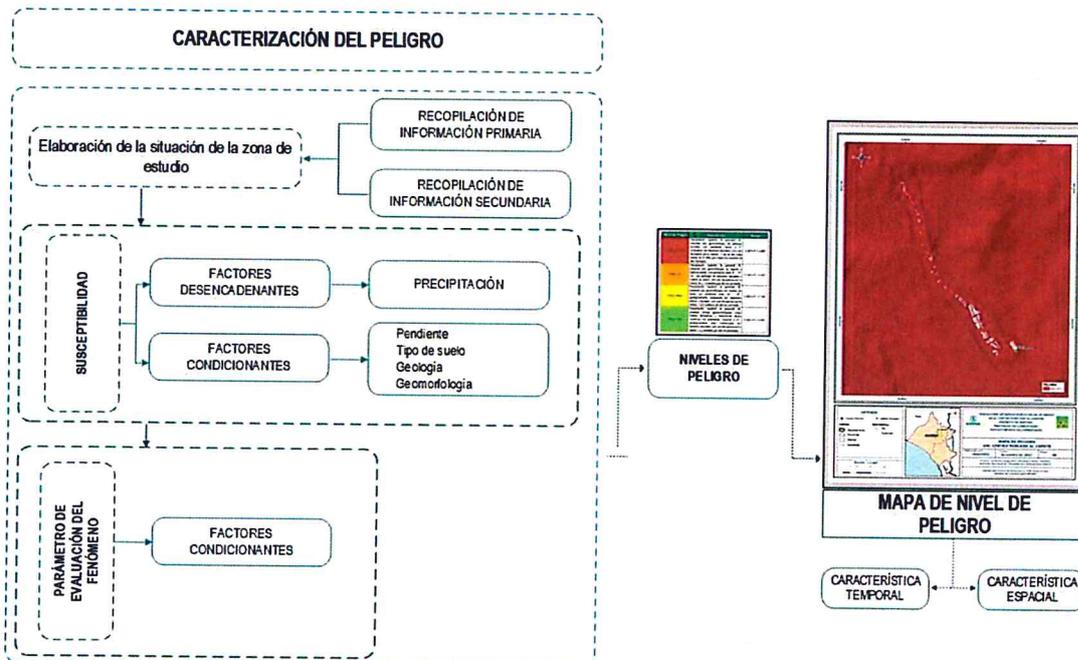
Fuente: SENAMHI.

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de peligrosidad por flujo de detritos en el centro poblado El Zapote se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico N° 14.

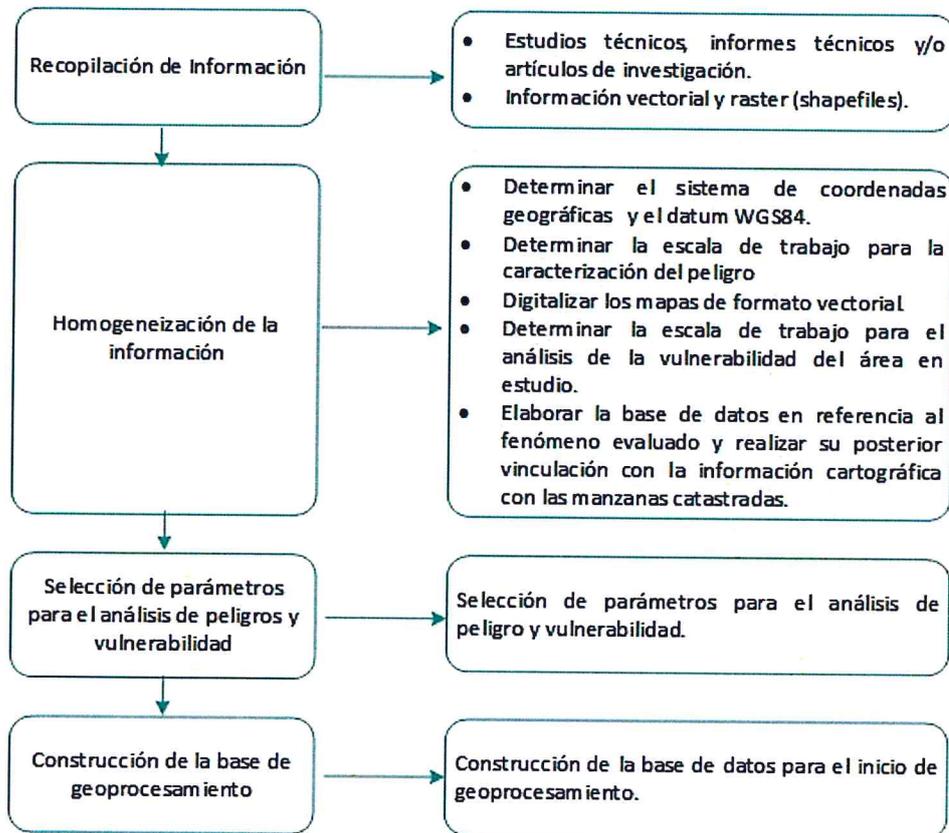
Gráfico N° 14 – Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



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

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Gráfico N° 15 – Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, geología y geomorfología del área de estudio correspondiente al centro poblado El Zapote. Asimismo, se realizó el análisis de la información proporcionada por el gobierno local e información de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de la zona evaluada.

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede. Sino también, un reconocimiento in situ, análisis de la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia, que abarca el centro poblado El Zapote, distrito de Motupe, provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque.

3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad en el centro poblado El Zapote se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 15 - Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación	Pendiente	Geomorfología	Geología

Fuente: CENEPRED.

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro y 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).

A continuación se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

3.4.1. FACTORES DESENCADENANTES

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: Precipitación

Cuadro N° 16 - Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Inferior a P75 (Lluvia usual)
Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
P90-P95 (Lluvioso)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Inferior a P75 (Lluvia usual)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.03
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 17 - Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PRECIPITACIÓN	Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	P95-P99 (Muy lluvioso)	P90-P95 (Lluvioso)	P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	Inferior a P75 (Lluvia usual)
Mayor P99 (Extremadamente lluvioso)	0.56	0.64	0.52	0.43	0.36
P95-P99 (Muy lluvioso)	0.19	0.21	0.31	0.31	0.28
P90-P95 (Lluvioso)	0.11	0.07	0.10	0.18	0.20
P75-P90 (Moderadamente lluvioso)	0.08	0.04	0.03	0.06	0.12
Inferior a P75 (Lluvia usual)	0.06	0.03	0.02	0.02	0.04

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.061
RC	0.055

3.4.2. 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: Geología

Cuadro N° 18 - Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICA	Grupo Salas (Pi-s)	Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	Volcánicos (Tím-vp)	Grupo Goyllarisquizga (Kí - g)	Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)
Grupo Salas (Pi-s)	1.00	2.00	2.00	2.00	7.14
Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Volcánicos (Tím-vp)	0.50	0.33	1.00	3.03	5.00
Grupo Goyllarisquizga (Kí - g)	0.50	0.25	0.33	1.00	3.03
Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)	0.14	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.64	3.73	6.53	10.36	23.17
1/SUMA	0.38	0.27	0.15	0.10	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 19 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICA	Grupo Salas (Pi-s)	Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	Volcánicos (Tím-vp)	Grupo Goyllarisquizga (Kí - g)	Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)
Grupo Salas (Pi-s)	0.38	0.54	0.31	0.19	0.31
Depósito Aluvial Reciente (Qr - al)	0.19	0.27	0.46	0.39	0.30
Volcánicos (Tím-vp)	0.19	0.09	0.15	0.29	0.22
Grupo Goyllarisquizga (Kí - g)	0.19	0.07	0.05	0.10	0.13
Depósito Fluvial Reciente (Qr - fl)	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.072
RC	0.064

b. Parámetro: Geomorfología

Cuadro N° 20 - Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	Vertiente coluvial de detritos (V - d)	Montaña en roca volcánica (RM - rv)	Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)	Montaña estructural en roca sedimentaria (RME - rs)
Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	1.00	2.00	2.00	2.00	7.14
Vertiente coluvial de detritos (V - d)	0.50	1.00	2.00	2.00	5.00
Montaña en roca volcánica (RM - rv)	0.50	0.50	1.00	3.03	5.00
Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)	0.50	0.50	0.33	1.00	5.00
Montaña estructural en roca sedimentaria (RME - rs)	0.14	0.20	0.20	0.20	1.00
SUMA	2.64	4.20	5.53	8.23	23.14
1/SUMA	0.38	0.24	0.18	0.12	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 21 - Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	Vertiente coluvial de detritos (V - d)	Montaña en roca volcánica (RM - rv)	Vertiente o piedemonte aluvio torrencial (P - at)	Montaña estructural en roca sedimentaria (RME - rs)
Montaña en roca metamórfica (RM - rm)	0.379	0.476	0.362	0.243	0.309
Vertiente coluvial de detritos (V - d)	0.189	0.238	0.362	0.243	0.216
Montaña en roca volcánica (RM - rv)	0.189	0.119	0.181	0.368	0.216
Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P - at)	0.189	0.119	0.060	0.122	0.216
Montaña estructural en roca sedimentaria (RME - rs)	0.053	0.048	0.036	0.024	0.043

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.062
RC	0.055

c. Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 22 - Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	< 45°	25° - 45	15° - 25°	5° - 15°	< 5°
< 45°	1.00	3.03	5.00	7.14	9.00
25° - 45	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
15° - 25°	0.20	0.33	1.00	3.03	5.00
5° - 15°	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
< 5°	0.11	0.11	0.20	0.25	1.00
SUMA	1.78	4.67	9.53	16.42	28.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 23 - Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	< 45°	25° - 45	15° - 25°	5° - 15°	< 5°
< 45°	0.56	0.65	0.52	0.43	0.32
25° - 45	0.19	0.21	0.31	0.30	0.32
15° - 25°	0.11	0.07	0.10	0.18	0.18
5° - 15°	0.08	0.04	0.03	0.06	0.14
< 5°	0.06	0.02	0.02	0.02	0.04

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.075
RC	0.068

d. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro N° 24 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Geomorfología	Geología
Pendiente	1.00	3.03	5.00
Geomorfología	0.33	1.00	3.03
Geología	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.36	9.03
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 25 - Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Geomorfología	Geología	Vector Priorización
Pendiente	0.654	0.695	0.554	0.634
Geomorfología	0.216	0.229	0.336	0.260
Geología	0.131	0.076	0.111	0.106

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.021
RC	0.039

3.5. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación a "Frecuencia". Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a. Parámetro de Evaluación

Cuadro N° 26 - Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio	De 3 a 4 eventos por año en Promedio	De 2 a 3 eventos por año en Promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menos
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio	1.00	2.00	3.03	7.14	9.00
De 3 a 4 eventos por año en Promedio	0.50	1.00	3.03	5.00	9.00
De 2 a 3 eventos por año en Promedio	0.33	0.33	1.00	3.03	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.14	0.20	0.33	1.00	4.00
De 1 evento por año en promedio o menos	0.11	0.11	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.08	3.64	7.59	16.42	28.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro N° 27 - Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio	De 3 a 4 eventos por año en Promedio	De 2 a 3 eventos por año en Promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 a evento por año en promedio o menos
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio	0.48	0.55	0.40	0.43	0.32
De 3 a 4 eventos por año en Promedio	0.24	0.27	0.40	0.30	0.32
De 2 a 3 eventos por año en Promedio	0.16	0.09	0.13	0.18	0.18
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.07	0.05	0.04	0.06	0.14
De 1 a evento por año en promedio o menos	0.05	0.03	0.03	0.02	0.04

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.050
RC	0.045

3.6. DEFINICION DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto: Precipitación superior al percentil 99, presenta unidades geomorfológicas como terrazas aluviales, compuesta por depósitos aluviales, con pendiente menor a 15° y con una frecuencia del evento de por lo menos 1 vez al año cada evento del El Niño y/o mayor de 3 eventos al año Promedio.

3.7. 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 N° 28 - Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.285 \leq P < 0.462$
Peligro Alto	$0.150 \leq P < 0.285$
Peligro Medio	$0.070 \leq P < 0.150$
Peligro Bajo	$0.033 \leq P < 0.070$

Fuente: CENEPRED.

3.8. NIVELES DEL NIVEL DE PELIGRO

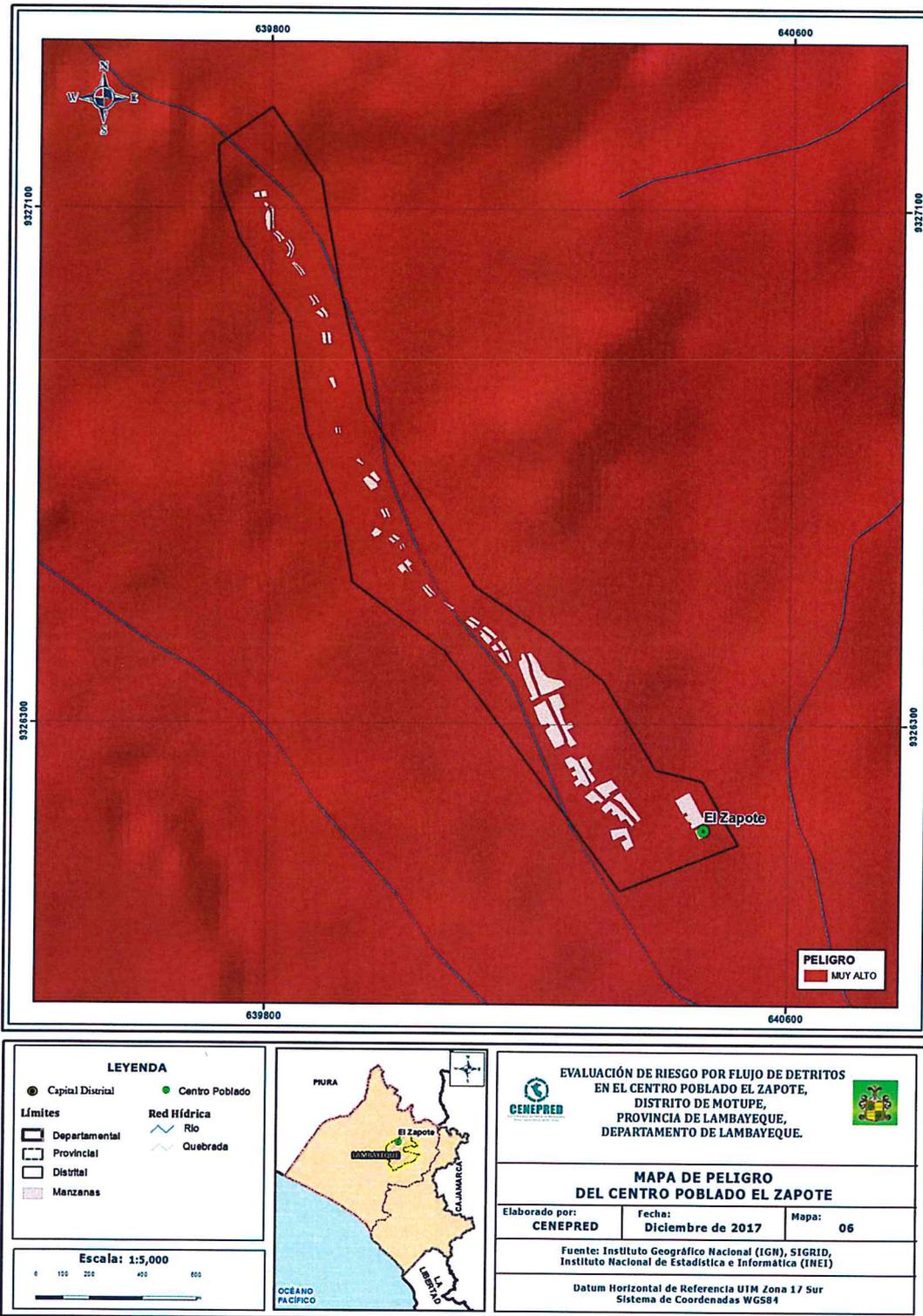
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro N° 29 - Matriz de Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al percentil 95, presenta unidades geomorfológicas como terrazas aluviales y piedemonte aluvio – torrencial, con pendientes menores a 15°, presencia de unidades geológicas como depósitos aluviales y depósitos fluvial reciente, tiene una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor de 3 eventos al año Promedio.	$0.285 \leq P < 0.462$
Peligro Alto	Precipitación superior al percentil 95, con presencia de montaña y colina en roca metamórfica, con pendiente entre 15° - 25°, geológicamente compuesta por depósitos fluviales y Tiene una frecuencia por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.150 \leq P < 0.285$
Peligro Medio	Precipitación superior al percentil 95, con presencia de montaña y colina en roca volcánica, con pendiente entre 25° - 45°, con una unidad geológica correspondiente al grupo Goyllarisquizga y tiene una frecuencia por lo menos de 2 - 3 eventos por año en promedio.	$0.070 \leq P < 0.150$
Peligro Bajo	Precipitación superior al percentil 95, con presencia de montaña o colinado en rocas sedimentarias, con pendiente mayores a 45°, compuesta por rocas volcánicas y tiene una frecuencia por lo menos 1 a 2 eventos por año en promedio.	$0.033 \leq P < 0.070$

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 6° – Mapa de Peligro del centro poblado El Zapote



Fuente: CENEPRED

3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del centro poblado El Zapote comprende a los elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por flujo de detritos, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el centro poblado El Zapote.

a. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado El Zapote, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del evento de flujo de detritos.

Cuadro N° 30 – Población

Sexo	Población Total	Porcentaje (%)
Hombres	77	47.2%
Mujeres	86	52.8%
Total	163	100%

Fuente: INEI, 2015.

b. Vivienda

El área de influencia del centro poblado El Zapote, cuenta con 50 viviendas, la mayoría de las viviendas es de material precario de adobe o tapia, quincha y estera y cubierta de calamina, el cual representa el 74% y solo el 26% de viviendas es de material de concreto armado.

Cuadro N° 31 - Tipo de vivienda del centro poblado El Zapote

Tipo de vivienda	Cantidad	Porcentaje (%)
Material concreto	13	26.0%
Material precario	37	74.0%
Total	50	100%

Fuente: INEI, 2015.

c. Educación

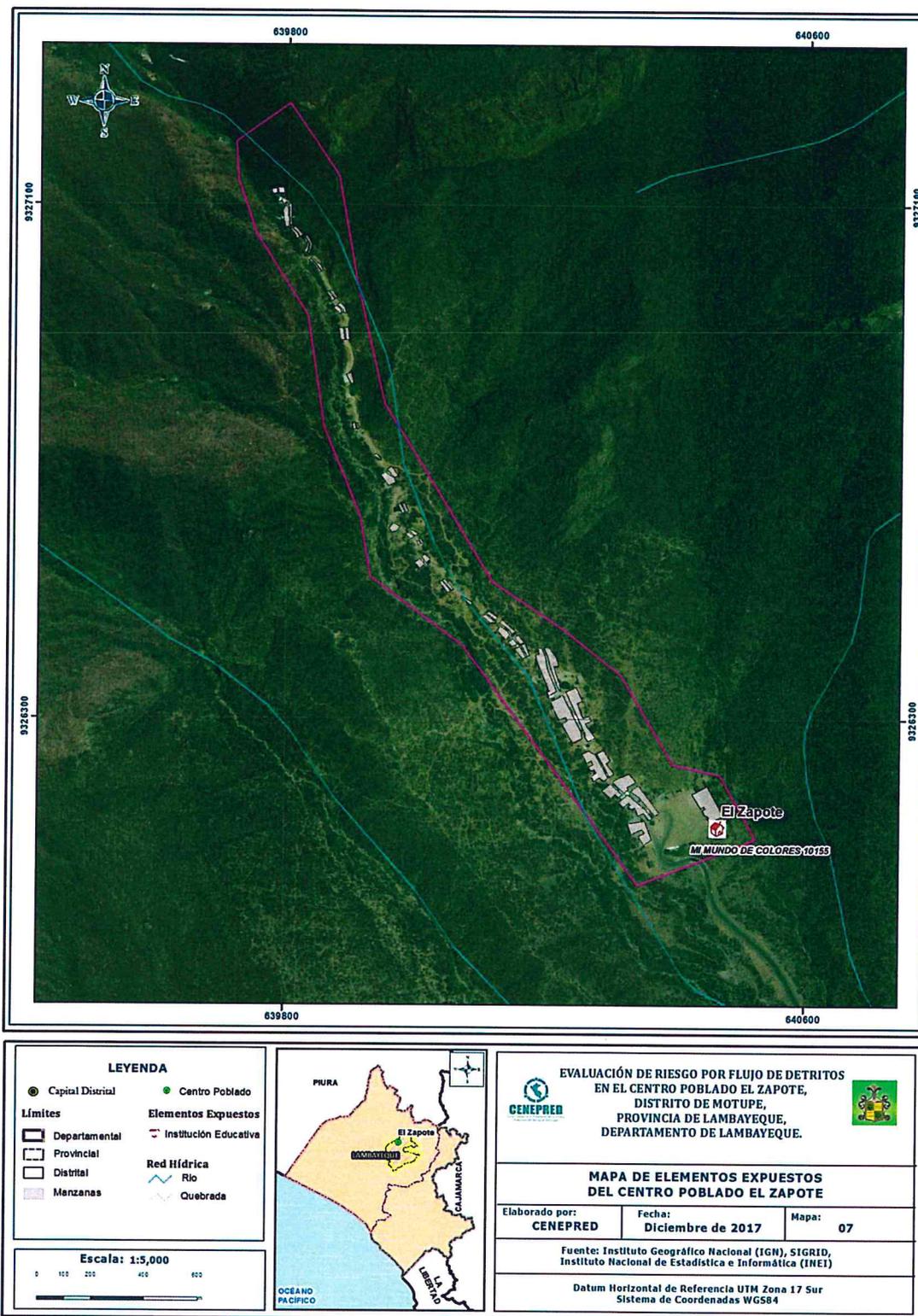
El centro poblado El Zapote cuenta con 01 institución educativa de nivel primaria – básica regular.

Cuadro N° 32 - Instituciones Educativas Expuestas

Local	Módulo	Nivel	Nombre
285277	346205	PRIMARIA: BÁSICA REGULAR	10143 CRISTO REY

Fuente: ESCALE.

Figura N° 7 - Mapa de elementos expuestos del centro poblado El Zapote



Fuente: CENEPRED

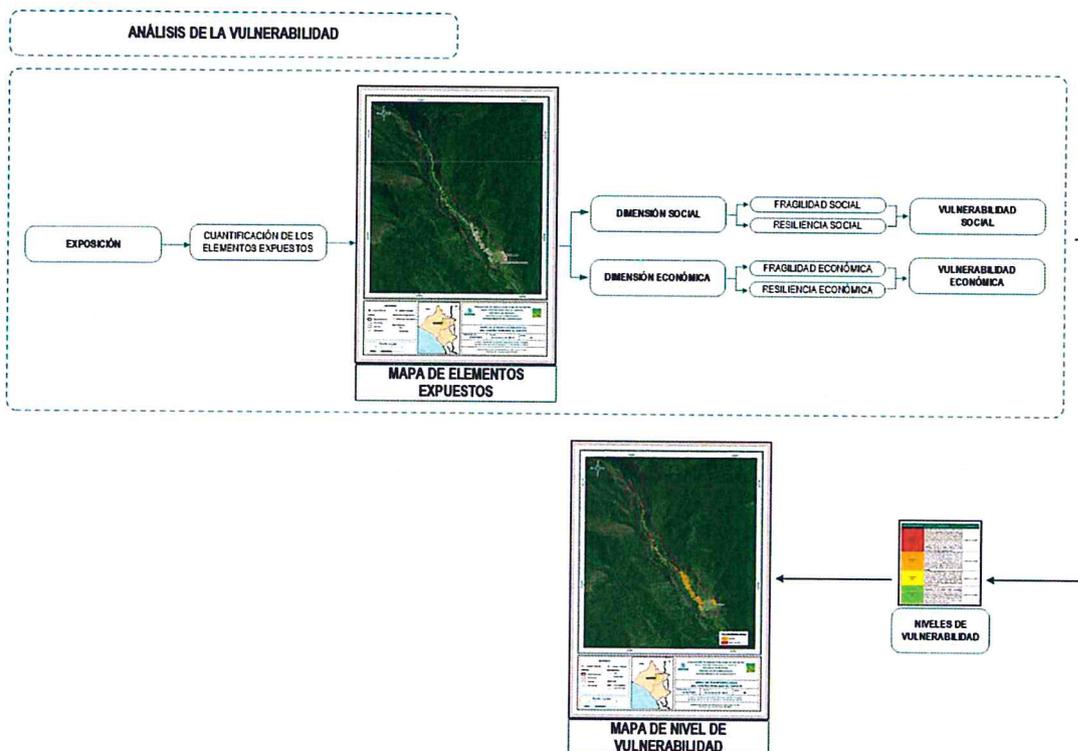
J. J. J.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuesto correspondiente al centro poblado El Zapote se ha trabajado de manera semicuantitativa. Para lo cual se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico N° 16 - Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el centro poblado El Zapote, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de acuerdo a cada dimensión.

4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro N° 33 - Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Grupo Etario Discapacidad	Nivel Educativo Tipo de Seguro Beneficiario de Programas Sociales

Fuente: CENEPRED.

4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

a. Parámetro: Grupo Etario

Cuadro N° 34 - Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.03	5.00	7.14	9.09
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.33	1.00	3.03	4.00	9.09
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.20	0.33	1.00	3.03	4.00
De 15 a 30 años	0.14	0.25	0.33	1.00	3.03
De 30 a 50 años	0.11	0.11	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.78	4.72	9.61	15.50	26.21
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 35 - Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.56	0.64	0.52	0.46	0.35	0.506
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.19	0.21	0.32	0.26	0.35	0.263
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.11	0.07	0.10	0.20	0.15	0.127
De 15 a 30 años	0.08	0.05	0.03	0.06	0.12	0.069
De 30 a 50 años	0.06	0.02	0.03	0.02	0.04	0.034

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.055
RC	0.050

b. Parámetro: Discapacidad

Cuadro N° 36 - Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.00	5.00	6.25	8.00
Visual	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	2.00	4.00
Para oír y/o Para Hablar	0.16	0.20	0.50	1.00	4.00
No tiene	0.13	0.13	0.25	0.25	1.00
SUMA	1.82	4.66	9.75	14.50	25.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 37 - Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.550	0.644	0.513	0.431	0.320	0.492
Visual	0.183	0.215	0.308	0.345	0.320	0.274
Para usar brazos y piernas	0.110	0.072	0.103	0.138	0.160	0.116
Para oír y/o Para Hablar	0.088	0.043	0.051	0.069	0.160	0.082
No tiene	0.069	0.027	0.026	0.017	0.040	0.036

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.065
RC	0.059

4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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

a. Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro N° 38 - Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningun Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningun Nivel y/o Inicial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Secundaria	0.20	0.33	1.00	3.03	7.00
Superior no Universitario	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.11	0.11	0.14	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.64	9.47	16.53	28.00
1/SUMA	0.56	0.22	0.11	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 39 - Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningun Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningun Nivel y/o Inicial	0.560	0.646	0.528	0.423	0.321	0.496
Primaria	0.187	0.215	0.317	0.302	0.321	0.268
Secundaria	0.112	0.072	0.106	0.183	0.250	0.145
Superior no Universitario	0.080	0.043	0.035	0.060	0.071	0.058
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.062	0.024	0.015	0.030	0.036	0.033

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.061
RC	0.055

b. Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro N° 40 - Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	2.00	5.00	7.14	9.00
SIS	0.50	1.00	2.00	4.00	9.00
Essalud	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
FFAA - PNP	0.14	0.25	0.50	1.00	3.00
Seguro Privado y/u otro	0.11	0.11	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.86	8.70	14.48	27.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 41 - Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0.5125	0.5180	0.5747	0.4934	0.3333	0.486
SIS	0.2563	0.2590	0.2299	0.2763	0.3333	0.271
Essalud	0.1025	0.1295	0.1149	0.1382	0.1852	0.134
FFAA - PNP	0.0718	0.0647	0.0575	0.0691	0.1111	0.075
Seguro Privado y/u otro	0.0569	0.0288	0.0230	0.0230	0.0370	0.034

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro.²⁷

IC	0.056
RC	0.024

c. Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Cuadro N° 42 - Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno
Papilla o yapita y/o Cuna más	1.00	3.03	4.00	7.14	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.33	1.00	3.00	5.00	9.00
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Techo propio o Mi vivienda	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Ninguno	0.11	0.11	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.83	4.67	8.75	15.64	25.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 43 - Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

Informe de evaluación de riesgo por Flujo de Detritos en el centro poblado El Zapote, distrito de Motupe, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

BENEFICIARIO PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno	Vector Priorización
Papilla o yapita y/o Cuna más	0.546	0.648	0.457	0.457	0.360	0.494
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.180	0.214	0.343	0.320	0.360	0.283
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.137	0.071	0.114	0.128	0.160	0.122
Techo propio o Mi vivienda	0.076	0.043	0.057	0.064	0.080	0.064
Ninguno	0.061	0.024	0.029	0.032	0.040	0.037

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.032
RC	0.039

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

Cuadro N° 44 - Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETRO RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Beneficiarios Programas Sociales
Nivel Educativo	1.00	2.00	6.25
Tipo de Seguro	0.33	1.00	2.00
Beneficiarios Programas Sociales	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	7.51	7.00
1/SUMA	0.63	0.13	0.09

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 45 - Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETRO RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Beneficiarios Programas Sociales	Vector Priorización
Nivel Educativo	0.602	0.615	0.556	0.591
Tipo de Seguro	0.301	0.308	0.356	0.321
Beneficiarios Programas Sociales	0.096	0.077	0.089	0.087

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.

IC	0.003
RC	0.006

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro N° 46 - Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las Paredes Material Predominante en los Techos	Tipo de Vivienda

Fuente: CENEPRED.

4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

a. Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro N° 47 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante de las Paredes	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	1.00	3.03	5.00	7.14	9.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.03	6.25	7.14
Quincha (caña con barro)	0.20	0.33	1.00	2.00	9.09
Madera	0.14	0.16	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal	0.11	0.14	0.11	0.50	1.00
SUMA	1.78	4.66	9.64	16.89	28.23
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 48 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

BENEFICIARIO PROGRAMAS SOCIALES	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Estera y/u Otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o sillar con cal	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0.56	0.65	0.52	0.42	0.32	0.494
Estera y/u Otro material	0.19	0.21	0.31	0.37	0.25	0.267
Quincha (caña con barro)	0.11	0.07	0.10	0.12	0.32	0.145
Madera	0.08	0.03	0.05	0.06	0.07	0.059
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal	0.06	0.03	0.01	0.03	0.04	0.034

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las paredes:

IC	0.084
RC	0.075

b. Parámetro: Material Predominante en los techos

Cuadro N° 49 - Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en los Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.33	1.00	4.00	7.00	9.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.20	0.25	1.00	3.00	6.25
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.14	0.14	0.33	1.00	3.00
Concreto Armado	0.11	0.11	0.16	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.50	10.49	18.33	28.25
1/SUMA	0.56	0.22	0.10	0.05	0.04

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 50 - Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante en los Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE LOS TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.560	0.666	0.476	0.382	0.319	0.480
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.187	0.222	0.381	0.382	0.319	0.296
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.112	0.056	0.095	0.164	0.221	0.130
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.080	0.032	0.032	0.055	0.106	0.061
Concreto Armado	0.062	0.025	0.015	0.018	0.035	0.031

Fuente: CENEPRED.

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante en los techos.

IC	0.086
RC	0.087

4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

a. Parámetro: Tipo de Vivienda

Cuadro N° 51 - Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.00	2.00	5.00	7.14	9.00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.50	1.00	3.00	7.00	9.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.20	0.33	1.00	2.00	7.00
Departamento en edificio	0.14	0.14	0.50	1.00	3.00
Casa independiente	0.11	0.11	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.59	9.64	17.48	29.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.10	0.06	0.03

Fuente: CENEPRED.

Cuadro N° 52 - Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.513	0.558	0.519	0.409	0.310	0.462
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.256	0.279	0.311	0.401	0.310	0.311
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.103	0.093	0.104	0.114	0.241	0.131
Departamento en edificio	0.072	0.040	0.052	0.057	0.103	0.065
Casa independiente	0.057	0.031	0.015	0.019	0.034	0.031

Fuente: CENEPRED.

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

IC	0.054
RC	0.048

4.2. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro N° 53 - Niveles de Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Rango
Vulnerabilidad Muy Alto	$0.270 \leq V < 0.489$
Vulnerabilidad Alto	$0.140 \leq V < 0.270$
Vulnerabilidad Medio	$0.067 \leq V < 0.140$
Vulnerabilidad Bajo	$0.035 \leq V < 0.067$

Fuente: CENEPRED.

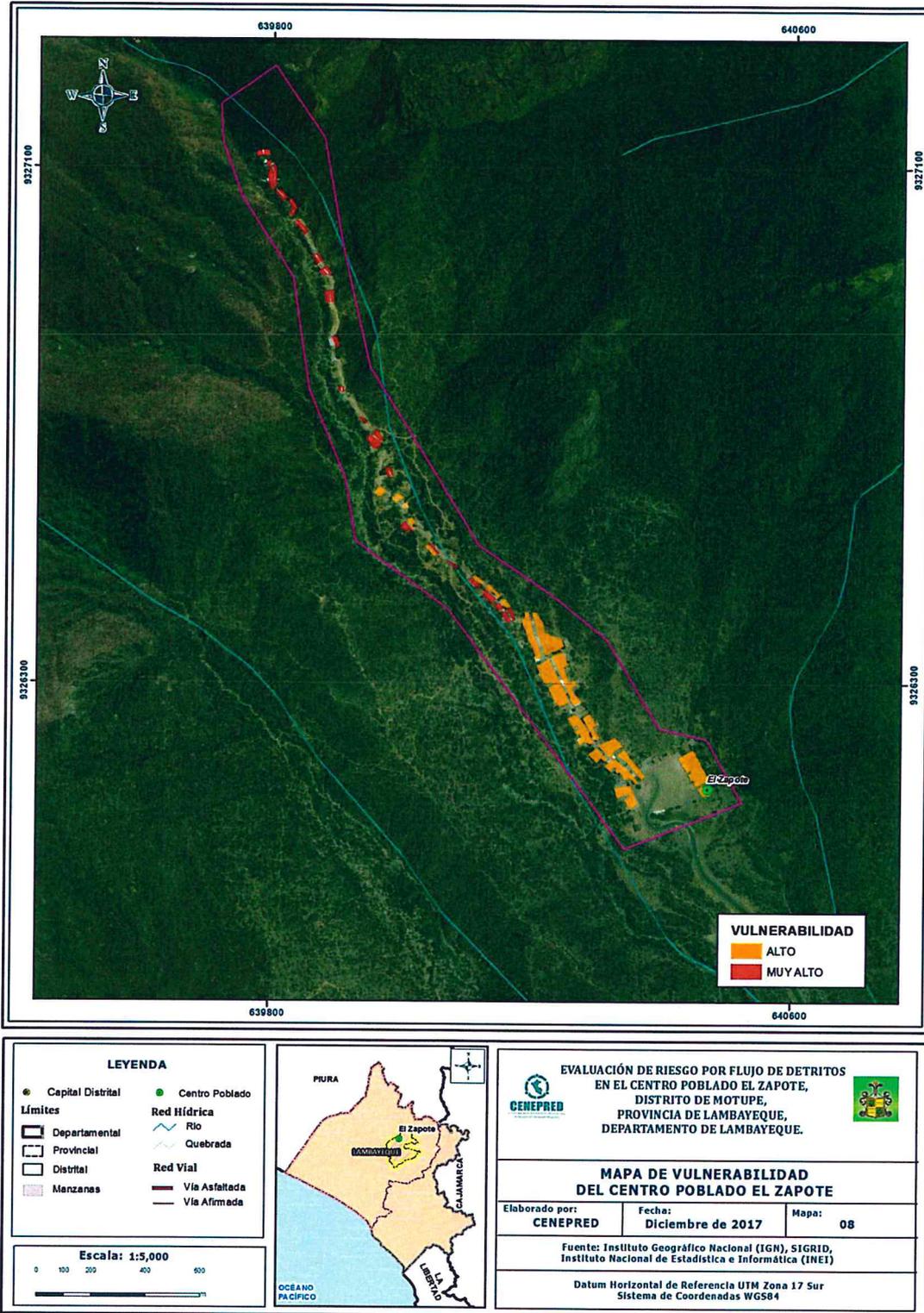
4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro N° 54 - Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alto	Grupo etario de 0 a 12 años y mayores de 60 años, con nivel educativo inicial y/o primaria, No cuentan con seguro médico, No cuenta con programas sociales, material predominante de las viviendas son de choza y/o vivienda improvisada estera y/o hojas de palmera.	$0.270 \leq V < 0.489$
Vulnerabilidad Alto	Grupo etario predominante de 12 a 15 años y de 50 a 60 años; con nivel educativo de secundaria; con material predominante en las paredes de quincha (caña con barro); con material predominante en los techos de las viviendas son de madera y/o caña o estera con torta de barro; con tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.	$0.140 \leq V < 0.270$
Vulnerabilidad Medio	Grupo etario de 15 a 30 años; viviendas de material predominante en los techos de plancha de calamina y/o tejas; con material predominante de las paredes de madera.	$0.067 \leq V < 0.140$
Vulnerabilidad Bajo	Grupo etario de 30 a 50 años; con material predominante de las paredes de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento con techo predominante de concreto armado; el tipo de casa independiente.	$0.035 \leq V < 0.067$

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 8 - Mapa de Vulnerabilidad del centro poblado El Zapote

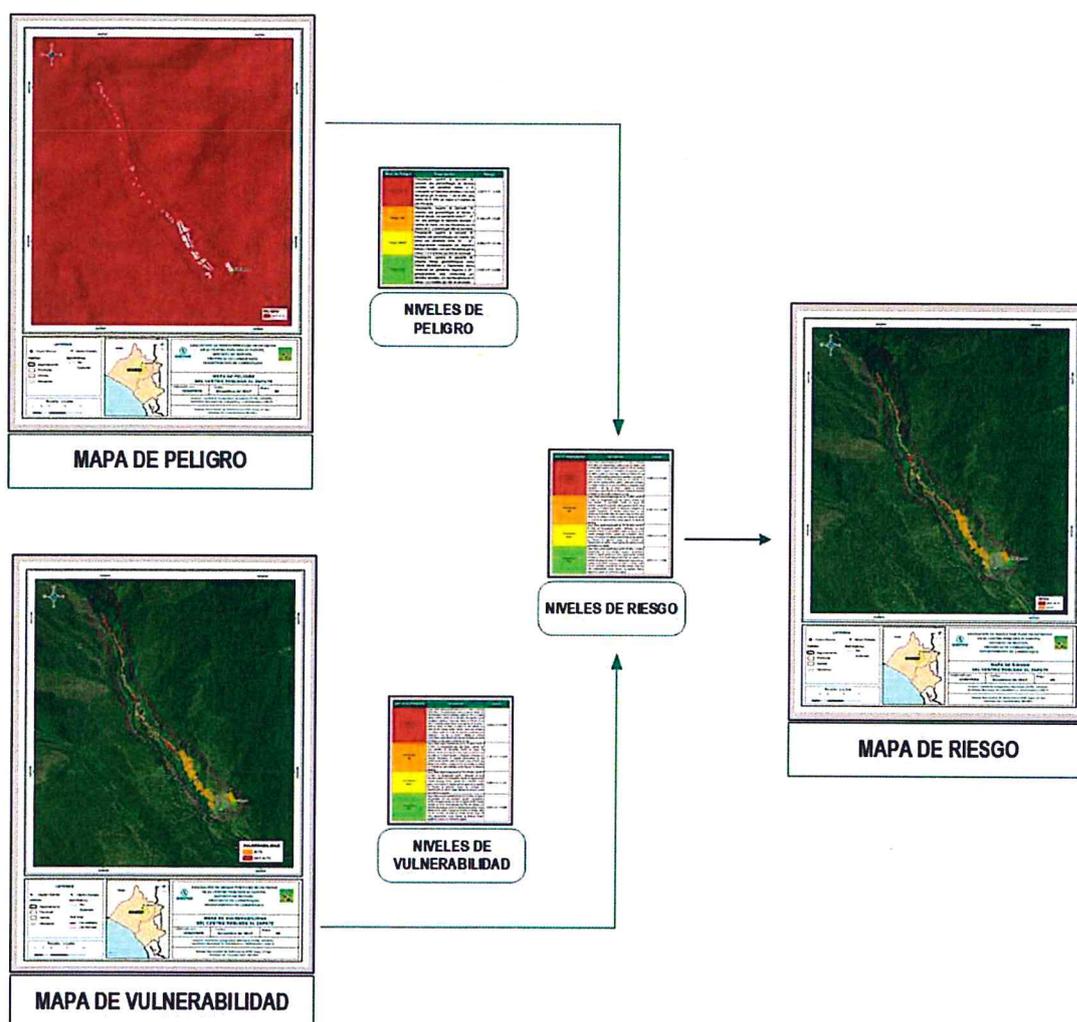


Fuente: CENEPRED

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO METODOLOGÍA

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

Gráfico N° 17 - Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED.

5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por flujo de detritos en el centro poblado El Zapote se detallan a continuación:

Cuadro N° 55 - Niveles del Riesgo

Nivel de Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alta	$0.079 \leq R < 0.219$
Riesgo Alto	$0.021 \leq R < 0.079$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED.

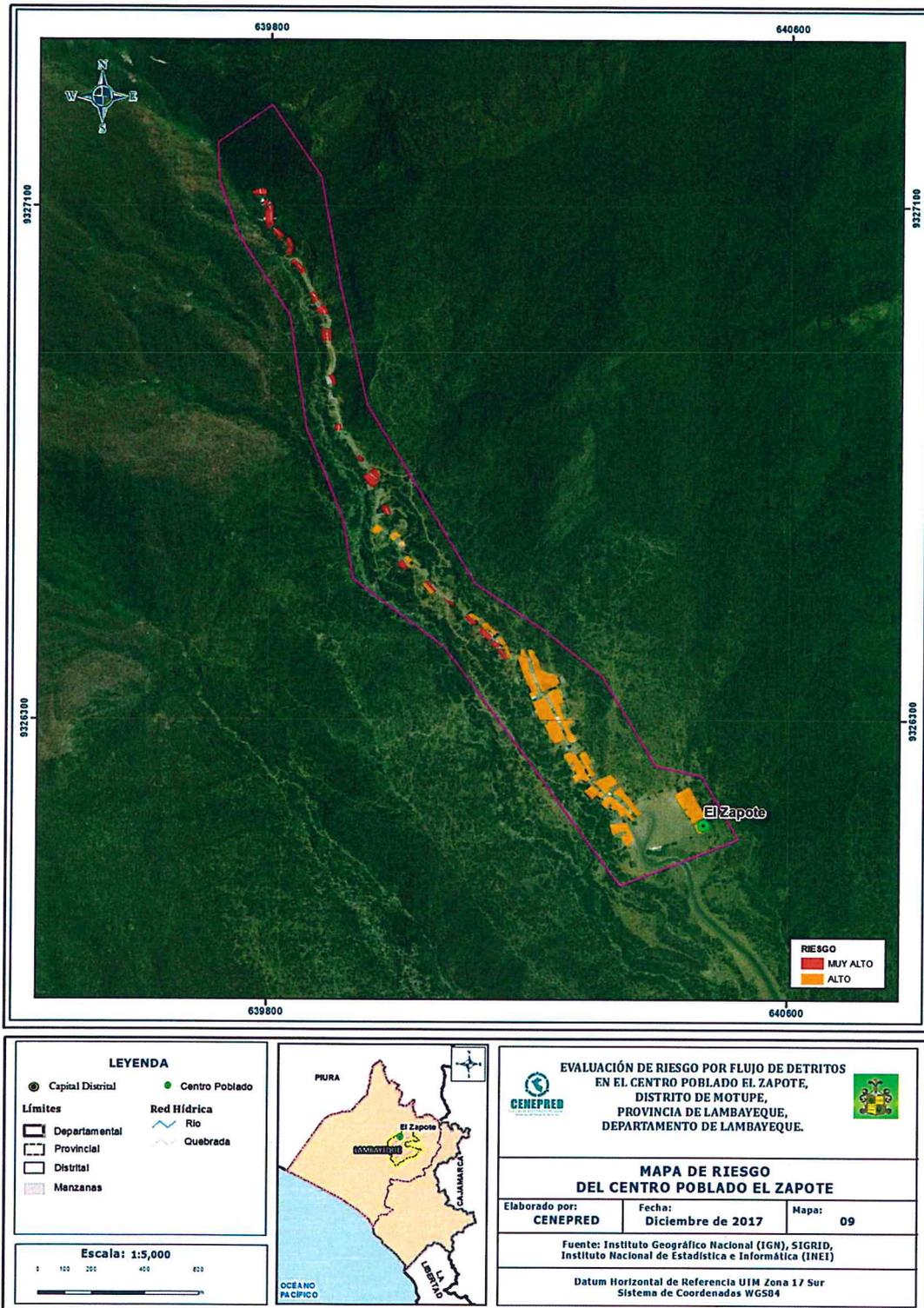
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro N° 56 - Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación superior al percentil 95, presenta unidad geomorfológica como montaña en rocas metamórficas y vertiente coluvial de detritos con pendientes mayores a 25°, compuesta por depósitos aluviales recientes, y con una frecuencia por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año Promedio.</p> <p>Grupo etario de 0 a 12 años y mayores de 60 años, con nivel educativo de primaria y/o inicial, No cuentan con seguro médico, No cuenta con Programas sociales, material predominante de las viviendas son de choza y/o vivienda improvisada estera y/o hojas de palmera.</p>	$0.278 \leq R < 0.230$
Riesgo Alto	<p>Precipitación superior al percentil 95, presenta unidad geomorfológica de montaña en rocas volcánicas, con pendiente entre 15° - 25°, compuesta por rocas volcánicas y con una frecuencia por lo menos 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario predominante de 12 a 15 años y de 50 a 60 años; con nivel educativo de secundaria; con material predominante en las paredes de quincha (caña con barro); con material predominante en los techos de las viviendas son de madera y/o caña o estera con torta de barro; con tipo de vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.</p>	$0.021 \leq R < 0.078$
Riesgo Medio	<p>Precipitación superior al percentil 95, presenta unidad geomorfológica de vertiente o piedemonte aluvio – torrencial, con pendiente entre 5° - 15°, con presencia geológica correspondiente al grupo Goyllarisquizga y con una frecuencia por lo menos de 2 3 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario de 15 a 30 años; viviendas de material predominante en los techos de plancha de calamina y/o tejas; con material predominante de las paredes de madera.</p>	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	<p>Precipitación superior al percentil 95, presenta unidad geomorfológica como montaña estructural en roca sedimentaria, con pendiente menor a 5°, compuesta por depósitos fluviales recientes y cuenta con una frecuencia por lo menos 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo etario de 30 a 50 años; con material predominante de las paredes de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento con techo predominante de concreto armado; el tipo de casa independiente.</p>	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED.

Figura N° 9 - Mapa de Riesgo del centro poblado El Zapote



Fuente: CENEPRED

5.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por flujo de detritos en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro N° 57 - Matriz de niveles del Riesgo

Método simplificado - Niveles del Riesgo					
PMA	0.454	0.031	0.063	0.125	0.219
PA	0.285	0.019	0.040	0.079	0.138
PM	0.152	0.010	0.021	0.042	0.073
PB	0.076	0.005	0.011	0.021	0.036
		0.068	0.140	0.275	0.482
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED.

5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado El Zapote, distrito de Motupe, a consecuencia del impacto del peligro por flujo de detritos.

Los efectos probables en el centro poblado El Zapote ascienden a S/. 1' 299, 914. 20 de los cuales S/. 1' 224, 864.20 corresponde a los daños probables y S/. 12' 750, 750.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro N° 58 - Efectos probables en el centro poblado El Zapote

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
CENTRO POBLADO EL ZAPOTE			
Daños probables			
13 Viviendas construidas con material de concreto	519,810.60	519,810.60	
37 Viviendas construidas con material precario	555,053.60	555,053.60	
01 Instituciones Educativas	150,000.00	150,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	4,550.00		750,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	55,500.00		8,000,000.00
Gastos de atención de emergencia	15,000.00		4,000,000.00
SUB TOTAL - CCPP EL ZAPOTE	S/. 1,299,914.20	S/. 1,224,864.20	S/. 12,750,000.00
TOTAL - CCPP EL ZAPOTE	S/.		15,274,778.39

Fuente: CENEPRED sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

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

CAPÍTULO VI: CONTROL DE RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a. Valoración de consecuencias

Cuadro N° 59 - 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: CENEPRED

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

b. Valoración de frecuencia

Cuadro N° 60 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de flujo de detritos puede ocurrir en periodos de tiempo largo según las circunstancias, es decir, posee el nivel 2 – Medio.

c. Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 61 – Nivel de consecuencia y daños

NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑOS					
Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED

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

d. Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro N° 62 – 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: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por flujo de detritos en el centro poblado El Zapote es de nivel **ALTO – Inaceptable**. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro N° 63 – Nivel de Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable

Fuente: CENEPRED.

e. Prioridad de Intervención

Cuadro N° 64 – Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED.

CONCLUSIONES

- El centro poblado El Zapote se encuentra en una zona Alto y Muy Alto Riesgo ante flujo de detritos.
- Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto en el centro poblado El Zapote ante eventos de flujo de detritos.
- Se identificaron los niveles de Vulnerabilidad Alta y Muy Alta en el centro poblado El Zapote.
- El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, del cual se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
- El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 1' 299, 914. 20 soles.

RECOMENDACIONES

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

A la autoridad que corresponda:

a. Medidas Estructurales

- Realizar trabajos de forestación para disminuir la erosión del suelo y mejorar la captación de agua para los acuíferos.
- Realizar trabajos de descolmatación y encauce de la quebrada Zapote.

b. Medidas No Estructurales

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de flujo de detritos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de la provincia y del distrito de Motupe, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias. Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de flujo de detritos, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Lambayeque (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.



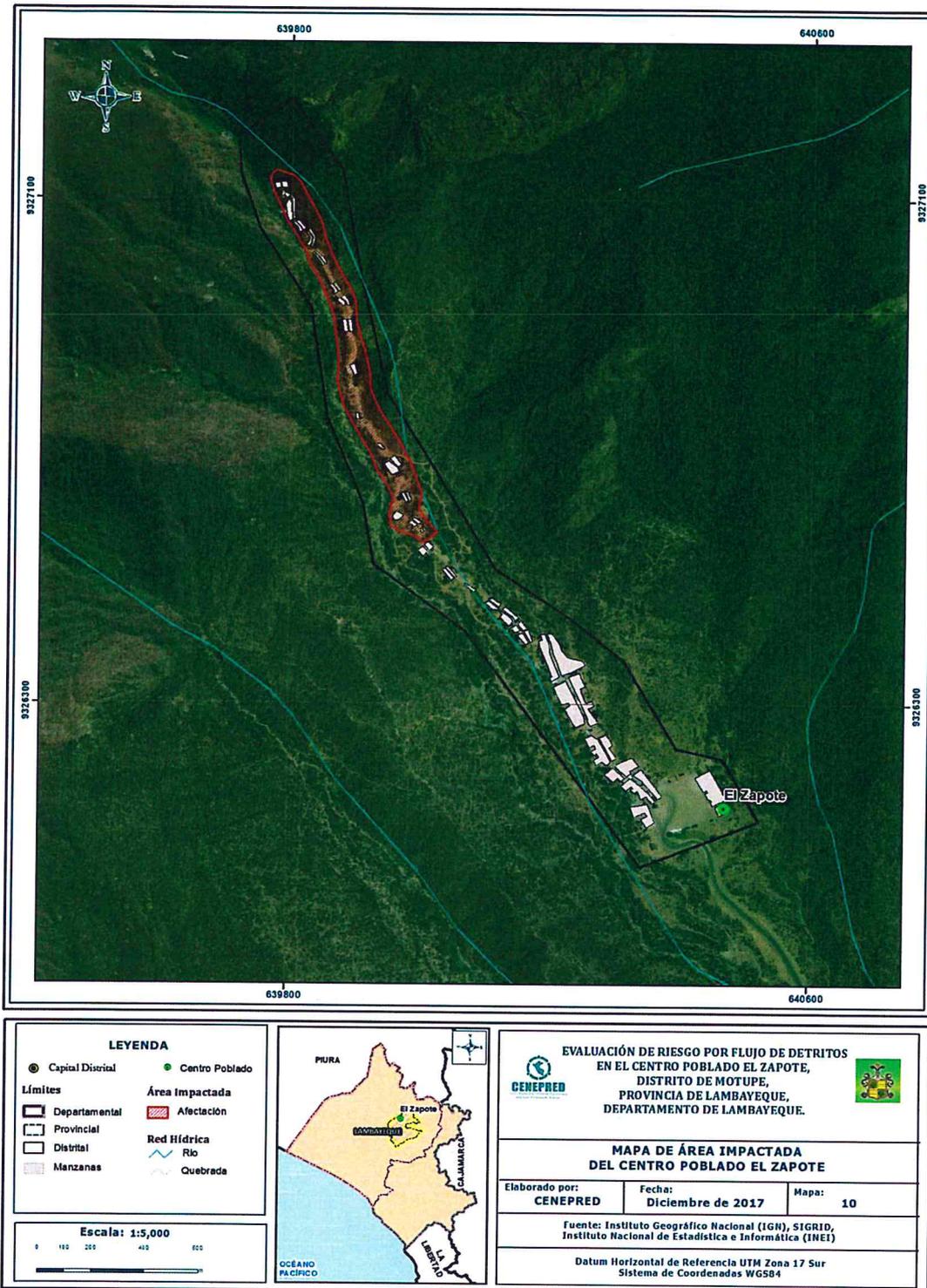
BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (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 Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Huancavelica e Ica, para el periodo enero – abril 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.
- Insituto Geológico Minero Metalúrgico (INGEMMET). (1999). Mapa geológico del cuadrángulo de Jayanca – 13d.



ANEXO

Figura N° 10 – Mapa del área impactada por El Niño Costero 2017



Fuente: CENEPRED