



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE
MORROPÓN



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO PACCHA, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN Y DEPARTAMENTO DE PIURA



MARZO
2019


ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Provincial de Morropón, Centro Poblado Paccha del distrito Chulucanas del Departamento de Piura.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED

Ing. Meteoróloga Ena María Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo

Arq. Gina Ángela Rueda Fernández

Equipo Técnico de apoyo:

Ing. Geógrafo. Hebert Condori Nina.

Ing. Geóloga Ana María Pimentel Chávez

Bach. Ing. Met. Maricela Rivera Ccaccachahua

9


ARQ. Gina Rueda F.
C.A.P. 3758


CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1 Objetivo General.....	7
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Finalidad.....	7
1.4 Justificación.....	7
1.5 Antecedentes.....	8
1.6 Marco normativo	9
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	10
2.1 Ubicación geográfica.....	10
2.1.1 Límites	10
2.1.2 Área de estudio	10
2.2 Vías de acceso	10
2.3 Características sociales	12
2.3.1 Población	12
2.3.2 Vivienda	13
2.3.3 Servicios básicos.....	15
2.3.3.1 Abastecimiento de agua	15
2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	15
2.3.3.3 Tipo de Alumbrado	16
2.3.4 Educación	17
2.3.5 Salud.....	17
2.4 Características Económica.....	18
2.4.1 Actividades económicas	18
2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA).....	19
2.5 Características Físicas.....	20
2.5.1 Condiciones geológicas.....	20
2.5.2 Condiciones geomorfológicas	22
2.5.3 Pendiente.....	24
2.5.4 Condiciones climatológicas.....	26
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD.....	31
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	31
3.2 Recopilación y análisis de la información	32
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro	32

3.4	Caracterización del peligro	32
3.4.1	Caracterización del Peligro por lluvias intensas.....	33
3.5	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	33
3.5.1	Frecuencia	33
3.6	Susceptibilidad del territorio	34
3.6.1	Análisis del factor desencadenante.....	34
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes.....	35
3.7	Análisis de elementos expuestos	38
3.7.1	Población	38
3.7.2	Vivienda	38
3.7.3	Educación	39
3.7.4	Salud.....	39
3.8	Definición de escenarios	41
3.9	Niveles de peligro	42
3.10	Estratificación del nivel de peligro	42
3.11	Mapa de peligro	43
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		44
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	44
4.2	Análisis de la dimensión social.....	44
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	45
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	45
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	47
4.3	Análisis de la dimensión económica.....	47
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	48
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	48
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica - Ponderación de parámetros.....	49
4.4	Nivel de vulnerabilidad	50
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	50
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	51
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		52
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	52
5.1.1	Niveles del riesgo	52
5.1.2	Matriz del riesgo	52
5.1.3	Estratificación del riesgo.....	53
5.1.4	Mapa del Riesgo	54
5.2	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa).....	55
5.3	Zonificación de Riesgos	56
5.4	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	56
5.4.1	De orden estructural.....	56
5.4.2	De orden no estructural	56
5.5	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	57

9


 ARQ. Gina Rueda E.
 CAP 3758


5.5.1	De orden estructural	57
5.5.2	De orden no estructural	57
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		58
6.1	De la evaluación de las medidas	58
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	58
6.1.2	Control de riesgos	60
BIBLIOGRAFÍA.....		61
ANEXO.....		62
LISTA DE CUADROS.....		63
LISTA DE GRÁFICOS.....		64
LISTA DE FIGURAS		65

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
ARQ. Gina Rueda E.
CAP 3758



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 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastre y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado de Paccha, del distrito de Chulucanas, provincia de Morropón del departamento Piura

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Morropón cuya sede se ubica en la ciudad de Chulucanas y de la Agencia Municipal de Paccha, 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, y determinar y zonificar los niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.



ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758


INTRODUCCIÓN

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

El día 25 del mes de marzo 2017 el centro poblado Paccha perteneciente al distrito de Chulucanas, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en centro poblado Paccha.

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 centro poblado y el marco normativo.

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

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

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

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

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

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo de Lluvias intensas del Centro Poblado Paccha, del Distrito Chulucanas, Provincia de Morropón y Departamento de Piura.

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

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

1.4 Justificación

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

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

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

Según el Informe de viviendas derrumbadas por el fenómeno El Niño en el departamento de Piura 1998, elaborado por la oficina de Estadística e Informática del Gobierno regional de Piura, se señala que en el Centro Poblado de Paccha del distrito Chulucanas se registraron 65 personas damnificadas, 16 viviendas afectadas. Asimismo, se registraron daños a la infraestructura del sector transporte, con caminos rurales afectados y se afectó a la agricultura, con varias hectáreas de cultivo.

Según el reporte de emergencias ocurridas en el Perú durante el periodo 2003 – 2017- INDECI, se indica que del 21/01/2017 a 18/03/2017 en el distrito Chulucanas se registraron 3,000 personas damnificadas, 38,850 personas afectadas, 8,412 viviendas afectadas, 618 viviendas destruidas.


Gina Rueda F.
CAP 3758

1.5 Antecedentes

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia de "El Niño Costero 2017", con el incremento abrupto de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) cuyos valores superaron los 26°C en varios puntos de la zona norte del mar peruano (ENFEN, 2017). Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017.

En este contexto, en el departamento de Piura, en el centro Poblado Paccha, del Distrito de Chulucanas, la máxima lluvia registrada durante "El Niño Costero 2017", fue catalogada como "Extremadamente Lluvioso". El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

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

Al respecto, CENEPRED ha coordinado con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS, la elaboración del informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) de treinta centros poblados, entre los cuales se encuentran comprendidos el Centro poblado Paccha del Distrito Chulucanas donde se produjeron daños a la población, viviendas, servicios básicos y carretera. Asimismo, CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad provincial de Morropón en la ciudad de Chulucanas y Agencia Municipal de Paccha realizó las coordinaciones para la elaboración del "Informe de evaluación del riesgo de desastres por lluvias intensas en el centro poblado Paccha, donde se produjeron daños.

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

Cuadro 1. Listado de emergencias por precipitación en el Distrito de Chulucanas

FECHA	FENOMENO	FUENTE
01/03/2001	INUNDACIÓN - LLUVIAS	Emergencias ocurridas en el Perú durante el Periodo 2003-2017
28/01/2006	INUNDACIÓN - LLUVIAS	
23/02/2006	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
05/03/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
05/03/2005	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
19/03/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
09/02/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
21/03/2015	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
22/02/2016	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
21/01/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	
07/02/2017		
18/03/2017		

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

1.6 Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por
- Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N° 004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

SP


APD Gina Rueda F.
CAP 3758


CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El centro Poblado Paccha se encuentra en el Distrito Chulucanas, Provincia de Morropón, Departamento de Piura, a una altitud de 80 m.s.n.m. el cual tiene las siguientes coordenadas:

Cuadro 2. Coordenadas del Centro Poblado Paccha– WGS 84 Zona Sur

Geográficas	
Latitud	Longitud
5°05'49" S	80°09'51" O

Fuente: Elaboración propia

2.1.1 Límites

El Centro Poblado de Paccha, limita:

- Por el Norte: Caserío CP 8 Distrito Tambo Grande, provincia Piura.
- Por el Sur: Caserío La viña Distrito Chulucanas, provincia Morropón.
- Por el Este: Caserío Río seco, distrito Castilla, provincia Piura.
- Por el Oeste: Caserío Malinguita, distrito Tambo grande, provincia Piura.

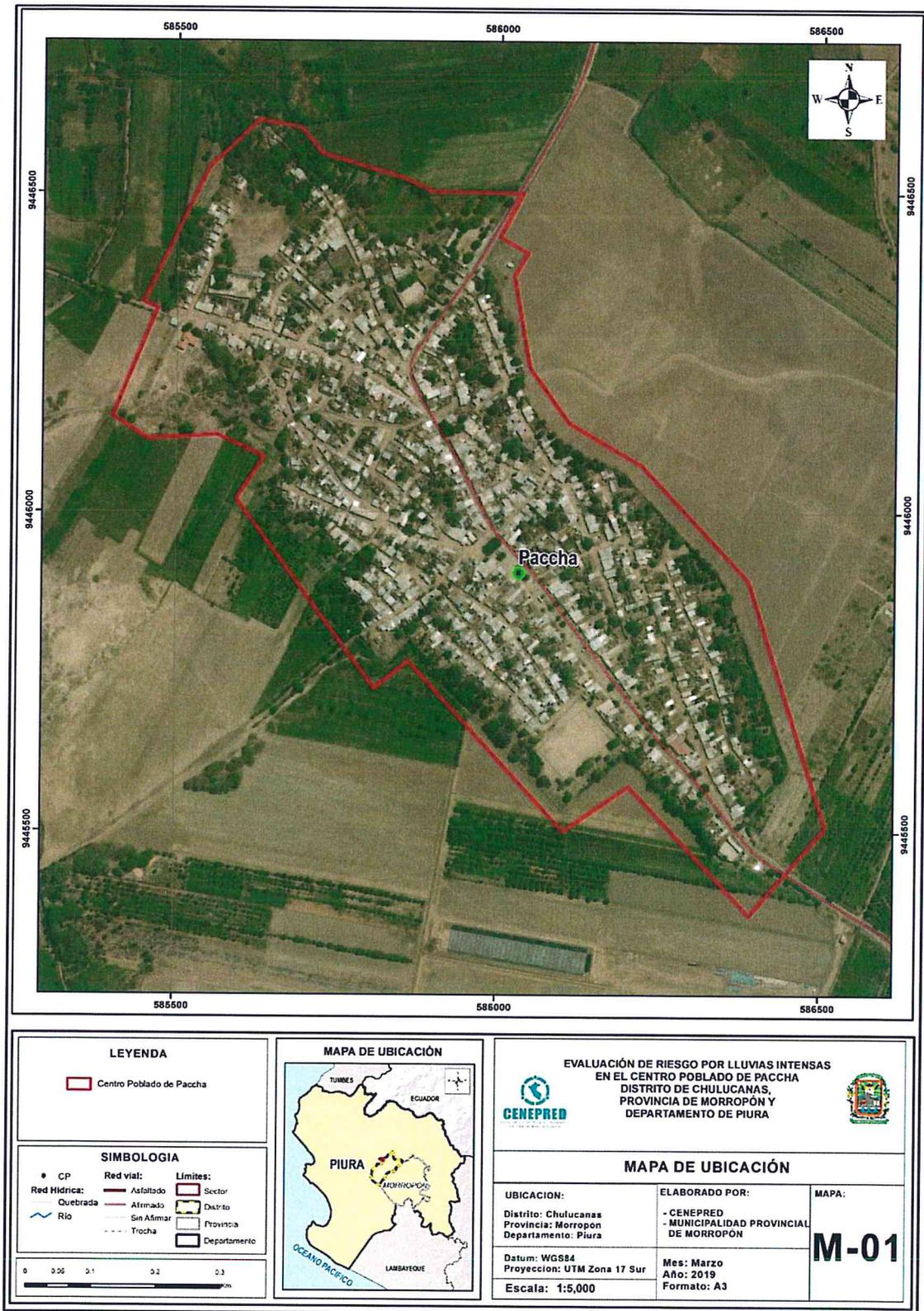
2.1.2 Área de estudio

En el área de estudio del centro Poblado Paccha incluye sólo al área urbana del centro poblado de Paccha.

2.2 Vías de acceso

La vía de acceso principal al distrito de Chulucanas es la carretera Piura – Huancabamba, que está asfaltada hasta la ciudad de Chulucanas y sigue carretera afirmada hasta C.P. Paccha. Desde la ciudad de Piura hasta la ciudad de Chulucanas son 64 km de allí al Centro Poblado Paccha son 11 km, pasando los badenes de Solsol, San Juan del Zorro, y la quebrada de Paccha, que se cargan de agua en época de lluvias.

Figura 1. Mapa de ubicación del Centro Poblado Paccha del Distrito de Chulucanas



Fuente: Elaboración propia

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, Perú: "Directorio Nacional de centros Poblados – Lima setiembre 2018", en el cual se dispone de información por Centro Poblado, y se señala que el Centro Poblado Paccha cuenta con una población de 4,723 habitantes, el 51.24% son hombres y el 48.76% son mujeres.

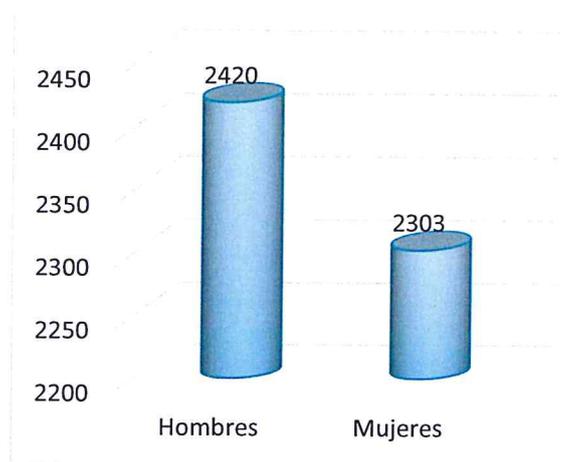
Según el INEI 2017, La población del Centro Poblado Paccha es la siguiente:

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	Porcentaje
Hombres	2420	51.24
Mujeres	2303	48.76
TOTAL	4723	100.00

Fuente: INEI 2017 – Centros Poblados.

Gráfico 1. Características de la población según sexo



Fuente: Elaboración propia

B. Población según grupo de edades

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017, señala que el Centro poblado de Paccha cuenta con una población relativamente joven con casi el 52.79% entre los 0 a 29 años, con 73.42% entre 0 y 44 años.

Cuadro 4. Población según grupos de edades

Grupo quinquenal	Cantidad	%
De 0 a 4 años	411	9
De 5 a 14 años	1019	21
De 15 a 29 años	1232	26
De 30 a 44 años	933	20
De 45 a 64 años	767	15
De 65 a más años	361	9
TOTAL	4723	100

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

Gráfico 2. Población según grupos de edades



Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Vivienda

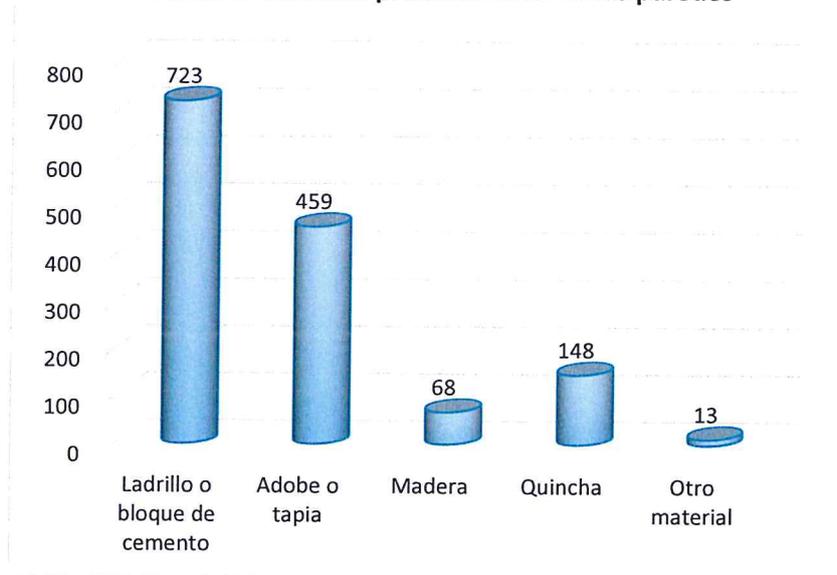
Según el "Censo del INEI 2017 por Centros Poblados", señala que, el centro poblado de Paccha, cuenta con 968 viviendas, y en el "Censo del 2007 por Centros Poblados", se indican que los porcentajes más significativo de los materiales de las viviendas son: del 8.44% que tienen como material de ladrillo o bloqueta, el 86.20% como material de adobe, y el resto de las viviendas de materiales representan el 5.36%.

Cuadro 5. Material predominante de las paredes

Material en paredes	Cant.	%
Ladrillo o bloque de cemento	723	51.25
Adobe o tapia	459	32.5
Madera	68	4.79
Quincha	148	10.52
Otro material	13	0.94
TOTAL	1411	100%

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

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 6, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Centro poblado Paccha, donde el 77.40% de las viviendas cuentan con techos de plancha de calamina.

Cuadro 6: Material predominante en los techos

Material en techos	Cantidad	%
Concreto armado	166	11.80
Plancha de calamina	1187	84.10
Tejas	37	2.60
Estera	7	0.50
Material precario	14	1.00
TOTAL	1411	100 %

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

Gráfico 4. Material predominante de los techos



Fuente: Elaboración propia

2.3.3 Servicios básicos

2.3.3.1 Abastecimiento de agua

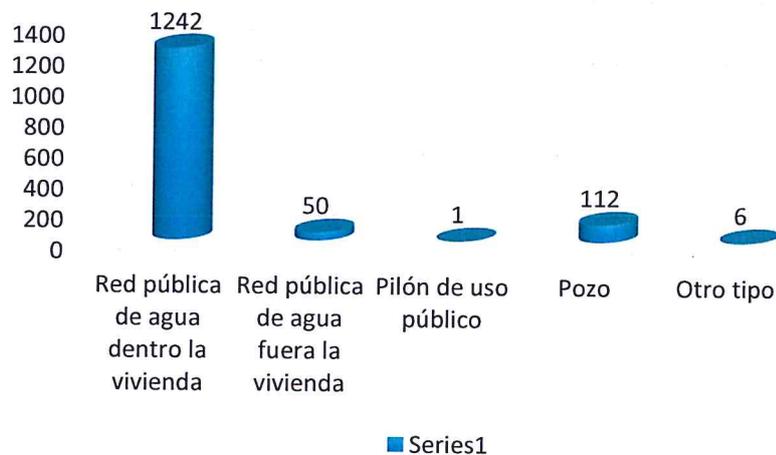
En el Centro Poblado Paccha que se está evaluando el 93.93 % se abastece con agua de la red pública.

Cuadro 7. Tipo de abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	1242	88.02
Red pública de agua fuera la vivienda	50	3.54
Pilón de uso público	1	0.10
Pozo	112	7.92
Otro tipo	6	0.42
TOTAL	1411	100%

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

Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración propia

2.3.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

De acuerdo al INEI 2015, el Distrito de Chulucanas el 52.92 % de las viviendas cuenta con pozo negro o letrina, mientras que solo el 13.31 % de las viviendas cuenta el servicio higiénico a través de la red pública de desagüe dentro de la vivienda.

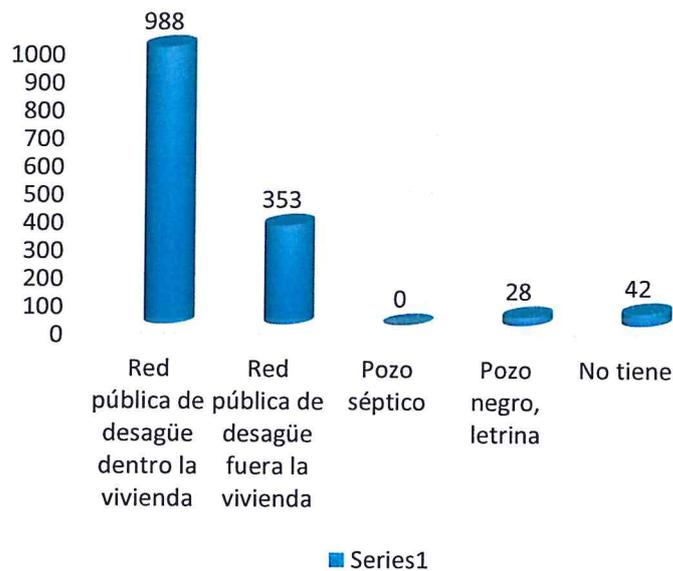
Cuadro 8. Viviendas con servicios higiénicos

Viviendas con Serv. Higiénico	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	988	70
Red pública de desagüe fuera la vivienda	353	25
Pozo séptico	0	0
Pozo negro, letrina	28	2
No tiene	42	3
TOTAL	1411	100%

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

9
 ARQ. Gina Pareda F.
 CAP 3758

Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia

2.3.3.3 Tipo de Alumbrado

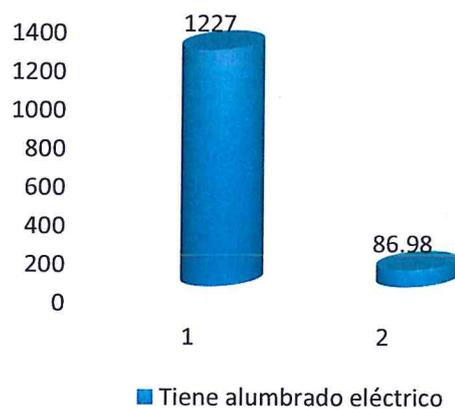
En el Distrito de Chulucanas el 81.00 % de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 19.00 % de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado.

Cuadro 9. Tipo de alumbrado

Viviendas con alumbrado	Cantidad	%
Tiene alumbrado eléctrico	1227	86.98
No tiene alumbrado eléctrico	184	13.02
TOTAL	1411	100

Fuente: Porcentajes de INEI 2007 Centro Poblado. Población INEI 2017 centro Poblado

Gráfico 7. Tipo de alumbrado



Fuente: Elaboración propia



ARQ. Gina Rueda F.
 CAP 3758

2.3.4 Educación

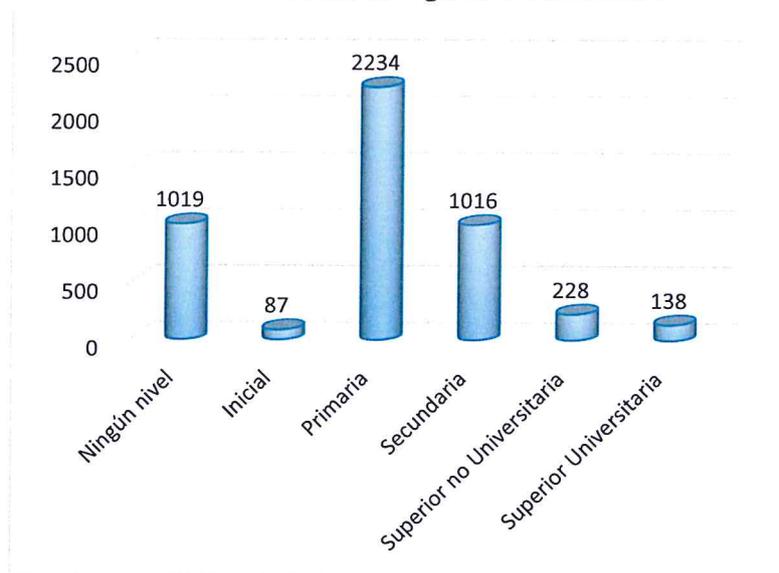
Según la ESCALE del Ministerio de Educación el área que se está evaluando en el Centro Poblado Paccha del distrito de Chulucanas de la provincia de Morropón, cuenta con Instituciones Educativas dedicada a la educación Inicial, educación Primaria.

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	1019	22
Inicial	87	2
Primaria	2234	47
Secundaria	1016	22
Superior no Universitaria	228	5
Superior Universitaria	138	2
TOTAL	4722	100

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

Gráfico 8. Población según nivel educativo



Fuente: Elaboración propia

2.3.5 Salud

Dentro del Centro Poblado Paccha hay 01 Centro de Salud con internamiento, en buen estado de conservación.

[Firma]
ARG. Gina-Rueta F.
 CAP 3758

2.4 Características Económica

2.4.1 Actividades económicas

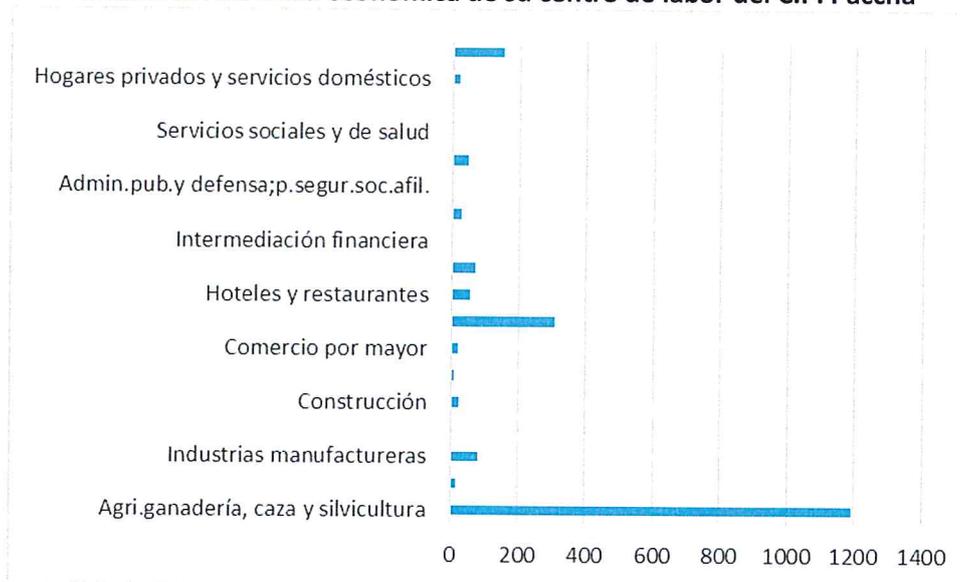
Las actividades principales del Distrito de Chulucanas, es la actividad agrícola, pesca artesanal y otros. En el Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas la actividad principal es agricultura.

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor del C.P. Paccha

Actividades de su centro de labor	Cant	%
Agri.ganadería, caza y silvicultura	1192	58.20%
Pesca	16	0.77%
Industrias manufactureras	83	4.05%
Suministro electricidad, gas y agua	4	0.21%
Construcción	26	1.26%
Venta,mant.y rep.veh.autom.y motoc.	9	0.42%
Comercio por mayor	21	1.05%
Comercio por menor	307	15.00%
Hoteles y restaurantes	54	2.65%
Transp.almac.y comunicaciones	69	3.35%
Intermediación financiera	1	0.07%
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	30	1.47%
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	4	0.21%
Enseñanza	46	2.23%
Servicios sociales y de salud	7	0.35%
Otras activi. serv.comun.,soc.y personales	7	0.35%
Hogares privados y servicios domésticos	20	0.98%
Actividad económica no especificada	152	7.40%
TOTAL	2048	100.00%

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

Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor del C.P. Paccha



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA)

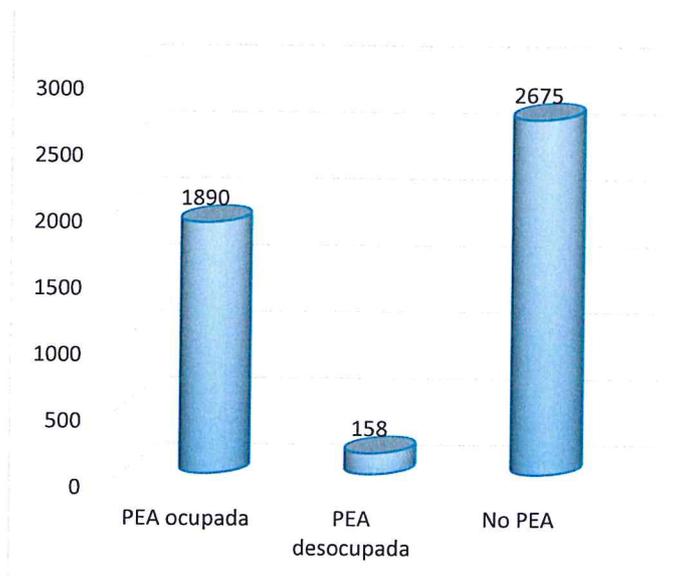
La Población Económicamente Activa (PEA) del Centro Poblado Paccha Provincia de Morropón es entre los 14 años a más y se dedican principalmente a la agricultura. La gran mayoría son trabajadores dependientes y con trabajos de subsistencia en agricultura y pesca y trabajos del hogar.

Cuadro 12. Población económicamente activa (PEA) del C. P. Paccha

Actividad económica según PEA	Cantidad	%
PEA ocupada	1890	40.02%
PEA desocupada	158	3.35%
No PEA	2675	56.63%
TOTAL	2,205	100.00

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

Gráfico 10. Población económicamente activa (PEA)



Fuente: Elaboración propia

[Firma manuscrita]

[Firma manuscrita]
ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

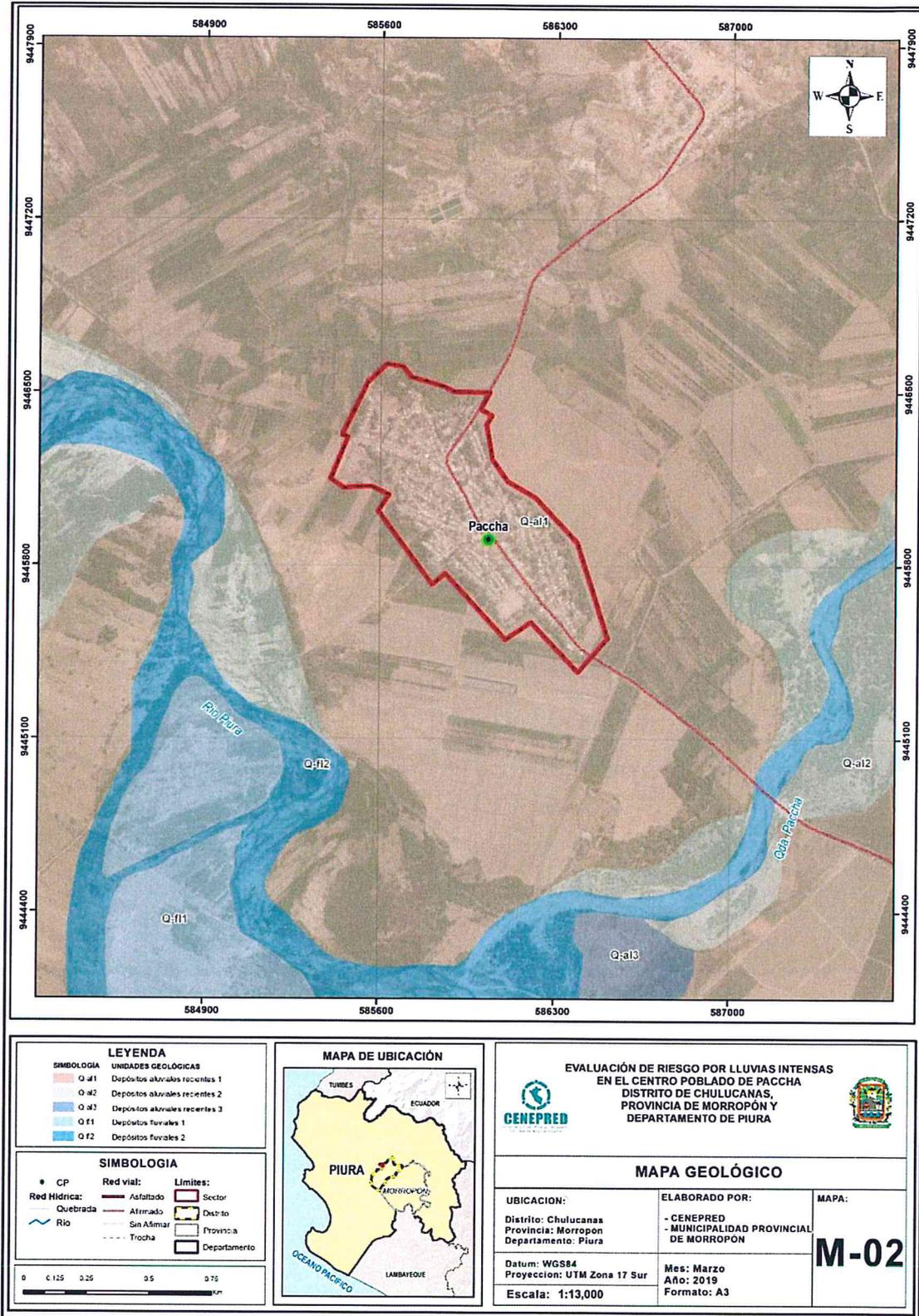
En la zona de estudio esta principalmente conformada depósitos recientes, en la base de la secuencia se tiene depósitos aluviales que conforman la planicie aluvial; se tiene también otros depósitos aluviales acumulados por la divagación del curso del Río Piura en su curso y por quebradas de la zona; Todos estos depósitos son de edad Cuaternaria.

A continuación, se presenta una descripción de las principales formaciones y depósitos inconsolidados que se encuentra en la zona evaluada.

- **Depósitos fluviales (Q-fl)**
Lo constituyen los materiales de los lechos de los ríos o quebradas, terrazas bajas y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas o playas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta. Se les puede encontrar en causes de corto recorrido que se forman sobre la planicie costera.
- **Deposito aluvial reciente (Qr-al1)**
Están compuestos por fragmentos heterométricos y heterogénea en litología, compuesto por bolones, gravas y arenas redondeadas a subredondeadas, limos y arcillas poco compacta, Conforman llanuras antiguas y/o niveles de terrazas adyacentes a los valles de los ríos.
- **Deposito aluvial reciente (Qr-al2)**
Caracterizada por presentarse en el curso de los ríos sobre todo tienen su mayor extensión en los ríos estacionarios. Está constituida por gravas y arena con clastos subangulosos a subredondeados y hasta redondeados en una matriz arenosa sin compactar. Estos configuran extensas zonas a manera de terrazas, por lo general son secos y solo en época de lluvias tienen presencia de agua.
- **Depósitos proluviales (Q-pl)**
Conforman conos y abanicos de diferentes dimensiones en función a su dinámica y capacidad de transporte de ríos o quebradas. Se confunden con las terrazas aluviales o se interdigitan con estas. A diferencia de los aluviales los depósitos son mal clasificados; presentan fragmentos rocosos heterométricos (cantos, bolos, bloques, etc.), con relleno fino arenoso-arcilloso depositado en el fondo de valles tributarios y conos deyectivos en la confluencia con el río. Puede presentar cierta estratificación, que representa la ocurrencia de varios flujos de detritos a través del tiempo, los materiales que conforman estas capas pueden ser gruesos y finos, dependiendo de la intensidad de la precipitación pluvial que los originó y la disposición de material suelto en la cuenca donde se originan.
- **Complejo Olmos (Np-co)**
Está compuesto por una secuencia de esquistos, de naturaleza predominantemente pelítica desarrollado en el nivel estructural inferior, el grado de alteración de esta roca está en función del clima, obteniendo una leve coloración gris-marrón en zonas secas. Esta unidad tiene una extensión considerable pudiendo encontrarse en áreas de los cuadrángulos de Olmos, Chulucanas, Ayabaca, San Antonio, Huancabamba y Pomahuaca.

9

Figura 2. Mapa Geológico del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas



Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida del Gobierno regional de Piura (2013). Estudio Geológico del departamento de Piura

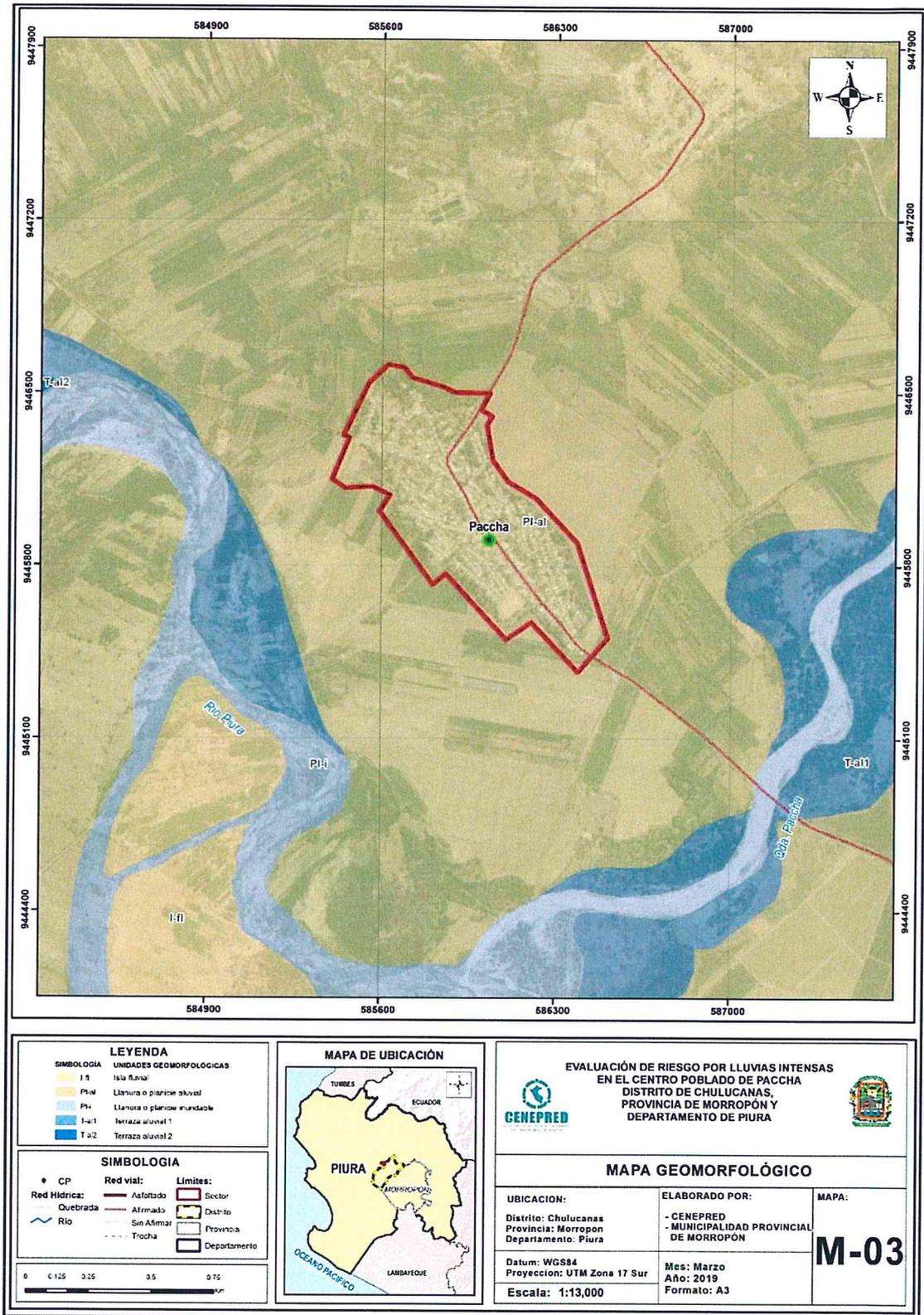
ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

En la zona evaluada y sus alrededores se han identificado principalmente geoformas de carácter depósitos estacional y agradacional; representadas por las formas del terreno resultantes de la acumulación proveniente de procesos denudativos y erosionales que afectan geoformas de montañas, colinas, etc; aquí se tienen las descripciones respectivas:

- **Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)**
Conforman también planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, ubicadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos que son acarreados por corrientes de agua de carácter excepcional, relacionadas a lluvias ocasionales, extraordinarias y muy excepcionales que se presentan en la región; pueden estar asociadas al fenómeno de El Niño; las pendientes de estos depósitos son suaves a moderadas (1° - 15°). Se les asocia a todos los tipos de substrato existentes en la región, donde hay disposición de material suelto susceptible de ser acarreado como flujos de detritos (huaico); se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos. Esta unidad es susceptible a remoción por flujo de detritos y por erosión fluvial en las márgenes de las quebradas; sus materiales pueden ser arrancados y transportados por las corrientes de ríos principales en los cuales confluyen.
- **Llanura o planicie inundable (PI-i)**
Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material gravo-arenoso con limos, no consolidado y removible con cada subida estacional del caudal del río. Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, están sujetas a inundaciones fluviales periódicas y erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas. Se les puede encontrar cubiertas por mantos de arena.
- **Terrazas aluviales (T-al)**
Son porciones de terreno plano que se encuentran dispuestos a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. La altura a la que se encuentran estas terrazas representa niveles antiguos de sedimentación fluvial, donde las terrazas más antiguas están a mayor altura; estas geoformas han sido disectadas por las corrientes fluviales como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas. Geodinámicamente pueden ser afectadas por procesos de erosión fluvial, ocasionadas por aumento del caudal de los ríos o por migración lateral del cauce del río.
- **Vertiente o piedemonte aluvial (V-al)**
Es una planicie inclinada a ligeramente inclinadas y extendidas, posicionadas al pie de estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, que pueden formar abanicos debido al movimiento lateral-cíclico del curso de los ríos o quebradas que los originan; las pendientes de estos depósitos son suaves a moderadas (1° - 15°). Estos abanicos están constituidos por material inconsolidado, consistente en grava mezclados con finos de limo y arena, es muy poroso, el material se encuentra distribuido caóticamente.
- **Montañas en rocas metamórficas (RM-rm)**
Corresponde a las cadenas montañosas en donde procesos denudativos (fluvio-erosionales, glaciar y glacio-fluvial) afectaron rocas metamórficas, estas montañas son antiguas y se hallan expuestas cerca al área del centro poblado Paccha.

Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas



Fuente: Elaboración propia, en base a información obtenida del Gobierno Regional de Piura (2013) – Estudio Geomorfológico del departamento de Piura

2.5.3 *Pendiente*

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

En la zona de estudio, prevalece la pendiente de 1° a 10°, con erodabilidad baja.

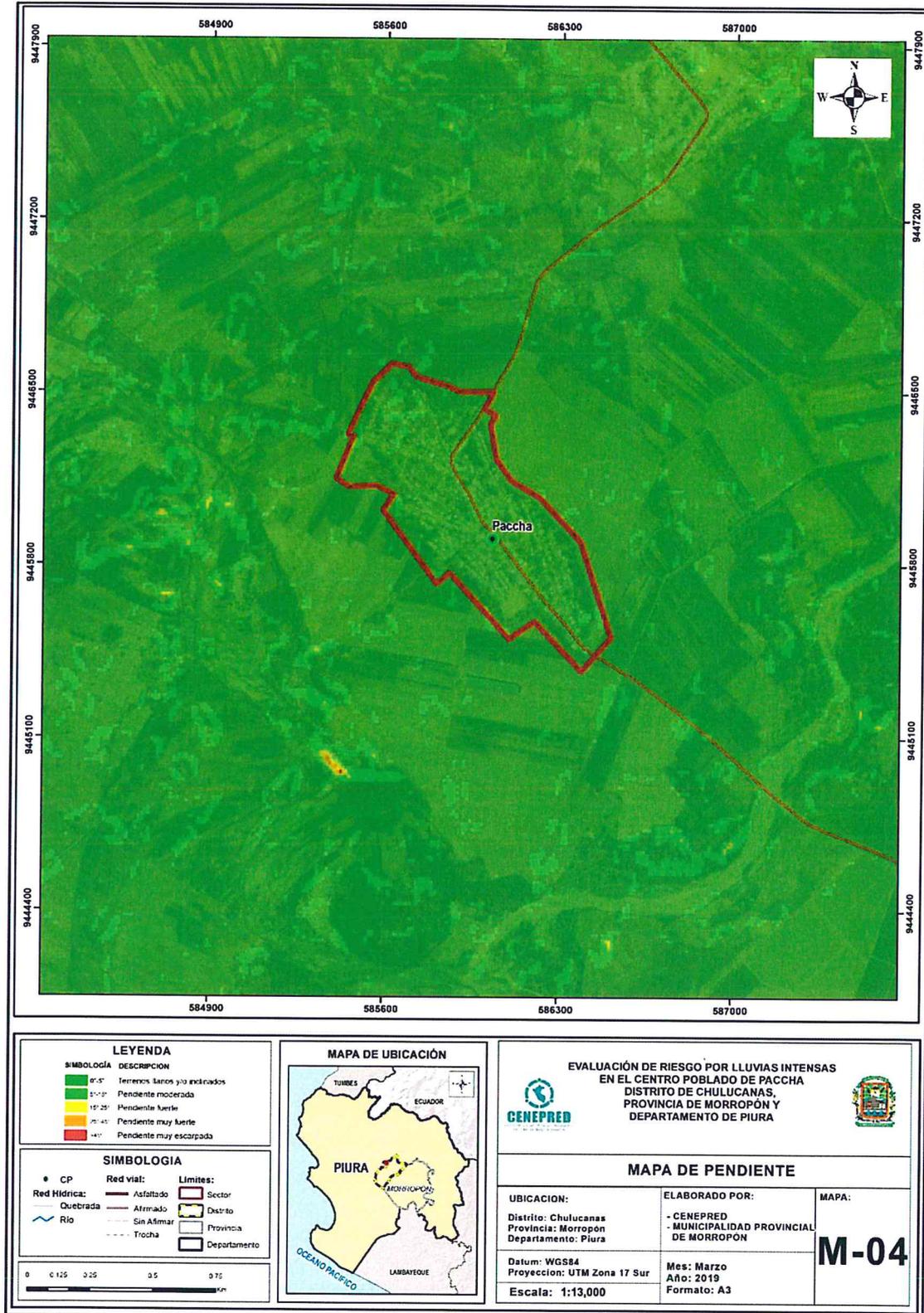
Se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente; estas se describen a continuación:

- Pendientes de < 5°, muy baja pendiente
- Pendiente de 5° - 15°, baja pendiente
- Pendiente de 15° - 25°, moderada pendiente
- Pendiente de 25° - 45°, alta pendiente
- Pendiente de > 45°, muy alta pendiente

En base a la información del "Guía básica para la identificación de zonas propensas a inundaciones y deslizamientos en el departamento de Piura frente a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos – 2015", Programa presupuestal reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres - PREVAED



Figura 4. Mapa de Pendiente del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas



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


 ARQ. Gina Rueda F.
 CAP 3758

2.5.4 Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

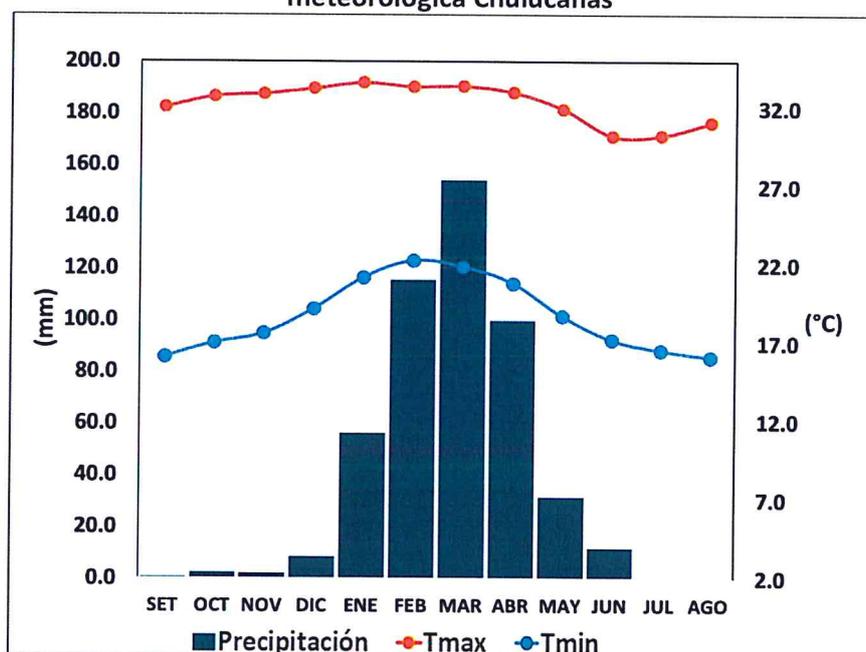
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Paccha, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y seco, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H2).

2.5.4.2 Clima

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 30,2 a 33,7°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 16,1 a 22,3°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de febrero y abril. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 325,7 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 482,7 mm.

Gráfico 11. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Chulucanas



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

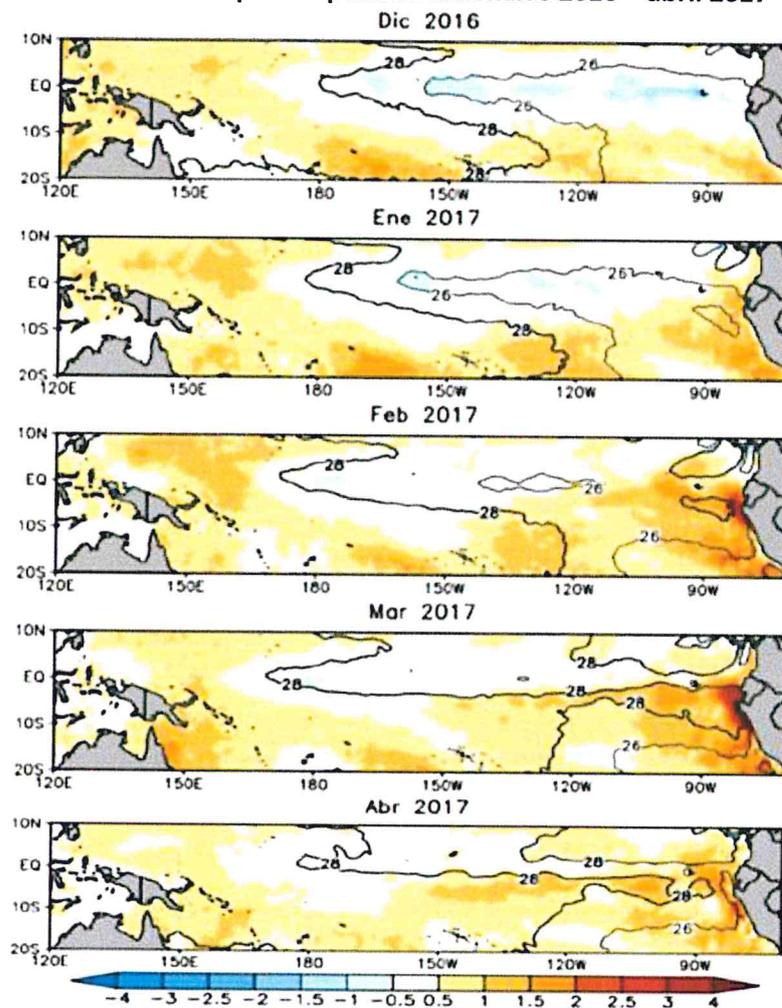
EP

2.5.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico N° 12); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 12. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



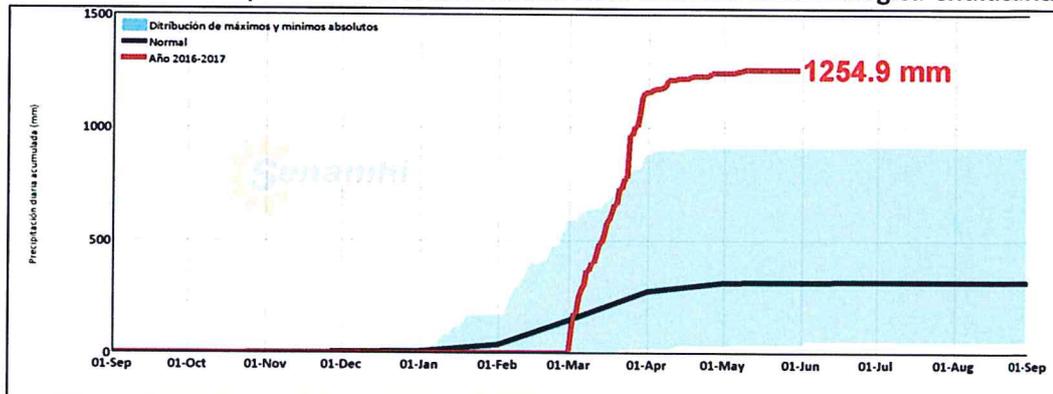
Fuente: ENFEN, 2017

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

EP

En este contexto, el centro poblado Paccha presentó lluvias intensas tanto en el verano 2017 como en el año 1982-83 y 1997-98, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso”. Según el récord histórico de la estación meteorológica Chulucanas, la máxima lluvia diaria durante “El Niño de 1982-83” superó los 93,4 mm en un día (percentil 99) llegando a registrar en promedio 202,5 mm aproximadamente el 26 de enero de 1983; mientras que durante “El Niño Costero 2017” la máxima lluvia diaria alcanzó los 188,2 mm el 25 de marzo. Asimismo, en el gráfico N°13 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales (línea negra).

Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Chulucanas



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 14 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente Lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días “muy lluviosos” y “lluviosos” que contribuyeron a la saturación progresiva del suelo.

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



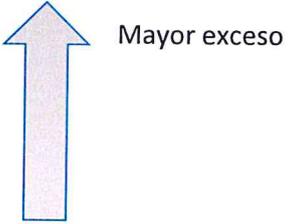
Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante El Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **cuadro N°1, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales se asocia a los **rangos de anomalías de las precipitaciones** expresados en forma gradual. Estos rangos nos **representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual** de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 13. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Centro Poblado Paccha.

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



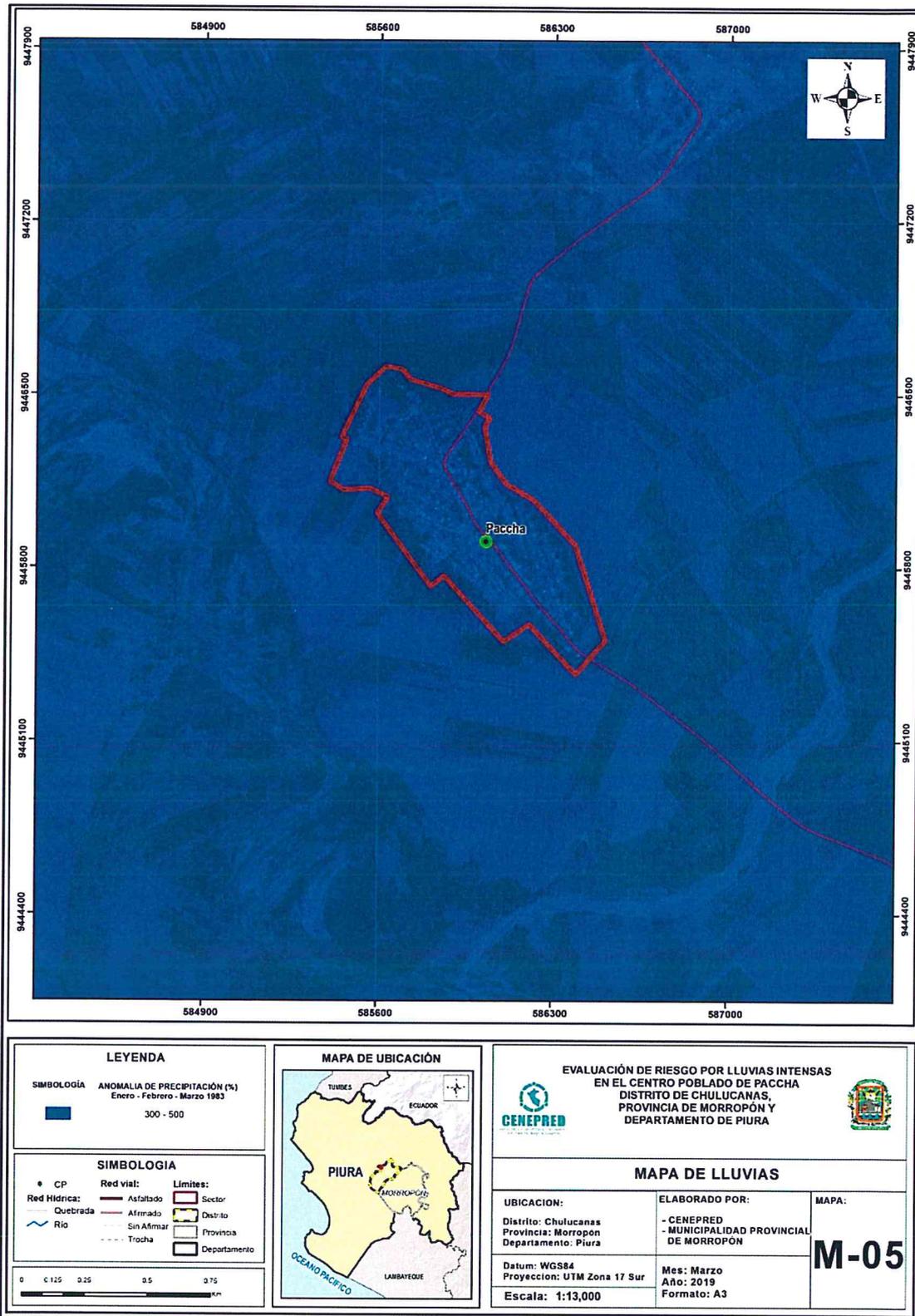
Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N° 5, se observa que el área donde se encuentra el centro poblado Paccha, **predominó lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre 300 y 500% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.



ARQ. Gina Rueda I.
CAP 3758

Figura 5. Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas



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

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

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

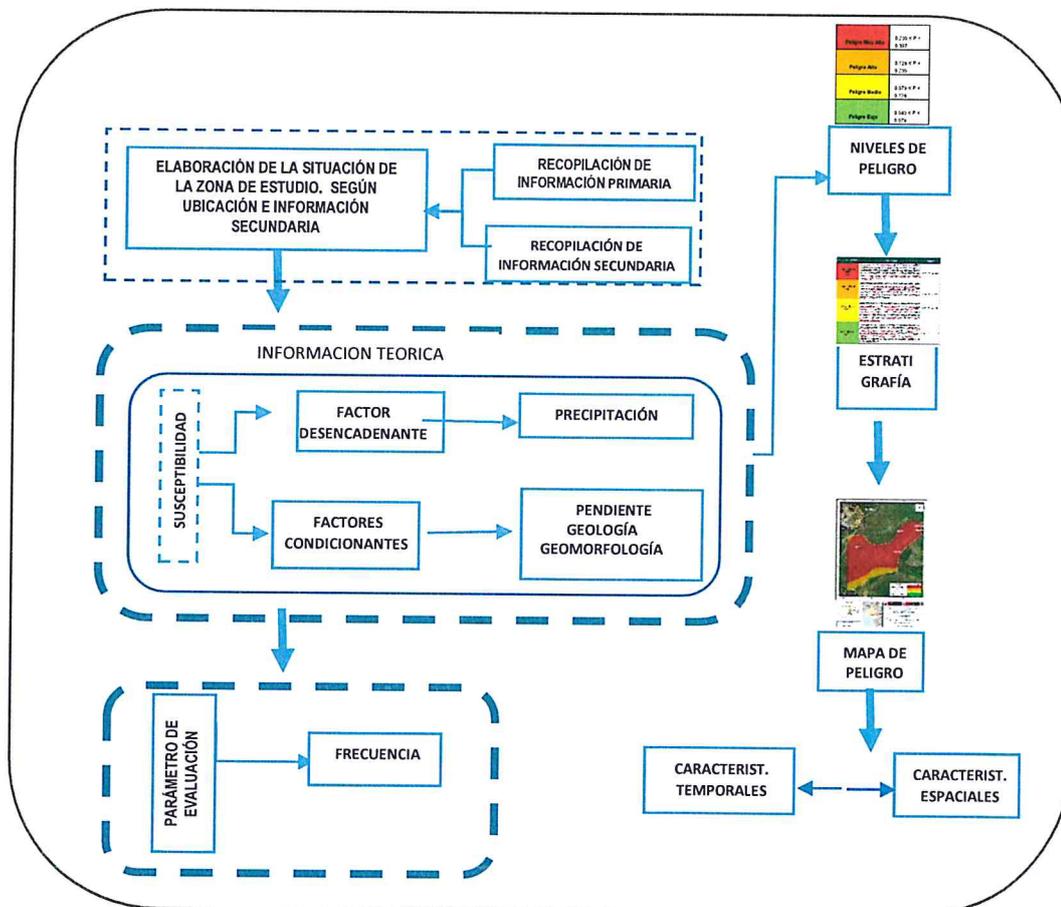
La estratificación que se establecerá para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en área del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, y es válido para el momento de realizada la presente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

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

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

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

Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



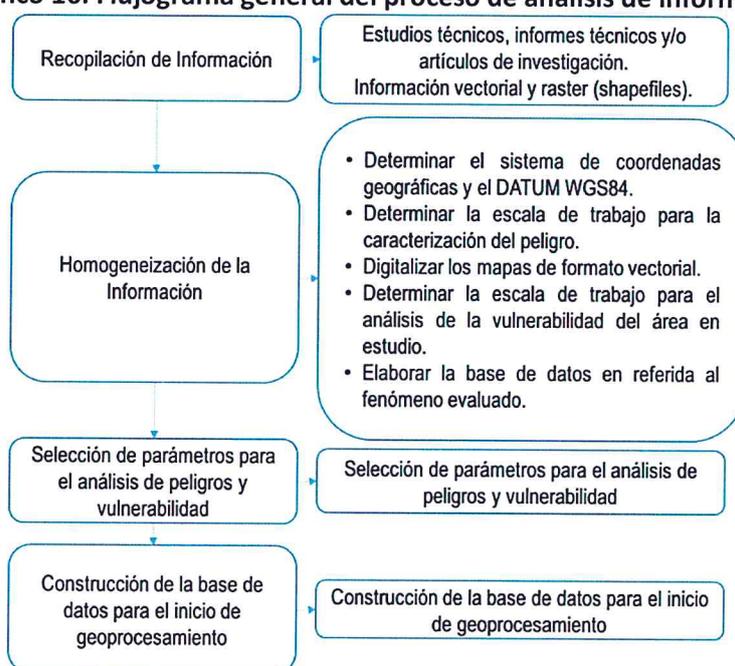
Fuente: elaboración propia adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.2 Recopilación y análisis de la información

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

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

Gráfico 16. Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro

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

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Chulucanas para la identificación del peligro más significativo que se da en el centro Poblado Paccha, para lo cual se visitó la zona urbana de Paccha, identificándose como peligro latente las lluvias intensas, peligro que ya afectó a la población del Centro Poblado Paccha en el FEN 2017.

3.4 Caracterización del peligro

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

3.4.1 Caracterización del Peligro por Lluvias intensas

Las lluvias intensas se producen por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Este tipo de inundación se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

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

Por lo antes mencionado de manera práctica asumiremos solo la variable de frecuencia del evento, por lo tanto, para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizará el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1 Frecuencia

Cuadro 14. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	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 INFERIOR
5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	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 INFERIOR	Vector Priorización
5 O MÁS EVENTOS DE EL NIÑO EN PROMEDIO AL AÑO	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
DE 3 A 4 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
DE 2 A 3 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
DE 1 A 2 EVENTOS POR AÑO EN PROMEDIO	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
DE 1 EVENTO POR AÑO EN PROMEDIO O INFERIOR	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 16. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Frecuencia

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de lluvias intensas del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 17. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Rango de Anomalías (%)	Geología
	Pendiente
	Geomorfología

Fuente: Elaboración propia

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

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

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

a) Parámetro: Anomalía de lluvias

Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias

Rango de anomalías (%)	300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA
300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.33	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Handwritten signature

Cuadro 19. Matriz de normalización de pares del parámetro anomalías de lluvias

Rango de anomalías (%)	300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	Vector Priorización
300-500 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
220-300 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
190-220 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
160-190 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
130-160 % SUPERIOR A SU NORMAL CLIMÁTICA	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) p/ parámetro anomalías de lluvias.

IC	0.032
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a) Parámetro: Pendiente

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	MENOR a 5°	ENTRE 5° a 15°	ENTRE 15° a 25°	ENTRE 25° a 45°	MAYOR a 45°
MENOR a 5°	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
ENTRE 5° a 15°	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ENTRE 15° a 25°	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
ENTRE 25° a 45°	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
MAYOR a 45°	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.75	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	MENOR a 5°	ENTRE 5° a 15°	ENTRE 15° a 25°	ENTRE 25° a 45°	MAYOR a 45°	Vector Priorización
MENOR a 5°	0.512	0.520	0.571	0.452	0.391	0.489
ENTRE 5° a 15°	0.256	0.260	0.229	0.323	0.304	0.274
ENTRE 15° a 25°	0.102	0.130	0.114	0.129	0.174	0.130
ENTRE 25° a 45°	0.073	0.052	0.057	0.065	0.087	0.067
MAYOR a 45°	0.057	0.037	0.029	0.032	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

EP

b) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

GEOMORFOLOGIA					
MATRIZ DE COMPARACION DE PARES					
GEOMORFOLOGIA	TERRAZAS ALUVIALES (T-al1)	TERRAZAS ALUVIALES (T-al2)	ISLA FLUVIAL (I-f)	LLANURA O PLANICIE ALUVIAL (PI-al)	LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (PI-i)
TERRAZAS ALUVIALES (T-al1)	1.00	2.00	5.00	8.00	9.00
TERRAZAS ALUVIALES (T-al2)	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ISLA FLUVIAL (I-f)	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
LLANURA O PLANICIE ALUVIAL (PI-al)	0.13	0.20	0.50	1.00	2.00
LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (PI-i)	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.94	3.84	8.70	16.50	24.00
1/SUMA	0.52	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

GEOMORFOLOGIA	TERRAZAS ALUVIALES (T-al1)	TERRAZAS ALUVIALES (T-al2)	ISLA FLUVIAL (I-f)	LLANURA O PLANICIE ALUVIAL (PI-al)	LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (PI-i)	Vector Priorizacion
TERRAZAS ALUVIALES (T-al1)	0.516	0.520	0.575	0.485	0.375	0.494
TERRAZAS ALUVIALES (T-al2)	0.258	0.260	0.230	0.303	0.292	0.269
ISLA FLUVIAL (I-f)	0.103	0.130	0.115	0.121	0.208	0.136
LLANURA O PLANICIE ALUVIAL (PI-al)	0.065	0.052	0.057	0.061	0.083	0.064
LLANURA O PLANICIE INUNDABLE (PI-i)	0.057	0.037	0.023	0.030	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 26. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades Geomorfológicas

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geológicas

GEOLÓGIA	DEPOSITO ALUVIAL RECIENTE (Q-al1)	DEPÓSITOS ALUVIAL RECIENTE (Q-al2)	DEPÓSITO ALUVIAL RECIENTE (Qr-al3)	DEPÓSITO fluvial (Q-f1)	DEPÓSITOS FLUVIALES (Q-al2)
DEPOSITO ALUVIAL RECIENTE (Q-al1)	1.00	3.00	7.00	8.00	9.00
DEPÓSITOS ALUVIAL RECIENTE (Q-al2)	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
DEPÓSITO ALUVIAL RECIENTE (Qr-al3)	0.14	0.50	1.00	2.00	3.00
DEPÓSITO fluvial (Q-f1)	0.13	0.33	0.50	1.00	2.00
DEPÓSITOS FLUVIALES (Q-al2)	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.71	5.03	10.83	14.50	20.00
1/SUMA	0.58	0.20	0.09	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geológicas

GEOLOGÍA	DEPOSITO ALUVIAL RECIENTE (Q-a1)	DEPOSITOS ALUVIAL RECIENTE (Q-a2)	DEPOSITO ALUVIAL RECIENTE (Q-a3)	DEPOSITO fluvial (Q-f1)	DEPOSITOS FLUVIALES (Q-a2)	Vector Priorizacion
DEPOSITO ALUVIAL RECIENTE (Q-a1)	0.584	0.596	0.646	0.552	0.450	0.566
DEPOSITOS ALUVIAL RECIENTE (Q-a2)	0.195	0.199	0.185	0.207	0.250	0.207
DEPOSITO ALUVIAL RECIENTE (Q-a3)	0.083	0.099	0.092	0.138	0.150	0.113
DEPOSITO fluvial (Q-f1)	0.073	0.066	0.046	0.069	0.100	0.071
DEPOSITOS FLUVIALES (Q-a2)	0.065	0.040	0.031	0.034	0.050	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades Geológicas

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 30. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETROS	GEOLOGÍA	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA
GEOLOGÍA	1.00	3.00	5.00
PENDIENTE	0.33	1.00	2.00
GEOMORFOLOGÍA	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

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

PARÁMETROS	GEOLOGÍA	PENDIENTE	GEOMORFOLOGÍA	Vector Priorización
GEOLOGÍA	0.652	0.667	0.625	0.648
PENDIENTE	0.217	0.222	0.250	0.230
GEOMORFOLOGÍA	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.0018
RC	0.0035

Fuente: Elaboración propia

9

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificado con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, la información recopilada en campo, y la proporcionada por el Alcalde distrital Chulucanas Sr. Manuel Calderón García.

La mayor afectación por las lluvias intensas del año 2017, se produjo en las viviendas en colindancia con el dren Alzamora, Dren San Juan, dren Santa Rosa, cuyas aguas son incrementadas por el dren El Carmen que se ubica en la parte superior fuera de la zona urbana.

Además de edificaciones de viviendas existen otras edificaciones expuestas al peligro como: el Centro de Salud, las edificaciones educativas, el edificio de la Municipalidad, La Comisaría, las iglesias, los locales de comedor popular, el mercado, el estadio, la Biblioteca.

La mayoría de las edificaciones afectadas, presentan la afectación principalmente en las zonas bajas de las paredes de adobe expuestas a las lluvias, además se visualizó deficiencias en los sistemas constructivos que incrementan la afectación y/o producen afectación estructural de las edificaciones.

3.7.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas.

Cuadro 33. Población Expuesta

Descripción	Población
Centro Poblado Paccha	2,205
Total	2,205

Fuente: Elaboración propia

3.7.2 Vivienda

De las 968 edificaciones, 02 son establecimientos de educación, 01 de salud, 01 edificación de la Municipalidad, y algunas edificaciones religiosas. Se muestra a continuación las viviendas expuestas del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas.

Cuadro 34. Viviendas expuestas

Descripción	Total Viviendas
Centro Poblado Paccha	1,411

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).



ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

3.7.3 Educación

Las instituciones educativas expuesta en el Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas.

Cuadro 35. Instituciones Educativas Expuestas

Número de IE	Nivel /Modalidad	Centro Poblado	Cant. Alumnos
765192	INICIAL	C. P. PACCHA	83
429978	PRIMARIA	C. P. PACCHA	384
430340	SECUNDARIA	C. P. PACCHA	410

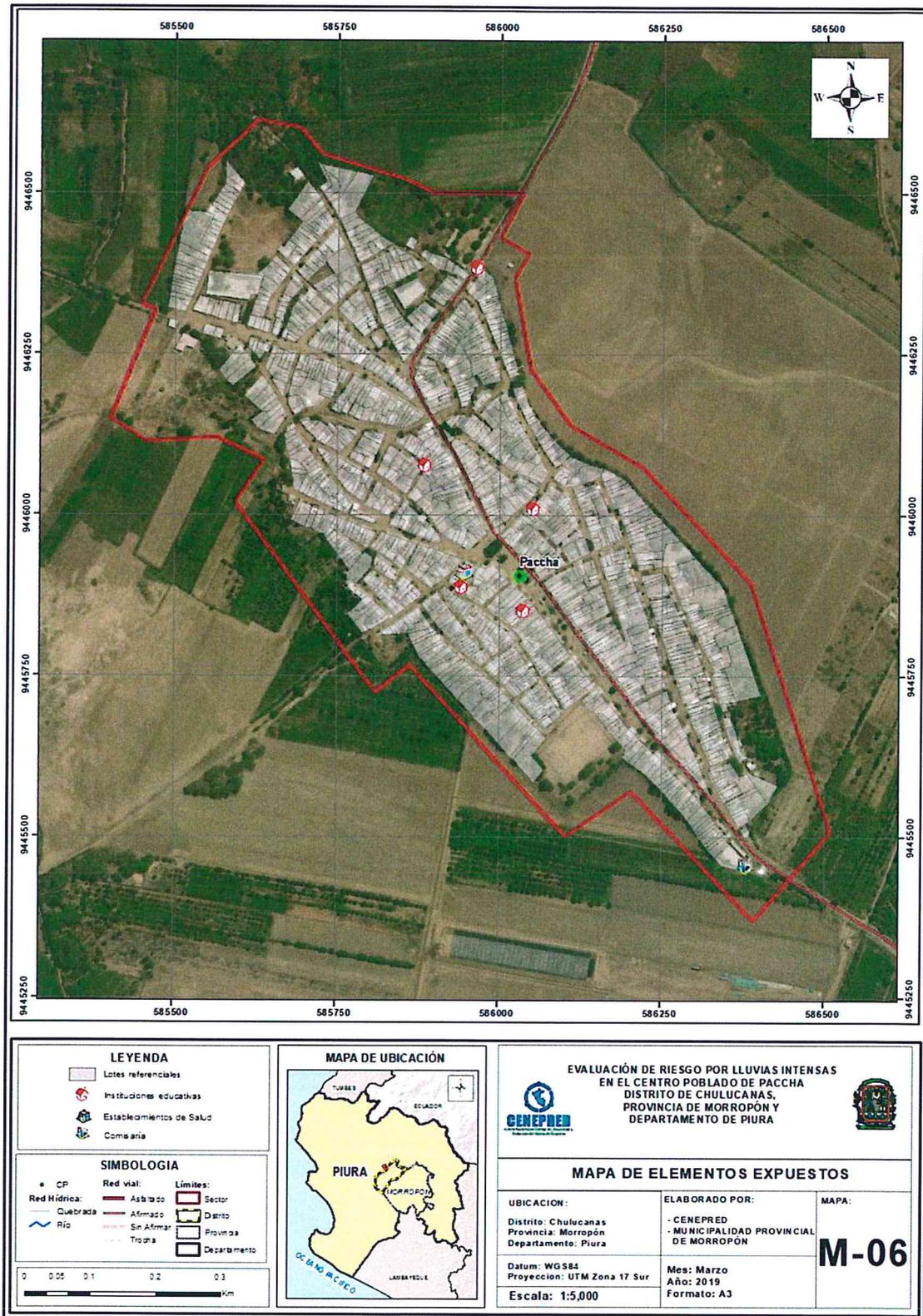
Fuente: ESCALE - MINEDU

3.7.4 Salud

En el centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, hay un Centro de salud I - 3, con internamiento, en regular estado de conservación.

ARQ. Gina Rueda E.
CAP 3758

Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
ING. Gina Rueda F.
 CAP 3758

3.8 Definición de escenarios

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

La anomalía de precipitación del 300-500 % superior a su normal climática, que se produciría en el Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, con lluvias continuas, ocasionando daños importantes en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica. Y considerando que durante "El Niño Costero 2017" la máxima lluvia diaria alcanzó los 188,2 mm el 25 de marzo, para el escenario también se considera una lluvia diaria de 188.2 mm.

La geomorfología, geología, y/o pendiente, la mayoría de la zona urbana se ubica sobre pendientes de menores de 5% a menor a 15% es decir con erodabilidad de baja a moderada con relativa pérdida de suelo, con la existencia de 03 drenes, y con viviendas colindantes a estos drenes que desbordan su agua en época de lluvias intensas como las del Fenómeno El Niño costero 2017.

Las deficiencias constructivas de edificaciones, sin protección de las zonas bajas de las paredes, principalmente de ladrillo sin zócalos de cemento, y deficiencias en sistemas constructivos como sistema de pórticos con insuficiente arriostre en vigas y/o columnas, o sin sobrecimiento ni zócalo.

Las insuficientes e inadecuadas protecciones de zonas de drenes, canalizaciones urbanas de agua pluvial. Con drenes con basura que obstruyen el pase del agua de lluvias.

3.9 Niveles de peligro

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

Cuadro 36. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.251	$\leq P \leq$	0.465
ALTO	0.143	$\leq P <$	0.251
MEDIO	0.092	$\leq P <$	0.143
BAJO	0.049	$\leq P <$	0.092

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

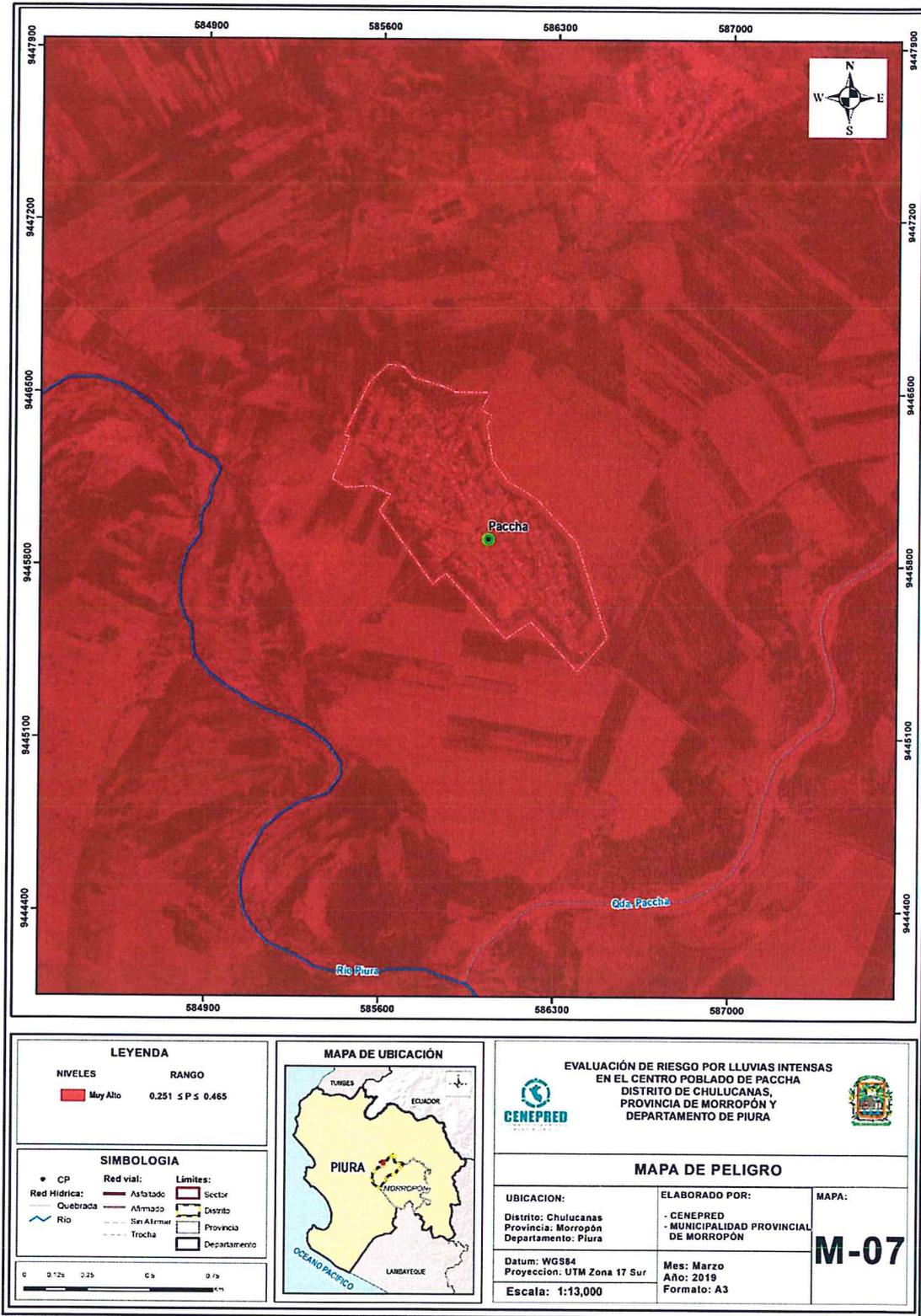
Cuadro 37. Estratigrafía de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	<p>Precipitación: es 300-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Unidades Geomorfológicas: Terrazas aluviales (T-al1), terrazas aluviales (T-al2)</p> <p>Pendiente: menor a 15°</p> <p>Unidades Geológicas: depósito aluvial reciente (Q-al1), depósito aluvial reciente (Q-al2)</p> <p>Frecuencia: de 5 o más eventos al año Promedio a 3 a 4 eventos por año en promedio</p>	$0.251 \leq P < 0.465$
Peligro Alto	<p>Precipitación: 300-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Unidades Geomorfológicas: terrazas aluviales (T-al2), isla fluvial (I-fl)</p> <p>Pendiente: de 5° a 25°.</p> <p>Unidades Geológicas: depósito aluvial reciente (Q-al2), depósito aluvial reciente (Qr-al3)</p> <p>Frecuencia: mínimo 2 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.143 \leq P < 0.251$
Peligro Medio	<p>Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Unidades Geomorfológicas: isla fluvial (I-fl), llanura o planicie aluvial (PI-al)</p> <p>Pendiente: de 5° a 25°.</p> <p>Unidades Geológicas: depósito aluvial reciente (Qr-al3), depósito fluvial (Q-fl1)</p> <p>Frecuencia: mínimo 1 - 3 eventos por año en promedio.</p>	$0.092 \leq P < 0.143$
Peligro Bajo	<p>Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática.</p> <p>Unidades Geomorfológicas: llanura o planicie aluvial (PI-al), llanura o planicie inundable (PI-i)</p> <p>Pendiente: de menor a 5° a 15°.</p> <p>Unidades Geológicas: depósito fluvial (Q-fl1), depósitos fluviales (Q-al2)</p> <p>Frecuencia: de 1 a 2 eventos por año en promedio.</p>	$0.049 \leq P < 0.092$

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Figura 7. Mapa de Peligro del Centro Poblado Paccha por Lluvias intensas



Fuente: Elaboración propia

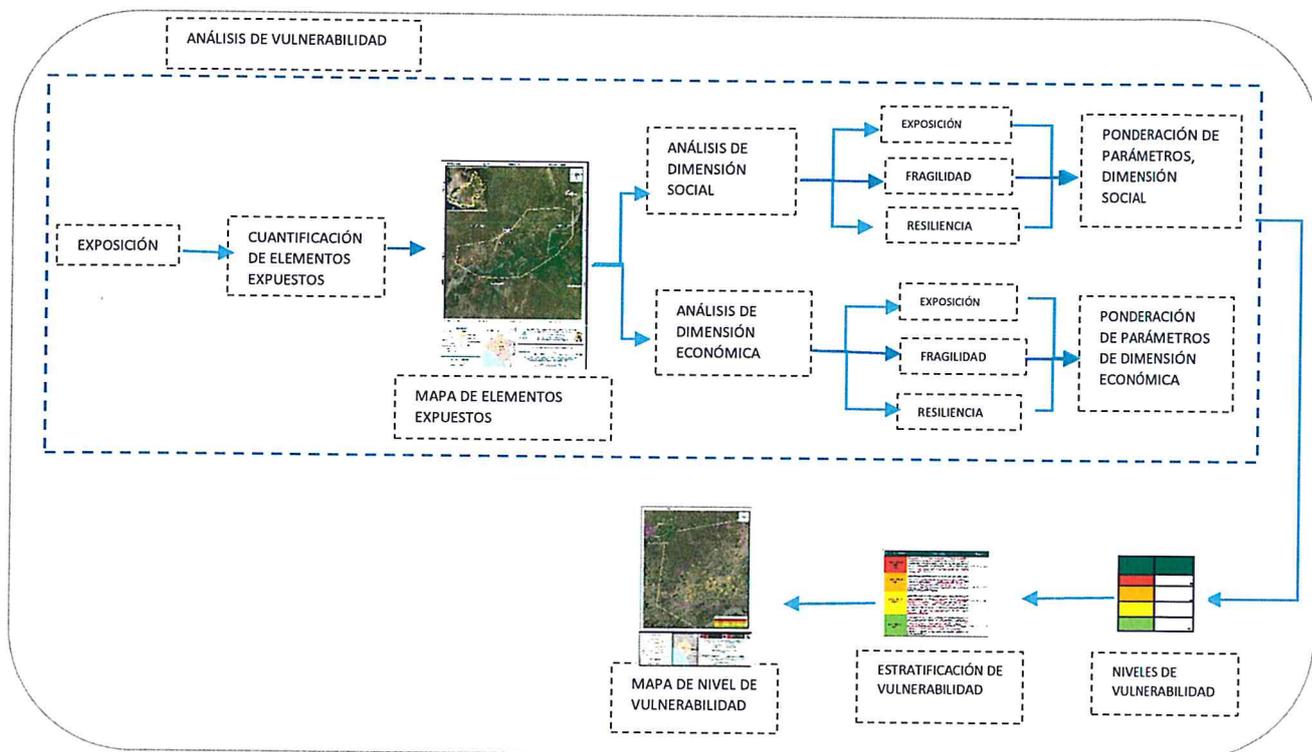
Juan Rueda
JUAN RUEDA
 TERCERA GINA RUEDA T.
 CAP 3758

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

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

Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



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

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

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 38. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Servicio que brinda la edificación	<ul style="list-style-type: none"> Material en paredes Material en techos 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación en temas de Gestión del Riesgo, y en simulacros en caso de emergencias.

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: servicio que brinda la edificación

Cuadro 39. Matriz de comparación de pares del parámetro Servicio que brinda la edificación

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACION	SERVICIO DE VIVIENDA	SERVICIO DE SALUD	SERVICIO EDUCATIVO	SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	SERVICIO RELIGIOSO
SERVICIO DE VIVIENDA	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
SERVICIO DE SALUD	0.50	1.00	4.00	7.00	9.00
SERVICIO EDUCATIVO	0.20	0.25	1.00	2.00	4.00
SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	0.14	0.14	0.50	1.00	2.00
SERVICIO RELIGIOSO	0.11	0.11	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.50	10.75	17.50	25.00
1/SUMA	0.51	0.29	0.09	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

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

SERVICIO QUE BRINDA LA EDIFICACION	SERVICIO DE VIVIENDA	SERVICIO DE SALUD	SERVICIO EDUCATIVO	SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	SERVICIO RELIGIOSO	Vector Priorizacion
SERVICIO DE VIVIENDA	0.512	0.571	0.465	0.400	0.360	0.462
SERVICIO DE SALUD	0.256	0.285	0.372	0.400	0.360	0.335
SERVICIO EDUCATIVO	0.102	0.071	0.093	0.114	0.160	0.108
SERVICIO COMUNAL, ADMINISTRATIVO	0.073	0.041	0.047	0.057	0.080	0.060
SERVICIO RELIGIOSO	0.057	0.032	0.023	0.029	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro servicio que brinda la edificación

IC	0.027
RC	0.024

Fuente: Elaboración propia

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

b) Parámetro: materiales en paredes

Cuadro 42. Matriz de comparación de pares del parámetro Materiales en paredes

MATERIAL EN PAREDES	ESTERA U OTRO MATERIAL	QUINCHA	ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	LADRILLO	BLOQUE DE CEMENTO
ESTERA U OTRO MATERIAL	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
QUINCHA	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
LADRILLO	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
BLOQUE DE CEMENTO	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43. Matriz de normalización de pares del parámetro Materiales en paredes

MATERIAL EN PAREDES	ESTERA U OTRO MATERIAL	QUINCHA	ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	LADRILLO	BLOQUE DE CEMENTO	Vector Priorización
ESTERA U OTRO MATERIAL	0.512	0.520	0.575	0.457	0.360	0.485
QUINCHA	0.256	0.260	0.230	0.326	0.280	0.270
ADOBE O TAPIA O PIEDRA Y BARRO	0.102	0.130	0.115	0.130	0.200	0.136
LADRILLO	0.073	0.052	0.057	0.065	0.120	0.074
BLOQUE DE CEMENTO	0.057	0.037	0.023	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro materiales en paredes

IC	0.031
RC	0.028

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: materiales en techos

Cuadro 45. Matriz de comparación de pares del parámetro materiales en techos

MATERIAL EN TECHOS	ESTERA PLASTICO, PAJA	TEJA	MADERA	CALAMINA	LOSA DE CONCRETO
ESTERA PLASTICO, PAJA	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
TEJA	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MADERA	0.20	0.33	1.00	3.00	4.00
CALAMINA	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
LOSA DE CONCRETO	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.58	16.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46. Matriz de normalización de pares del parámetro materiales en techos

MATERIAL EN TECHOS	ESTERA PLASTICO, PAJA	TEJA	MADERA	CALAMINA	LOSA DE CONCRETO	Vector Priorización
ESTERA PLASTICO, PAJA	0.560	0.642	0.522	0.429	0.375	0.505
TEJA	0.187	0.214	0.313	0.306	0.292	0.262
MADERA	0.112	0.071	0.104	0.184	0.167	0.128
CALAMINA	0.080	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
LOSA DE CONCRETO	0.062	0.031	0.026	0.020	0.042	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de materiales en techos

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: Elaboración propia

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

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

Cuadro 48. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres y simulacros

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros

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

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 51. Parámetros de Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
CERCANÍA A ZONA AFECTADA	ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN	OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL

Fuente: Elaboración propia



 MRO. Gina Rueda F.

 CAP 3758

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

a) Parámetro: Cercanía a zona afectada

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a zona afectada

CERCANÍA A ZONA AFECTADA	MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS
MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	0.11	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.86	4.75	8.58	14.33	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía a zona afectada

CERCANÍA A ZONA AFECTADA	MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	Vector Priorizacion
MUY CERCA HASTA 1/2 CUADRA	0.537	0.632	0.466	0.419	0.391	0.489
CERCANA DE 1/2 A 1 CUADRA	0.179	0.211	0.350	0.279	0.261	0.256
MEDIO CERCA DE 1 A 2 CUADRAS	0.134	0.070	0.117	0.209	0.174	0.141
ALEJADA DE 2 A 3 CUADRAS	0.090	0.053	0.039	0.070	0.130	0.076
MUY ALEJADA MAS DE 3 CDRAS	0.060	0.035	0.029	0.023	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cercanía a zona afectada

IC	0.054
RC	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: estado de conservación de la edificación

Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
MUY MALO	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
MALO	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
REGULAR	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
BUENO	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
MUY BUENO	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE EDIFICACIÓN	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	Vector Priorización
MUY MALO	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
MALO	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
REGULAR	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
BUENO	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
MUY BUENO	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

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

a) Parámetro: Ocupación laboral principal

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal

OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	OBrero	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	EMPLEADO	EMPLEADOR
TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
OBrero	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
EMPLEADO	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
EMPLEADOR	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	4.03	6.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal

OCUPACIÓN LABORAL PRINCIPAL	TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	OBrero	TRABAJADOR INDEPENDIENTE	EMPLEADO	EMPLEADOR	Vector Priorización
TRABAJADOR FAMILIAR NO REMUNERADO	0.479	0.496	0.439	0.519	0.450	0.476
OBrero	0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250
TRABAJADOR INDEPENDIENTE	0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146
EMPLEADO	0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080
EMPLEADOR	0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal

IC	0.006
RC	0.005

Fuente: Elaboración propia

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 61. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.276	$\leq V \leq$	0.472
ALTO	0.135	$\leq V <$	0.276
MEDIO	0.075	$\leq V <$	0.135
BAJO	0.041	$\leq V <$	0.075

Fuente: Elaboración propia

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

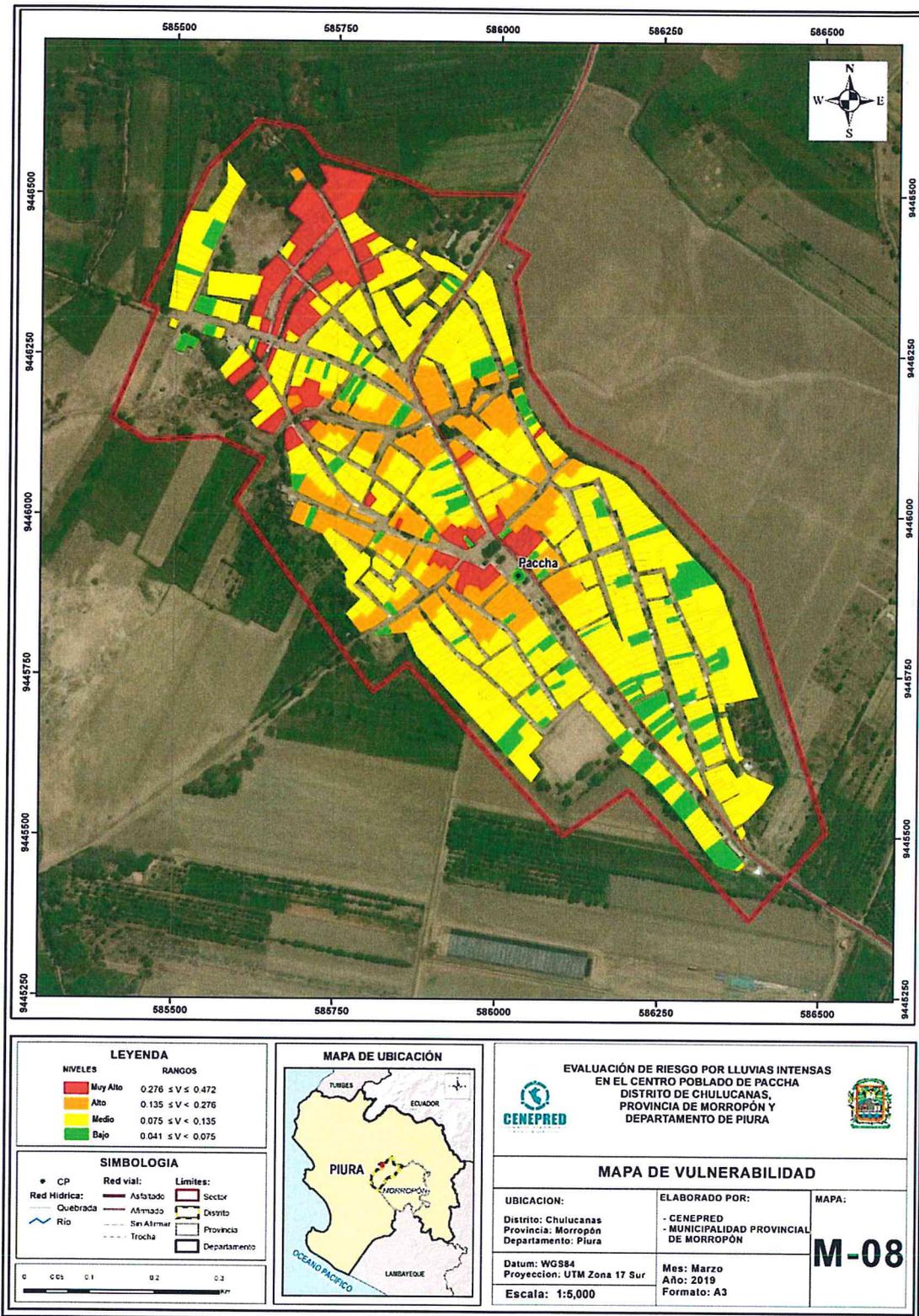
Cuadro 62. Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alto	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: El servicio que brinda la edificación es servicio de vivienda, y servicios de salud. Fragilidad: en paredes el material predominante es estera u otro material y quincha. En techos el material precario, estera. Resiliencia: de ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy cerca hasta 1 cuadra. Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación muy malo a malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.	$0.276 \leq V < 0.472$
Vulnerabilidad Alto	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. Fragilidad: en paredes con material predominante de quincha, madera triplay o caña. En los techos con material de estera, y teja. Resiliencia: Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de cercana de ½ cuadra a 2 cuerdas. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Resiliencia: la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.	$0.135 \leq V < 0.276$
Vulnerabilidad Medio	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. Fragilidad: En paredes el material predominante es madera triplay, caña, o adobe, tapia. En los techos el material predominante es teja y calamina. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 años, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de alejada de 1 a 3 cuerdas. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado.	$0.075 \leq V < 0.135$
Vulnerabilidad Bajo	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde administrativo, y religioso. Fragilidad: materiales predominantes en paredes es adobe, tapia, ladrillo y bloqueta de cemento. En el techo es Calamina o losa de concreto. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo. DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy alejada de 3 cuerdas a más distancia. Fragilidad: el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado y empleador.	$0.041 \leq V < 0.075$

Fuente: Elaboración propia

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 8. Mapa de Vulnerabilidad del C. P. Paccha



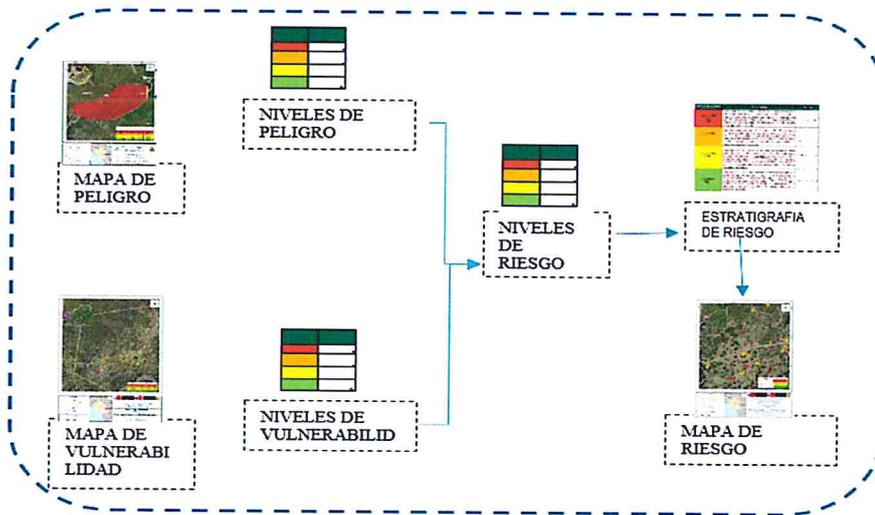
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 18. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de Lluvias intensas del área de influencia del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas se detallan a continuación:

Cuadro 63. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.069	$\leq R <$	0.219
ALTO	0.019	$\leq R <$	0.069
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.019
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas es el siguiente:

Cuadro 64. Matriz del riesgo

PMA	0.465	0.035	0.063	0.128	0.219
PA	0.251	0.0188	0.034	0.0693	0.118
PM	0.143	0.011	0.0194	0.040	0.068
PB	0.092	0.007	0.012	0.025	0.043
		0.075	0.135	0.276	0.472
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 65. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación: es 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: Terrazas aluviales (T-al1), terrazas aluviales (T-al2) Pendiente: de menor a 5° hasta 15° Unidades Geológicas: depósito aluvial reciente (Q-al1), depósito aluvial reciente (Q-al2) Frecuencia: de 5 o más eventos al año Promedio a 3 a 4 eventos por año en promedio</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: El servicio que brinda la edificación es servicio de vivienda, y servicios de salud. Fragilidad: en paredes el material predominante es estera u otro material y quincha. En techos el material precario, estera. Resiliencia: de ninguna capacitación en GRD y simulacros de ninguna a 1 vez cada 2 años cuando está cerca a otro edificio público.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy cerca hasta 1 cuadra. Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación muy malo a malo. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador familiar no remunerado y obrero.</p>	<p>$0.072 \leq R < 0.214$</p>
Riesgo Alto	<p>Precipitación: 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: terrazas aluviales (T-al2), isla fluvial (I-fl). Pendiente: de 5° a 25° Unidades Geológicas: depósito aluvial reciente (Q-al2), depósito aluvial reciente (Qr-al3) Frecuencia: mínimo 2 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación es servicio de Salud y servicio educativo. Fragilidad: en paredes con material predominante de quincha, madera triplay o caña. En los techos con material de estera, y teja. Resiliencia: Con capacitaciones en GRD y simulacros de 1 vez cada 2 años a 1 vez al año, cuando está cerca a otro edificio público o edificio de salud.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de cercana de ½ cuadra a 2 cuerdas. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación malo y regular. Resiliencia: la ocupación laboral principal es obrero y trabajador independiente.</p>	<p>$0.020 \leq R < 0.072$</p>
Riesgo Medio	<p>Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: isla fluvial (I-fl), llanura o planicie aluvial (PI-al) Pendiente: de 5° a 25°. Unidades Geológicas: depósito aluvial reciente (Qr-al3), depósito fluvial (Q-fl1). Frecuencia: mínimo 1 - 3 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde es servicio educativo y servicio administrativo. Fragilidad: En paredes el material predominante es madera triplay, caña, o adobe, tapia. En los techos el material predominante es teja y calamina. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 2 a 3 años, cerca de edificio de defensa civil o edificio educativo.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de alejada de 1 a 3 cuerdas. Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es trabajador independiente y empleado</p>	<p>$0.007 \leq R < 0.020$</p>
Riesgo Bajo	<p>Precipitación: de 300-500 % superior a su normal climática. Unidades Geomorfológicas: llanura o planicie aluvial (PI-al), llanura o planicie inundable (PI-i). Pendiente: de menor a 5° a 15°. Unidades Geológicas: depósito fluvial (Q-fl1), depósitos fluviales (Q-al2). Frecuencia: de 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: el servicio que brinda la edificación corresponde administrativo, y religioso. Fragilidad: materiales predominantes en paredes es adobe, tapia, ladrillo y bloqueta de cemento. En el techo es Calamina o losa de concreto. Resiliencia: con capacitaciones en GRD y simulacros, de 1 vez cada 2 años cerca de edificio de defensa civil o 3 veces cada año al estar cerca de edificio educativo.</p> <p>DIMENSIÓN ECONOMICA: Exposición: La cercanía a zona afectada es de muy alejada de 3 cuerdas a más distancia. Fragilidad: el estado de conservación de la edificación es bueno y muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado y empleador.</p>	<p>$0.002 \leq R < 0.007$</p>

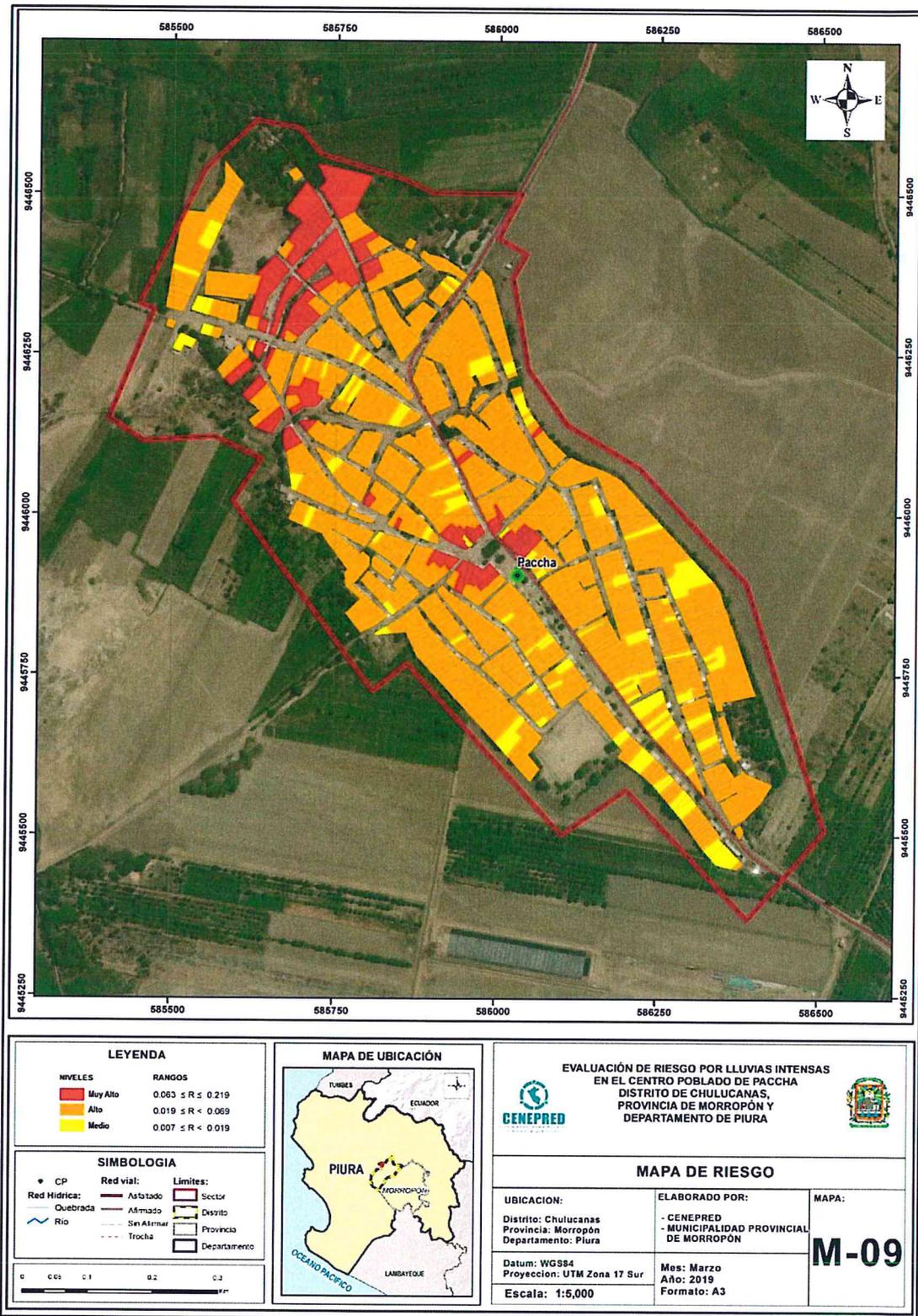
Fuente: Elaboración propia



 ARQ. Gina Rueda F.
 CAP 3758

5.1.4 Mapa del Riesgo

Figura. 9. Mapa de Riesgo del C. P. Paccha



Fuente: Elaboración propia

9
 ARQ. Gina Rueda F.
 CAP 3758

5.2 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, a consecuencia del peligro por lluvias intensas, basados en un escenario muy crítico con precipitaciones extremadamente extraordinarias. En el centro Poblado Paccha existen más de 109 edificaciones colapsadas en muy mal estado de conservación que requieren nueva construcción. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 18'659,246.00 de los cuales S/. 17'385,75.00 corresponde a los daños probables y S/. 1'273,471.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 66. Valorización según estado de conservación de las edificaciones

RIESGO	NIVEL DE RIESGO	VIVIENDAS		VALOR DE REPARACION
		% de RIESGO	CANT	
	LEVE	15%	0	S/0
	MODERADO (Mejoramiento)	30%	82	S/469,860
	SEVERO (reforzamiento)	60%	991	S/11,356,860
	COLAPSO (nueva construcción de vivienda o infraestructura de protección pluvial urbana)	100%	109	S/2,081,900
TOTAL			1,182	S/.13,908,620

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67. Efectos probables del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas

DAÑOS PROBABLES		
Efectos probables	CANT.	COSTO DE REPARACION
Daños probables		17,385,775.00
CONSTRUCCIÓN CON MATERIAL NOBLE, MEJORAMIENTO, REFORZAMIENTO, DE VIVIENDAS O INFRAEST. PLUVIAL URBANA	1,182	13,908,620.00
LOCALES DE USO PUBLICO DE EDUCACIÓN, SALUD, A CONSTRUIR CON MATERIAL NOBLE	0	0
OBRAS DE GRAN INGENIERÍA PARA PROTECCIÓN ANTE PELIGROS O RIESGOS ANTERIORES (DRENES, DEFENSAS RIVEREÑAS, ETC)	20%	2,781,724.00
ESTUDIO Y REPLANTEO DEL REORDENAMIENTO URBANO	0%	0.00
REPARACIONES EN TROCHAS CARROZABLES, (% de reconstrucción)	5%	695,431.00
AYUDA HUMANITARIA		
Pérdidas probables		1,273,471
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE CARPAS	1	695,431
COSTOS DE ADQUISICIÓN DE MÓDULOS DE VIVIENDAS	1	160,000
GASTOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA	1	418,040
Total		18,659,246.00

Fuente: Elaboración propia



 ARO Gina Rueda F.

 CAP 3758

5.3 Zonificación de Riesgos

La zonificación del Riesgo, en el centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, de 968 edificaciones 109 resultaron en riesgo muy alto (9.22%) y 991 edificaciones resultaron en riesgo Alto (83.84%) es decir la zonificación predominante es de Riesgo Alto.

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

5.4.1 De orden estructural

- La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Los canales de lluvias intensas se deben terminar de implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usandolos como botaderos).
- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo. Previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40m para que las paredes no absorben la humedad del suelo y/o de zócalos a mínimo 1.00 m como protección exterior de paredes, para que no vuelvan a ser afectadas en el futuro. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos
- Aplicar programa de obras de ingeniería para protección en drenes, con revestimiento de concreto.

5.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el Centro Poblado Paccha, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.
- Realizar simulacros en diferentes horarios a fin de estar preparados en caso de un desastre de gran magnitud.



ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

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

5.5.1 De orden estructural

- Aplicar programa de mejoramiento de edificaciones de ladrillo, adobe, quincha con protección de zócalos de cemento y arena sobre trama metálica sujeta con clavos galvanizados a la pared, u otro sistema de protección, para mejorar la estabilidad de las paredes que fueron afectadas por el Fenómeno El Niño 2017.
- En zonas de torrenteras que pasan por zona urbana incrementar la sección de las canalizaciones o zonas de pase, según máxima cantidad de agua pluvial que discurre por dicha zona.

5.5.2 De orden no estructural

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

9


ARQ. Gina Rueda F.
CAP. 3758


CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 68. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser catastróficas, es decir, posee el nivel 3 Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 69. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 Alta.

Q

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 70. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 71. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

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

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

Cuadro 72. 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 Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel de consecuencias y daños el Riesgo es inadmisible

e) **Prioridad de Intervención**

Cuadro 73. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

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

6.1.2 *Control de riesgos*

- El área de influencia del centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas, la totalidad de las edificaciones están expuestas a las lluvias intensas y las más afectadas por El Niño Costero 2017, son las paredes conformadas principalmente con ladrillo en las zonas de zócalos, las mismas que presentan un Riesgo Alto.
- El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas en el Centro poblado Paccha del Distrito Chulucanas, resultó predominantemente Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.
- El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es Riesgo inaceptable, teniendo en cuenta que las paredes de ladrillo presentan evidencia de afectación por lluvias intensas, lo cual implica desarrollar actividades inmediatas y prioritarias, para evitar incremento del riesgo existente y prevenir riesgos futuros.
- Se obtiene que el nivel de priorización es de II (Inaceptable), del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.
- Para el control de riesgo se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a **S/. 18'659,246.00** soles.



ARQ. Gina Rueda F.
CAP 3758

BIBLIOGRAFÍA

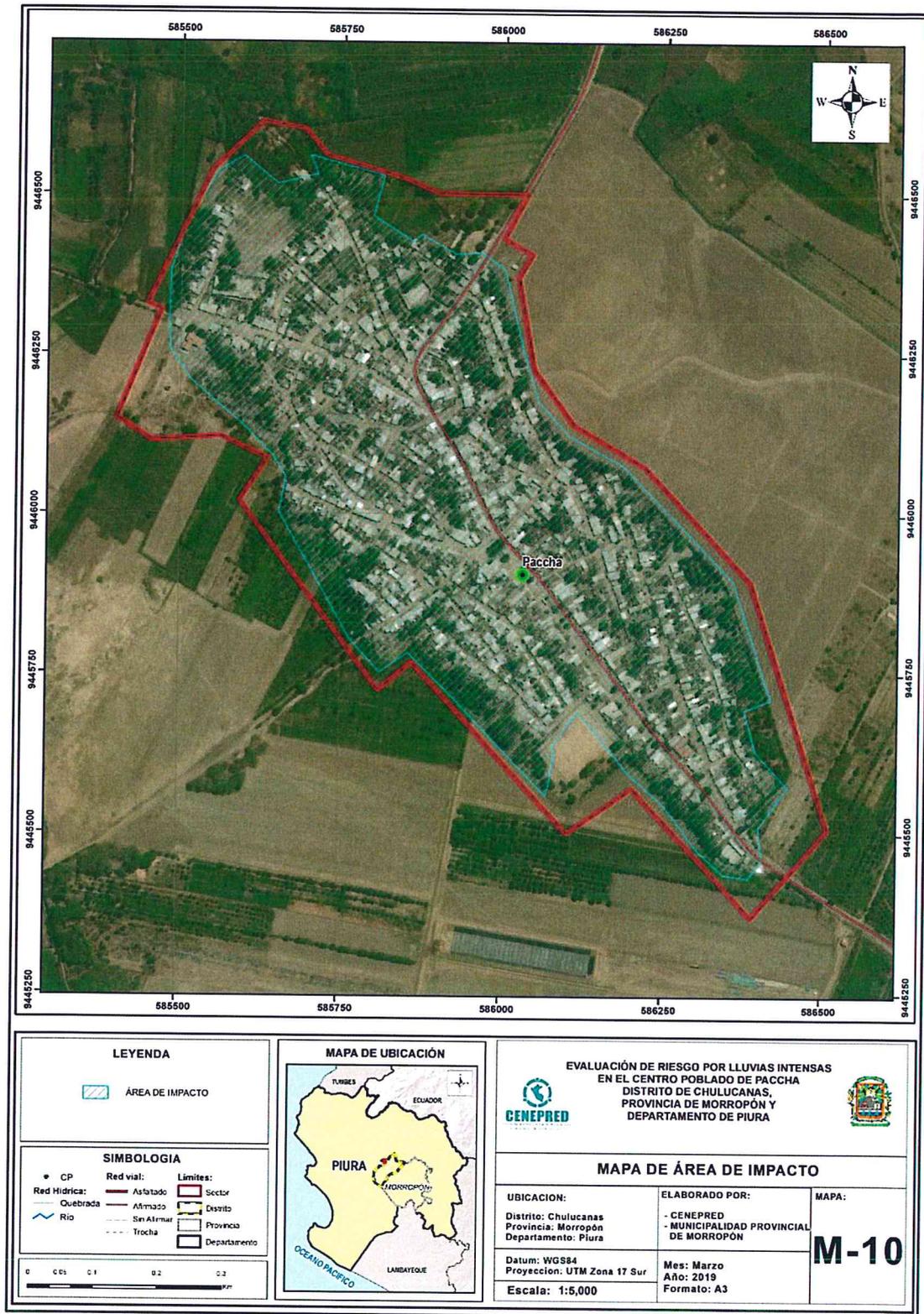
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/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



ARQ. Gina Rueda E.
CAP 3758

ANEXO

Figura 10. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

Arq. Gina Rueda E.
 ARQ. Gina Rueda E.
 CAP 3758

LISTA DE CUADROS

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

Cuadro 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres y simulacros	47
Cuadro 51. Parámetros de Dimensión Económica.....	47
Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía a zona afectada	48
Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro cercanía a zona afectada.....	48
Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Cercanía a zona afectada	48
Cuadro 55. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación	48
Cuadro 56. Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación	49
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Estado de conservación	49
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación laboral principal.....	49
Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación laboral principal	49
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ocupación laboral principal	49
Cuadro 61. Niveles de Vulnerabilidad	50
Cuadro 62. Estratificación de la Vulnerabilidad	50
Cuadro 63. Niveles del riesgo.....	52
Cuadro 64. Matriz del riesgo	52
Cuadro 65. Estratificación del Riesgo.....	53
Cuadro 66. Valorización según estado de conservación de las edificaciones	55
Cuadro 67. Efectos probables del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas	55
Cuadro 68. Valoración de consecuencias.....	58
Cuadro 69. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	58
Cuadro 70. Nivel de consecuencia y daños	59
Cuadro 71. Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia	59
Cuadro 72. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo.....	59
Cuadro 73. Prioridad de Intervención	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población según sexo.....	12
Gráfico 2. Población según grupos de edades	13
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	14
Gráfico 4. Material predominante de los techos.....	14
Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua.....	15
Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos	16
Gráfico 7. Tipo de alumbrado.....	16
Gráfico 8. Población según nivel educativo	17
Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor del C.P. Paccha.....	18
Gráfico 10. Población económicamente activa (PEA)	19
Gráfico 11. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Chulucanas	26
Gráfico 12. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	27
Gráfico 13. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Chulucanas.....	28
Gráfico 14. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Chulucanas.....	28
Gráfico 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	31
Gráfico 16. Flujograma general del proceso de análisis de información	32
Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	44
Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Centro Poblado Paccha del Distrito de Chulucanas	11
Figura 2. Mapa Geológico del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas	21
Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas	23
Figura 4. Mapa de Pendiente del Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas	25
Figura 5. Mapa de Anomalías de Lluvias durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo) para el Centro Poblado Paccha del Distrito Chulucanas	30
Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante Lluvias intensas	40
Figura 7. Mapa de Peligro del Centro Poblado Paccha por Lluvias intensas	43
Figura 8. Mapa de Vulnerabilidad del C. P. Paccha	51
Figura 9. Mapa de Riesgo del C. P. Paccha	54
Figura 10. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017	62

ARQ. Gina Rueda E.
CAP 3758