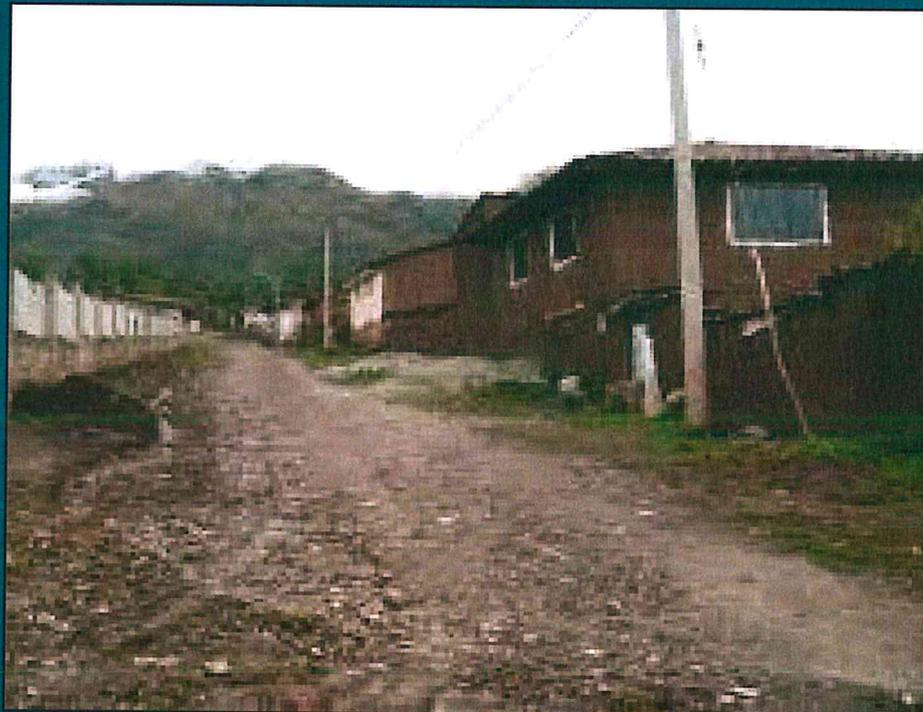




INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL SECTOR 8, DEL DISTRITO DE PACAIPAMPA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Mayo 2019

[Handwritten Signature]
MARIA ISABEL
MAGARIN
INGENIERA EN GEOMÁTICA
CENEPRED

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Municipalidad Distrital de Pacaipampa, Sector 8, Provincia Ayabaca, del Departamento de Piura

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

Coordinador Técnico del CENEPRED
Ing. Roberth Carrillo Elizalde

Evaluadora de Riesgo
Ing. Geóloga María Isabel Roca Puma

Equipo Técnico:

Profesional de Apoyo SIG Bach. Ing. Ruth Jessica Ramos Ochoa.

Profesional de Geología Ing. Cristhian Chiroque Herrera.

Profesional de Meteorología Ing. Marisela Rivera Ccaccachahua


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



CONTENIDO

Presentación	05
Introducción	06
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 Objetivo General	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Justificación	07
1.4 Antecedentes	07
1.5 Marco normativo	08
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1 Ubicación geográfica	09
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características sociales	11
2.3.1 Población Total	11
2.3.2 Población Según Grupo de Edades	12
2.3.3 Vivienda	13
2.3.4 Tipo de abastecimiento de Agua	14
2.3.5 Disponibilidad de Servicios Higiénicos	15
2.3.6 Tipo de Alumbrado	16
2.3.7 Educación	17
2.4 Características Económicas	18
2.4.1 Actividad económica según el centro de labor	18
2.5 Condiciones Geológicas	19
2.6 Condiciones Geomorfológicas	24
2.7 Pendiente	28
2.8 Condiciones Climáticas	29
2.8.1 Clasificación Climática	29
2.8.2 Clima	29
2.8.3 Precipitaciones Extremas	30
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	34
3.2 Recopilación y Análisis de Información	35
3.3 Identificación del Peligro	35
3.4 Caracterización del peligro	36
3.5 Ponderación del Parámetros de Evaluación del Peligro	36
3.6 Susceptibilidad del territorio	37
3.6.1 Análisis del Factor Desencadenante	38
3.6.2 Análisis de los Factores Condicionantes	39
3.7 Análisis de Elementos Expuestos	44
3.8 Definición de Escenario	46
3.9 Niveles de Peligro	46
3.10 Estratificación del Nivel del Peligro	47
3.11 Mapa de Peligro	48


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1	Análisis de Vulnerabilidad 49
4.2	Análisis de la Dimensión Social 49
4.2.1	Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social 50
4.2.2	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social 52
4.3	Análisis de la Dimensión Económica 55
4.3.1	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica 55
4.3.2	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica 58
4.4.	Niveles de Vulnerabilidad 60
4.5.	Estratificación de la Vulnerabilidad 61
4.6.	Mapa de Vulnerabilidad 62
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	
5.1	Metodología para la Determinación de los Niveles del Riesgo 63
5.2	Determinación de los Niveles de Riesgo 64
5.2.1	Niveles del Riesgo 64
5.2.2	Matriz de Riesgo 64
5.2.3	Estratificación del Riesgo 65
5.2.4	Mapa de Riesgo 66
5.3	Cálculo de los Efectos Probables 67
5.4	Zonificación del Riesgo 67
5.5	Medidas de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastre 68
5.5.1	Medidas Estructurales 68
5.5.2	Medidas No Estructurales 68
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO	
6.1	Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo 69
BIBLIOGRAFÍA 72	
ANEXO 73	
LISTADO DE TABLAS 74	
LISTADO DE GRÁFICOS 76	
LISTADO DE FIGURAS 76	
LISTADO DE FOTOS 77	


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



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 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 Inundación Pluvial en el Sector 8, distrito de Pacaipampa, 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 tres (3) meses contados a partir del día siguiente de la publicación del Plan. En defecto de lo anterior, el Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución ministerial, puede declarar zonas de riesgo no mitigable (muy alto riesgo o alto riesgo). Para tal efecto, debe contar con la evaluación de riesgo elaborada por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED y con la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

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 8, del distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, del departamento de 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 Pacaipampa, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información y productos elaborados y/o disponibles como Plano Catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto 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. Así como, determinar y zonificar


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

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 inundación pluvial en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 18 de marzo del 2017, en el Sector 8 pertenecientes al distrito de Pacaipampa, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastre en el Sector 8.

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 8, distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, departamento de Piura 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 social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del Sector 8 (centros poblados Los Blancos y Chiquirahua) 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.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

P

CAPÍTULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo originado por Inundación Pluvial en el Sector 8, Distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los niveles de peligros e identificar los elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Recomendar la implementación de medidas estructural y no estructural.

1.3. JUSTIFICACIÓN

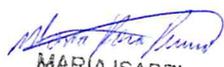
Entre los meses de enero a marzo de 2017 se produjeron eventos extremos por el Fenómeno El Niño Costero, se registraron lluvias extremas sobrepasando el Percentil 99, desencadenando el evento de Inundación Pluvial debido a la configuración del relieve en el Sector 8 y la presencia de suelos poco permeables, dicho evento ocasionó daños, tanto en la zona urbana como en la zona rural y agrícola.

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 Inundación Pluvial en el Sector 8, distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

1.4. ANTECEDENTES

La región Piura es susceptible a peligros originados por fenómenos hidrometeorológicos asociados a la ocurrencia del fenómeno El Niño, tales como inundaciones, lluvias intensas y movimientos en masa (flujo de detritos y deslizamientos), etc. Según el Informe Técnico Ambiental denominado: "Zonas críticas por peligros geológicos y geo hidrológicos en la región Piura", elaborado por el INGEMMET en enero del 2007, los procesos de inundaciones y movimientos en masa (flujo de detritos y deslizamientos), se presentaron en gran número, durante el evento excepcional El Niño 1997-98, sin embargo, en años normales debido a sus características geomorfológicas y climáticas, en la región son frecuentes estos procesos en la época de lluvias estacionales. Se consideran los años 1891, 1925, 1972, 1982-83 y 1997-98, los que más afectaron la región.

La presente evaluación de riesgos, está referida al Distrito de Pacaipampa específicamente el Sector 8, sobre este ámbito, el único antecedente de registro en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 1 de agosto 2017 por el fenómeno El Niño 2017.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



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.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del gobierno nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambios
- Decreto supremo N° 087-2019-EF, autorizan transferencia de partidas en el presupuesto del sector público para el año fiscal 2019 a favor del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, del Gobierno Regional del Departamento de Arequipa y de diversos Gobiernos Locales.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio es el Sector 8, pertenece al distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, presenta los siguientes límites: Por el Norte con el distrito de Ayabaca y Lagunas; por el Este con el distrito de Ayabaca y provincia de Huancabamba; por el Sur con la provincia de Huancabamba y Morropón; por el Oeste con el distrito de Frías y provincia de Morropón.

El distrito de Pacaipampa se encuentra ubicado a 111 kilómetros de la ciudad de Piura, viajando en transporte público en 7 horas desde la ciudad de Piura, cuenta con una extensión territorial de 981.5 km², presenta topografía abrupta y se encuentra a una altitud de 1 967 msnm y tiene las siguientes coordenadas:

Latitud Sur: 04° 59' 13" S (9 448 630 m)

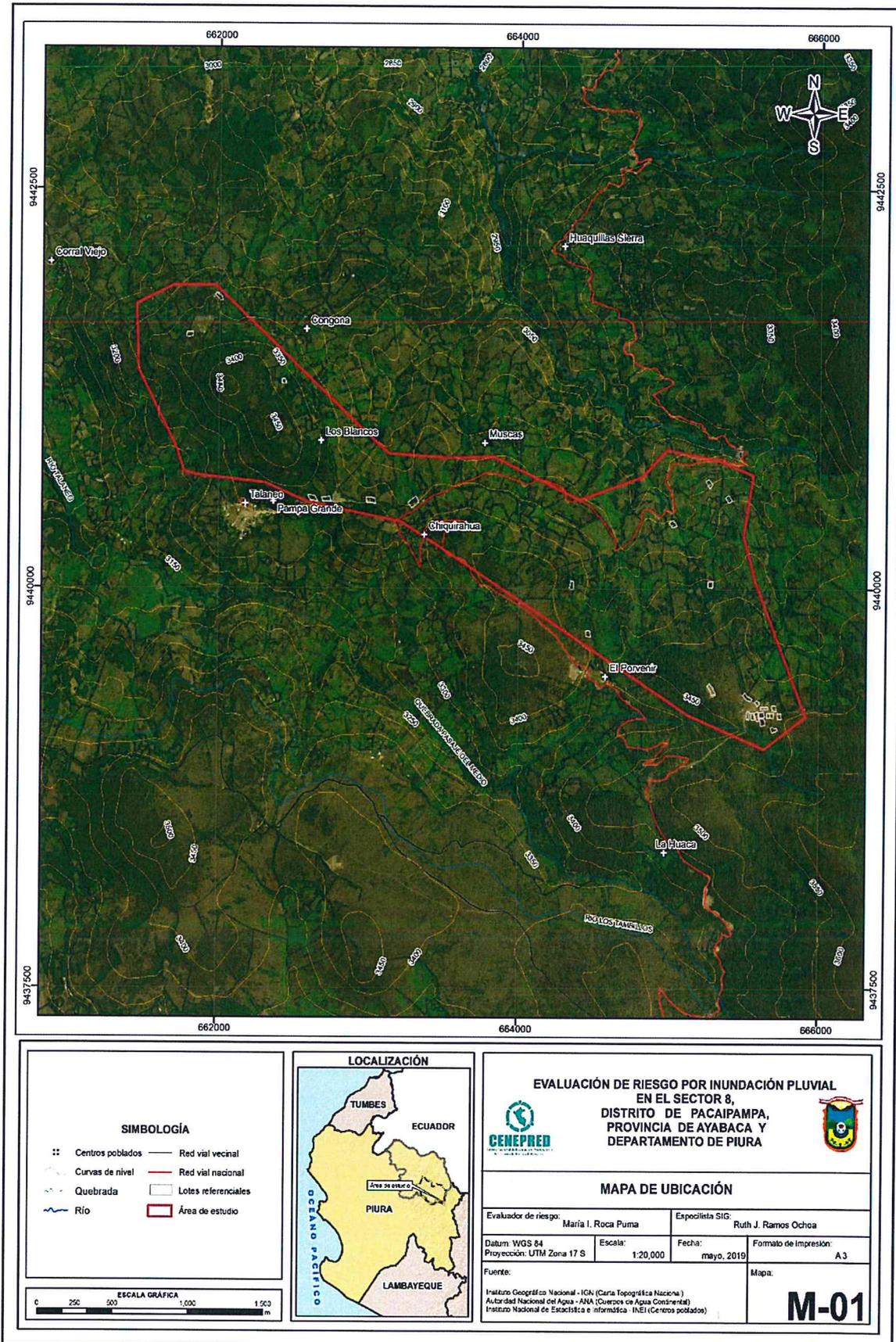
Longitud Oeste: 79° 40' 05" W (647 668 m)

Cabe mencionar que, el Sector 8 comprende los centros poblados Los Blancos y Chiquirahua.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



Figura N° 01 – Mapa de Ubicación del Sector 8 del distrito de Pacaipampa.



Fuente: Elaboración propia

María Isabel Roca Puma
 MARÍA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

2.2 VÍAS DE ACCESO

El distrito de Pacaipampa está integrado a la red vial nacional a través de la carretera Panamericana Norte, la cual constituye el eje principal de articulación con otras ciudades importantes del Departamento de Piura. El tiempo estimado vía terrestre, desde Lima a Pacaipampa es de 21 horas aproximadamente, considerando como punto de partida el centro histórico de la capital.

Tabla N° 01- Ruta hacia Pacaipampa

Ruta	Distancia	Carretera
Lima - Piura	988 km	Asfaltada
Piura – Pacaipampa	111 km	Asfaltada – Trocha Carrozable

Fuente: Google Map

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Los datos descritos a continuación, en relación al Sector 8, han sido descargados del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015.

2.3.1 POBLACIÓN TOTAL

El Sector 8 cuenta con una población de 171 habitantes proyectados al 2015; de los cuales el 43,3% del total son hombres y el 56,7% son mujeres.

Tabla N° 02 – Características de la población

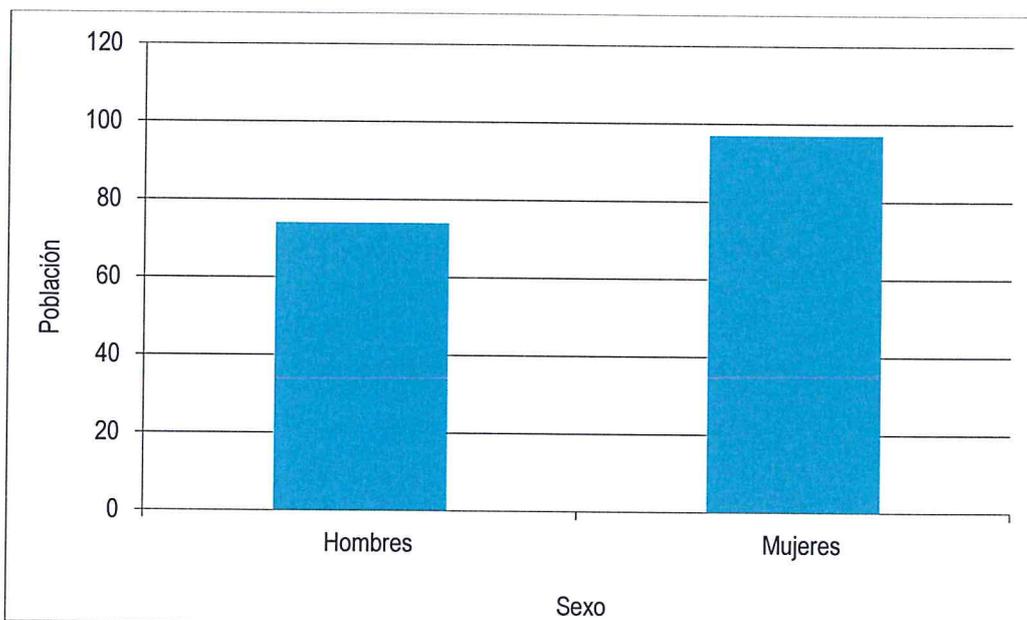
Sexo	Población total	%
Hombres	74	43,3
Mujeres	97	56,7
Total de población	171	100

Fuente: INEI 2015


MARÍA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



Gráfico N° 01 – Características de la población



Fuente: INEI 2015

2.3.2 POBLACIÓN SEGÚN GRUPOS DE EDADES:

La población del Sector 8 se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

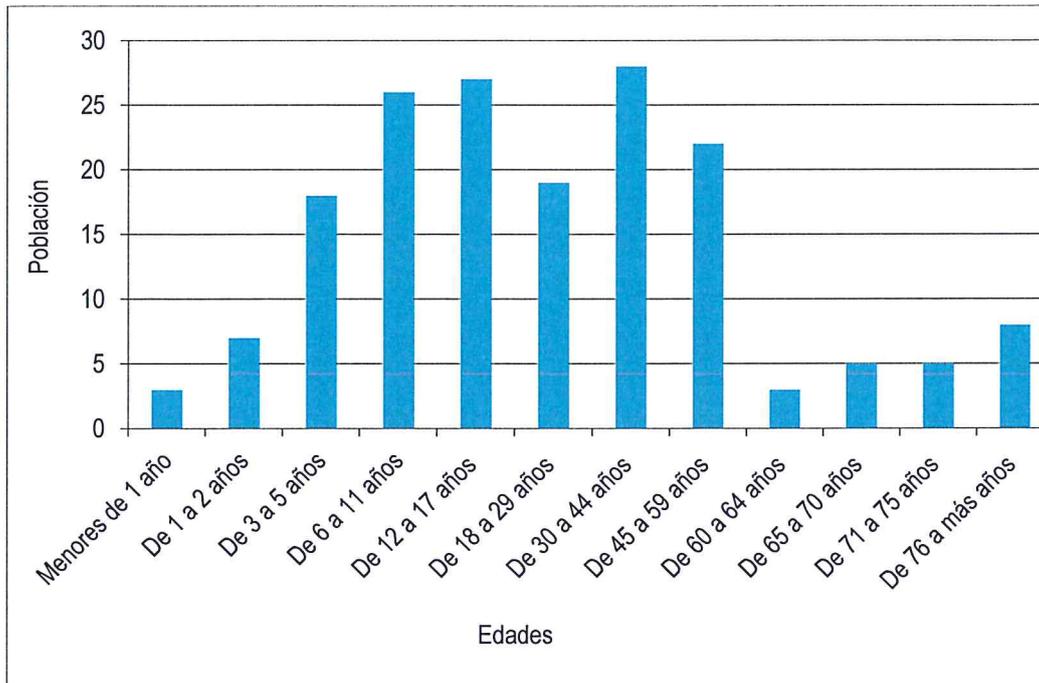
Tabla N° 03 – Población según grupo de edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	3	1,8
De 1 a 2 años	7	4,1
De 3 a 5 años	18	10,5
De 6 a 11 años	26	15,2
De 12 a 17 años	27	15,8
De 18 a 29 años	19	11,1
De 30 a 44 años	28	16,4
De 45 a 59 años	22	12,9
De 60 a 64 años	3	1,8
De 65 a 70 años	5	2,9
De 71 a 75 años	5	2,9
De 76 a más años	8	4,7
Total de población	171	100

Fuente: INEI 2015

Maria Isabel Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Gráfico N° 02 – Población según grupo de edades



Fuente: INEI 2015

2.3.3 VIVIENDA

El Sector 8, registra 38 viviendas. Las características de sus muros o paredes, teniendo como material predominante el adobe.

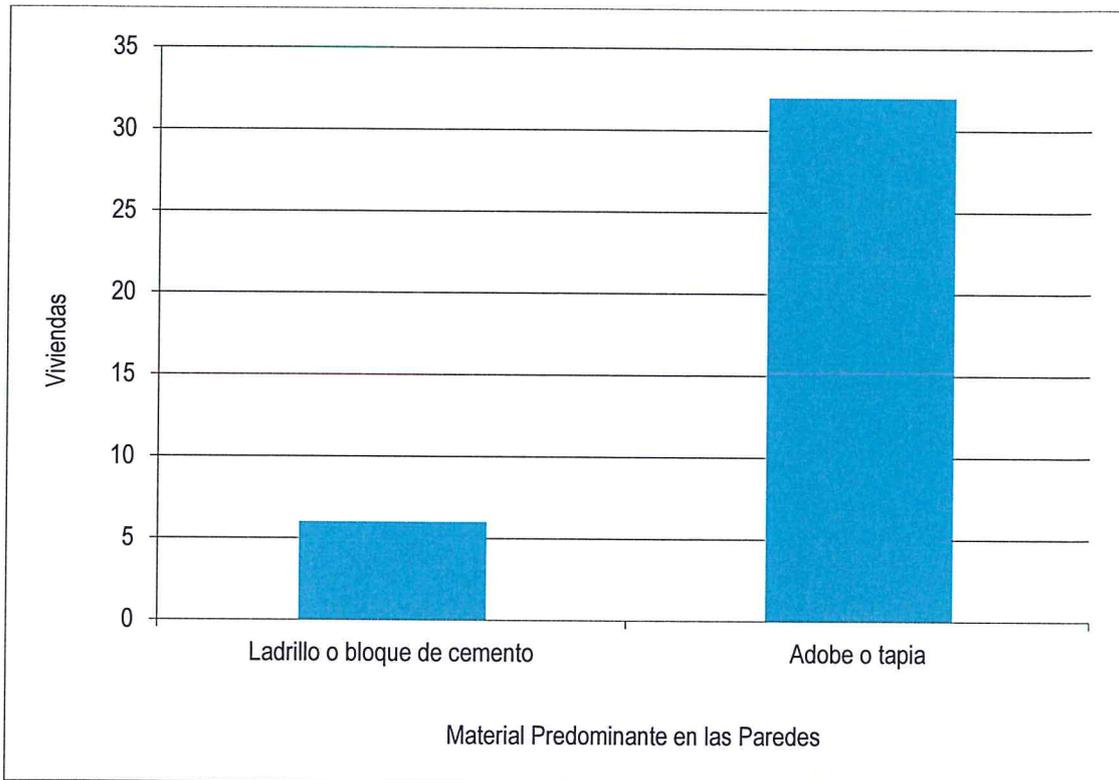
Tabla N° 04 – Material predominante en las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	6	15,8
Adobe o tapia	32	84,2
Total de viviendas	38	100

Fuente: INEI 2015

Maria Isabel Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. C.I.P. N° 125531

Gráfico N° 03 – Material predominante en las paredes



Fuente: INEI 2015

2.3.4 TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

La población en la mayoría de los casos, se abastece de agua para consumo a través de río, acequia y/o manantial, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 05 – Viviendas con abastecimiento de agua

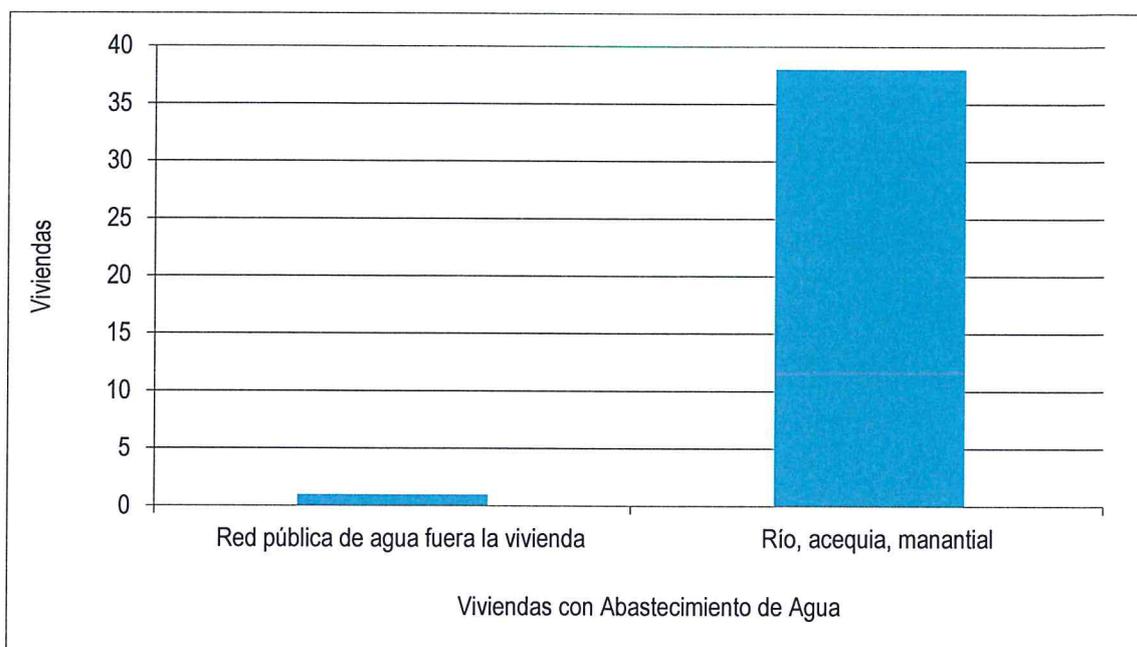
Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua fuera la vivienda	1	2,6
Río, acequia, manantial	37	97,4
Total de viviendas	38	100,0

Fuente: INEI 2015

Maria Isabel Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

P

Gráfico N° 04 – Viviendas con abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.5 DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

La población en la mayoría de los casos, cuenta con servicios higiénicos del tipo pozo negro o letrina y algunos no tienen, tal como se muestra en la siguiente tabla:

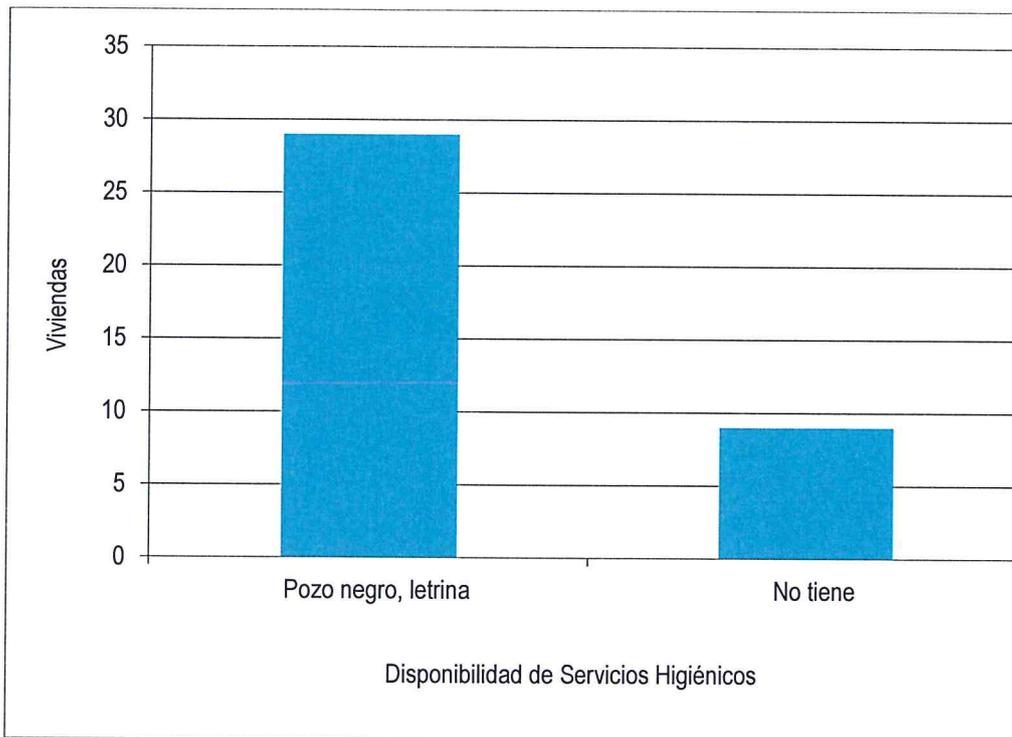
Tabla N° 06 – Disponibilidad de servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Pozo negro, letrina	29	76,3
No tiene	9	23,7
Total de viviendas	38	100,0

Fuente: INEI 2015


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. C.I.P. N° 125531

Gráfico N° 05 – Disponibilidad de servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.6 TIPO DE ALUMBRADO

El Sector 8 cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, no obstante, algunas viviendas, a la fecha se abastecen de otros medios, tal como se muestra a continuación:

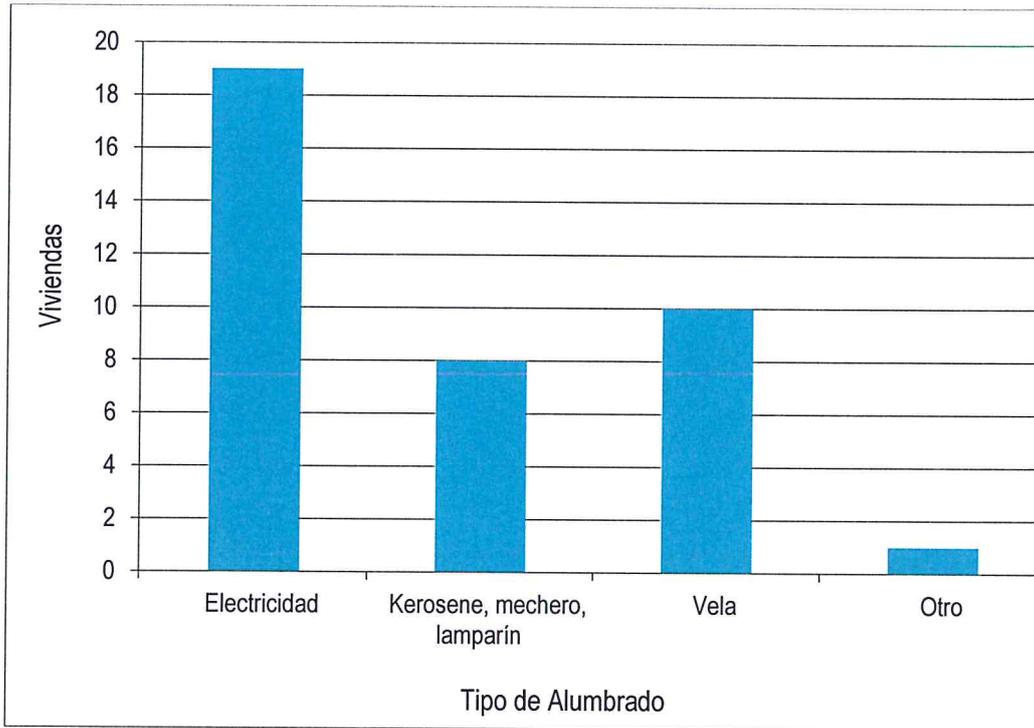
Tabla N° 07 – Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	19	50,0
Kerosene, mechero, lamparín	8	21,1
Vela	10	26,3
Otro	1	2,6
Total de viviendas	38	100

Fuente: INEI 2015

Maria Rocca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Gráfico N° 06 – Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.7 EDUCACIÓN

El nivel educativo del Sector 8, se encuentra representado en la siguiente tabla y gráfico respectivamente:

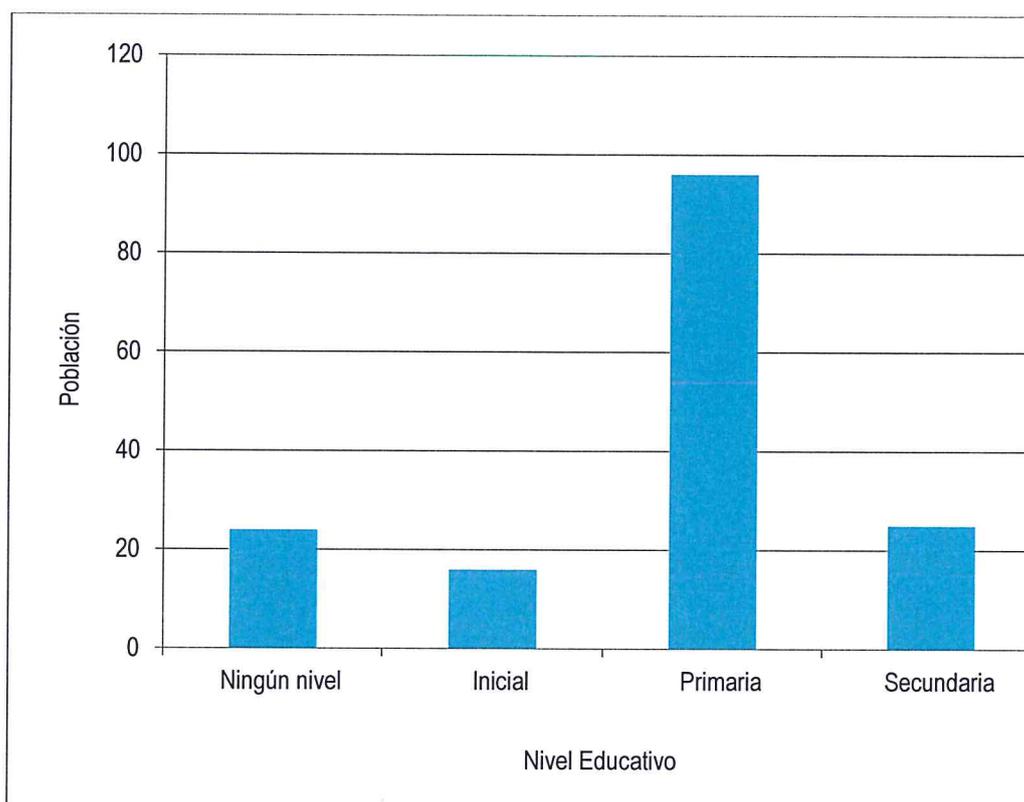
Tabla N° 08– Nivel educativo

Tipo de Nivel de Educación	Cantidad	%
Ningún nivel	24	14,9
Inicial	16	9,9
Primaria	96	59,6
Secundaria	25	15,5
Total de población	161	100

Fuente: INEI 2015

Maria Isabel Rocapuma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Gráfico N° 07 – Nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

Los datos descritos a continuación, en relación al Sector 8 han sido descargados del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. Los datos están referidos al Sector 8, del distrito de Pacaipampa, provincia Ayabaca, del departamento de Piura.

2.4.1 ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN EL CENTRO DE LABOR

Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del Sector 8, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación:

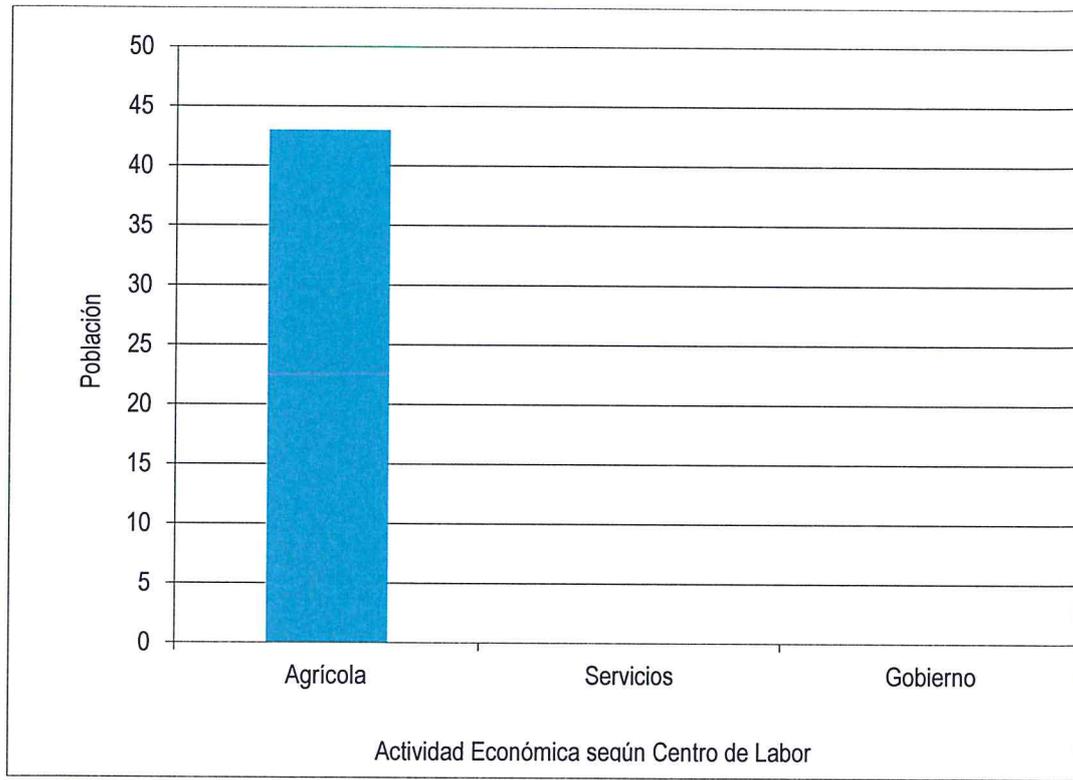
Tabla N° 09 – Actividad económica según centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	43	100
Servicios	0	0,0
Gobierno	0	0,0
Total de población	43	100

Fuente: INEI 2015

Maria Isabel Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Gráfico N° 08 – Actividad económica según centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.5 CONDICIONES GEOLÓGICAS:

Se identificaron las siguientes unidades geológicas en el Sector 8, distrito de Pacaipampa:

a) Depósito fluvial y Depósito fluvio aluvial

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 están conformados por gravas redondeadas con acumulaciones de arenas de grano grueso a medio; la comparación de ambos tipos de depósitos está en la dinámica ya que, los depósitos fluvio aluviales dependen de los periodos de lluvias y los materiales enmarcados en los cauces y lechos tienen menor grado de redondez mostrándose angulosos.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

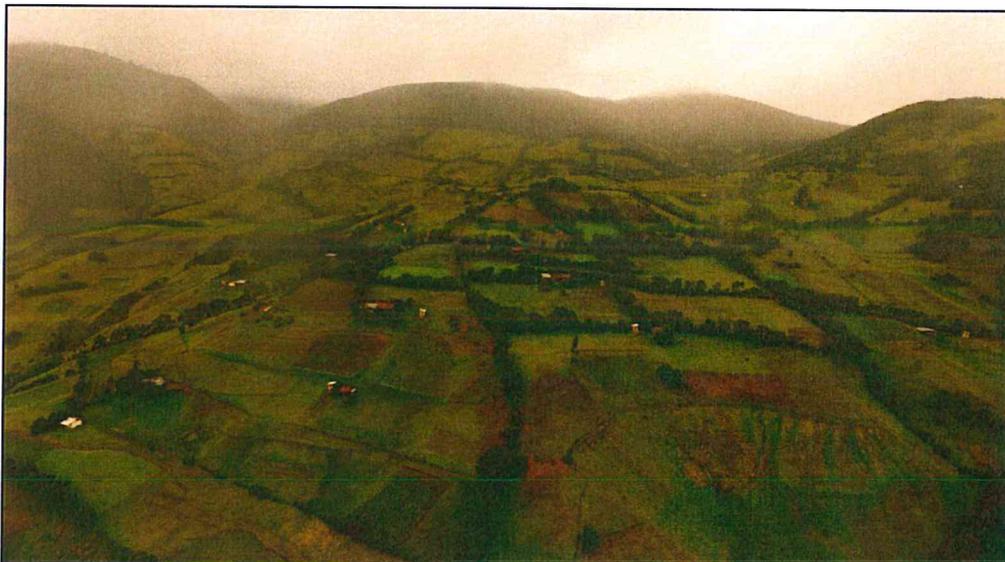
Foto N°01: Lecho fluvial del río Chiquirahua adyacente a la zona de estudio.



b) Depósitos aluviales

Están conformados por cantos y gravas redondeadas a subredondeadas, envueltos en una matriz areno-limosa. Es una de las unidades de mayor distribución en el área de estudio, presenta un espesor variable que conforman laderas de montañas.

Foto N°02: Viviendas asentadas sobre depósitos aluviales.




MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



c) Depósitos glaciares

Resultan del movimiento de los glaciares hace millones de años, que recogieron y transportaron una enorme carga de derrubios y que se fueron emplazando lentamente en el terreno. Al finalizar la deglaciación y derretirse hielo los materiales se depositan. Estos materiales también son conocidos geológicamente como depósitos morrénicos.

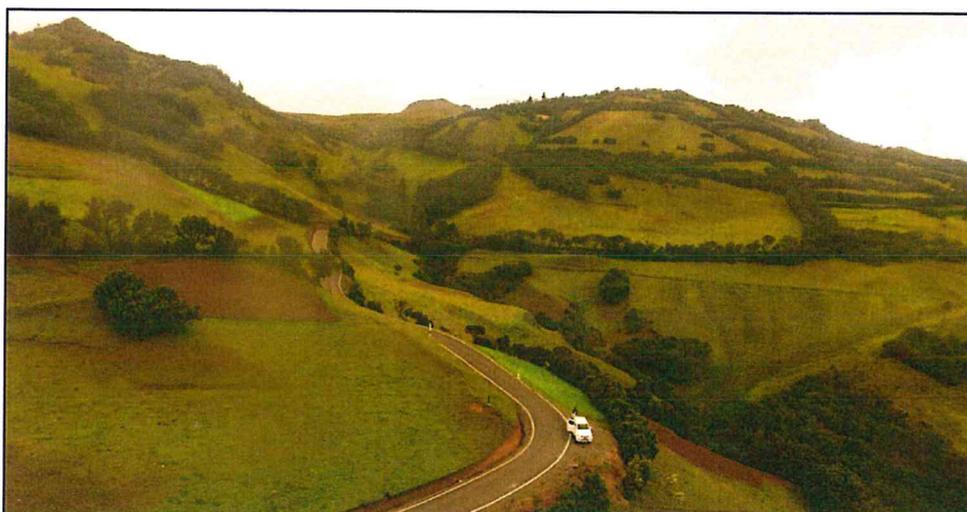
Foto N°03: Corte típico de los depósitos glaciares.



d) Volcánico Llama

Los afloramientos del Volcánico Llama están compuestos por andesitas y brechas piroclásticas que afloran al sur de la zona de estudio. Estos tipos de rocas forman relieve con pendientes fuertes y crestas altas y terminaciones puntiagudas.

Foto N°04: Afloramientos de andesitas en la parte alta al sur de la zona de estudio.



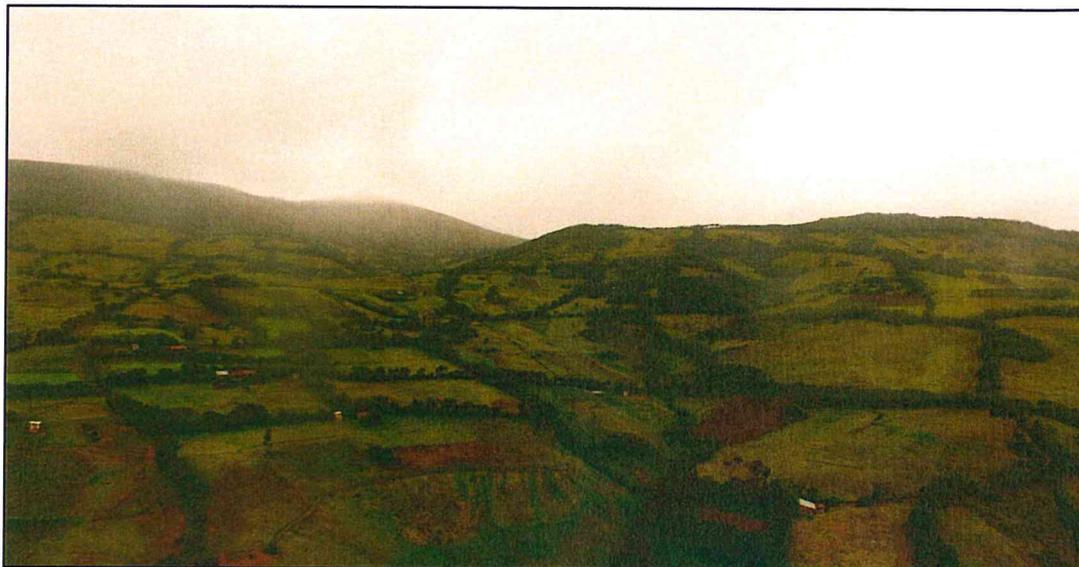
Maria Roca Puma
MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
REG. CIP. N.º 10000

P

e) Volcánico Porculla

Son afloramientos constituidos por tobas andesíticas gris blanquecinas, formando farallones a lo largo de franjas de hasta 5 km de extensión con dirección Sureste a noroeste. En la zona de estudio estos afloramientos han dado origen a las lomas y colinas que se pueden observar en el relieve.

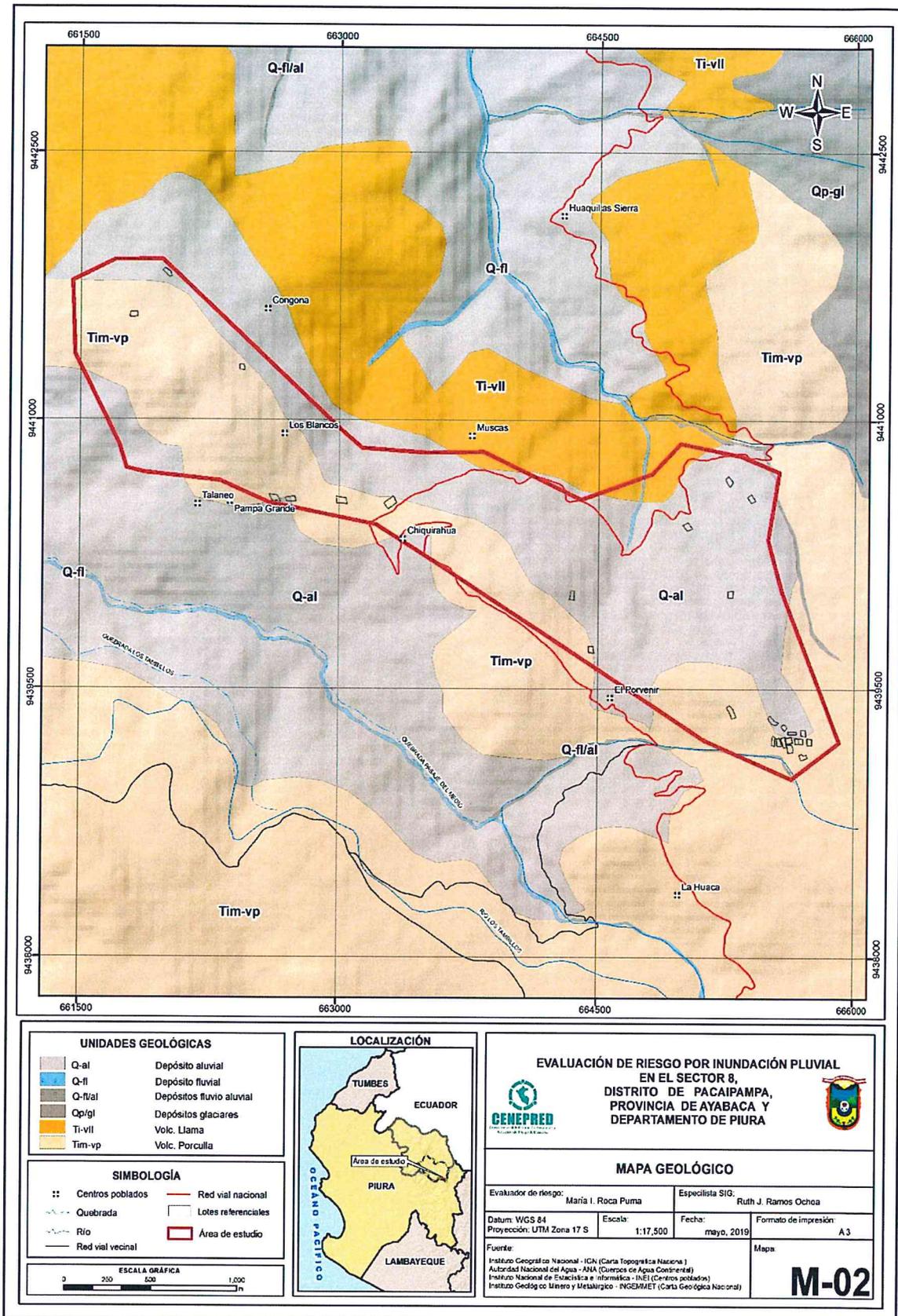
Foto N°05: Afloramiento de tobas andesíticas en la zona de estudio.




MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



Figura N° 02 – Mapa Geológico del Sector 8 del distrito de Pacaipampa



Fuente: Elaboración propia

María Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

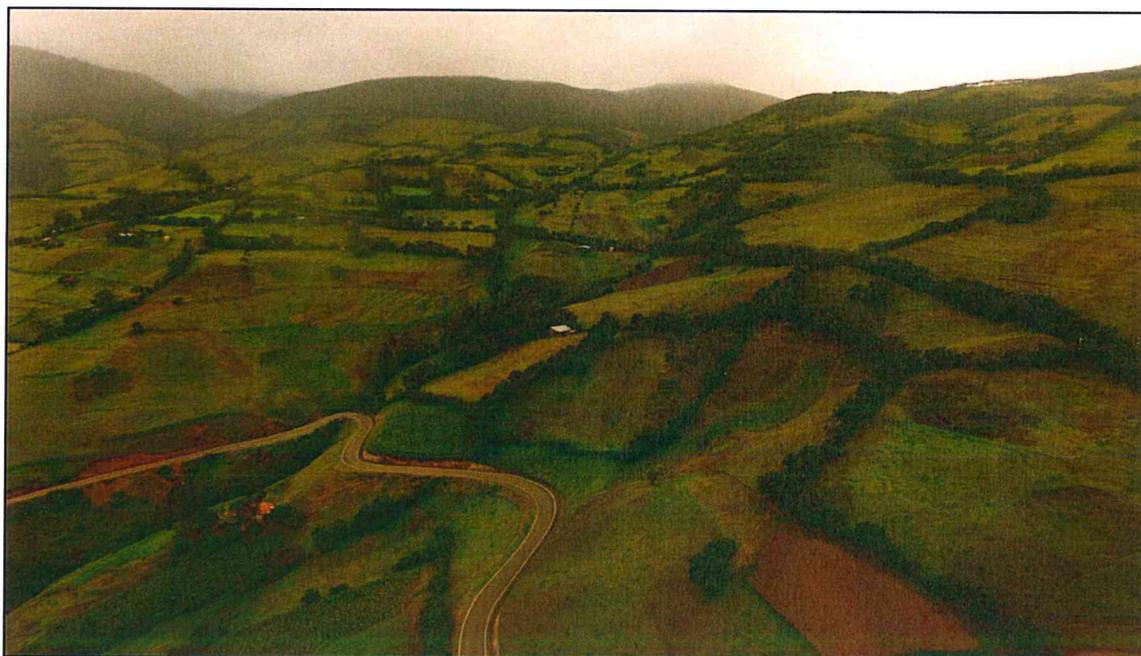
2.6 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS:

Se identificaron las siguientes unidades geomorfológicas en el Sector 8, distrito de Pacaipampa:

a) Laderas de montañas

Esta unidad constituye elevaciones con pendientes entre 20° y mayores a 35° en las partes más altas conformados por materiales aluviales, 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 en gran parte de la zona de estudio, parte del centro poblado Chiquirahua se asienta sobre esta unidad.

Foto N°06: Acceso a la zona urbana de Chiquirahua ubicada en una ladera de montaña.



b) Lomada

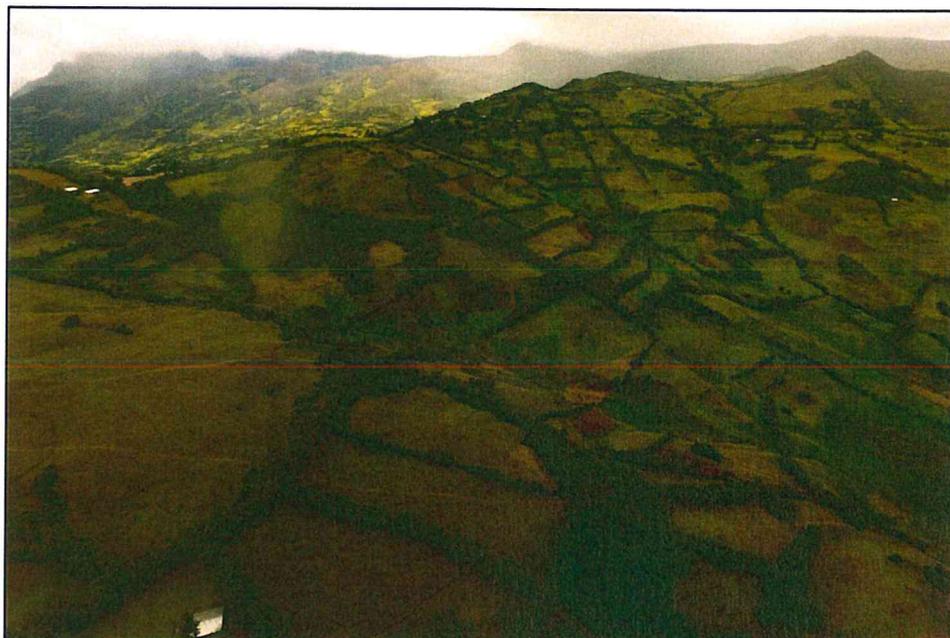
Son elevaciones topográficas que se han originado por procesos de levantamiento de grandes superficies y luego han sido modeladas por procesos de erosión sobre relieves que han colapsado o desprendido de elevaciones superiores. El mayor porcentaje de estas geoformas son extensiones de laderas de montañas que no alcanzaron su máximo desarrollo.

Presentan forma alargada y una divisoria que controla el drenaje de este tipo de relieve que en mayor porcentaje presenta coberturas aluviales.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



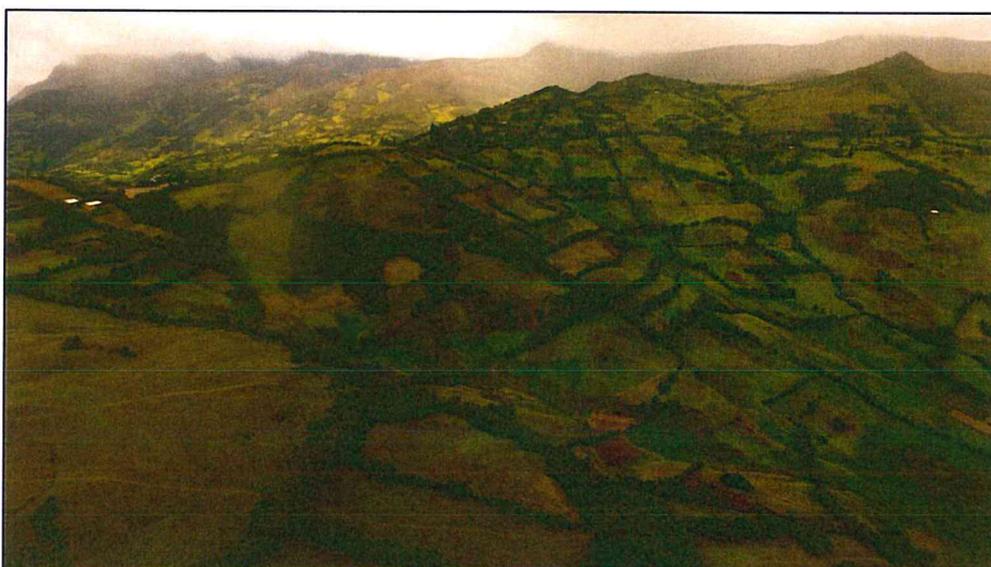
Foto N°07: Sobre esta unidad se asienta la zona urbana.



c) Colina

Esta unidad geomorfológica de origen principalmente denudacional presenta pendientes menores a 20° y alturas que no superan los 100 m, geometría redondeada (base y cima) y drenaje radial. Las colinas se encuentran cubiertas por materiales aluviales y cobertura vegetal media, en la zona de estudio estas geoformas son afectadas por procesos erosivos.

Foto N°08: Al oeste del área urbana de Chiquirahua se observan este tipo de geoformas.




MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



d) Lecho fluvio aluvial

Es el canal excavado por el flujo de agua de las quebradas y torrenteras 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.

e) Lecho fluvial

El lecho fluvial de los ríos 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 presenta un cauce más amplio y acumula mayor cantidad de material gravoso y; mientras que, el lecho fluvio aluvial de las quebradas cartografiadas tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

Foto N°09: Lecho fluvial del río Chiquirahua antes de ingresar al sector del mismo nombre.



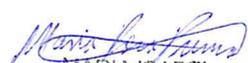
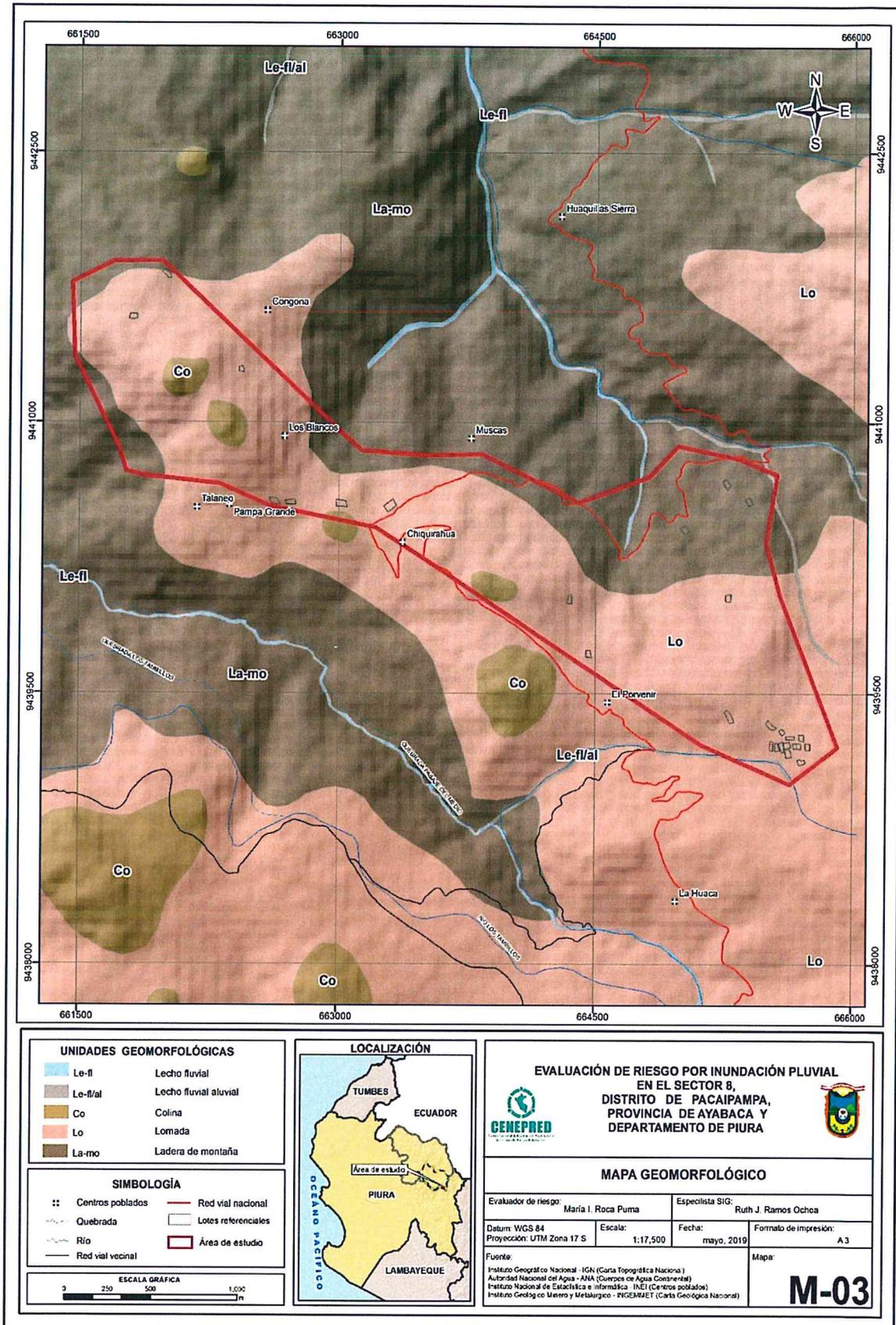

MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



Figura N° 03 – Mapa Geomorfológico del Sector 8 del Distrito de Pacaipampa



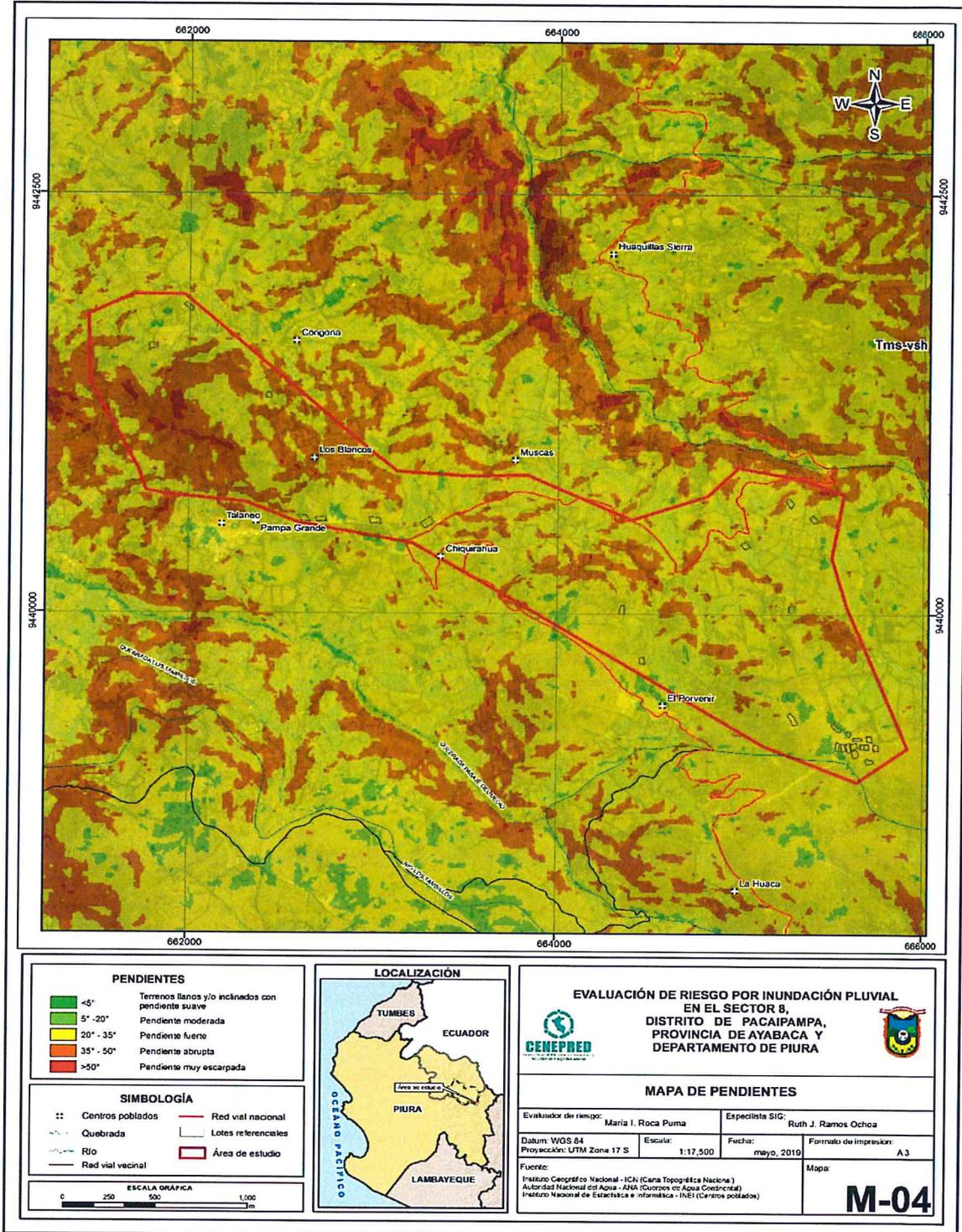
Fuente: Elaboración propia

Maria Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

2.7 PENDIENTE:

El área de estudio (Sector 8) presenta pendientes de hasta 50°. Ver Figura N° 04.

Figura N° 04 – Mapa de Pendientes del Sector 8 del Distrito de Pacaipampa.



Fuente: Elaboración propia

Maria Isabel Roca Puma
MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. C.I.P. N° 125531

2.8 CONDICIONES CLIMÁTICAS

2.8.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

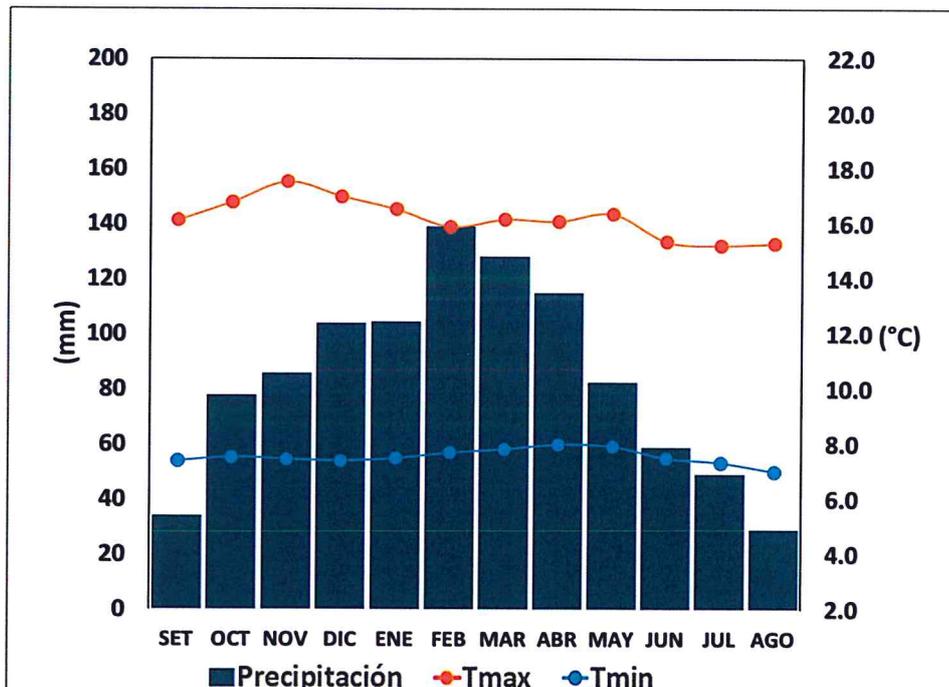
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 8 del distrito Pacaipampa, se caracteriza por presentar un clima lluvioso, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en otoño e invierno (condiciones secas) (C (o, i, p) B'3 H3).

2.8.2 CLIMA

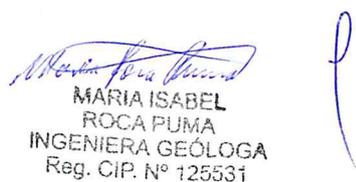
La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 15,27 a 17,5°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 7,0 a 8,0°C, acentuándose los menores valores en invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen presentarse entre los meses de octubre a mayo, siendo más intensas entre los meses de febrero y abril. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 381,8mm. Para la zona, los meses donde disminuyen las lluvias predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 1007,6mm.

Gráfico N° 09 - Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sálala



Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019.

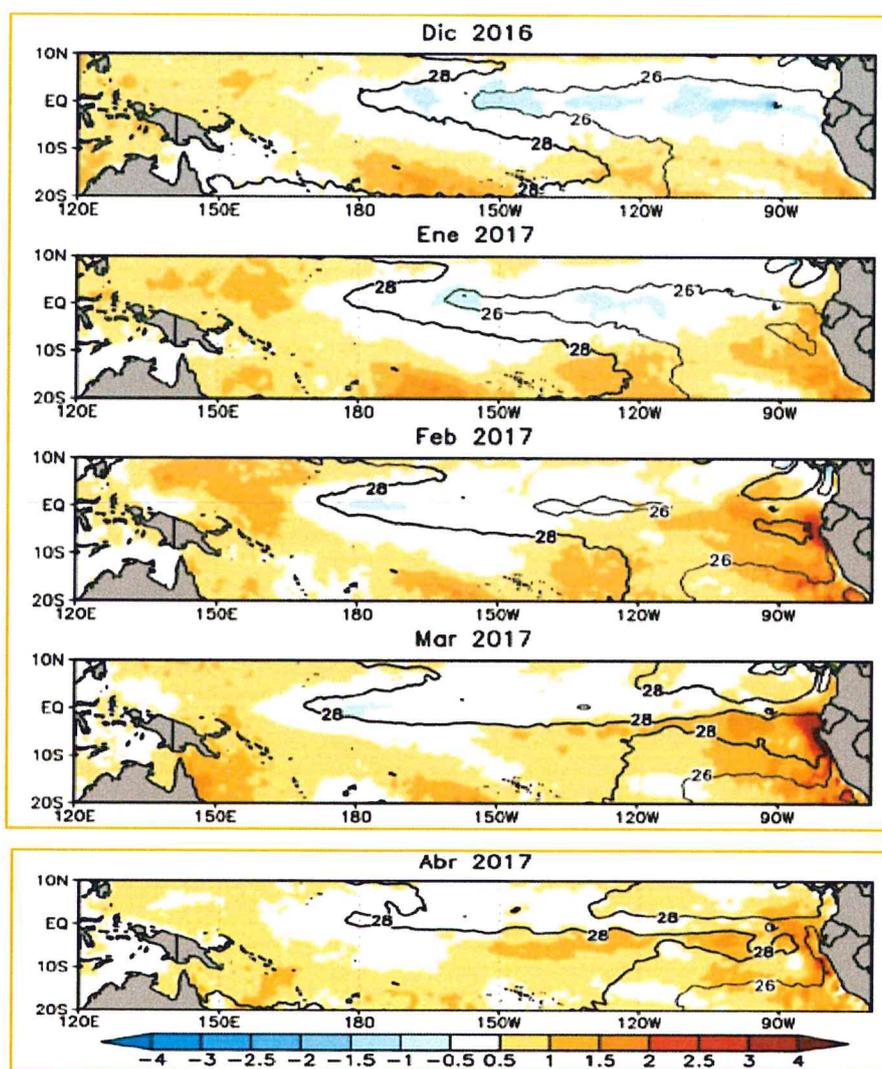

MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

2.8.3 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°10); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico N° 10 - Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017.

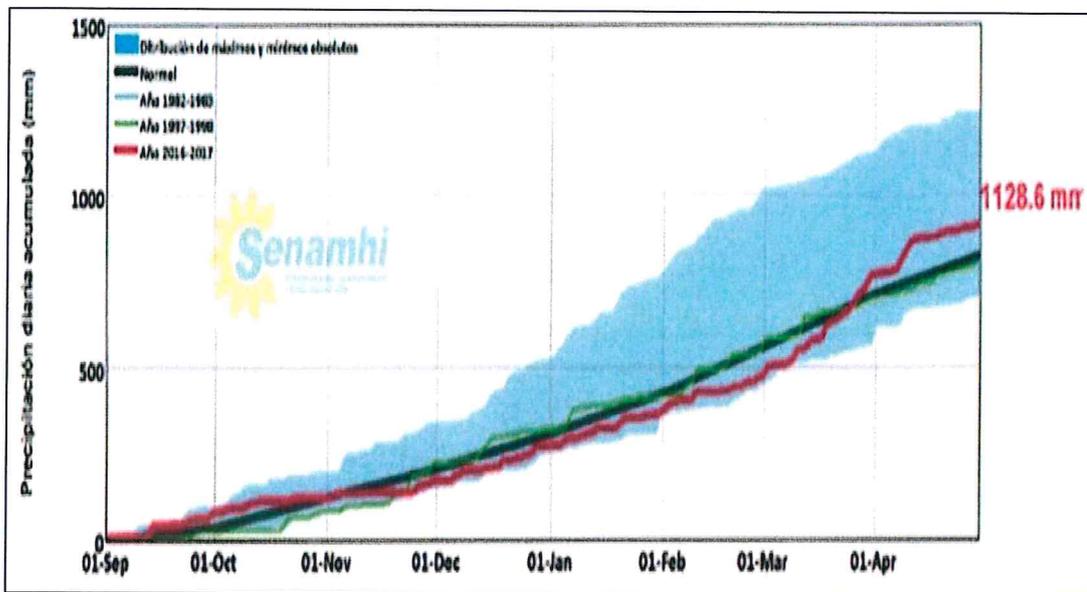
Maria Roca Puma
MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP N° 125531

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 8 del distrito Pacaipampa presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” (superior a 30,2 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Sálala, la máxima lluvia diaria durante “El Niño Costero” se registró el 18 de marzo del 2017 totalizando 36,8 mm/día. Asimismo, en el Gráfico N°11 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus acumulados normales (línea negra) al finalizar abril; cabe mencionar que totalizaron similares cantidades en enero del año “El Niño 1997-98” (línea verde), aunque al finalizar abril fue mayor durante El Niño Costero 2017.

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

Gráfico N° 11 - Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica de Sálala



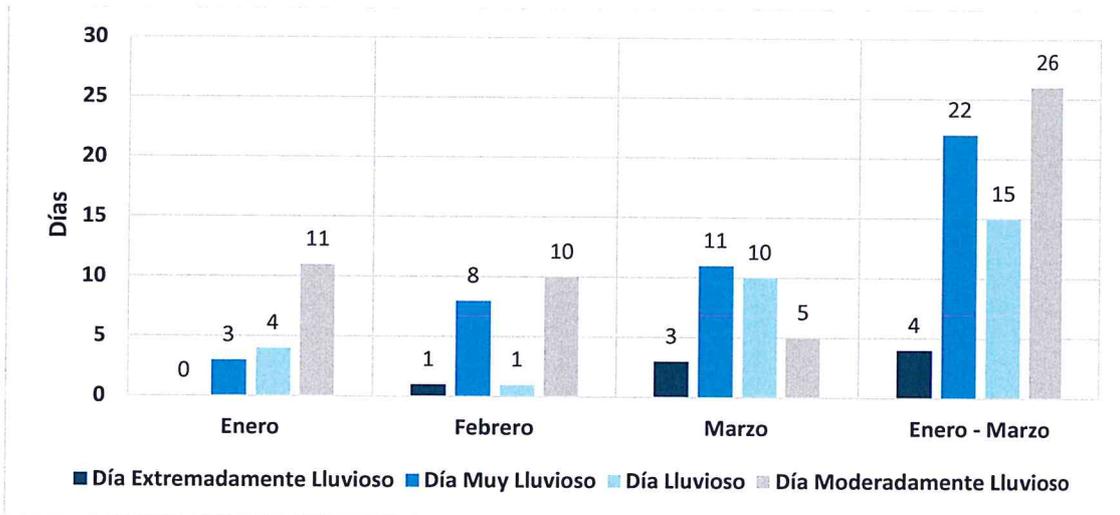
Fuente: SENAMHI, 2017.

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el Gráfico N°12 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” predominaron en marzo, aunado a ello se presentaron también días “muy lluviosos” y “lluviosos” durante este mes.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



Gráfico N°12 - Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Pacaipampa.



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 la Tabla N°10, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Tabla N°10 - Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 8 del distrito Pacaipampa

RANGO DE ANOMALÍAS (%)
40-60 % superior a su normal climática
30-40 % superior a su normal climática
15-30 % superior a su normal climática
0-15 % superior a su normal climática
-30 a 0 % inferior a su normal climática

Mayor exceso

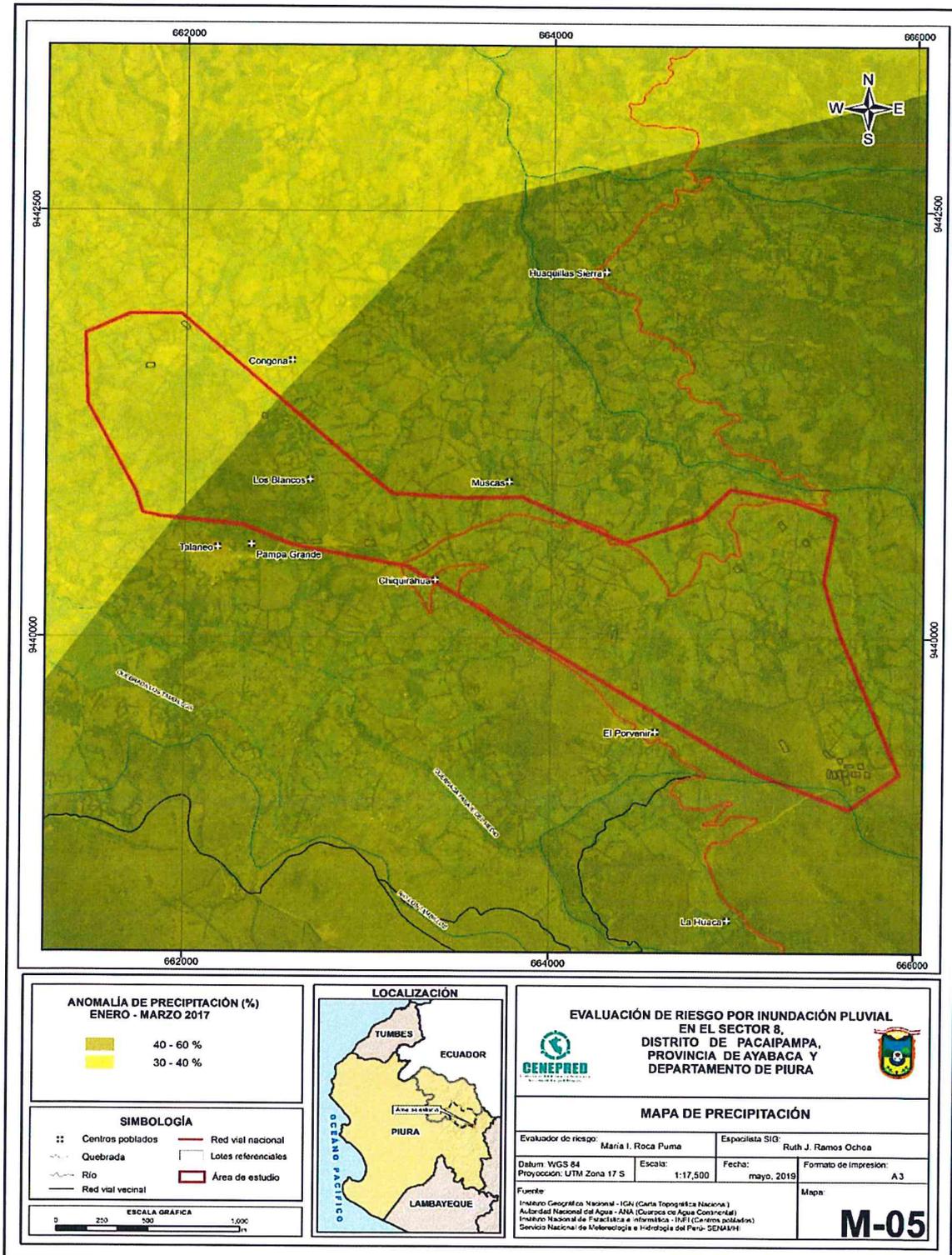
Fuente: SENAMHI, 2017.

Maria Isabela Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

En la figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 8 del distrito Pacaipampa, predominó lluvias ligeramente sobre lo normal alcanzando anomalías entre 30 y 60% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

Figura N° 05 – Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) Sector 8, distrito de Pacaipampa, provincia Ayabaca, departamento Piura



Fuente: Elaboración propia

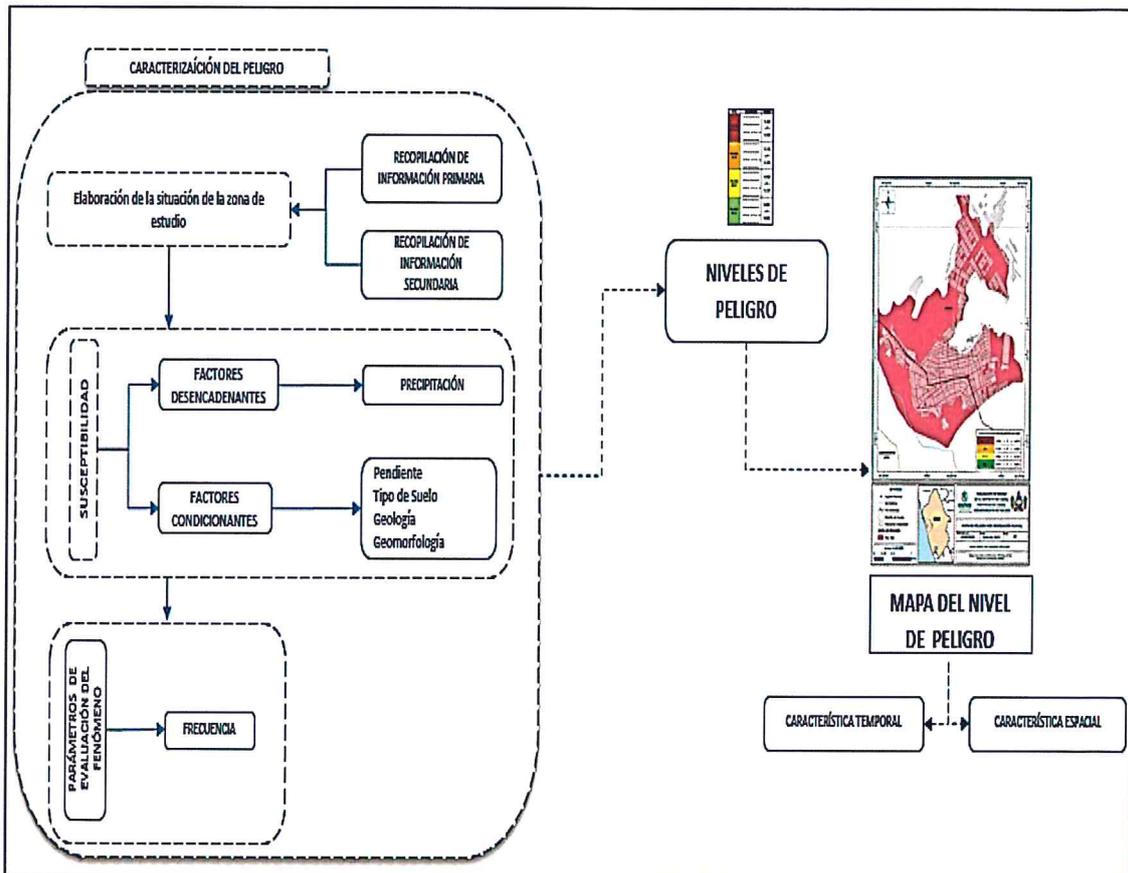
Maria Isabel Roca Puma
MARIA ISABEL
ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE PELIGROSIDAD:

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

Gráfico N° 13 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad

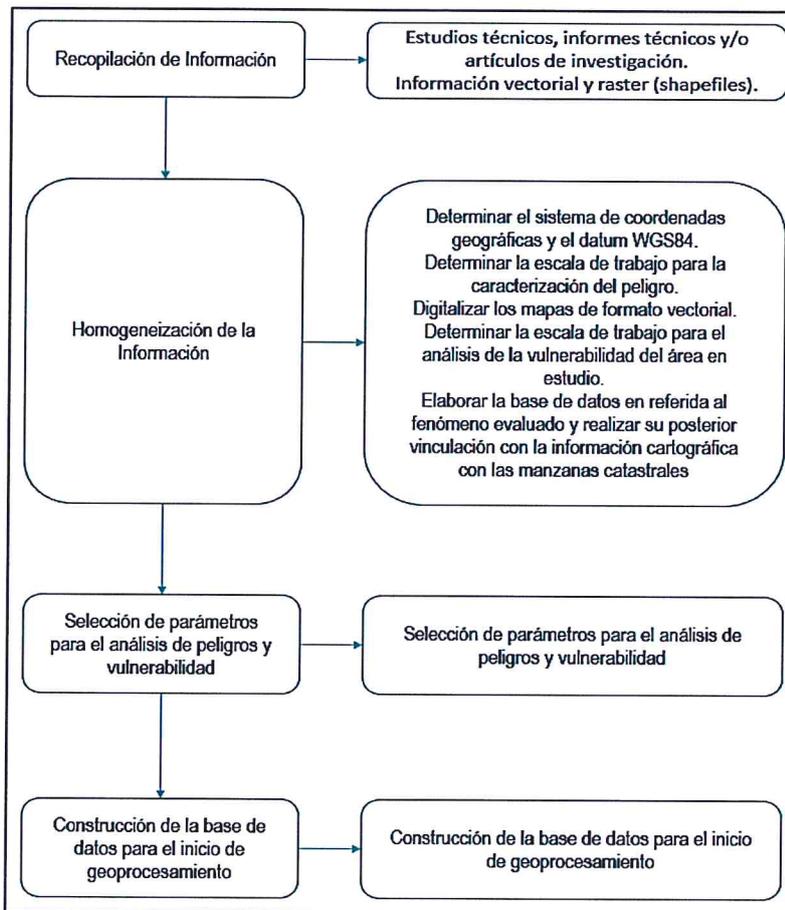


Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

Maria Isabel Roca Puma
MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Gráfico N° 14 - Flujograma general del proceso de análisis de información



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

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, ANA, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio para el fenómeno de Inundación Pluvial. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados.

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que afectaron la zona de estudio. Ante ello, es importante precisar lo siguiente:

- El área de estudio, durante el niño costero, fue afectada por el peligro inundación fluvial, producto de la ocurrencia de precipitaciones pluviales (lluvias).


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

3.4. CARACTERIZACION DEL PELIGRO

El peligro por Inundación Pluvial se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes, para luego precipitar en forma de gotas que caen con velocidad de modo continuo, existiendo una relación entre Intensidad – Duración – Frecuencia, sobre el área del Sector 8, que según las condiciones geomorfológicas las lluvias discurren a favor de la pendiente evacuando así la escorrentía y se acumulan en áreas específicas, por lo cual afectan a las viviendas y áreas agrícolas.

3.5. PONDERACION DEL PARAMETRO DE EVALUACION DEL PELIGRO

Para el presente caso, se ha considerado como parámetro de evaluación del fenómeno a la Frecuencia del evento, ya que este fenómeno tiene su afectación reiteradas veces en el Sector 8, Distrito de Pacaipampa, incluso hay registro de este fenómeno durante los años pasados de ocurrencia del fenómeno El Niño. Y se obtuvieron sus pesos ponderados mediante el proceso de análisis jerárquico.

a) Parámetro de Frecuencia:

Tabla N°11: 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 en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1,00	3,00	4,00	6,00	9,00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0,25	0,33	1,00	3,00	5,00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0,17	0,20	0,33	1,00	3,00
De 1 evento por año en promedio o sin registro	0,11	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	1,86	4,68	8,53	15,33	25,00
1/SUMA	0,54	0,21	0,12	0,07	0,04

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Tabla N°12: Matriz de normalización del parámetro frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o menor	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0,537	0,642	0,469	0,391	0,360	0,480
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0,179	0,214	0,352	0,326	0,280	0,270
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0,134	0,071	0,117	0,196	0,200	0,144
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0,090	0,043	0,039	0,065	0,120	0,071
De 1 evento por año en promedio o sin registro	0,060	0,031	0,023	0,022	0,040	0,035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.058
RC	0.052

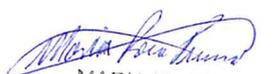
3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del Sector 8 se consideraron los siguientes factores:

Tabla N° 13 – Factores de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Anomalía de precipitación	Geomorfología	Pendiente	Geología

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

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 Precipitación

Tabla N°14 – Matriz de comparación de pares del parámetro anomalía de precipitación

ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática	-30 a 0 % inferior a su normal climática
40-60 % superior a su normal climática	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
30-40 % superior a su normal climática	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
15-30 % superior a su normal climática	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
0-15 % superior a su normal climática	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
-30 a 0 % inferior a su normal climática	0,14	0,20	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,70	11,33	21,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Tabla N°15 – Matriz de normalización del parámetro anomalía de precipitación

ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática	-30 a 0 % inferior a su normal climática	Vector Priorización
40-60 % superior a su normal climática	0,460	0,496	0,448	0,441	0,333	0,436
30-40 % superior a su normal climática	0,230	0,248	0,299	0,265	0,238	0,256
15-30 % superior a su normal climática	0,153	0,124	0,149	0,176	0,238	0,168
0-15 % superior a su normal climática	0,092	0,083	0,075	0,088	0,143	0,096
-30 a 0 % inferior a su normal climática	0,066	0,050	0,030	0,029	0,048	0,044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0,024
RC	0,022

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:


 MARÍA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

a) Parámetro: Unidades Geológicas

Tabla N°16 – Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

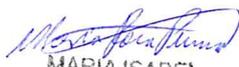
UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito fluvio aluvial y Depósito aluvial	Depósito aluvial	Volcánico Porculla	Volcánico Llama	Depósito Glaciares
Depósito fluvio aluvial y Depósito aluvial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Depósito aluvial	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Volcánico Porculla	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Volcánico Llama	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Depósito Glaciares	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

Tabla N°17 – Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito fluvio aluvial y Depósito aluvial	Depósito aluvial	Volcánico Porculla	Volcánico Llama	Depósito Glaciares	Vector Priorización
Depósito fluvio aluvial y Depósito aluvial	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Depósito aluvial	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Volcánico Porculla	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Volcánico Llama	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Depósito Glaciares	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP N° 125531

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

IC	0,007
RC	0,006

b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Tabla N°18 – Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Lecho fluvial	Lecho fluvio aluvial	Lomada	Ladera de montaña	Colina
Lecho fluvial	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Lecho fluvio aluvial	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Lomada	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Ladera de montaña		0,20	0,50	1,00	2,00
Colina	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°19 – Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Lecho fluvial	Lecho fluvio aluvial	Lomada	Ladera de montaña	Colina	Vector Priorización
Lecho fluvial	0,460	0,520	0,448	0,370	0,318	0,423
Lecho fluvio aluvial	0,230	0,260	0,299	0,370	0,318	0,295
Lomada	0,153	0,130	0,149	0,148	0,227	0,162
Ladera de montaña	0,092	0,052	0,075	0,074	0,091	0,077
Colina	0,066	0,037	0,030	0,037	0,045	0,043

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

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

IC	0,022
RC	0,019

c) Parámetro: Pendiente

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

PENDIENTE	<5°	5° - 20°	20° - 35°	35° - 50°	>50°
<5°	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
5° - 20°	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
20° - 35°	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
35° - 50°	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
>50°	0,14	0,20	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,70	11,50	20,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°21 – Matriz de normalización del parámetro pendiente

PENDIENTE	<5°	5° - 20°	20° - 35°	35° - 50°	>50°	Vector Priorización
<5°	0,460	0,496	0,448	0,435	0,350	0,438
5° - 20°	0,230	0,248	0,299	0,261	0,250	0,257
20° - 35°	0,153	0,124	0,149	0,174	0,250	0,170
35° - 50°	0,092	0,083	0,075	0,087	0,100	0,087
>50°	0,066	0,050	0,030	0,043	0,050	0,048

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

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

IC	0.017
RC	0.015

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Tabla N°22 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARÁMETROS F.C	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas
Unidades Geomorfológicas	1,00	2,00	3,00
Pendiente	0,50	1,00	2,00
Unidades Geológicas	0,33	0,50	1,00
SUMA	1,83	3,50	6,00
1/SUMA	0,55	0,29	0,17

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°23 – Matriz de normalización de los factores condicionantes

PARÁMETROS F.C	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas	Vector Priorización
Unidades Geomorfológicas	0,545	0,571	0,500	0,539
Pendiente	0,273	0,286	0,333	0,297
Unidades Geológicas	0,182	0,143	0,167	0,164

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

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

IC	0,005
RC	0,009

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS:

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

Tabla N°24 – Población expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	153	habitantes

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°25 – Viviendas expuestas

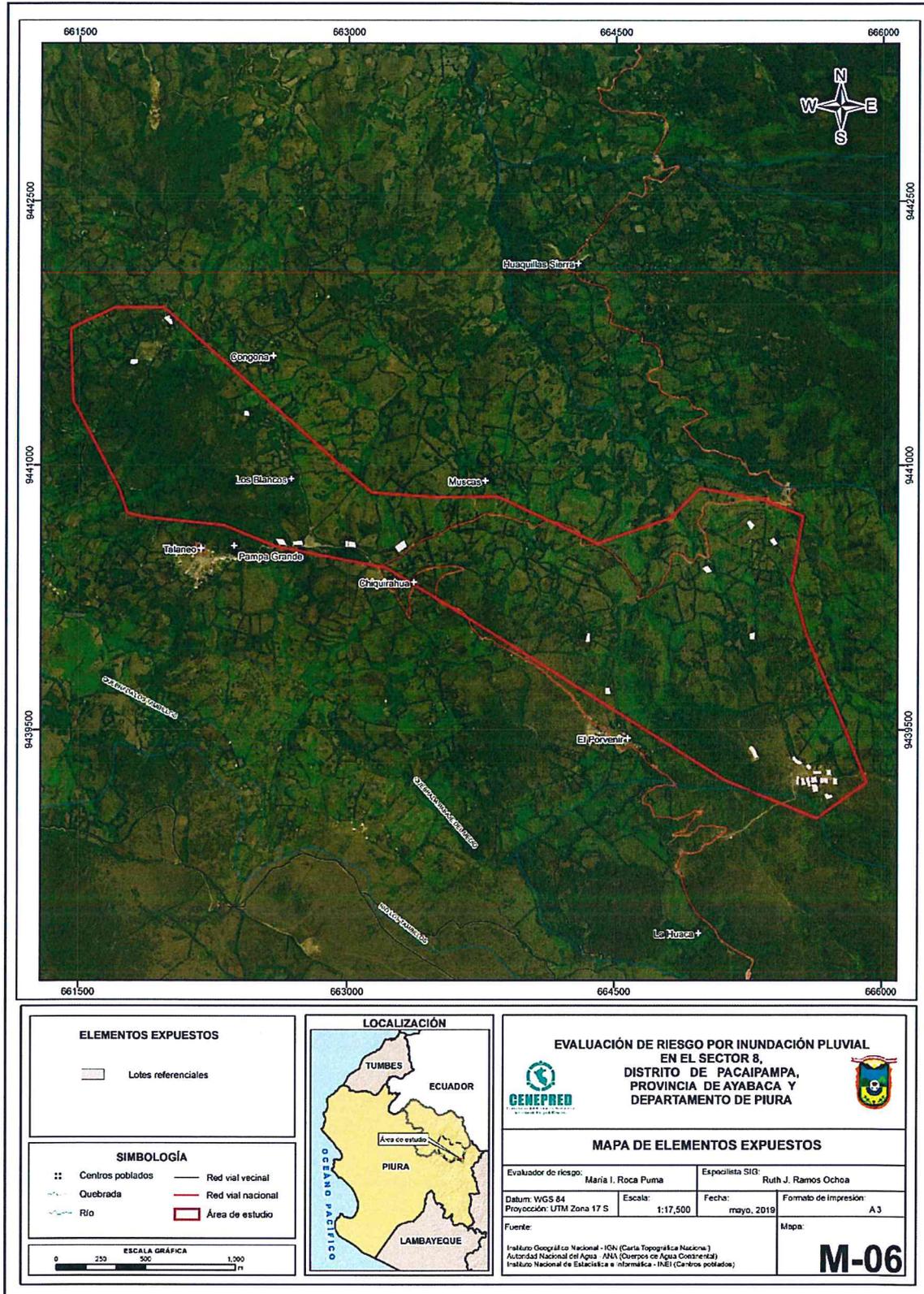
Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	27	unidades

Fuente: Elaboración propia


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. C.I.P. N° 125531



Figura N° 06– Mapa de elementos expuestos por Inundación Pluvial en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa



Fuente: Elaboración propia

Maria Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. OIP. N° 125531

3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el siguiente escenario: Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio.

3.9. NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N°26 – Niveles de peligro

NIVEL	RANGO				
MUY ALTO	0,269	≤	P	<	0,456
ALTO	0,155	≤	P	<	0,269
MEDIO	0,080	≤	P	<	0,155
BAJO	0,040	≤	P	<	0,080

Fuente: Elaboración propia


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

En la siguiente tabla se muestra la estratificación del peligro obtenida:

Tabla N°27 – Estratificación del peligro

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, presenta unidad geomorfológica de lecho fluvial, con pendientes de menores a 5° y unidad geológica de depósitos fluvio aluvial y depósito fluvial.	$0,269 \leq P < 0,456$
Peligro Alto	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, presenta unidad geomorfológica de lecho fluvio aluvial, con pendientes entre 5° -35° y asociados unidad geológica depósito aluvial.	$0,155 \leq P < 0,269$
Peligro Medio	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, presenta unidad geomorfológica de lomada y ladera de montaña, con pendientes entre 35° - 50° y asociados unidad geológica volcánico Porculla y volcánico Llama.	$0,080 \leq P < 0,155$
Peligro Bajo	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, unidad geomorfológica de colina, con pendientes mayores a 50° y asociados unidad geológica de depósitos glaciares.	$0,040 \leq P < 0,080$

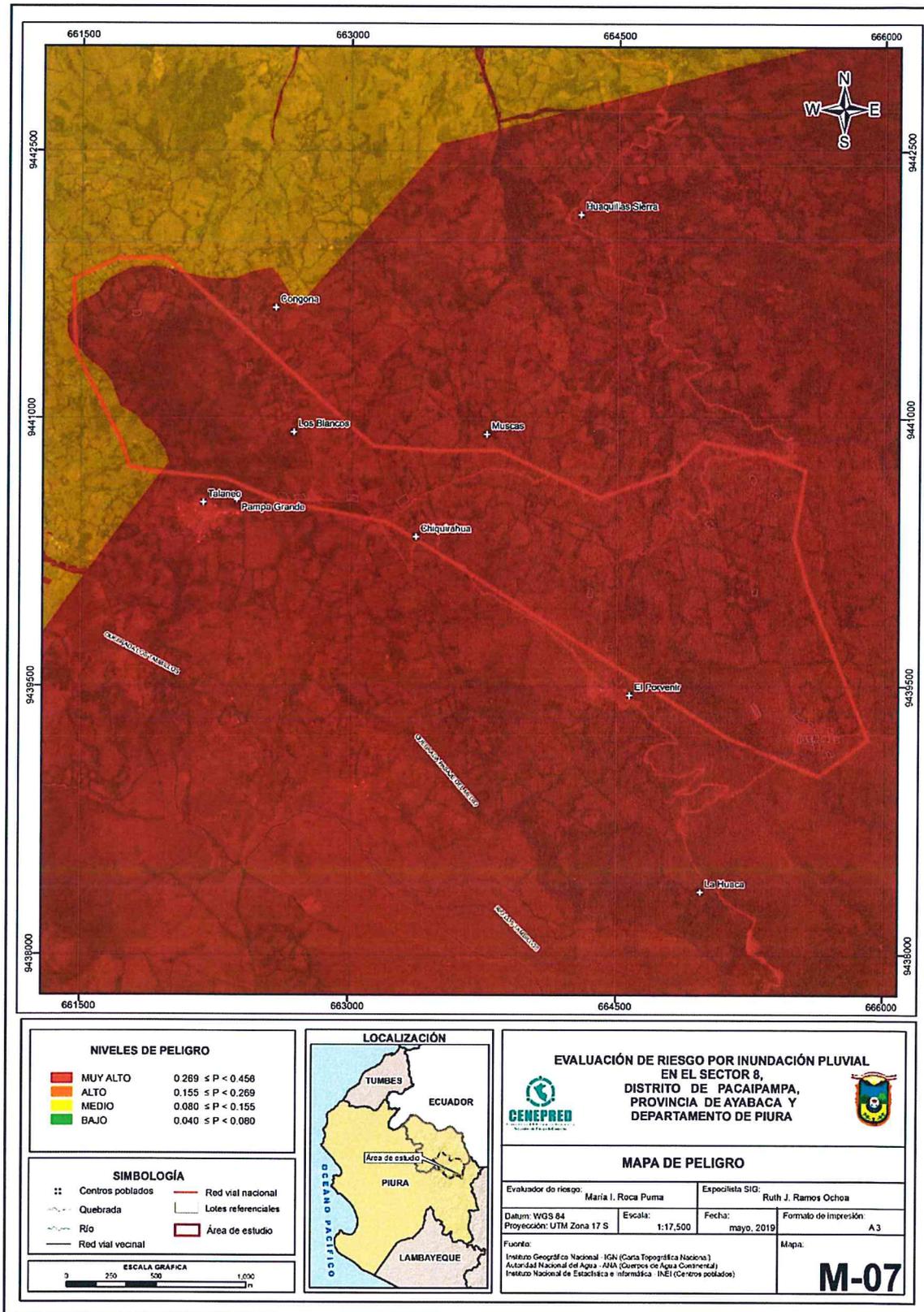
Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531



3.11 MAPA DE PELIGRO

Figura N°07 – Mapa de peligro por Inundación Pluvial en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa



Fuente: Elaboración propia

Maria Isabel Roca Puma
**MARIA ISABEL
 ROCA PUMA**
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

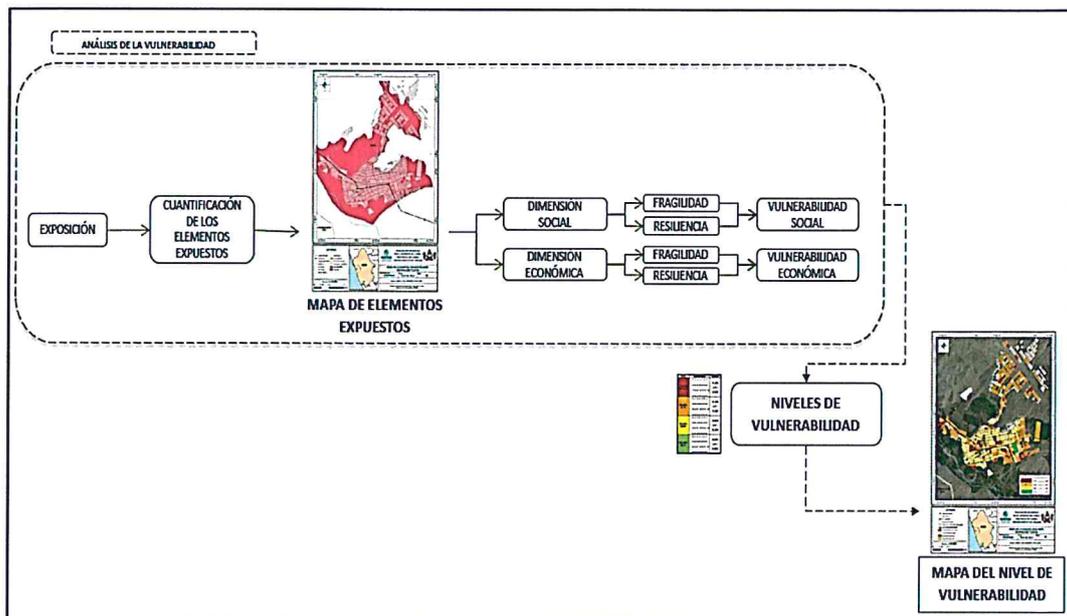
P

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

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

Grafico N° 15 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por Inundación Pluvial, se ha considerado realizar el análisis de los factores (fragilidad y resiliencia) de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando sus respectivos parámetros para ambos casos, según detalle.

En la metodología del cálculo de la vulnerabilidad se realizó el levantamiento de fichas de las casas afectadas, ya que el área de estudio no tiene catastro, debido a que es área rural.

4.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



Tabla N°28 – Parámetro de dimensión social

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

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión social

Tabla N°29 - Parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión social

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Grupo Etario	0.5
Discapacidad	0.5

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N°30 - Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 A 5 y de 65 años a mas	De 6 a 17 años	De 18 a 29 años	De 30 A 44 años	De 45 a 64 años
De 0 A 5 y de 65 años a mas	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
De 6 a 17 años	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
De 18 a 29 años	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
De 30 A 44 años	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
De 45 a 64 años	0,14	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,50	18,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,06

Fuente: Elaboración propia


 MARÍA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Tabla N°31 - Matriz de normalización del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 A 5 y de 65 años a mas	De 6 a 17 años	De 18 a 29 años	De 30 A 44 años	De 45 a 64 años	Vector Priorización
De 0 A 5 y de 65 años a mas	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
De 6 a 17 años	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
De 18 a 29 años	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
De 30 A 44 años	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
De 45 a 64 años	0,066	0,050	0,049	0,043	0,056	0,053

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.007
RC	0.006

b) Parámetro: Discapacidad

Tabla N°32 - Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír, hablar	No tiene
Mental o intelectual	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Visual	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Para usar brazos y piernas	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
Para oír, hablar	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
No tiene	0,14	0,14	0,20	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,70	13,50	22,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Tabla N°33 - Matriz de normalización del parámetro discapacidad

DISCAPACIDAD	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír, hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0,460	0,520	0,448	0,370	0,318	0,423
Visual	0,230	0,260	0,299	0,370	0,318	0,295
Para usar brazos y piernas	0,153	0,130	0,149	0,148	0,227	0,162
Para oír, hablar	0,092	0,052	0,075	0,074	0,091	0,077
No tiene	0,066	0,037	0,030	0,037	0,045	0,043

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.022
RC	0.019

4.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Tabla N°34 – Parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Nivel Educativo	0.5
Tipo de Seguro	0.5

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

a) Parámetro: Nivel Educativo

Tabla N°35 - Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ninguno y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ninguno y/o Inicial	1,00	2,00	3,00	5,00	9,00
Primaria	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Secundaria	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Superior no universitaria	0,20	0,20	0,50	1,00	3,00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0,11	0,14	0,33	0,33	1,00
SUMA	2,14	3,84	6,83	13,33	23,00
1/SUMA	0,47	0,26	0,15	0,08	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°36 - Matriz de normalización del parámetro nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ninguno y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ninguno y/o Inicial	0,466	0,520	0,439	0,375	0,391	0,438
Primaria	0,233	0,260	0,293	0,375	0,304	0,293
Secundaria	0,155	0,130	0,146	0,150	0,130	0,142
Superior no universitaria	0,093	0,052	0,073	0,075	0,130	0,085
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0,052	0,037	0,049	0,025	0,043	0,041

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

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

IC	0.022
RC	0.020

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Tabla N°37 – 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	3,00	5,00	7,00
SIS	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Essalud	0,33	0,50	1,00	2,00	5,00
FFAA -PNP	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
Seguro privado y/u otro	0,14	0,14	0,20	0,33	1,00
SUMA	2,18	3,98	6,70	11,33	23,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°38 – Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	EsSalud	FFAA -PNP	Seguro privado y/u otro	Vector Priorización
No tiene	0,460	0,503	0,448	0,441	0,304	0,431
SIS	0,230	0,251	0,299	0,265	0,304	0,270
EsSalud	0,153	0,126	0,149	0,176	0,217	0,164
FFAA -PNP	0,092	0,084	0,075	0,088	0,130	0,094
Seguro privado y/u otro	0,066	0,036	0,030	0,029	0,043	0,041

Fuente: Elaboración propia

Maria Isabel Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

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

IC	0.021
RC	0.019

4.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica se realiza el análisis jerárquico a cada parámetro, tanto de la fragilidad y resiliencia Económica. Se evaluaron los siguientes parámetros:

Tabla N°39 - Parámetro de dimensión económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las paredes Material Predominante de techos	Tipo de Vivienda Estado de Vivienda

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Tabla N°40 - Parámetros utilizados en la fragilidad de la dimensión económica

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Material Predominante de las paredes	0.5
Material Predominante de techos	0.5

Fuente: Elaboración propia

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:


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Tabla N°41 - Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

MATERIAL DE PAREDES	Estera y/u Otro material	Madera	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Ladrillo
Estera y/u Otro material	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
Madera	0,50	1,00	2,00	3,00	7,00
Quincha (caña con barro)	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0,14	0,33	0,50	1,00	2,00
Ladrillo	0,11	0,14	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,09	3,98	6,83	13,50	22,00
1/SUMA	0,48	0,25	0,15	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°42 - Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

MATERIAL DE PAREDES	Estera y/u Otro material	Madera	Quincha (caña con barro)	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	Ladrillo	Vector Priorización
Estera y/u Otro material	0,479	0,503	0,439	0,519	0,409	0,470
Madera	0,240	0,251	0,293	0,222	0,318	0,265
Quincha (caña con barro)	0,160	0,126	0,146	0,148	0,136	0,143
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	0,068	0,084	0,073	0,074	0,091	0,078
Ladrillo	0,053	0,036	0,049	0,037	0,045	0,044

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.007
RC	0.007

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Tabla N°43 - Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

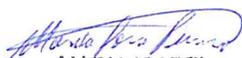
MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado
Otro material	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Estera	0,50	1,00	3,00	5,00	7,00
Madera	0,33	0,33	1,00	2,00	7,00
Plancha de calamina	0,20	0,20	0,50	1,00	5,00
Concreto armado	0,14	0,14	0,14	0,20	1,00
SUMA	2,18	3,68	7,64	13,20	27,00
1/SUMA	0,46	0,27	0,13	0,08	0,04

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°44 - Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro material	Estera	Madera	Plancha de calamina	Concreto armado	Vector Priorización
Otro material	0,460	0,544	0,393	0,379	0,259	0,407
Estera	0,230	0,272	0,393	0,379	0,259	0,306
Madera	0,153	0,091	0,131	0,152	0,259	0,157
Plancha de calamina	0,092	0,054	0,065	0,076	0,185	0,095
Concreto armado	0,066	0,039	0,019	0,015	0,037	0,035

Fuente: Elaboración propia


 MARÍA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

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

IC	0.077
RC	0.069

4.3.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

Tabla N°45 - Parámetros utilizados de Resiliencia en la dimensión económica

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Tipo de Vivienda	0.5
Estado de Vivienda	0.5

Fuente: Elaboración propia

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

Tabla N°46 - 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	3,00	5,00	7,00
Choza o cabaña y/o vivienda improvisada	0,50	1,00	2,00	5,00	7,00
Vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Departamento en edificio	0,20	0,20	0,50	1,00	2,00
Casa independiente	0,14	0,14	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,18	3,84	6,83	13,50	20,00
1/SUMA	0,46	0,26	0,15	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

Tabla N°47 - Matriz de normalización 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	0,460	0,520	0,439	0,370	0,350	0,428
Choza o cabaña y/o vivienda improvisada	0,230	0,260	0,293	0,370	0,350	0,301
Vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad	0,153	0,130	0,146	0,148	0,150	0,146
Departamento en edificio	0,092	0,052	0,073	0,074	0,100	0,078
Casa independiente	0,066	0,037	0,049	0,037	0,050	0,048

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.016
RC	0.014

b) Parámetro: Estado de Vivienda

Tabla N°48 - Matriz de comparación de pares del parámetro estado de vivienda

ESTADO DE VIVIENDA	Colapsada	Dañada	Deteriorada	Regular	Buena
Colapsada	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Dañada	0,33	1,00	3,00	4,00	7,00
Deteriorada	0,20	0,33	1,00	2,00	3,00
Regular	0,14	0,25	0,50	1,00	2,00
Buena	0,11	0,14	0,33	0,50	1,00
SUMA	1,79	4,73	9,83	14,50	22,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,07	0,05

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. C.I.P. N° 125531

Tabla N°49 - Matriz de normalización del parámetro estado de vivienda

ESTADO DE VIVIENDA	Colapsada	Dañada	Deteriorada	Regular	Buena	Vector Priorización
Colapsada	0,560	0,635	0,508	0,483	0,409	0,519
Dañada	0,187	0,212	0,305	0,276	0,318	0,259
Deteriorada	0,112	0,071	0,102	0,138	0,136	0,112
Regular	0,080	0,053	0,051	0,069	0,091	0,069
Buena	0,062	0,030	0,034	0,034	0,045	0,041

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.023
RC	0.021

4.4. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Tabla N°50 - Niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS		
VULNERABILIDAD MUY ALTA	0,281	$\leq V <$	0,445
VULNERABILIDAD ALTA	0,147	$\leq V <$	0,281
VULNERABILIDAD MEDIA	0,083	$\leq V <$	0,147
VULNERABILIDAD BAJA	0,043	$\leq V <$	0,083

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

4.5. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N°51 - Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo, y estado de vivienda colapsada.	$0.281 \leq V < 0,445$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada, y estado de vivienda dañada.	$0.147 \leq V < 0.281$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con Departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad, y estado de vivienda deteriorada y/o regular.	$0.083 \leq V < 0.147$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o Departamento en edificio, y estado de vivienda buena.	$0.043 \leq V < 0.083$

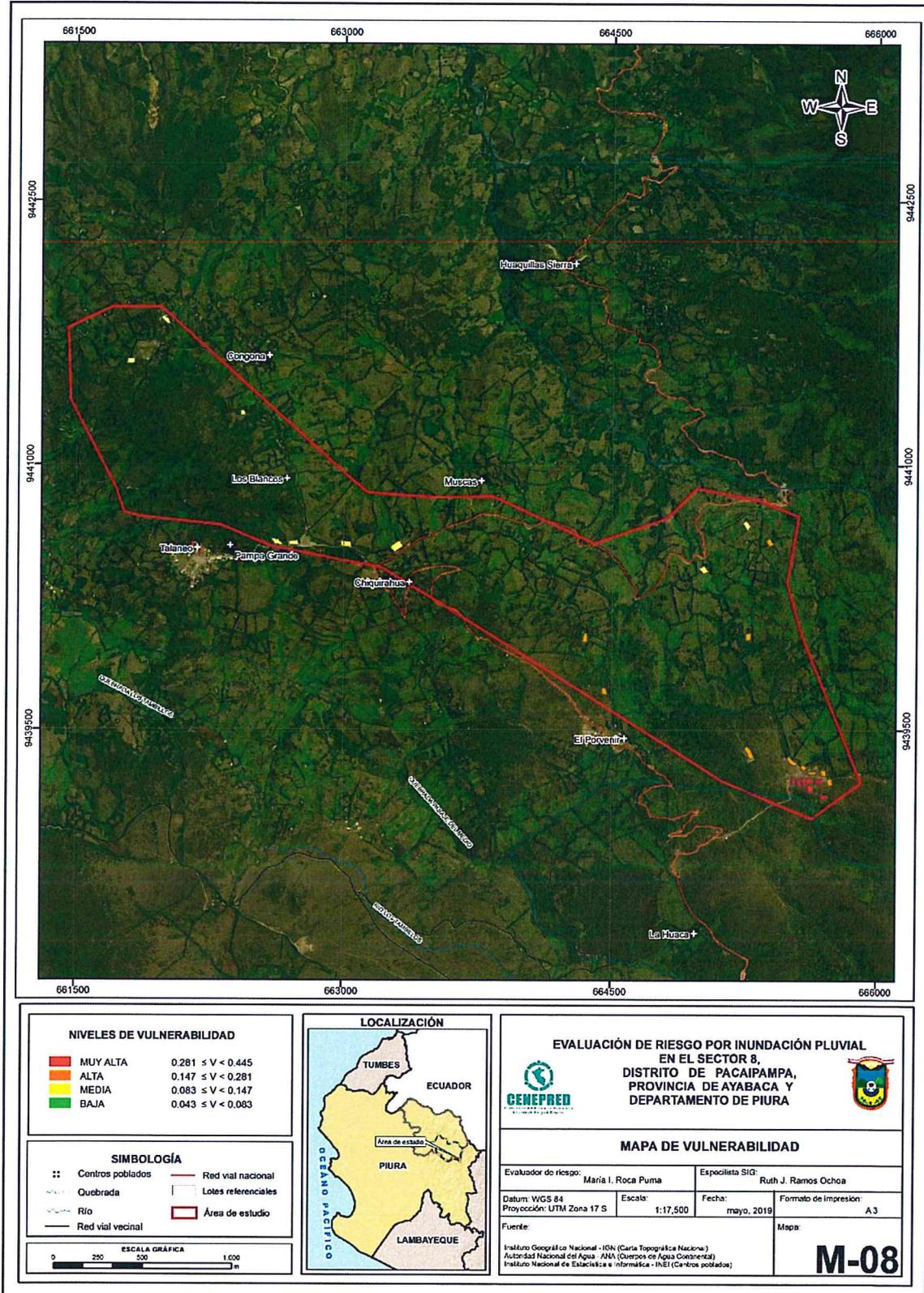
Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531



4.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad Sector 8 del distrito de Pacaipampa



Fuente: Elaboración propia

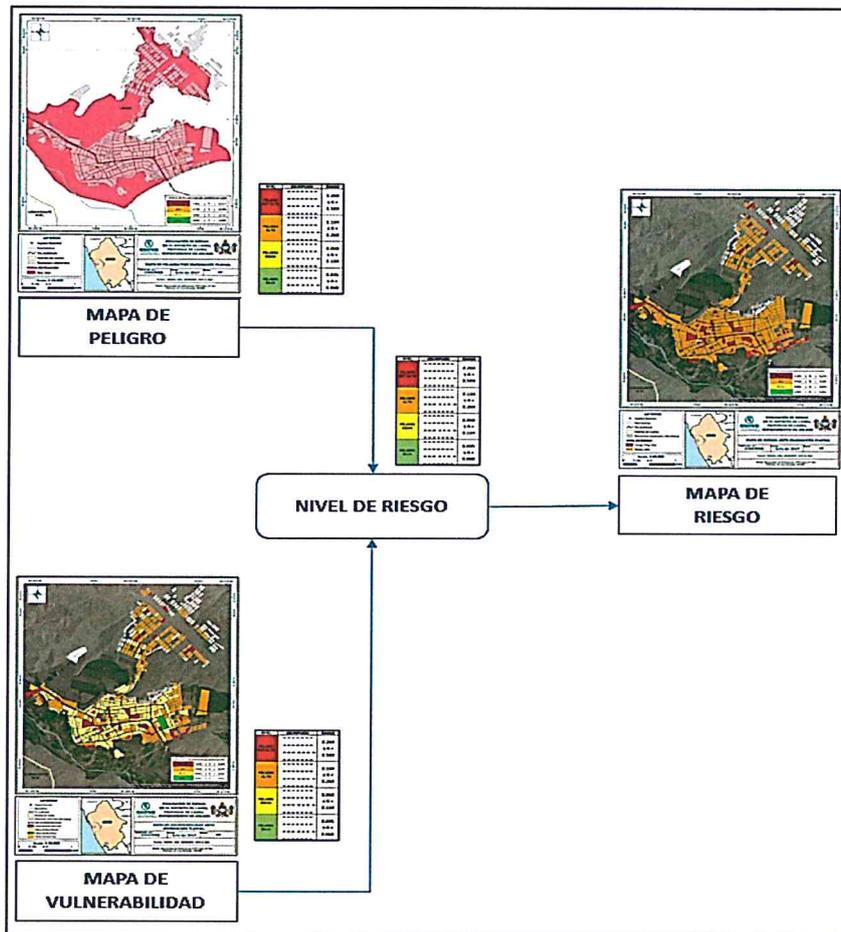
Maria Roca Puma
**MARIA ISABEL
 ROCA PUMA**
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

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

Gráfico N°16: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

Maria Rocapuma
MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

5.2. DETERMINACION DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.2.1 Niveles del Riesgo

Los niveles de riesgo por Inundación Pluvial del Sector 8 se detallan a continuación:

Tabla N°52 - Niveles del riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,076 \leq R < 0,203$
Riesgo Alto	$0,023 \leq R < 0,076$
Riesgo Medio	$0,007 \leq R < 0,023$
Riesgo Bajo	$0,001 \leq R < 0,007$

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz de Riesgo

La matriz de riesgo para el Sector 8 por fenómeno de Inundación Pluvial es el siguiente:

Tabla N°53 - Matriz del riesgo

PMA	0,456	0,038	0,067	0,128	0,203
PA	0,269	0,022	0,040	0,076	0,120
PM	0,155	0,013	0,023	0,044	0,069
PB	0,080	0,007	0,012	0,023	0,036
		0,083	0,147	0,281	0,445
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531



5.2.3 Estratificación del Riesgo

Tabla N°54 - Estratificación del riesgo

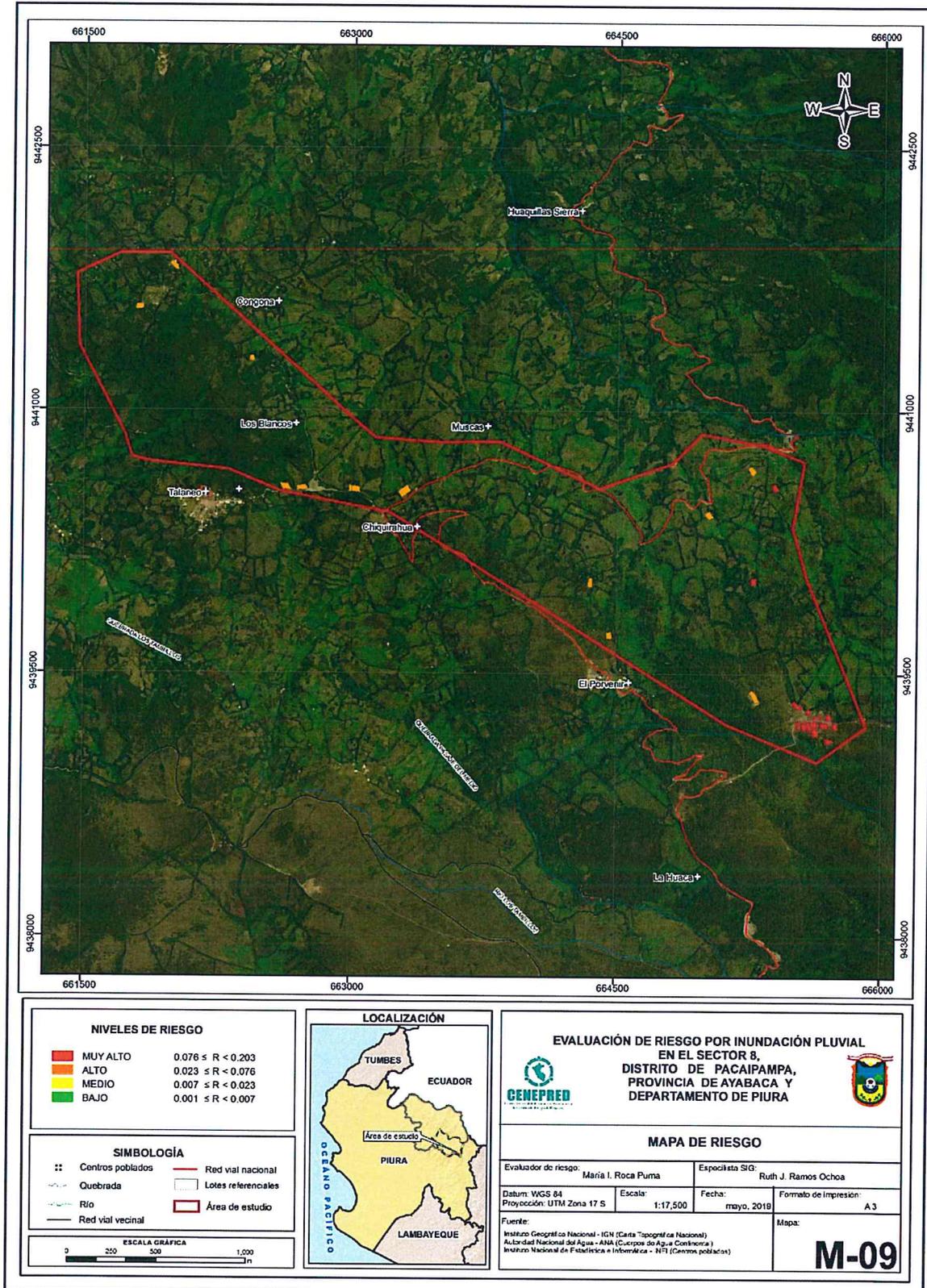
Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Miuy Alto	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, presenta unidad geomorfológica de lecho fluvial, con pendientes de menores a 5° y unidad geológica de depósitos fluvio aluvial y depósito fluvial. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad mental o intelectual o visual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o madera, con techo de estera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); tipo de vivienda cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo, y estado de vivienda colapsada..	0,076 ≤ R < 0,203
Riesgo Alto	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, presenta unidad geomorfológica de lecho fluvio aluvial, con pendientes entre 5° -35° y asociados unidad geológica deposito aluvial. Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años; con discapacidad para brazos y piernas; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o madera; con techo de madera y/o estera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada, y estado de vivienda dañada.	0,023 ≤ R < 0,076
Riesgo Medio	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, presenta unidad geomorfológica de lomada y ladera de montaña, con pendientes entre 35° - 50° y asociados unidad geológica volcánico Porculla y volcánico Llama. Grupo Etario predominantemente de 18 a 29 años; con discapacidad oír y hablar; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud. El material predominante de las paredes es adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de plancha de calamina; cuenta con Departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad, y estado de vivienda deteriorada y/o regular.	0,007 ≤ R < 0,023
Riesgo Bajo	Anomalía de Precipitación de 30 – 60% superior a su normal climática, cuya frecuencia del peligro se presenta de 3 a 4 eventos por año en promedio, unidad geomorfológica de colina, con pendientes mayores a 50° y asociados a unidad geológica de depósitos glaciares. Grupo Etario predominantemente de 30 a 64 años; no tiene discapacidad; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú. El material predominante de las paredes es de ladrillo o adobe o tapia y/o piedra con barro, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina; cuenta con casa independiente y/o Departamento en edificio, y estado de vivienda buena.	0,001 ≤ R < 0,007

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

5.2.4. Mapa de Riesgo

Figura 09 - Mapa de Riesgo Sector 8 del distrito de Pacaipampa



Fuente: Elaboración propia

Maria Isabel Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

5.3 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 Sector 8, distrito de Pacaipampa, a consecuencia del impacto del peligro por Inundación Pluvial.

Los efectos probables en el área de influencia del Sector 8 ascienden a S/. 759 100, de los cuales S/. 480 000 corresponde a los daños probables y S/. 279 100 corresponde a las pérdidas probables.

Tabla N°55 - Efectos probables del área de influencia: Sector 8

Efectos probables	Daños probables	Perdidas probables	Total
Daños probables			
14 Viviendas construidas con material de ladrillo o concreto	350 000		350 000
13 Viviendas construidas con material precario	130 000		130 000
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas		10 000	10 000
Costos de adquisición de módulos de viviendas		260 000	260 000
Gastos de atención de emergencia		9 100	9 100
Total	480 000	279 100	759 100

5.4 ZONIFICACION DEL RIESGO

La zonificación de Riesgo por Inundación Pluvial, en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa, está determinada por el resultado del peligro y vulnerabilidad. El Sector 8 del distrito de Pacaipampa comprendida por 27 viviendas siendo 14 viviendas construidas de ladrillo y 13 viviendas construidas de adobe, se evaluó cada edificación para determinar el riesgo a nivel de lotes. Por lo que, se tiene dos niveles riesgo en todo el Sector 8, siendo: Muy Alto para 15 viviendas y Alto para 12 viviendas.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

5.5.1 Medidas Estructurales

- a) Evaluar la construcción de cunetas en las áreas de mayor concentración de viviendas de los centros poblados Los Blancos y Chiquirahua (Sector 8) del distrito de Pacaipampa, afín de evitar el riesgo por inundación pluvial.
- b) Los techos de las viviendas deberían ser a doble agua y contar con mantenimiento anual, por parte de la población.

5.5.2 Medidas No Estructurales

- a) Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Ayabaca y del distrito de Pacaipampa (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.
- b) Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por Inundación Pluvial, contemplando rutas de evacuación y zonas seguras.
- c) Evitar el asentamiento de viviendas informales o programas de vivienda sin habilitación urbana en el área de exposición por Inundación Pluvial.
- d) Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el distrito de Pacaipampa en el marco de la normatividad vigente.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Tabla N°56 - 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 gestionadas con los recursos disponibles., es decir, posee el nivel 2 – Medio.

b) Valoración de frecuencia

Tabla N°57 - Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Inundación Pluvial pueda ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alto.

c) Nivel de consecuencia y daños

Tabla N°58 - Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. OIP. N° 125531

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Tabla N°59 - Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por Inundación Pluvial en el Sector 8 es nivel 3 – Inaceptable, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.

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

Tabla N°60 – Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia


 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

P

e) Prioridad de Intervención

Tabla N°61 - Prioridad de intervención

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es II – Inaceptable.

En el Sector 8 del distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, del departamento de Piura, se identificó el Peligro por Inundación Pluvial teniendo nivel Muy Alto. El Sector 8 afectado por Inundación Pluvial presenta Vulnerabilidad Muy Alta para 8 viviendas, Alta para 10 viviendas y Media para 9 viviendas. En el Sector 8 se determinó riesgo por Inundación Pluvial es Muy Alta para 15 viviendas y Alta para 12 viviendas. El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es nivel 3 – Inaceptable, se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos y tiene nivel de Priorización de Intervención es II – Inaceptable. El cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 759 100soles.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125331



BIBLIOGRAFÍA

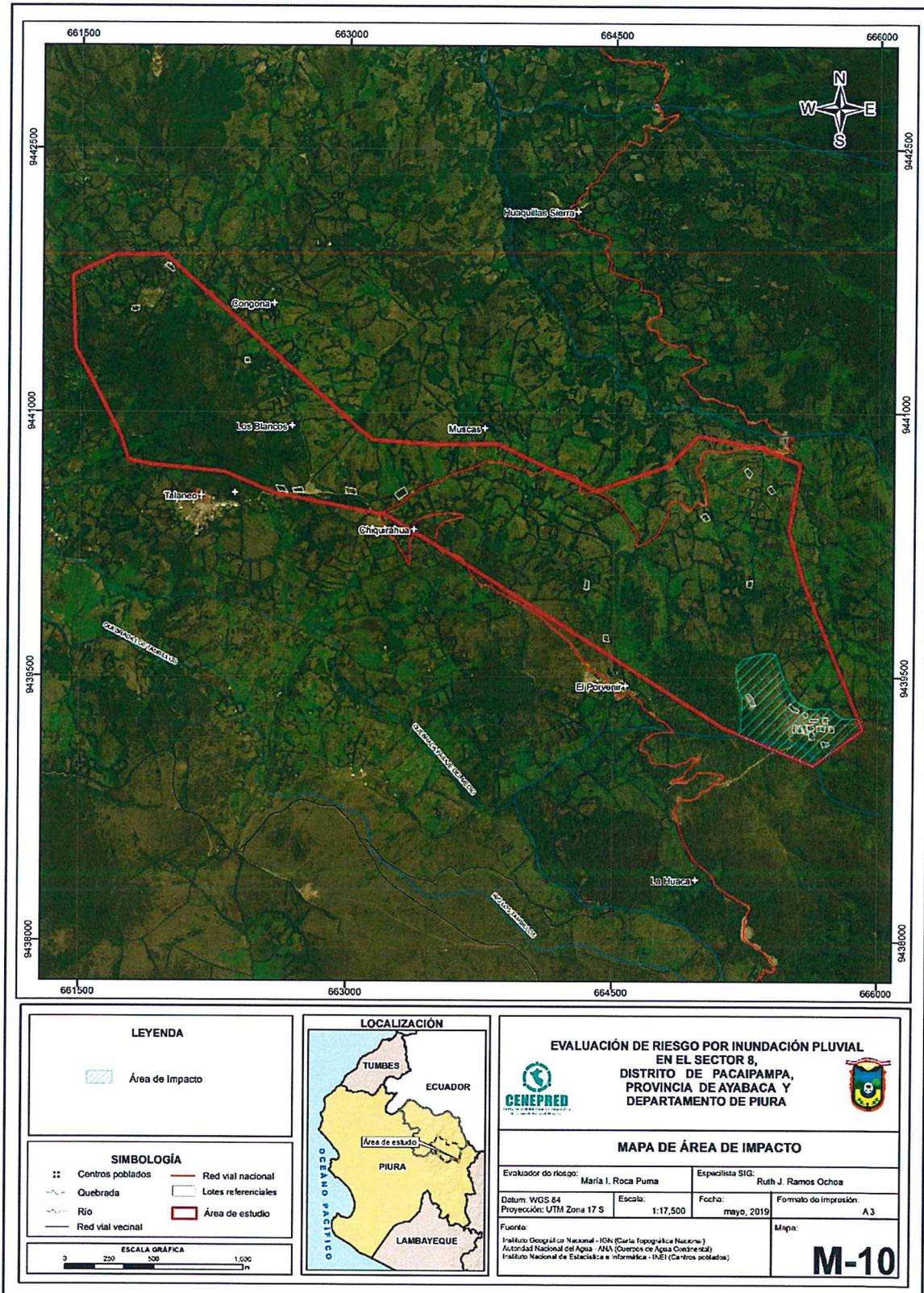
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash, Lima, Ica y Huancavelica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.


MARÍA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP N° 125531



ANEXO

Figura N° 10 – Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017 del Sector 8 del distrito de Pacaipampa.

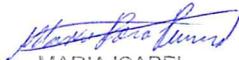


Fuente: Elaboración propia

María Roca Puma
 MARIA ISABEL
 ROCA PUMA
 INGENIERA GEÓLOGA
 Reg. CIP. N° 125531

LISTADO DE TABLAS

- Tabla N° 01- Ruta hacia Pacaipampa
- Tabla N° 02 – Características de la población
- Tabla N° 03 – Población según grupo de edades
- Tabla N° 04 – Material predominante en las paredes
- Tabla N° 05 – Viviendas con abastecimiento de agua
- Tabla N° 06 – Disponibilidad de servicios higiénicos
- Tabla N° 07 – Tipo de alumbrado
- Tabla N° 08– Nivel educativo
- Tabla N° 09 – Actividad económica según centro de labor
- Tabla N°10 - Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 8 del distrito Pacaipampa
- Tabla N°11 – Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia
- Tabla N°12 – Matriz de normalización del parámetro frecuencia
- Tabla N°13 – Factores de la susceptibilidad
- Tabla N°14 – Matriz de comparación de pares del parámetro anomalía de precipitación
- Tabla N°15 – Matriz de normalización del parámetro anomalía de precipitación
- Tabla N°16 – Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas
- Tabla N°17 – Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas
- Tabla N°18 – Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas
- Tabla N°19 – Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas
- Tabla N°20 – Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente
- Tabla N°21 – Matriz de normalización del parámetro pendiente
- Tabla N°22 – Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes
- Tabla N°23 – Matriz de normalización de los factores condicionantes
- Tabla N°24 – Población expuesta
- Tabla N°25 – Viviendas expuestas
- Tabla N°26 – Niveles de peligro
- Tabla N°27 – Estratificación del peligro
- Tabla N°28 – Parámetro de dimensión social


MARIA ISABEL
ROCCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531



Informe de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

- Tabla N°29 - Parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión social
- Tabla N°30 - Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario
- Tabla N°31 - Matriz de normalización del parámetro grupo etario
- Tabla N°32 - Matriz de comparación de pares del parámetro discapacidad
- Tabla N°33 - Matriz de normalización del parámetro discapacidad
- Tabla N°34 – Parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social
- Tabla N°35 - Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo
- Tabla N°36 - Matriz de normalización del parámetro nivel educativo
- Tabla N°37 – Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro
- Tabla N°38 – Matriz de normalización del parámetro tipo de seguro
- Tabla N°39 - Parámetro de dimensión económica
- Tabla N°40 - Parámetros utilizados en la fragilidad de la dimensión económica
- Tabla N°41 - Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes
- Tabla N°42 - Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes
- Tabla N°43 - Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos
- Tabla N°44 - Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos
- Tabla N°45 - Parámetros utilizados de resiliencia en la dimensión económica
- Tabla N°46 - Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de vivienda
- Tabla N°47 - Matriz de normalización del parámetro tipo de vivienda
- Tabla N°48 - Matriz de comparación de pares del parámetro estado de vivienda
- Tabla N°49 - Matriz de normalización del parámetro estado de vivienda
- Tabla N°50 - Niveles de vulnerabilidad
- Tabla N°51 - Estratificación de la vulnerabilidad
- Tabla N°52 - Niveles del riesgo
- Tabla N°53 - Matriz del riesgo
- Tabla N°54 - Estratificación del riesgo
- Tabla N°55 - Efectos probables del área de influencia: Sector 8
- Tabla N°56 - Valoración de consecuencias
- Tabla N°57 - Valoración de la frecuencia de ocurrencia
- Tabla N°58 - Nivel de consecuencia y daños


MARIA ISABEL
ROCCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125331

Tabla N°59 - Nivel de consecuencia y daños

Tabla N°60 - Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Tabla N°61 - Prioridad de intervención

LISTADO DE GRAFICOS

Gráfico N° 01 – Características de la población

Gráfico N° 02 – Población según grupo de edades

Gráfico N° 03 – Material predominante en las paredes

Gráfico N° 04 – Viviendas con abastecimiento de agua

Gráfico N° 05 – Disponibilidad de servicios higiénicos

Gráfico N° 06 – Tipo de alumbrado

Gráfico N° 07 – Nivel educativo

Gráfico N° 08 – Actividad económica según centro de labor

Gráfico N° 09 – Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sálala

Gráfico N° 10 – Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017

Gráfico N° 11 – Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica de Sálala

Gráfico N°12 – Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Pacaipampa.

Gráfico N° 13 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad

Gráfico N° 14 – Flujograma general del proceso de análisis de información

Gráfico N° 15 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.

Gráfico N° 16 – Flujograma para estimar los niveles del riesgo

LISTADO DE FIGURAS

Figura N°01 – Mapa de Ubicación del Sector 8 del distrito de Pacaipampa.

Figura N°02 – Mapa Geológico del Sector 8 del distrito de Pacaipampa

Figura N°03 – Mapa Geomorfológico del Sector 8 del distrito de Pacaipampa

Figura N°04 – Mapa de Pendientes del Sector 8 del distrito de Pacaipampa.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531

Figura N°05 – Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) Sector 8, distrito de Pacaipampa, provincia Ayabaca, departamento Piura

Figura N°06– Mapa de Elementos Expuestos por Inundación Pluvial en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa

Figura N°07 – Mapa de Peligro por Inundación Pluvial en el Sector 8 del distrito de Pacaipampa

Figura N°08 – Mapa de Vulnerabilidad Sector 8 del distrito de Pacaipampa

Figura N°09 - Mapa de Riesgo Sector 8 del distrito de Pacaipampa

Figura N°10 – Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017 del Sector 8 del distrito de Pacaipampa.

LISTADO DE FOTOS

Foto N°01: Lecho fluvial del río Chiquirahua adyacente a la zona de estudio.

Foto N°02: Viviendas asentadas sobre depósitos aluviales.

Foto N°03: Corte típico de los depósitos glaciares.

Foto N°04: Afloramientos de andesitas en la parte alta al sur de la zona de estudio.

Foto N°05: Acceso a la zona urbana de Chiquirahua ubicada en una ladera de montaña.

Foto N°06: Sobre esta unidad se asienta la zona urbana.

Foto N°07: Al oeste del área urbana de Chiquirahua se observan este tipo de geoformas.

Foto N°08: Lecho fluvial del río Chiquirahua antes de ingresar al sector del mismo nombre.


MARIA ISABEL
ROCA PUMA
INGENIERA GEÓLOGA
Reg. CIP. N° 125531