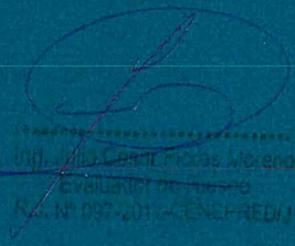




INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 2 DEL DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA



JUNIO, 2019


DNI. ~~XXXXXXXXXXXX~~
EVALUADOR
R.S. Nº 097-2019 - CENEPRED/J

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Chalaco, Sector 2, Provincia de Morropón, Departamento de Piura

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Lic. Félix Eduardo Romani Seminario

Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico de CENEPRED

Ing. Ena Maria Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo

Ing. Julio Cesar Flores Moreno

Equipo Técnico de apoyo:

Bach. Ing. Geog. Ángela Andrea Wintong Gonzales

Ing. Margorrete Reto Zapata

Ing. Erick Lenin Delzo Rojas


.....
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

CONTENIDO

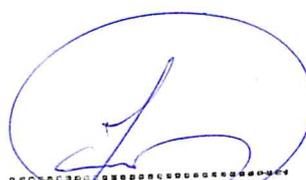
PRESENTACIÓN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.3. FINALIDAD.....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.5. ANTECEDENTES.....	7
1.6. MARCO NORMATIVO.....	8
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
2.1. Ubicación geográfica.....	9
2.2. Vías de acceso.....	9
2.3. Características sociales.....	11
2.3.1. Población.....	11
2.3.2. Vivienda.....	11
2.3.3. Servicios Básicos.....	14
2.3.3.1. Abastecimiento de agua.....	14
2.3.3.2. Acceso a los servicios de alcantarillado y/o desagüe.....	14
2.3.3.3. Tipo de Alumbrado.....	15
2.3.4. Educación.....	16
2.3.5. Salud.....	16
2.4. Características económicas.....	16
2.4.1. Actividades económicas.....	16
2.5. Características Físicas.....	17
2.5.1. Condiciones geológicas.....	17
2.5.2. Condiciones Geomorfológicas.....	23
2.5.3. Pendiente:.....	27
2.5.4. Condiciones climatológicas.....	29
2.5.4.1. Clasificación climática.....	29
2.5.4.2. Clima.....	29
2.5.4.3. Precipitaciones extremas.....	30
CAPTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	34
3.1 Metodología para la determinación del peligro.....	34
3.2 Recopilación y análisis de información.....	34
3.3 Identificación del peligro.....	35
3.4 Caracterización del peligro.....	35
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligro.....	36
3.6 Susceptibilidad del territorio:.....	37
3.6.1. Análisis del factor desencadenante.....	38
3.6.2. Análisis de los factores condicionantes.....	39
3.7 Análisis de elementos expuestos.....	42
3.7.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social.....	42
3.8 Definición de escenarios.....	45
3.9 Niveles de peligro.....	45
3.10 Estratificación del nivel de peligros.....	46
3.11 Mapa de peligro.....	47
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	48
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	48
4.2. Análisis de la dimensión social:.....	49
4.2.1. Análisis de la exposición de la dimensión social.....	50
4.2.2. Análisis de la fragilidad de la dimensión social.....	51
4.2.3. Análisis de la resiliencia de la dimensión social.....	53
4.3. Análisis de la dimensión económica.....	55
4.3.1. Análisis de la exposición de la dimensión económica.....	56
4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica:.....	57

EP

.....
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.L.Nº 097-2017-CENEPREDI/J

4.3.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión económica.....	59
4.5	Nivel de vulnerabilidad.....	60
4.6	Estratificación de la vulnerabilidad.....	61
4.7	Mapa de vulnerabilidad.....	62
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO		63
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	63
5.2	Determinación de los niveles de riesgos.....	63
5.2.1.	Niveles del riesgo	63
5.2.2.	Matriz de riesgos	64
5.2.3.	Estratificación del riesgo	64
5.2.4	Mapa de Riesgo por Lluvias intensas	66
5.3	Cálculo de efectos probables:	67
5.4	Zonificación de riesgos	67
5.5	Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	68
5.5.1.	De orden estructural	68
5.5.2.	De orden no estructural	68
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		69
6.1	De la evaluación de las medidas	69
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerancia del riesgo	69
6.1.2.	Control de riesgos	71
BIBLIOGRAFÍA.....		72
ANEXO		

9


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEFREDU

PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 80 Sectores comprendidos en 18 distritos, afectados por “El Niño Costero” el año 2017.

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el **Sector 2, distrito de Chalaco, Departamento de Piura.**

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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de Sectores; que en esta primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura.; perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura; entre las cuales se encuentra comprendido el **Sector 2**, del distrito de Chalaco, provincia de Morropón del departamento Piura; en un plazo no mayor de 45 días.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con el alcalde de la Municipalidad Distrital de Chalaco, Orlando Velásquez Calle; que de manera conjunta se realizó el reconocimiento del **Sector 2**, comprendido en el centro poblado de Huacapampa Alta, así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles : como fichas de emergencia; entre otros, 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 exposición, fragilidad y resiliencia. Se zonificara los niveles de riesgos. La formulación de medidas vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.


.....
Ing. Julio Cesar Fiolas Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2017, CENEPRED/J

INTRODUCCIÓN

En el Perú, los eventos El Niño ocasionan el incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) frente a la costa peruana, con mayor intensidad en el norte, presentando una abundante evaporación, la cual agregada al efecto orográfico de los andes peruanos, originan persistentes lluvias.

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por lluvias intensas permite analizar el impacto potencial del **Sector 2 del Distrito de Chalaco** en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El Sector 2 del distrito Chalaco, presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 53,6 mm en un día - percentil 99). Según la información área del **Sector 2**, la máxima lluvia diaria histórica se registró el 8 de abril del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 56,8 mm.

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 de los Sectores y el marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, servicios básicos, económicas, ambiental y 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 las dimensiones, social, económico y ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 2 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. en este capítulo también se determina el cálculo de pérdidas posibles y las medidas de prevención, reducción de desastres de orden estructural y no estructural.

En el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo, del **Sector 2 del Distrito de Chalaco**, del Departamento de Piura.

9



.....
ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEFPRED/J

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo por lluvias intensas en el **Sector 2 del Distrito de Chalaco Provincia de Morropón, Departamento de Piura.**

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. FINALIDAD

Es necesario determinar los niveles del riesgo ante una lluvias intensas para la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el área de influencia del **Sector 2** del Distrito de Chalaco, Provincia de Morropón, Departamento de Piura.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el **Sector 2** del Distrito de Chalaco Provincia de Morropón, Departamento de Piura., en el marco de la Ley N° 30556.

1.5. ANTECEDENTES

Según el sistema de consulta de centros poblados del INEI, el **Sector 2** presenta el riesgo por los fenómenos de lluvias intensas, sequias y sismos. De los cuales predomina la lluvias intensas como sucedio durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima superó los 53,6 mm en un día (percentil 99), llegando a totalizar 56,8 mm.

De acuerdo a los registros del ENFEN, la temperatura del mar se ha incrementado considerablemente en el norte del Perú, alcanzado hasta más de 6 grados de la temperatura normal como es en la Region de Piura ámbito en el cual se viene evaluando el **Sector 2** correspondiente al centro poblado Huacapampa alta, ubicado en la región natural yunga marítima. Es un peligro persistente durante los últimos años y con mayor impacto en eventos como los ocurridos en el verano del 2017.

Las lluvias, durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" suele presentarse entre los meses de diciembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de febrero y abril.

g


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017 -CENEPRED/J

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 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.
- 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.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

EP


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 007-2017-CENEPRED/J

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

El distrito de Chalaco políticamente se encuentra ubicado en la provincia de Morropón, en el departamento de Piura, bajo la administración del Gobierno Regional de Piura. Geográficamente se ubica en el flanco occidental andino del territorio peruano

2.1. Ubicación geográfica

Latitud sur : 05°02'02.77"S
Longitud Oeste : 79°48'06.25"O
Altitud Media : 2,291.00 msnm

En coordenadas UTM zona 17 Sur, carta Nacional 10d

Norte : 632832.45
Este : 9443444.24

2.1.1. Límites:

Por el Norte : Con el distrito de Santo Domingo y la provincia de Ayabaca.
Por el Este : Con la provincia de Ayabaca y el distrito de Yamango.
Por el Sur : Con el distrito de Yamango.
Por el Oeste : Con los distritos de Santo Domingo y Santa Catalina de Mossa.

2.1.2. Área de estudio

El área de estudio corresponde al **sector 2 del distrito de Chalaco**, tiene una superficie de 0.18 km², esta conformada por el Centro poblado Huacapampa alta del distrito de Chalaco, con código de ubigeo 2004030017.

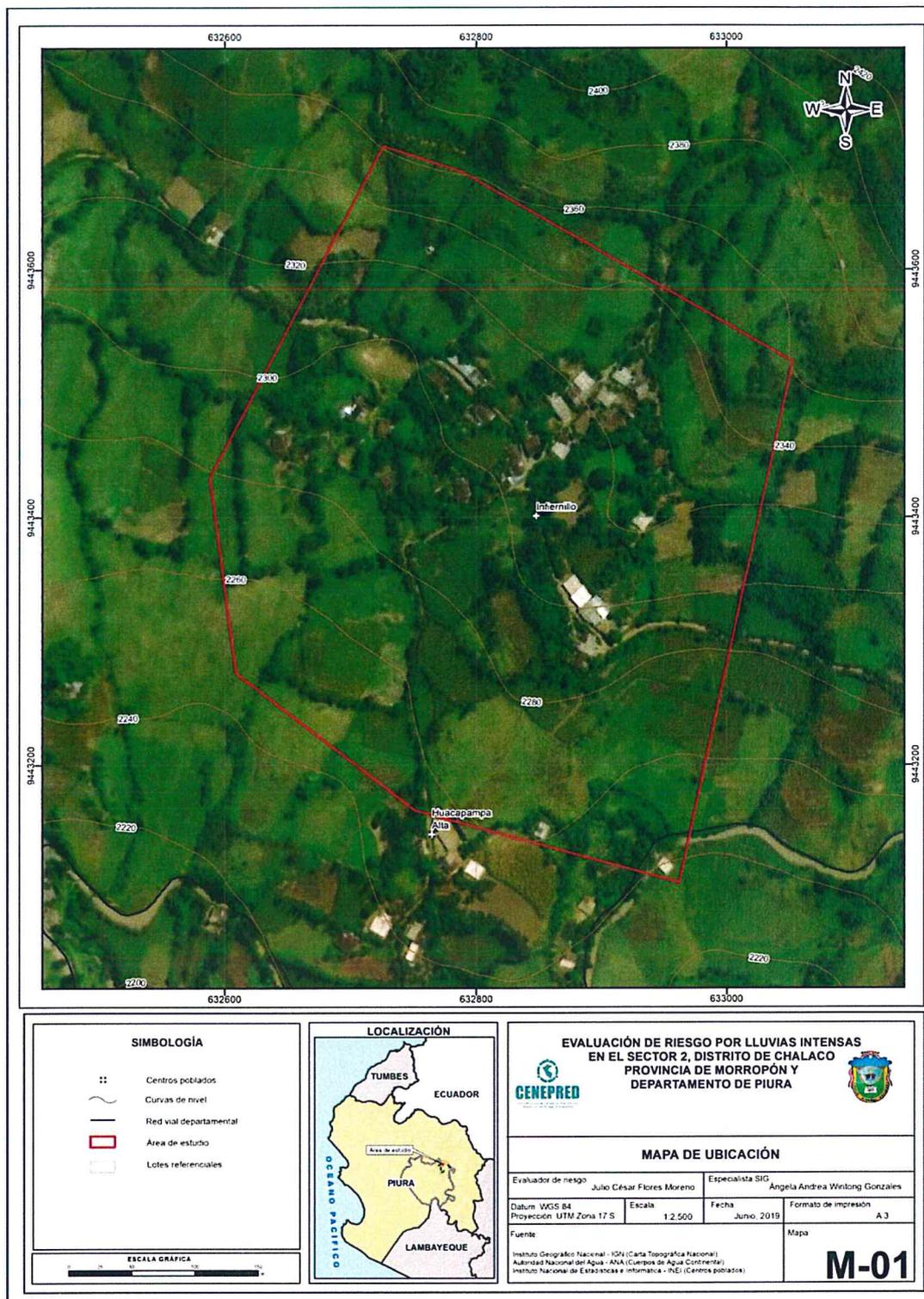
2.2. Vías de acceso

A través de la Panamericana Norte hasta la Ciudad de Piura hasta el Km. 987, De la Ciudad de Piura se toma la ruta de acceso Piura – Morropón- Huancabamba hasta el km.127, donde se ubica el centro poblado Chalaco la capital del distrito de Chalaco. El Centro Poblado Huacapampa alta se ubica a 1 km. al nor oeste del centro urbano de Chalaco.

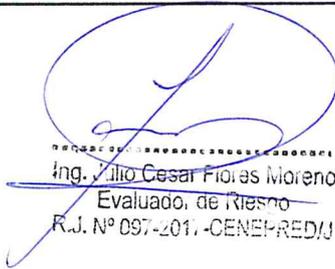
EP


.....
ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEHREDU

Figura 1 Mapa de Ubicación del Sector 2 distrito de Chalaco.



Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2019-CENEPRED/J

2.3. Características sociales

2.3.1. Población

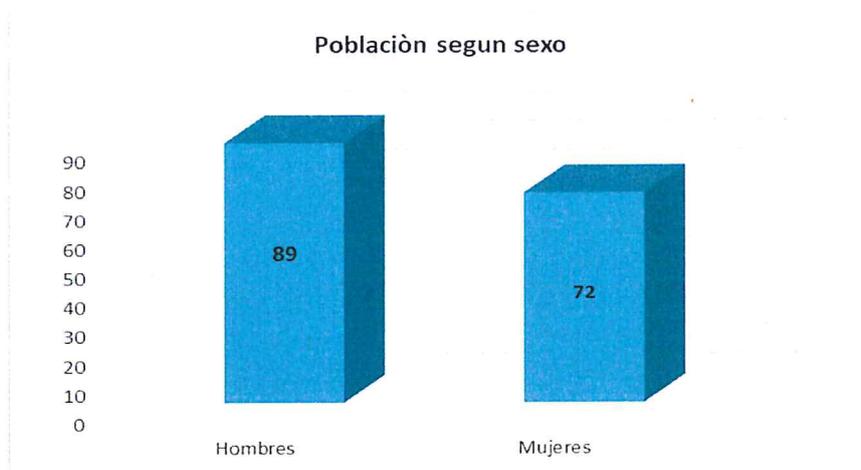
El **sector 2** de Chalaco cuenta con una **población de 161 habitantes**, de los cuales, la cantidad de mujeres representa el 44.69%, mientras que el 55.31 % de la población son hombres.

Cuadro N° 1: Población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	89	55.31
Mujeres	72	44.69
Total de población	161	100

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Gráfico 1: Población según sexo



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

2.3.2. Vivienda

En el cuadro 2, se puede observar que el **Sector 2** del distrito de Chalaco cuenta con 32 viviendas, siendo el porcentaje más significativo el 71.88% con techos son de calamina y otro 28.13% que usan tejas como alternativa de techos.



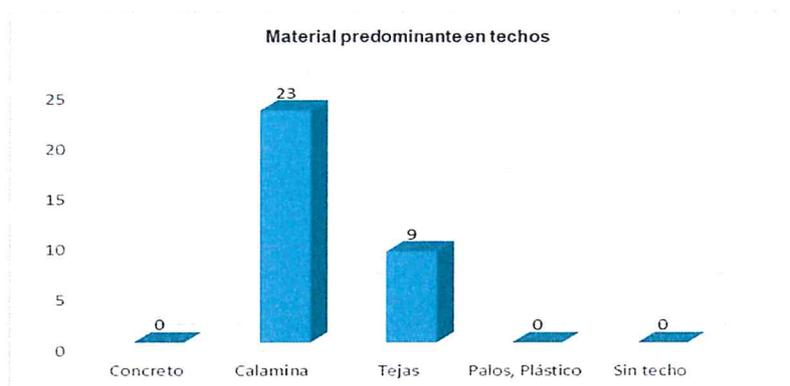
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPREDU

Cuadro N° 2: Material predominante en techos

Descripción	Cantidad	%
Concreto	0	0.00
Calamina	23	71.88
Tejas	9	28.13
Palos, Plástico	0	0.00
Sin techo	0	0.00
TOTAL	32	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Gráfico 2: Material predominante en techos



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Respecto al material predominante en paredes, el 96.88% de la viviendas son de adobe, tapial o quincha, siendo el material mas predominante para construcción de edificaciones, existe poco arraigo en el uso de ladrillo donde solo el 3.13% de predios son de este tipo de material.

Cuadro N° 3: Material predominante en paredes

Descripción	Cantidad	%
Bloques de cemento	0	0.00
Ladrillos	1	3.13
Piedra con cemento	0	0.00
Adobe, tapial, quincha	31	96.88
Esteras, palos	0	0.00
TOTAL	32	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

9

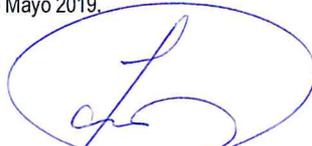

 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 097-2017-CENEP-REDU

Gráfico 3: Material predominante en paredes



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

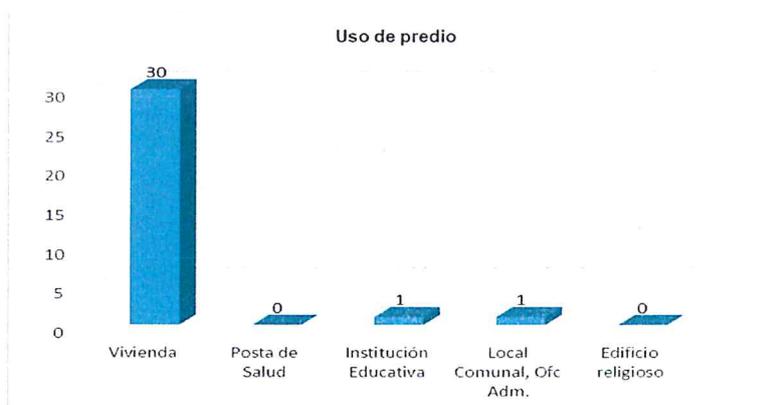
En el ámbito de estudio correspondiente al **sector 2**, 30 predios son viviendas que corresponde el 93.75% del total de predios, existiendo un predio destinado a institución educativa y otro predio como local comunal.

Cuadro N° 4: Uso de predio

Descripción	Cantidad	%
Vivienda	30	93.75
Puesto de Salud	0	0.00
Institución Educativa	1	3.13
Local Comunal, Ofc Adm.	1	3.13
Edificio religioso	0	0.00
TOTAL	32	100.00

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Gráfico 4: Uso de predio



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-RED/J

2.3.3. Servicios Básicos

2.3.3.1. Abastecimiento de agua

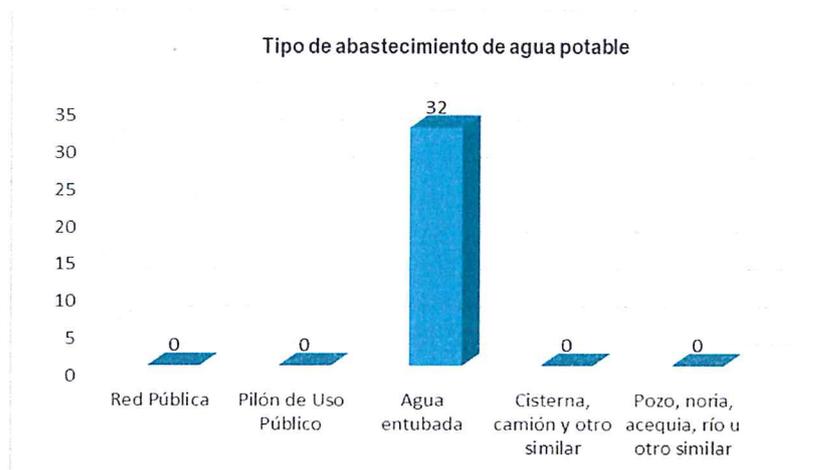
En el **sector 2** del distrito de Chalaco, el 100% se abastece el servicio por intermedio de agua entubada hasta las viviendas captadas desde puntos u ojos de aguas en las partes altas.

Cuadro N° 5: Abastecimiento a los servicios de agua potable

Descripción	Cantidad	%
Red Pública	0	0.00
Pilón de Uso Público	0	0.00
Agua entubada	32	100.00
Cisterna, camión y otro similar	0	0.00
Pozo, noria, acequia, río u otro similar	0	0.00
TOTAL	32	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Gráfico 5: Abastecimiento de agua potable



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

2.3.3.2. Acceso a los servicios de alcantarillado y/o desagüe.

En el **Sector 2**, el 100% de las viviendas dispone de letrinas para cubrir la necesidad de alcantarillado y/o servicios higienicos.



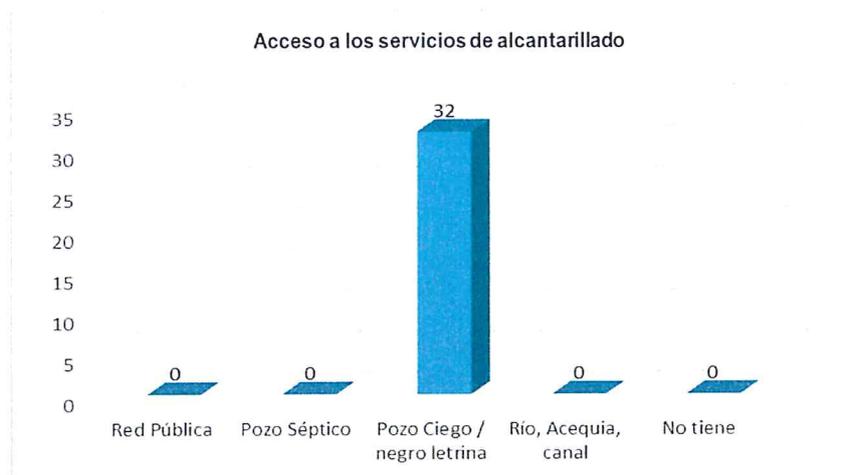
 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluado de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

Cuadro N° 6: Acceso a los servicios de alcantarillado

Descripción	Cantidad	%
Red Pública	0	0.00
Pozo Séptico	0	0.00
Pozo Ciego / negro letrina	32	100.00
Río, Acequia, canal	0	0.00
No tiene	0	0.00
TOTAL	32	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Gráfico 6: Acceso a los servicios de alcantarillado



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

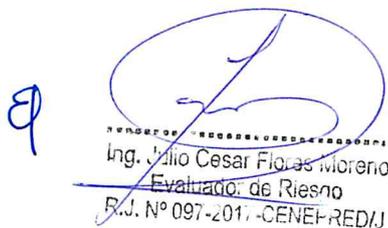
2.3.3.3. Tipo de Alumbrado

En el **sector 2** del distrito de Chalaco, el 84.38% cuenta con alumbrado conectado a la red pública, sin embargo aun existe un 15.63% (5 predios) que lo hace a través de velas.

Cuadro N° 7: Acceso a los servicios de energía eléctrica

Descripción	Cantidad	%
Red Pública	27	84.38
Panel solar	0	0.00
Generador, batería	0	0.00
Lámpara, Linterna	0	0.00
Vela	5	15.63
TOTAL	32	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.


 Ing. Julio Cesar Flores Mirotero
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 097-2017-CENEP-REDIJ

2.3.4. Educación

El ámbito del **Sector 2** se cuenta con 01 institución de nivel inicial – Jardín, el cual cuenta con un alumnado de 17 alumnos según el censo educativo del 2018.

Cuadro N° 8: Instituciones educativas

Nom. IIEE	Nivel	Docentes (Censo educativo 2018)	Alumnos (Censo educativo 2018)
398	Inicial - Jardín	1	17

Fuente: Ministerio de Educación – ESCALE

2.3.5. Salud

En el **sector 2** no existe centros o puesto de salud, la población de este sector acude al centro de salud del centro poblado de Chalaco para cubrir los servicios de salud.

2.4. Características económicas

2.4.1 Actividades económicas

El 96.88% de la población del **Sector 2** del distrito de Chalaco depende de la actividad agrícola y ganadera, siendo esta la principal actividad económica.

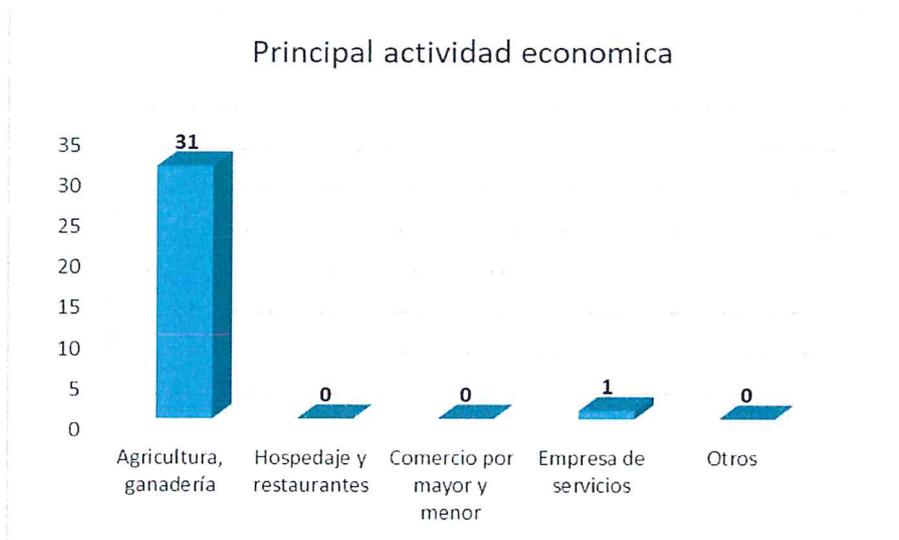
Cuadro N° 9: Actividades económicas

Descripción	Cantidad	%
Agricultura, ganadería	31	96.88
Educación	0	0.00
Comercio por mayor y menor	0	0.00
Empresa de servicios	1	3.13
Otros	0	0.00
TOTAL	32	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado: de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPR-RED/J

Gráfico 7: Principal actividad económica



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Respecto a los niveles de ingreso, el 96.88% de la población percibe ingresos menores al sueldo mínimo, debido que en su gran mayoría se dedica al campo y práctica agricultura y ganadería de subsistencia. Aquí se debe resaltar que la gran mayoría de personal joven calificado tiende a migrar a la ciudad a fin de ejercer estudios y/ o tentar nuevas o mejores oportunidades laborales.

Cuadro N° 10: Ingreso familiar promedio

Descripción	Cantidad	%
Menos de 930 Soles	31	96.88
Entre 931 a 1500 Soles	1	3.13
Entre 1501 a 2000 Soles	0	0.00
Entre 2001 a 2500 Soles	0	0.00
Mas de 2500 Soles	0	0.00
TOTAL	32	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

2.5. Características Físicas

2.5.1. Condiciones geológicas

El ambiente geológico del **Sector 2** está conformado por rocas de naturaleza ígnea intrusiva conocida como Tonalita-Diorita Pambarumbe (INGEMMET) la cual tiene una amplia distribución geográfica en la región norte del Perú y de manera particular en gran parte de la provincia de Morropón en Piura. La tonalita Pambarumbe intruye a una secuencia de rocas metamórficas más antigua del cretácico inferior conocida como Formación Goyllarizquisga (INGEMMET) la cual es levantada por la intrusión y yace como un techo colgante sobre el intrusivo. La formación Goyllarizquisga se caracteriza porque constituye un macizo rocoso muy escarpado que resalta


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluado de Riesgo
 R.U. N° 007-2017-CENE-REDIJ

topográficamente en la zona. Otros espacios de menor extensión están ocupados por depósitos sedimentarios inconsolidados del Cuaternario reciente como son: depósitos coluvio-aluvial (Qr-co-al), depósitos coluviales (Qr-co), depósitos fluviales (Qr-fl) y depósitos aluviales (Qr-al); gran parte del espacio geográfico del orden del 90% del espacio está ocupado por actividades agrícolas del lugar. A continuación, se describe las características de cada una de las unidades litológicas identificadas en el campo:

a. Formación Goyllarizquisga (Ki-g).-

Esta formación rocosa está conformada por una estratificación gruesa de cuarcitas recristalizadas muy duras que estructuran las montañas más conspicua del lugar resaltando por sus rasgos topográficos de gran pendiente lo cual se debe a la composición mineralógico con alto contenido de cuarzo de la roca que le confiere una alta competencia (resistencia) frente a los proceso de meteorización química y resistencia a la erosión, se distribuye formando las montañas más elevadas de la zona que se distribuyen por el lado oriental de la zona reconocida en campo.

b. Tonalita-Diorita Pambarumbe (KP-pam-tn-di).-

Regionalmente, forma parte de un Plutón reconocido en el sector de Pambarumbe que conforma una unidad de rocas intrusivas de composición félsica a intermedia; a nivel del área de reconocimiento, la tonalita-diorita Pambarumbe está compuesta por cuarzo blanco amarillento, plagioclasas sódica-cálcica, hornblenda, biotitas y feldespatos potásicos en pequeñas cantidades, es una roca granuda color gris a gris claro con tonalidades cremosas, textura fanerítica y, algunos minerales pueden ser apreciados a simple vista. En estado fresco es color gris y en estado alterado es color gris amarillento a crema rojizo. La roca se presenta fuertemente alterada por los procesos químicos supérenos con formación de materiales regolíticos areno arcillosos, disgregable en granos con moderado a fuerte grado de erosionabilidad por las corrientes superficiales. La zona de meteorización alcanza espesores importantes por lo que superan los 4m la misma que decrece progresivamente hacia los niveles más profundos, La alteración química mineralógica favorece los desmoronamientos, derrumbes y/o movimientos en masas terrosas en forma de arenas medias a gruesas como se observa en la siguiente foto ilustrativa.

Foto 1: Afloramiento de tonalita-diorita



Vista de la tonalita-diorita Pambarumbe del sector 02 de Santa Catalina de Mossa. Observar el grado de alteración química supérgena con disgregación de material arenoso.

EP


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.D. N° 097-2017-CENEVAL-REDIJ

c. Depósitos coluvio-aluviales (Qr-co-al)-

Estos son depósitos del cuaternario reciente que se acumulan en la parte baja de las laderas que limitan los valles o quebradas donde se forman los depósitos aluviales que se unen entre sí para modelar los abanicos aluviales originados por la dinámica pluvial de escorrentía que discurre por las laderas y quebradas de la zona las cuales transportan sedimentos que se movilizan por la superficie; el movimiento de estos depósitos es también activado por la acción gravitatoria del lugar lo que queda registrado por las características sedimentológicas del depósito con estructuras de arrastre coluviales de los materiales sedimentarios cortados por corrientes superficiales. Estos depósitos los encontramos en los sectores bajos de laderas inclinadas con pendientes tendidas; son depósitos poco consolidados y fácilmente erosionados por las corrientes superficiales dada su granulometría dominada por gravas y arenas gruesas. Los materiales se presentan mal clasificados con presencia de algunos bloques rocosos de unos 0.20m de diámetros con matriz detrítica de arena arcillosa.

Foto 2: Depósitos coluvio – aluviales



Vista de depósitos coluvio-aluviales con cobertura herbácea formados en las partes terminales de las laderas que flanquean las montañas.

d. Depósitos coluviales (Qr-co)-

Estas son acumulaciones clásticas del cuaternario que se forman en la parte baja de las laderas montañosas; son depósitos conformados por algunos bloques redondeados a sub redondeados de litologías ígneo intrusivas y cuarcíticas mal clasificados con abundante matriz areno-terrosa. La génesis de estos depósitos se relaciona con la acción de la gravedad que los moviliza ladera abajo luego de ser desprendidos de los relieves más elevados. El espesor de estos depósitos es relativamente grueso dependiendo del grado de pendiente del terreno que bordea las montañas; se distribuyen principalmente formando cinturones o franjas de las partes bajas por el sector sureste del **sector 2** del distrito de Chalaco.

g

Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2011 -CENEPR-RED/J

Foto 3: Depósitos coluviales

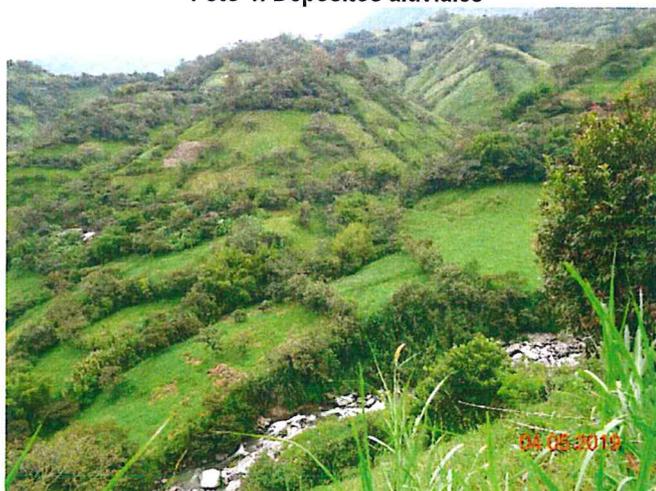


Vista de un depósito coluvial del cuaternario cubierto por pastos. Se observa algunos bloques grandes dispersos, sin embargo la mayor parte de la masa detrítica es de tamaño de arenas.

e. Depósitos aluviales (Qr-al).-

Están conformados por acumulaciones de clastos gruesos de rocas intrusivas, metamórficas y volcánicas inconsolidados y en menor proporción la matriz areno-limosa; los clastos son sub redondeados a subangulosos de moderada clasificación granulométrica. Se distribuyen en las zonas marginales de las quebradas y/o depresiones topográficas conformando gruesos cuerpos sedimentarios que alcanzan hasta 4.0m de espesor condicionados por movimientos en masas rocosas activados por las corrientes hídricas que los acarrear y acumulan a lo largo de los cauces y zonas marginales de las quebradas con cursos temporales o en los espacios de baja pendiente y/o rellenando depresiones del terreno. Estos depósitos se presentan inconsolidados y se distribuyen principalmente en los sectores del lado sureste del ámbito reconocido en campo.

Foto 4: Depósitos aluviales



Vista de un depósito aluvial formado en quebrada de caudales estacionales donde se acumulan los materiales de las corrientes cargadas de sedimentos que discurren dicha quebrada.

Q

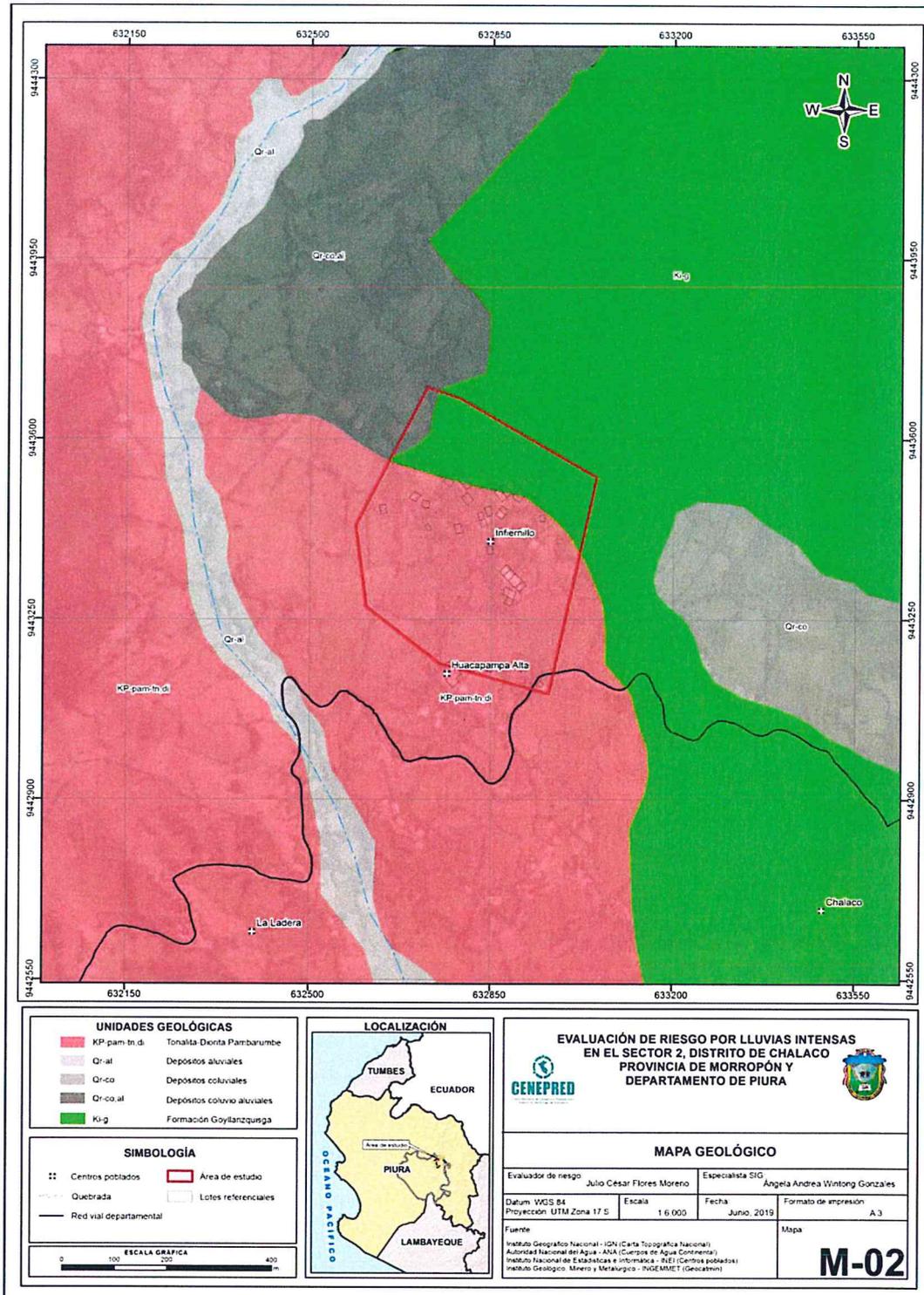
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2011 -CENEHRED/J

Cuadro N° 11: Unidades geológicas

SIMBOLO	DESCRIPCION
(Ki-g)	Formación Goyllarizquisga
(KP-pam-tn-di)	Tonalita-Diorita Pambarumbe
(Qr-co.al)	Depósitos coluvio-aluviales
(Qr-co)	Depósitos coluviales
(Qr-al)	Depósitos aluviales

ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2011-CENEPR-REDIJ

Figura 2: Mapa Geológico del Sector 02 distrito de Chalaco.



Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2019-CENEPRED/IJ

2.5.2. Condiciones Geomorfológicas

En este contexto se presenta una descripción de las diversas formas del relieve que presenta la zona del **sector 2** tomando como referencia el centro poblado "Huacapampa Alta" ubicado en el ámbito del reconocimiento de campo tratando de interpretar los procesos morfodinámicos que han participado y/o participan en su formación y evolución geomórfica. A continuación, describimos las principales unidades geomórficas identificables en las zonas estudiadas.

a. Cauce aluvial (Ca).-

Estas formas del relieve corresponden a los espacios modelados por las corrientes hídricas que canalizan el drenaje superficial de la zona; presentan formas depresionadas alargadas que se ajustan al nivel de erosión del relieve y a la magnitud del volumen de agua que drena por las laderas de las montañas que bordean la parte alta de la zona del **sector 2**. Esta unidad geomórfica es definida en la zona estudiada las quebradas que discurren con tendencia direccionales del drenaje natural del terreno; algunas de las quebradas mantienen caudales durante casi todo el año y otras solo estacionalmente. La morfología de los cauces de la zona se caracteriza por su fondo plano colmatado de material detrítico grueso conformado por grandes bloques rocosos lo cual pone de manifiesto la intensa actividad erosiva que tiene lugar en las laderas montañosas durante las precipitaciones de la zona y también la alta capacidad de transporte (competencia) que tienen las corrientes aluviales para transportar material grueso.

Foto 5: Cauce aluvial



Vista del sistema de cauces aluviales que discurren por la zona que durante el trabajo de campo permaneció cubierto por neblina que es frecuente en la zona.

b. Ladera de montaña (Ld).-

Corresponde a los flancos que bordean las montañas de la zona por lo que están relacionadas a las partes altas del relieve que constituyen formas erosivas. Estas geoformas del relieve presentan pendientes considerables lo cual es controlado por el tipo de roca siendo ostensiblemente empinadas en la zona de estudio, ello debido a la competencia de las rocas graníticas cuarzo-feldespáticas que conforman dichas montañas. Se observa que estas laderas están cubiertas mayormente por vegetación herbácea y se extienden por gran parte del espacio geográfico del sector especialmente la zona central y Este de la zona considerada en el reconocimiento de campo.

Q

.....
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEH-RED/J

Foto 6: Laderas de montaña



Vista de laderas de montaña en la zona. Observar la configuración de la ladera comuna pendiente suave y regular modelada en roca intrusiva.

c. Montaña (M).-

Estas son formas del relieve erosivo que representan las elevaciones más pronunciadas del terreno las cuales dominan la mayor parte de la zona estudiada del **sector 2**, estas morfologías representan relieves flanqueados por laderas de elevada pendiente del orden de los 45° , esto es desniveles pronunciados del terreno. Es evidente que esta forma de montaña obedece a un control estructural y litológico de la zona lo cual se asocia al comportamiento tectónico regional que tiene que ver con los procesos orogénicos de los Andes del norte del Perú. Las rocas que conforman estas montañas son rocas intrusivas que tienen que ver con el emplazamiento del batolito costanero en el norte del Perú.

Foto 7: Montaña



Vista de la configuración de montañas de la zona que permanece cubierta de neblina.

el


Ing. Julio Cesar Fijas Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENE-RED/J

d. Piedemonte (Pd).-

Esta unidad geomórfica corresponde a los espacios geográficos que ocupan la parte baja de las montañas los cuales son modelados por la acumulación continua de sedimentos de todo calibre que descienden de las laderas de montaña. Por lo general estas formas se distribuyen en forma de franjas que bordean las montañas y están sujetas a la constante acción dinámica de las laderas por lo que los materiales clásticos descienden pendiente abajo de las laderas formando depósitos en forma de festones elongados. Esta unidad la identificamos ocupando espacios de los extremos suroeste del ámbito comprendido en el estudio, lo cual está relacionada a las laderas de montañas de dicho sector.

Foto 8: Piedemonte



Vista de la morfología de piedemonte de la zona. Es mejor definido en el flanco derecho de la quebrada cubriendo la ladera abajo (primer plano).

e. Lomas (L).- .

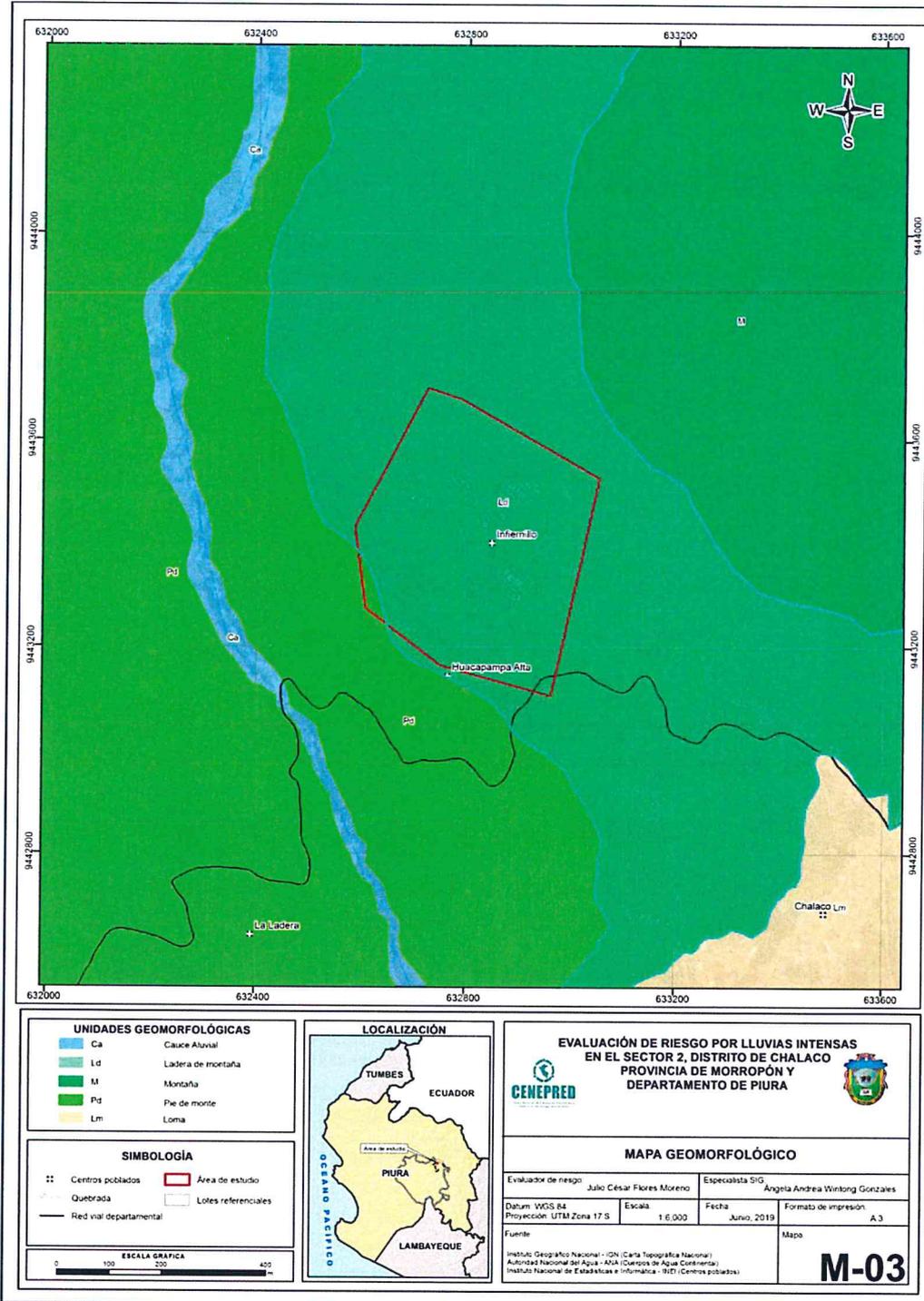
Son formas erosivas que se presenta asociada a los relieves quebrados del terreno, principalmente ubicado en la zona sur del sector por donde se ubica el centro poblado Chalaco como zonas de elevación de pendientes suaves y moderadas.

Cuadro N° 12: Unidades geomorfológicas

SIMBOLO	DESCRIPCION
Ca	Cauce aluvial
Ld	Ladera de montaña
M	Montaña
Pd	Pie de monte
Lm	Lomas


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

Figura 3: Mapa Geomorfológico del Sector 2 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED

[Handwritten signature]

Ing. Julio César Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.W. N° 097-2017-00018-REDU

2.5.3. Pendiente:

El **sector 2**, del distrito de Chalaco presenta una morfología diversa, con geoformas planas en los cauces y fuertes pendientes en las laderas de las montañas y montañas por lo que también presenta una diversidad de pendientes.

Pendiente menor a 5°: Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave

En el **sector 2**, no se ubica este tipo de pendientes.

Pendiente entre 5° a 15°: Pendiente moderada

Este rango de pendientes es el mas predominante en el **sector 2** y sobre este tipo de pendiente se localiza el centro poblado Huacapampa Alta.

Pendiente entre 15° a 25°: Pendiente fuerte

Este rango de pendientes se ubica generalmente las laderas de montañas y laderas de montañas, parte del centro poblado Huacapampa alta también se ubica sobre estas pendientes.

Pendiente entre 25° a 45°: Pendiente muy fuerte

Ubicado en zonas de montañas, en el **sector 2** casi no se registra este tipo de pendientes, salvo pequeños espacios en la zona norte sobre zonas montañosas.

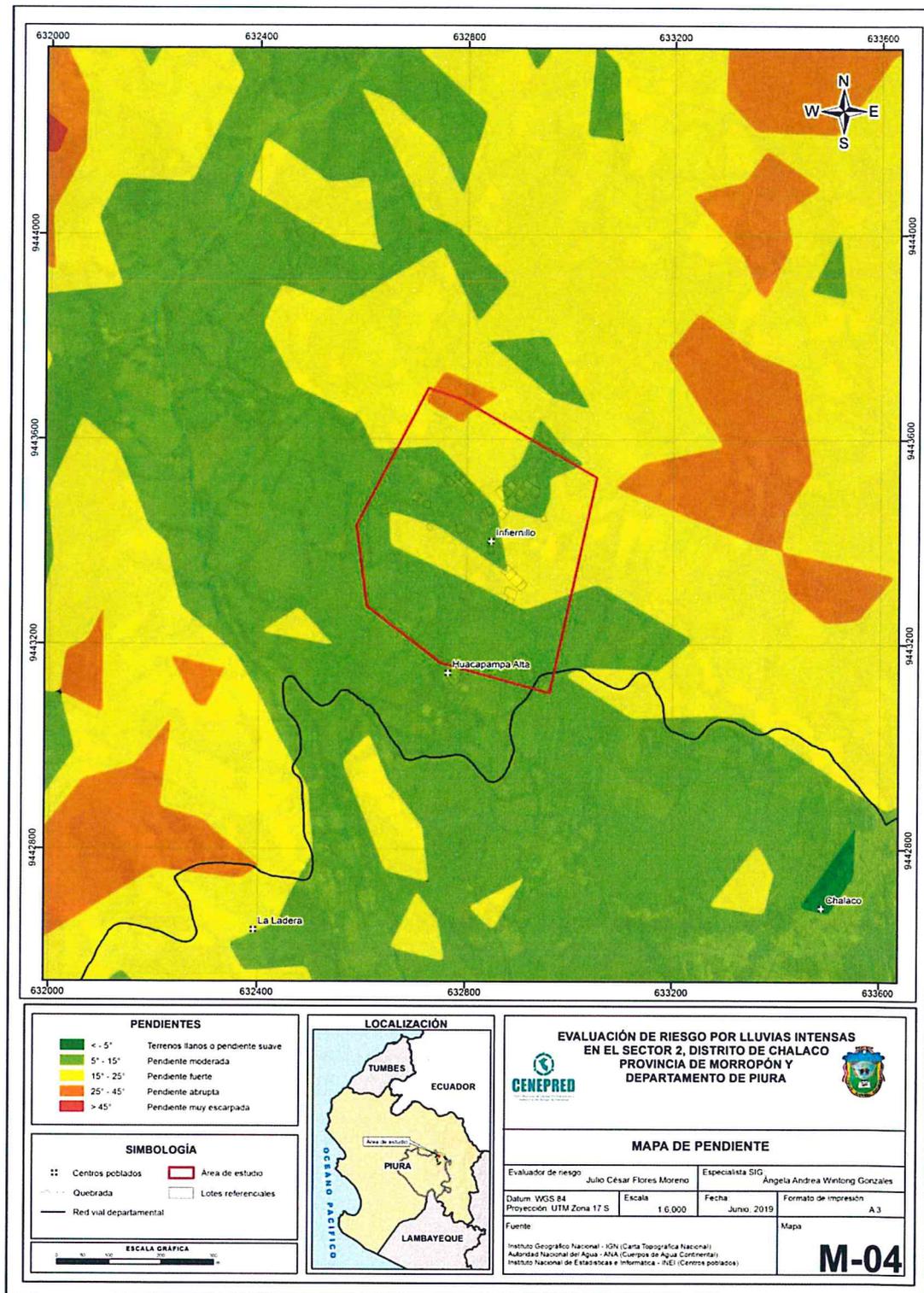
Pendiente mayor a 45°: Pendiente muy escarpada

En el sector 2 no se encuentra este tipo de pendientes.

Ⓟ


Ing. ~~Hlio Cesar Flores Moreno~~
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEH-REDM

Figura 4: Mapa de pendientes del sector 2 del distrito de Chalaco.



Fuente: CENEPRD

Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluado de Riesgo
 R.J. N° 097-2019-CENEPRD/J

2.5.4. Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

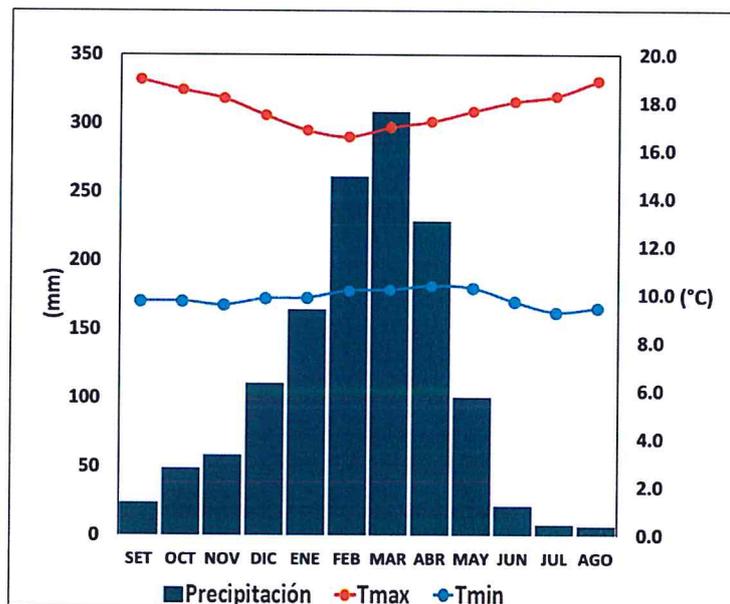
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el **sector 2** del distrito Chalaco, se caracteriza por presentar un clima lluvioso, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en otoño e invierno propio de su estacionalidad (B(o,i)B'3H3).

2.5.4.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire fluctúa entre 16,6°C y 19,0°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 9,3°C y 10,4°C. Ambas temperaturas presentan menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de octubre y mayo, siendo más intensas en los meses de febrero y abril. En el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 733,1 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula 1338,9 mm.

Gráfico 8: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Ayabaca



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

EP

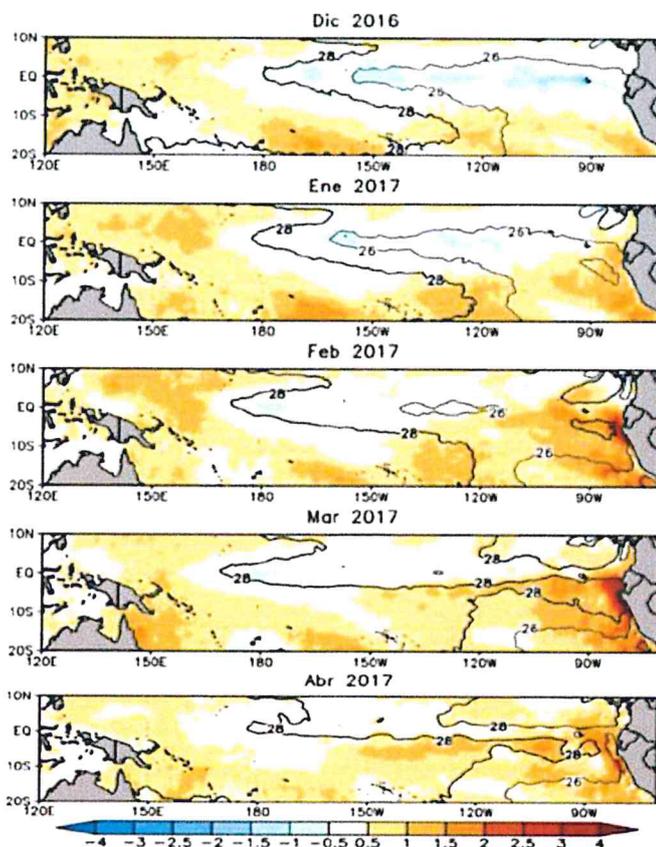
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2017-GENE-REDUJ

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 (figura N° 5); 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.

Figura 5: Anomalia 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

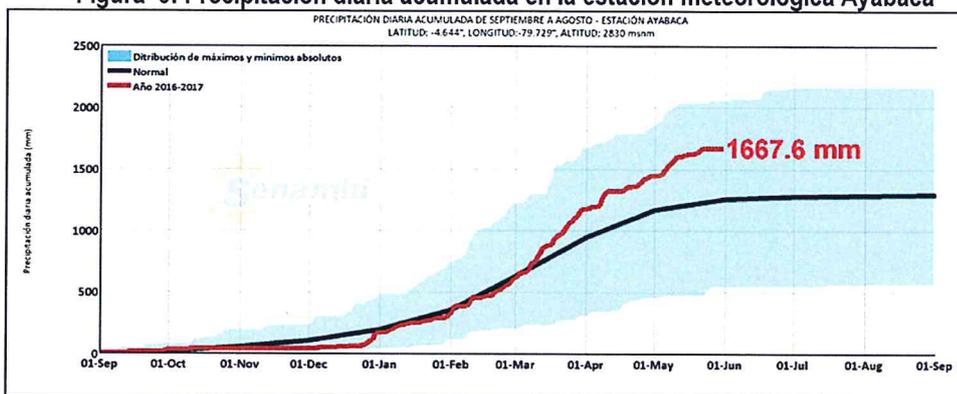
[Handwritten signature]

Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.L. N° 097-2017- CENE-REDM

En este contexto, el **sector 2** del distrito Chalaco presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” (superior a 53,6 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Ayabaca, la máxima lluvia diaria se registró el 8 de abril del 2017 durante “El Niño Costero” totalizando 56,8 mm. Asimismo, en la figura N°6 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), donde se incrementan las lluvias progresivamente desde enero, pero con mayores acumulados a partir de febrero.

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

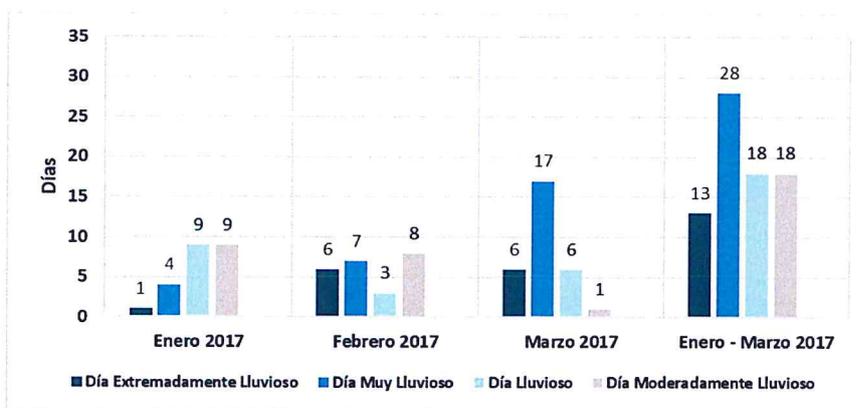
Figura 6: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Ayabaca



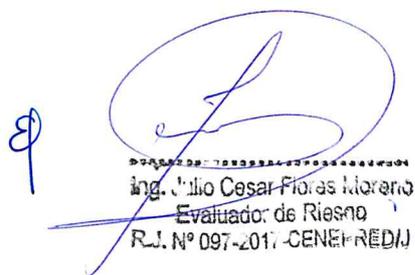
Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 9 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como “Extremadamente lluvioso” predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días “muy lluviosos”, “lluviosos” y “moderadamente lluvioso” durante estos meses.

Gráfico 9: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Chalaco.



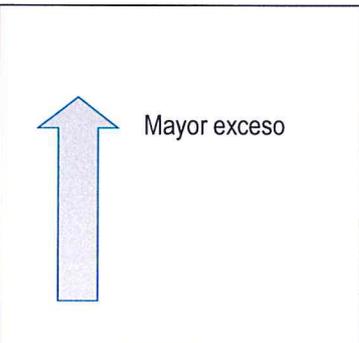
Fuente: SENAMHI, 2017.


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.L. N° 097-2017 - CENEFRREDI

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°13, 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 N° 13: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 2 del distrito Chalaco

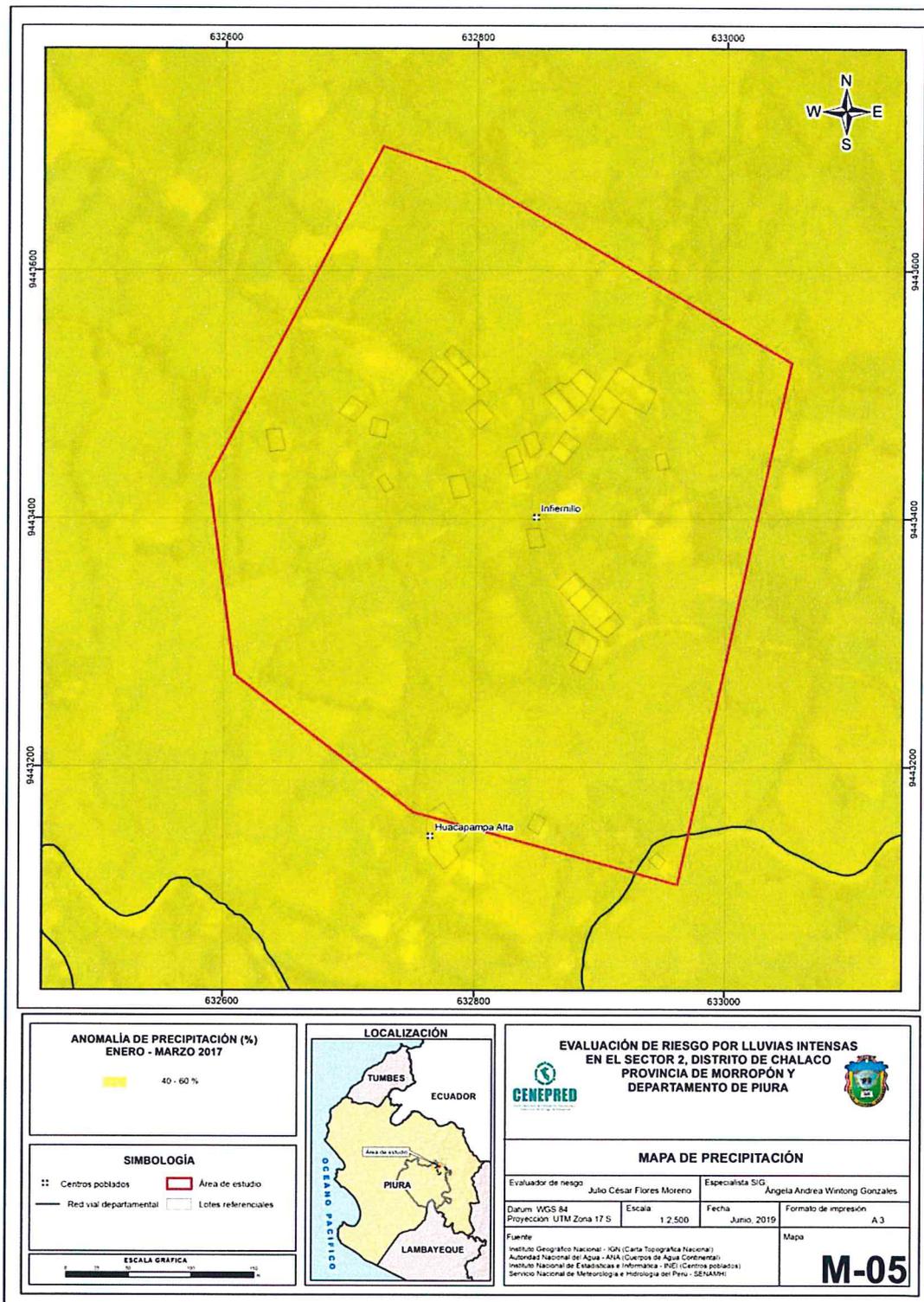
Rango de anomalías (%)	
40-60 % superior a su normal climática	
30-40 % superior a su normal climática	
25-30 % superior a su normal climática	
20-25 % superior a su normal climática	
15-20 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

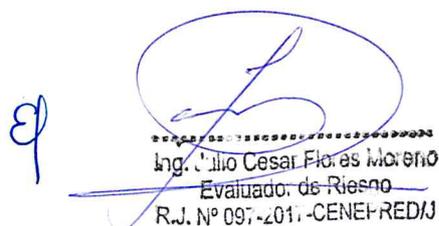
En la figura N° 7, se observa que en el área donde se encuentra el **sector 2** del distrito Chalaco, **predominó lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre 40 y 60% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.U. N° 097-2017-CENEPREDM

Figura 7: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



Fuente: CENEPRED.


 Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEI-RED/J

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación del peligro

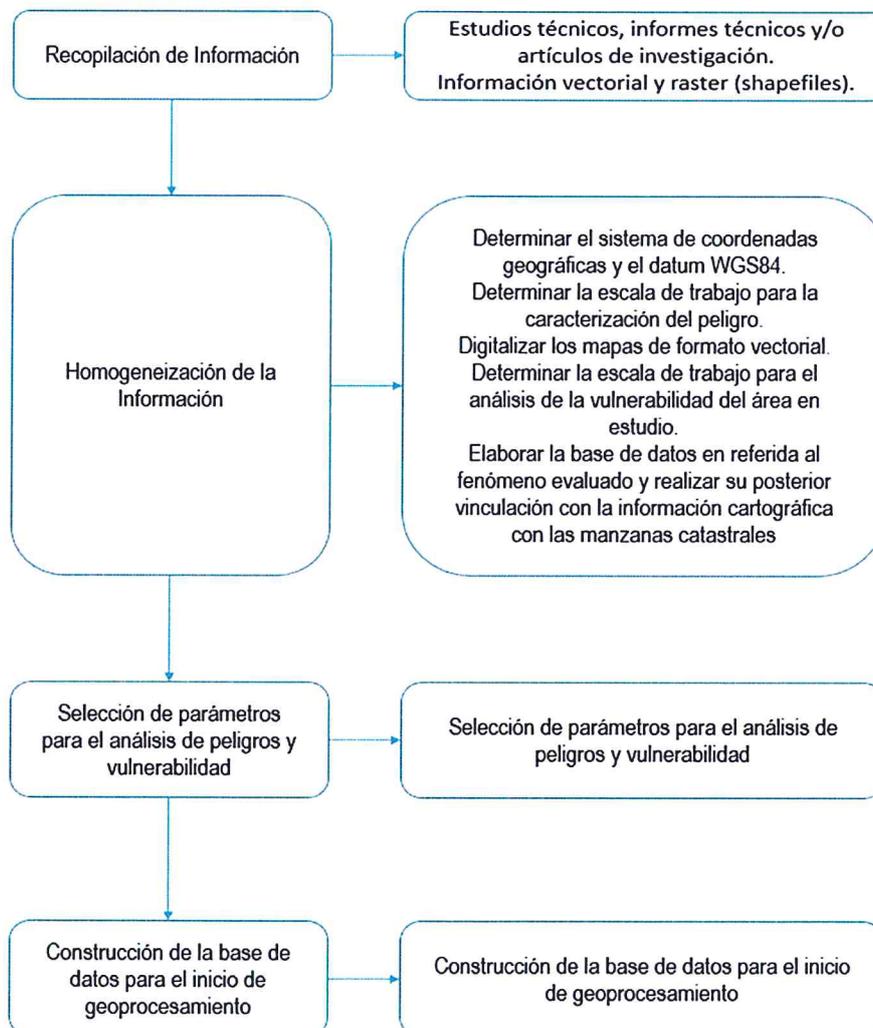
Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión

3.2 Recopilación y análisis de 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, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del **Sector 2** del distrito de Chalaco para el fenómeno del lluvias intensas. (Gráfico10).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca del sector evaluado.

Gráfico 10: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

9

Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

3.3 Identificación del peligro

Las lluvias intensas, son un fenómeno atmosférico de tipo hidrometeorológico, esta muy relacionada a eventos hidrometeorológicos, como es el evento “El Niño Costero 2017”, por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017), que tuvo como escenario el **Sector 2** del Distrito de Chalaco.

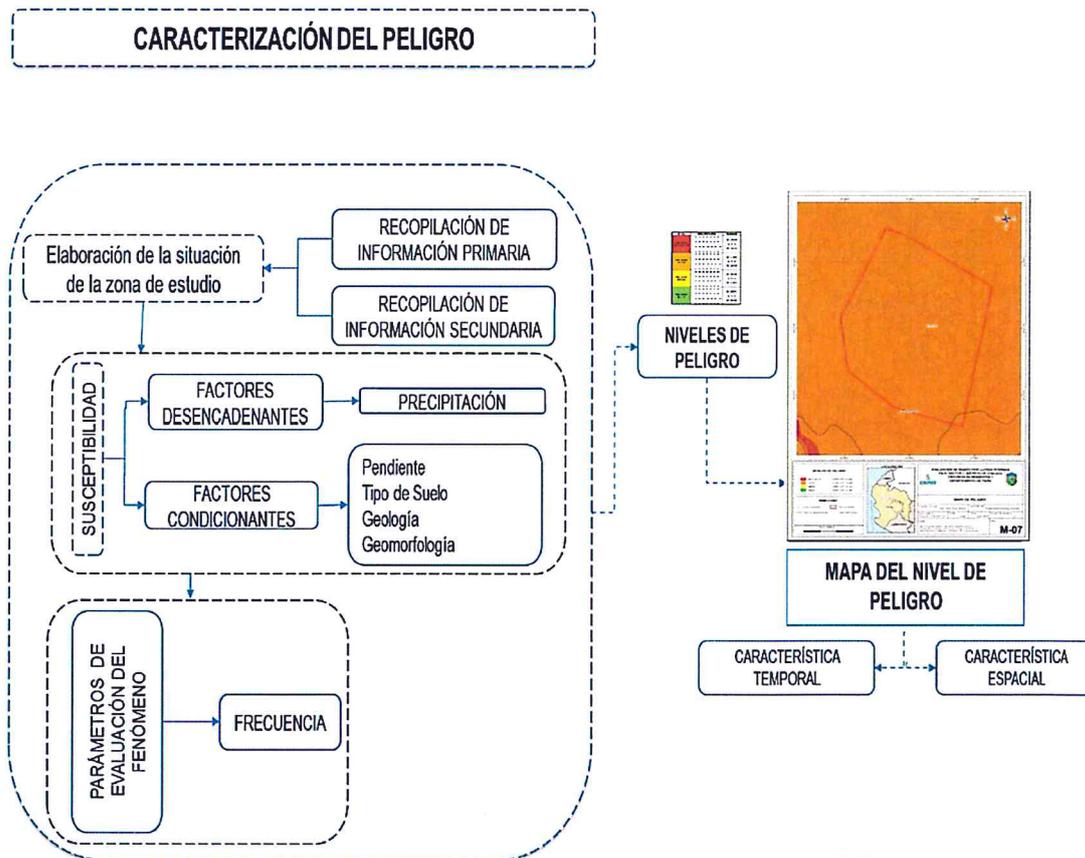
Es preciso indicar que el Centro Poblado Huacapampa Alta se ubica en una zona cuyas pendientes son menores a 15° lo que dificulta la escorrentía y facilita la acumulación de aguas pluviales.

3.4 Caracterización del peligro

El peligro por lluvias intensas se inicia con la condensación del vapor de agua contenido en las nubes, para luego precipitar en forma de gotas que caen con velocidad de modo continuo, sobre el área del Sector 2, que según las condiciones geomorfológicas las lluvias discurren a favor de la pendiente evacuando así la escorrentía, por lo cual las lluvias intensas afectan en el instante del evento a las viviendas y áreas agrícolas.

Para tal efecto se utilizará la frecuencia como único parámetro de evaluación para la caracterización de lluvias intensas; la frecuencia representa el número de veces que podría ocurrir el evento en un periodo de tiempo determinado bajo un contexto de precipitaciones anómalas, o que se desvíen de su normal climática.

Gráfico 11: Caracterización del peligro



Fuente: CENEPRED


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

Se muestra en forma general el proceso de cálculo de los pesos ponderados de los descriptores y se utiliza la tabla desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada comparación de descriptores (ver cuadro N° 14).

Cuadro N° 14: Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty

ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo
1/7	Mucho menos importante o preferido que....	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: CENEPRED

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligro

3.5.1 Frecuencia

De acuerdo a información del SENAMHI, la frecuencia de este fenómeno natural en la zona de estudio es "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" y "Lluviosos" que concentraron 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.

El


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.O. N° 097-2017-CENEPRED/J

Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	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	2.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.460	0.248	0.146	0.087	0.056

Fuente: Elaboración Propia con información de CENEPRED

Cuadro N° 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

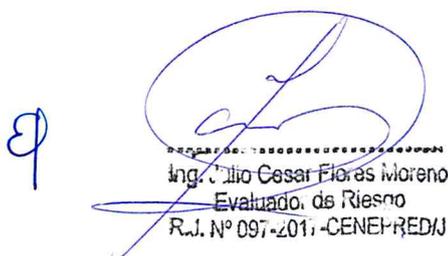
Fuente: Elaboración Propia con información de CENEPRED

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

IC	0.007
RC	0.006

3.6 Susceptibilidad del territorio:

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el **Sector 2** del fenómeno de lluvias intensas se consideran los siguientes factores:



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.L. N° 097-2011-CENEPRED/J

Cuadro N° 17: Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Precipitación: Rango de anomalías (%)	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades geológicas

Fuente: Elaboración propia

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014). A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

3.6.1. Análisis del factor desencadenante

Para el **sector 2**, se ha considerado como factor desencadenante a la lluvia superior a la normal climática, expresado bajo rangos de anomalías de precipitaciones, estos rangos representan cuánto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo (Fenómeno el Niño Costero, 2017), en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media)

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

a. Parámetro: Precipitación: Rango de anomalías (%)

Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación: Rango de anomalías (%)

Precipitación: Rango de anomalías (%)	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	25-30 % superior a su normal climática	20-25 % superior a su normal climática	15-20 % superior a su normal climática
40-60 % superior a su normal climática	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
30-40 % superior a su normal climática	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
25-30 % superior a su normal climática	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
20-25 % superior a su normal climática	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
15-20 % superior a su normal climática	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
1/SUMA	0.548	0.213	0.105	0.065	0.043

Fuente: Elaboración propia



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

Rango de anomalías (%)	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	25-30 % superior a su normal climática	20-25 % superior a su normal climática	15-20 % superior a su normal climática	Vector Priorización
40-60 % superior a su normal climática	0.548	0.638	0.524	0.391	0.348	0.490
30-40 % superior a su normal climática	0.183	0.213	0.315	0.326	0.261	0.259
25-30 % superior a su normal climática	0.110	0.071	0.105	0.196	0.217	0.140
20-25 % superior a su normal climática	0.091	0.043	0.035	0.065	0.130	0.073
15-20 % superior a su normal climática	0.068	0.035	0.021	0.022	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.073
RC	0.066

Fuente: Elaboración propia

3.6.2. Análisis de los factores condicionantes

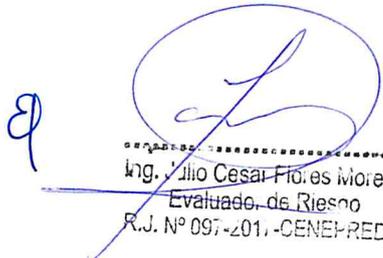
Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico, para tal efecto se han tomado como variables de análisis a la pendiente, las unidades geológicas y las unidades geomorfológicas. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a. Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro N° 20: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARÁMETROS	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades Geológicas
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Unidades geomorfológicas	0.50	1.00	2.00
Unidades geológicas	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-RED/J

Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

PARÁMETROS	Pendiente	Unidades geomorfológicas	Unidades Geológicas	Vector priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidades geomorfológicas	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidades geológicas	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.005
RC	0.009

b. Parámetro: Unidades geológicas

Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

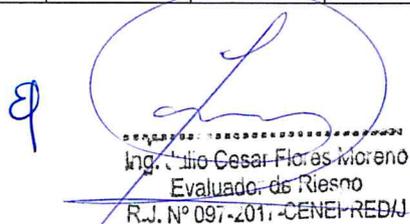
UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos coluvio - aluviales	Depositos coluviales	Depósitos aluviales	Depósitos Goyllarizquizga	Pambarumbe-Tonalita diorita
Depósitos coluvio - aluviales	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Depositos coluviales	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Depósitos aluviales	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósitos Goyllarizquizga	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Pambarumbe-Tonalita diorita	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.455	0.248	0.146	0.087	0.059

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos coluvio - aluviales	Depositos coluviales	Depósitos aluviales	Grupo Goyllarizquizga	Pambarumbe-Tonalita diorita	Vector de priorización
Depósitos coluvio - aluviales	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Depositos coluviales	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Depósitos aluviales	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Grupo Goyllarizquizga	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Pambarumbe-Tonalita diorita	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2011-CENEI-REDJ

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

IC	0.011
RC	0.010

c. Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cauce aluvial	Pie de monte	Loma	Ladera de montaña	Montaña
Cauce aluvial	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Pie de monte	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Loma	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Ladera de montaña	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Montaña	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.455	0.248	0.146	0.087	0.059

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cauce aluvial	Pie de monte	Valle	Ladera de montaña	Montaña	Vector priorización
Cauce aluvial	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Pie de monte	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Valle	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Ladera de montaña	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
Montaña	0.076	0.050	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.011
RC	0.010


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2011-CENEPRED/J

d. **Parámetro: Pendiente**

Cuadro N° 26: 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	5.00
Entre 25° a 45°	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Mayor a 45°	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.512	0.260	0.115	0.065	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 27: 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	0.575	0.452	0.375	0.487
Entre 5° a 15°	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Entre 15° a 25°	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Entre 25° a 45°	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Mayor a 45°	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.021
RC	0.019

3.7 Análisis de elementos expuestos

En el área de influencia del **Sector 2** del Distrito de Chalaco se encuentran los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por lluvias intensas, se tiene una institución educativa de nivel inicial, servicios de energía eléctrica, población, viviendas, vías, canales de riego, áreas agrícolas que su mayoría es su principal actividad económica.

3.7.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social

A continuación se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social social ubicados en el área de evaluación del **Sector 2** del distrito de Chalaco:


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-GENEPRFDM

A. Población

Elementos expuestos	Cantidad	Unidad de medida
Población	161	Habitantes

Fuente: Elaboración propia

B. Vivienda

Elementos expuestos	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	32	Unidades

Fuente: Elaboración propia

C. Educación

Elementos expuestos	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones educativas	1 (Nivel Inicial - Jardín)	Unidades

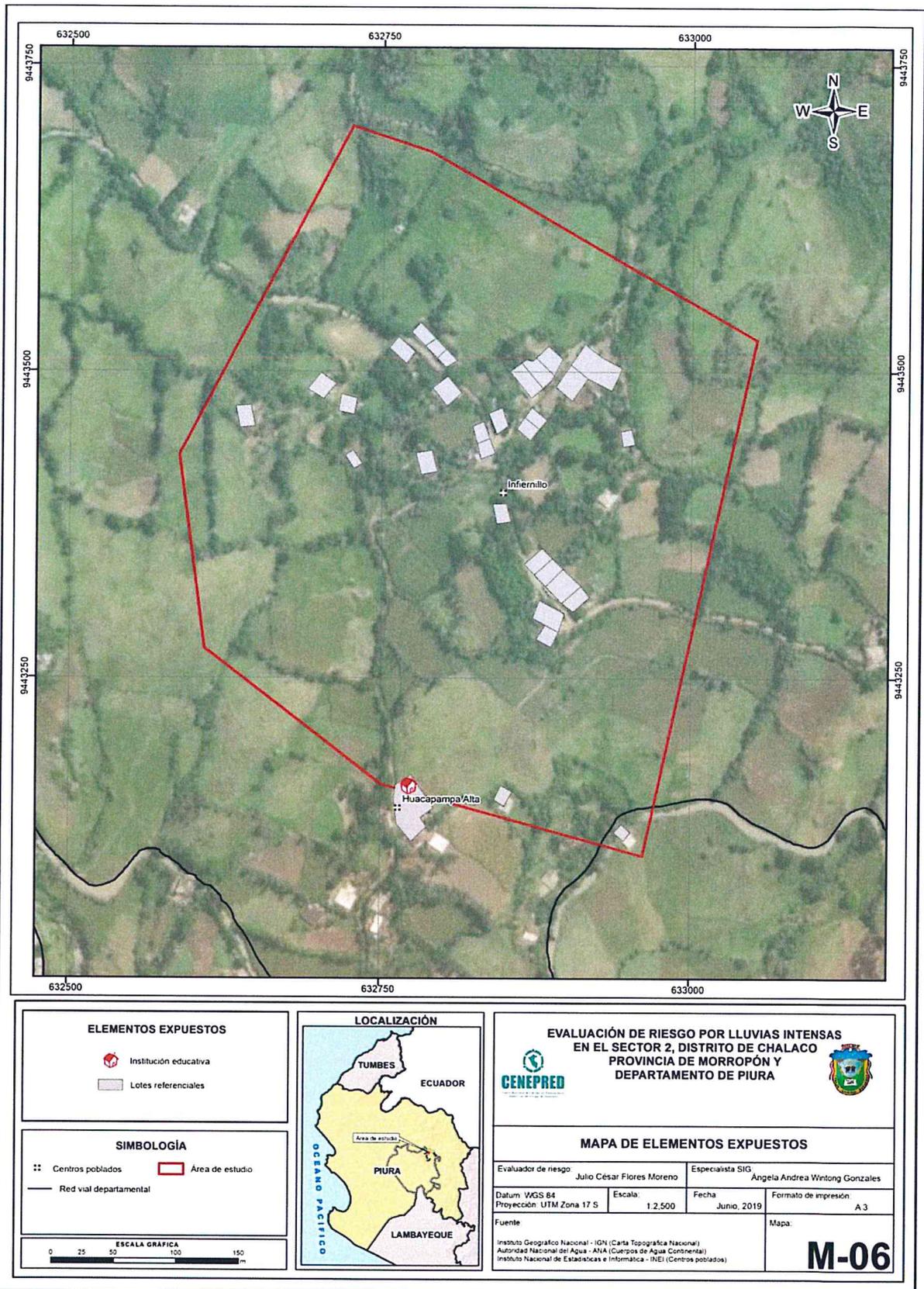
Fuente: Elaboración propia

D. Salud

No existe centro de salud dentro del **sector 2** del distrito de Chalaco.


.....
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2011-CENEPRERD

Figura 8: Mapa de elementos expuestos del sector 2 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED

Ing. Julio César Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

3.8 Definición de escenario

En forma general podemos definir a un "escenario" como la situación futura en la cual el área de estudio es abatida por un cierto nivel de intensidad del peligro.

El escenario elegido deberá estar asociado a un evento posible, es decir "altamente probable" o al menos "probable", por lo que puede plantearse diversos escenarios, tanto como niveles de intensidad del peligro haya, desde los menos agresivos (intensidades bajas) hasta los más extremo (intensidades altas).

En tal sentido, en base a los factores condicionantes y al factor desencadenante descritos, para el **sector 2** del distrito de Chalaco se considera el escenario más alto o el peor escenario:

"Escenario extremadamente lluvioso con precipitaciones que superan 53,60 mm en un día – percentil 99 llegando alcanzar registros de 56,8mm significando anomalías en las lluvias entre 40% a 60% superior a su normal climática en tres meses, presenta pendientes menores a 15°, considerados como terrenos con pendiente moderada, unidad geomorfológica de laderas con pendientes suaves sobre depósitos coluviales, depósitos aluviales y formación Pambarumbe – Tonalita, diorita, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a lluvias intensas por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño ocasionarían severos daños a los elementos expuestos susceptibles, a nivel de la dimensión social y económica en el Sector 2, del distrito de Chalaco, provincia de Morropón del departamento de Piura".

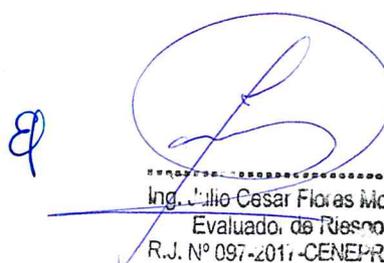
3.9 Niveles de peligro

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 N° 28: Niveles de peligros

Rango	Nivel de Peligro
$0.264 \leq P \leq 0.462$	MUY ALTO
$0.147 \leq P < 0.264$	ALTO
$0.081 \leq P < 0.147$	MEDIO
$0.047 \leq P < 0.080$	BAJO

Fuente: Elaboracion Propia con información de CENEPRED


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED

3.10 Estratificación del nivel de peligros

Cuadro N° 29: Matriz de niveles de peligros

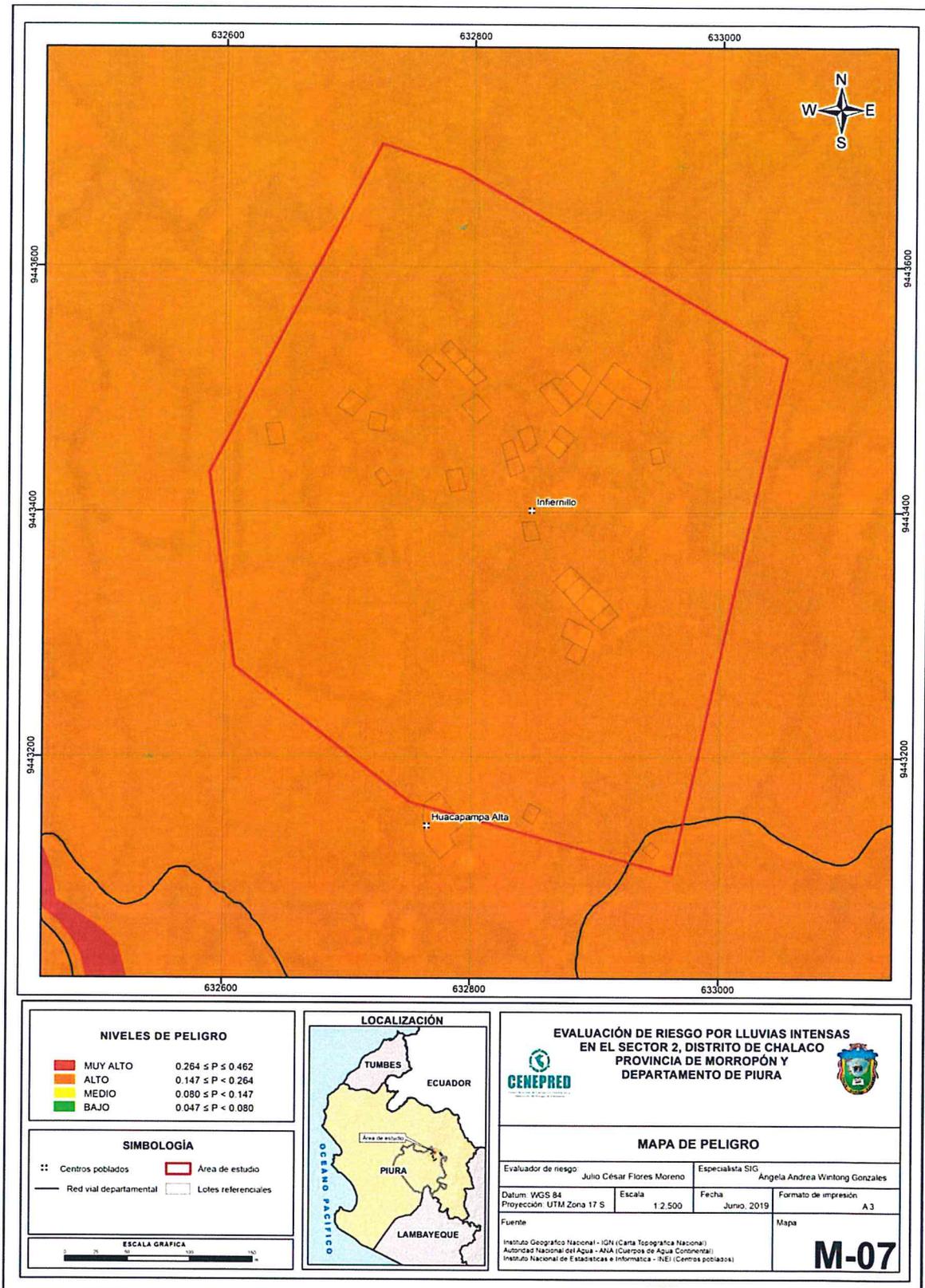
Nivel	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses..</p> <p>Geomorfología: presenta forma geomorfológica de cauces aluviales (Ca) y piedemonte (Pd)</p> <p>Geología: geológicamente está conformada por cuaternario coluvio aluviales (Qr-Co/al), a depósitos coluviales (Qr-Co).</p> <p>Frecuencia: por lo menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año promedio.</p>	$0.264 \leq P \leq 0.462$
Peligro Alto	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses.</p> <p>Geomorfología: presenta forma geomorfológica de Piedemonte (Pd) y Loma (L)</p> <p>Geología: geológicamente está conformada por depósito cuaternario coluvial (Qr-Co) y depósitos aluviales (Qr-al),</p> <p>Frecuencia: por lo menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año promedio.</p>	$0.147 \leq P < 0.264$
Peligro Medio	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses.</p> <p>Geomorfología: presenta forma geomorfológica de Loma (L) y Laderas de montaña (Ld).</p> <p>Geología: Geológicamente está conformada por cuaternario aluvial reciente (Qr-al), y formación Goyllarizquisga (Ki-g).</p> <p>Frecuencia: menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año promedio.</p>	$0.081 \leq P < 0.147$
Peligro Bajo	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses..</p> <p>Geomorfología: presenta forma geomorfológica de Laderas de montaña (Ld) y Montañas (M)</p> <p>Geología: geológicamente está conformada por formación Goyllarizquisga (Ki-g) y Tonalita – diorita Pambarumbe (Kp-pam-tb-di)</p> <p>Frecuencia: por lo menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año promedio</p>	$0.047 \leq P < 0.080$

Fuente: Elaboración Propia con información de CENEPRED


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

3.11 Mapa de peligro

Figura 9: Mapa de peligro del sector 2 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED

Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 097-2017-CENEPRED/M

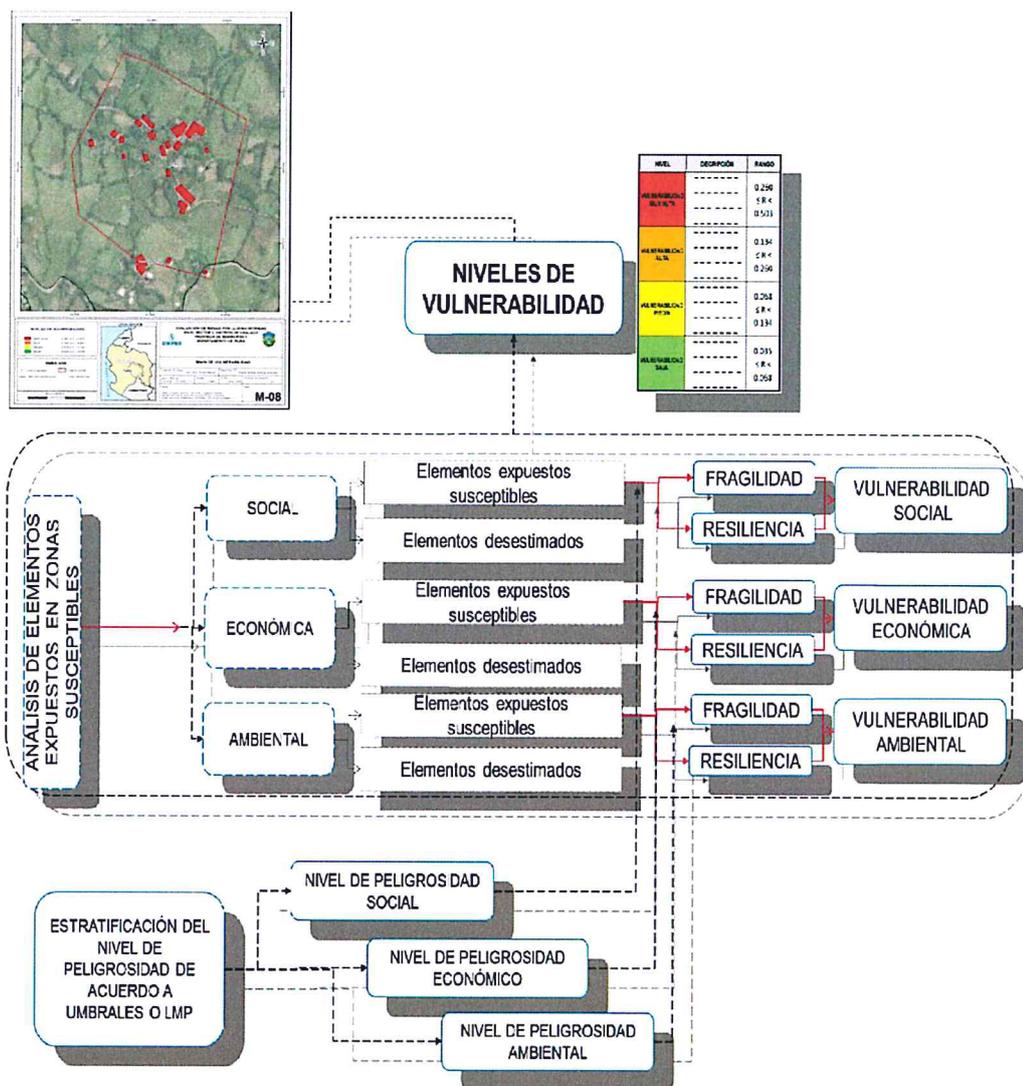
CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

El análisis de la vulnerabilidad se realiza en función a las dimensiones sociales, económicas y ambientales, estas se subdividen en exposición, fragilidad y resiliencia. De esta forma se realizó la estimación de la vulnerabilidad, en el **Sector 2** ante el fenómeno de lluvias intensas.

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 Grafico 12.

Gráfico 12: Metodología de análisis de la Vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. Nº 097-2017-CENEPRED/J

4.2. Análisis de la dimensión social:

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

Cuadro N° 30: Parametros de la dimensión social

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Población residente en el sector 2. 	Acceso a los servicios de agua potable. Acceso a los servicios de energía eléctrica. Acceso a los servicios de alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento local sobre ocurrencia de desastres.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares de la dimensión Social

DESCRIPTORES	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
Suma	1.53	4.33	9.00
1/suma	0.652	0.231	0.111

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 32: Matriz de normalización de pares de la dimensión social

DESCRIPTORES	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para la dimensión social

IC	0.0194
RC	0.0369



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPRD/M

4.2.1. Análisis de la exposición de la dimensión social

a. Parámetro: Población residente en el sector 2

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares del parámetro: Población residente en el sector 2

DESCRIPTORES	Mayor de 150 habitantes	De 101 a 150 habitantes	De 51 a 100 habitantes	De 25 a 50 habitantes	Menor a 10 habitantes
Mayor de 150 habitantes	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 101 a 150 habitantes	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 51 a 100 habitantes	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 25 a 50 habitantes	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 10 habitantes	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/suma	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro: Población residente en el sector 2

DESCRIPTORES	Mayor de 150 habitantes	De 101 a 150 habitantes	De 51 a 100 habitantes	De 25 a 50 habitantes	Menor a 10 habitantes	Vector de priorización
Mayor de 150 habitantes	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 101 a 150 habitantes	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 51 a 100 habitantes	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 25 a 50 habitantes	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 10 habitantes	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Población residente en el sector 2

IC	0.0607
RC	0.0544



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-CENEPRD/J

4.2.2. Análisis de la fragilidad de la dimensión social

a. Parámetro: Acceso a los servicios de agua potable

Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Agua Potable

DESCRIPTORES	Pozo, noria, acequia, río u otro similar	Cisterna, camión y otro similar	Agua entubada	Pilón de uso público	Red pública
Pozo, noria, acequia, río u otro similar	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Cisterna, camión y otro similar	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Agua entubada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pilón de uso público	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.13	0.17	0.20	0.33	1.00
Suma	1.83	4.70	9.53	15.33	23.00
1/suma	0.548	0.213	0.105	0.065	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de agua potable

DESCRIPTORES	Pozo, noria, acequia, río u otro similar	Cisterna, camión y otro similar	Agua entubada	Pilón de uso público	Red pública	Vector de priorización
Pozo, noria, acequia, río u otro similar	0.548	0.638	0.524	0.391	0.348	0.490
Cisterna, camión y otro similar	0.183	0.213	0.315	0.326	0.261	0.259
Agua entubada	0.110	0.071	0.105	0.196	0.217	0.140
Pilón de uso público	0.091	0.043	0.035	0.065	0.130	0.073
Red pública	0.068	0.035	0.021	0.022	0.043	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: Acceso a los servicios de agua potable

IC	0.0731
RC	0.06552


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-REDU

b. Parámetro: Acceso a servicios de alcantarillado

Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de alcantarillado.

DESCRIPTORES	No tiene	Río, acequia, canal	Pozo ciego/ negro, letrina	Pozo séptico	Red pública
No tiene	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
Río, acequia, canal	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Pozo ciego/ negro, letrina	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Pozo séptico	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Red pública	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00
Suma	1.98	3.87	8.70	14.50	23.00
1/suma	0.506	0.259	0.115	0.069	0.043

Fuente: Elaboración propia

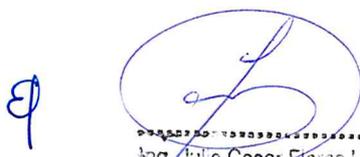
Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Alcantarillado

DESCRIPTORES	No tiene	Río, acequia, canal	Pozo ciego/ negro letrina	Pozo séptico	Red pública	Vector de priorización
No tiene	0.506	0.517	0.575	0.414	0.391	0.481
Río, acequia, canal	0.253	0.259	0.230	0.345	0.261	0.269
Pozo ciego/ negro, letrina	0.101	0.129	0.115	0.138	0.217	0.140
Pozo séptico	0.084	0.052	0.057	0.069	0.087	0.070
Red pública	0.056	0.043	0.023	0.034	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso a los servicios de alcantarillado

IC	0.0683
RC	0.06127


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-RED/1

c. Parámetro: Acceso a Servicios de Energía eléctrica:

Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica.

DESCRIPTORES	Vela	Lampara, linterna	Generador, batería	Panel solar	Red pública
Vela	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Lampara, linterna	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Generador, batería	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Panel solar	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Red pública	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Suma	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00
1/suma	0.512	0.260	0.115	0.065	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 40: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica

DESCRIPTORES	Vela	Lampara, linterna	Generador, batería	Panel solar	Red pública	Vector de Priorización
Vela	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Lampara, linterna	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Generador, batería	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Panel solar	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Red pública	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: acceso a los servicios de energía eléctrica

IC	0.0213
RC	0.01915

4.2.3. Análisis de la resiliencia de la dimensión social

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


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-REDIJ

a. **Parámetro: Conocimiento de causas y consecuencias de desastres:**

Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres.

DESCRIPTORES	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Suma	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00
1/suma	0.512	0.260	0.115	0.065	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres.

DESCRIPTORES	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector de priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

9


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluado de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR/DJ

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres.

IC	0.0213
RC	0.0195

4.3. Análisis de la dimensión económica

Se analizó la dimensión económica desde la exposición, fragilidad y resiliencia, para lo cual se tomaron los siguientes parámetros para su análisis:

Cuadro N° 43: Parametros de la dimensión social

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> N° de viviendas ubicadas en el sector. 	Estado de conservación del predio. Material predominante en techos. Material predominante en paredes.	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento local sobre ocurrencia de desastres.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica

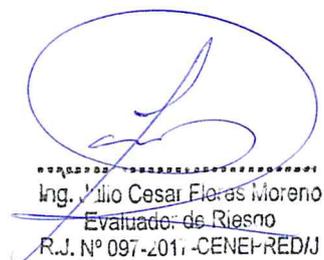
DESCRIPTORES	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	6.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.17	0.50	1.00
Suma	1.67	3.50	9.00
1/suma	0.600	0.286	0.111

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica

DESCRIPTORES	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector de priorización
Exposición	0.600	0.571	0.667	0.613
Fragilidad	0.300	0.286	0.222	0.269
Resiliencia	0.100	0.143	0.111	0.118

Fuente: Elaboración propia

 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-REDIJ

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para la dimensión económica

IC	0.0092
RC	0.0175

4.3.1. Análisis de la exposición de la dimensión económica

a. Parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 2

Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 2

DESCRIPTORES	Mayor a 100 viviendas	De 76 a 100 viviendas	De 51 a 75 viviendas	De 31 a 50 viviendas	Menor a 30 viviendas
Mayor a 100 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 76 a 100 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 51 a 75 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 31 a 50 viviendas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 30 viviendas	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
Suma	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/suma	0.444	0.245	0.146	0.095	0.063

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 47: Matriz de normalización de pares del parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 2

DESCRIPTORES	Mayor a 100 viviendas	De 76 a 100 viviendas	De 51 a 75 viviendas	De 31 a 50 viviendas	Menor a 30 viviendas	Vector de priorización
Mayor a 100 viviendas	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
De 76 a 100 viviendas	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
De 51 a 75 viviendas	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
De 31 a 50 viviendas	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Menor a 30 viviendas	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 2

IC	0.0124
RC	0.01115

9


 Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-RED/J

4.3.2. Análisis de la fragilidad en la dimensión económica:

a. Ponderación de parámetro de: Estado de conservación

Cuadro N° 48: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación

DESCRIPTORES	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	3.00	4.00	5.00	8.00
Mala	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Regular	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Buena	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy buena	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
Suma	1.91	4.78	8.58	13.33	21.00
1/suma	0.524	0.209	0.117	0.075	0.048

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de conservación

DESCRIPTORES	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector de priorización
Muy mala	0.524	0.627	0.466	0.375	0.381	0.475
Mala	0.175	0.209	0.350	0.300	0.238	0.254
Regular	0.131	0.070	0.117	0.225	0.190	0.147
Buena	0.105	0.052	0.039	0.075	0.143	0.083
Muy buena	0.066	0.042	0.029	0.025	0.048	0.042

Fuente: Elaboración propia

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

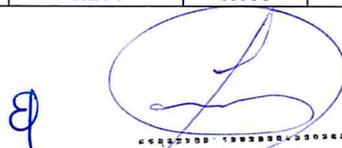
IC	0.0652
RC	0.05844

b. Ponderación de parámetro de: Material predominante en paredes:

Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en paredes

DESCRIPTORES	Estera, palos	Adobe, tapial, quincha	Piedra con cemento	Ladrillos	Bloques de cemento
Estera, palos.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Adobe, tapial, quincha	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Piedra con cemento	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Ladrillos	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Bloques de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/suma	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 D. L. N.º 007 2011 - CENEPRERD.1

Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro: Material predominante en paredes.

DESCRIPTORES	Estera, palos.	Adobe, Tapial, quincha	Piedra con cemento	Ladrillos	Bloques de cemento	Vector de Priorización
Estera, palos.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Adobe, Tapial, quincha	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Piedra con cemento	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Ladrillos	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Bloques de cemento	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.0607
RC	0.0544

c. Ponderación de parámetro de: Material predominante en techos:

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en techos

DESCRIPTORES	Sin techo	Palos, plástico	Calamina	Tejas	Concreto
Sin techo	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Palos, plástico	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Calamina	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Tejas	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
Concreto	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
Suma	1.77	4.66	9.53	17.33	26.00
1/suma	0.565	0.215	0.105	0.058	0.038

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluado: de Riesgo
 R.J. N° 097-2011 -CENEPRIDIJ

Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro: Material predominante en techos

DESCRIPTORES	Sin techo	Palos, plástico	Calamina	Tejas	Concreto	Vector de Priorización.
Sin techo	0.565	0.644	0.524	0.462	0.346	0.508
Palos, plástico	0.188	0.215	0.315	0.288	0.308	0.263
Calamina	0.113	0.072	0.105	0.173	0.192	0.131
Tejas	0.071	0.043	0.035	0.058	0.115	0.064
Concreto	0.063	0.027	0.021	0.019	0.038	0.034

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.0581
RC	0.05211

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión económica

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

a. Parámetro: Ingreso familiar promedio.

Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio

DESCRIPTORES	Menos de 930 soles	Entre 931 a 1500 Soles	Entre 1501 a 2000 Soles	Entre 2001 a 2500 Soles	Mas de 2500 Soles
Menos de 930 soles	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Entre 931 a 1500 Soles	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Entre 1501 a 2000 Soles	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 2001 a 2500 Soles	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mas de 2500 Soles	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
Suma	1.80	4.68	9.53	16.33	24.00
1/suma	0.555	0.214	0.105	0.061	0.042

Fuente: Elaboración propia

9


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2011-CENEPR-RED/J

Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio

DESCRIPTORES	Menos de 930 soles	Entre 931 a 1500 Soles	Entre 1501 a 2000 Soles	Entre 2001 a 2500 Soles	Mas de 2500 Soles	Vector de priorización
Menos de 930 soles	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
Entre 931 a 1500 Soles	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
Entre 1501 a 2000 Soles	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
Entre 2001 a 2500 Soles	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
Mas de 2500 Soles	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.0681
RC	0.06106

4.5 Nivel de vulnerabilidad

Cuadro N° 56: Niveles de vulnerabilidad

Rangos	Niveles de vulnerabilidad
$0.261 \leq V \leq 0.475$	MUY ALTA
$0.143 \leq V < 0.261$	ALTA
$0.078 \leq V < 0.143$	MEDIA
$0.043 \leq V < 0.078$	BAJA

Fuente: Elaboración propia con información de CENEPRED



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

4.6 Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro N° 57: Estratificación de la Vulnerabilidad

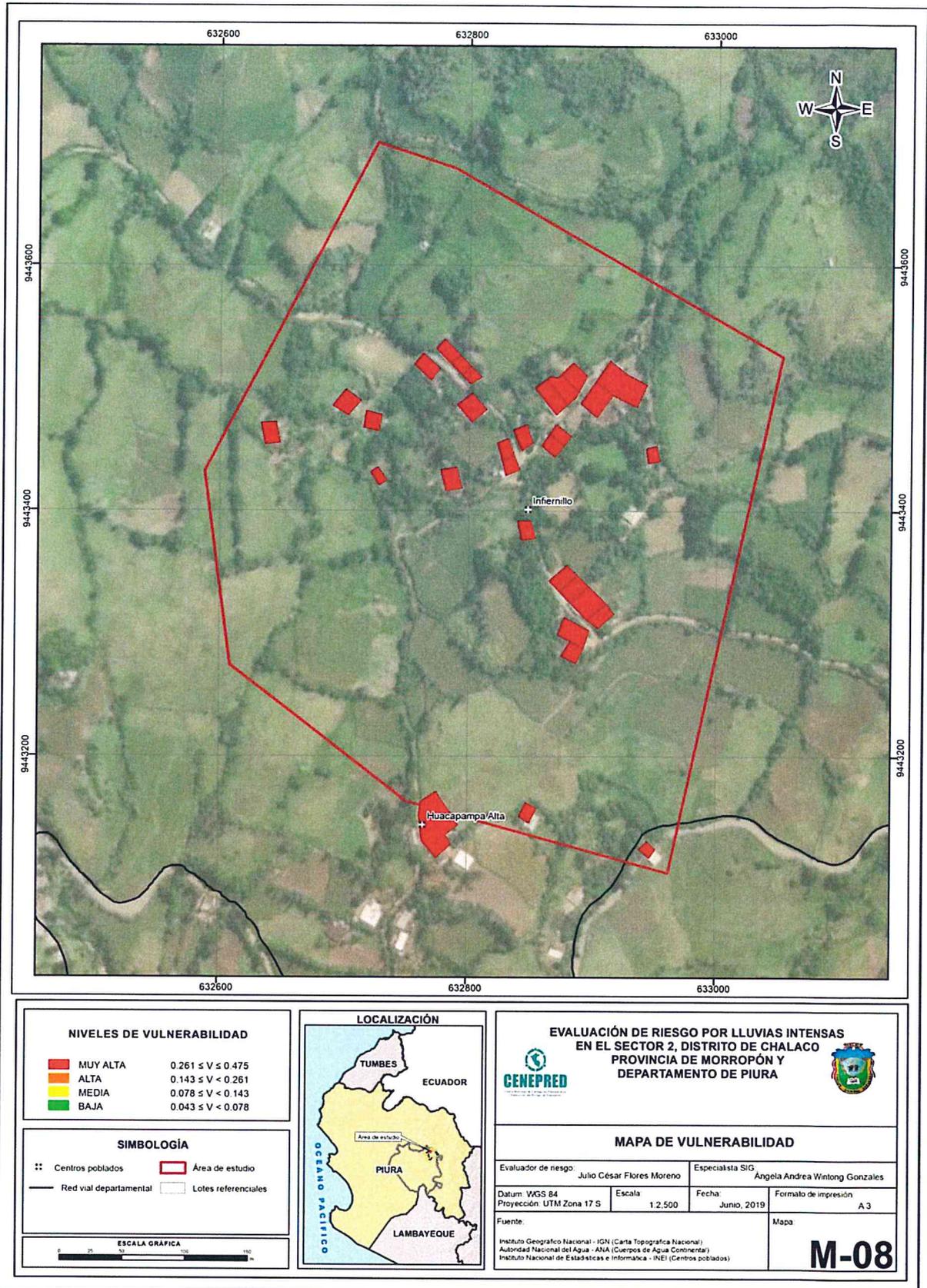
Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población mayor de 100 y menor de 150 habitantes en el sector. Fragilidad: Servicios básicos insatisfechos, abastecimiento de agua mediante pozos, manantiales, acequias, utilizan velas y lamparas como alumbrado y no cuentan con servicios de alcantarillado. Resiliencia: Existe desconocimiento de la población en las causas y consecuencias de desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector mayor de 50 y menor de 75. Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación entre muy malo a malo, techos entre palos, trazas de madera y plásticos, y paredes de madera, adobe, tapial y/o quincha. Resiliencia: Remuneración por debajo del sueldo mínimo.</p>	$0.261 \leq V \leq 0.475$
Vulnerabilidad Alta	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población mayor de 100 y menor de 150 habitantes en el sector. Fragilidad: Servicios básicos insatisfechos, el acceso al agua a través de pozos o norias, disposición de excretas en ríos, acequias, energía eléctrica a través de velas y/o lámparas y/ o generadores. Resiliencia: Escaso conocimiento de la población en las causas y consecuencias de desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector mayor de 50 y menor de 75. Fragilidad: Estado de conservación de las viviendas Malo a regular, material de paredes de abobe, tapial o quincha y piedras con mezcla de cemento, techos de calamina. Resiliencia: Ingresos promedio mensual entre sueldo mínimo a 1,500 soles.</p>	$0.143 \leq V < 0.261$
Vulnerabilidad Media	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población mayor de 51 y menor de 100 habitantes en el sector. Fragilidad: Energía eléctrica a través de generador o paneles solares, el acceso a los servicios de agua se da a través de red pública y la disposición de excretas a través de letrinas, pozo ciego, etc. Resiliencia: Regular conocimiento de la población en las causas y consecuencias de desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 50 y mayores a 25 Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno, material predominante de paredes de ladrillo y techos de tejas y de concreto armado. Resiliencia: Ingreso promedio mensual superior a un sueldo mínimo.</p>	$0.078 \leq V < 0.143$
Vulnerabilidad Baja	<p>DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población menor a 50 habitantes en el sector. Fragilidad: Viviendas con servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica conectadas a la red pública. Resiliencia: Población con conocimiento en las causas y consecuencias de desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 25 Fragilidad: materiales predominantes en paredes es entre ladrillo y bloquea de cemento. En el techo es de concreto armado el estado de conservación de la edificación es bueno o muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado o empleador, con sueldos que superan los 2,500 Soles.</p>	$0.043 \leq V < 0.078$

9


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluado de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-REDU

4.7 Mapa de vulnerabilidad

Figura 10: Mapa de Vulnerabilidad del sector 2 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEI-REDIJ

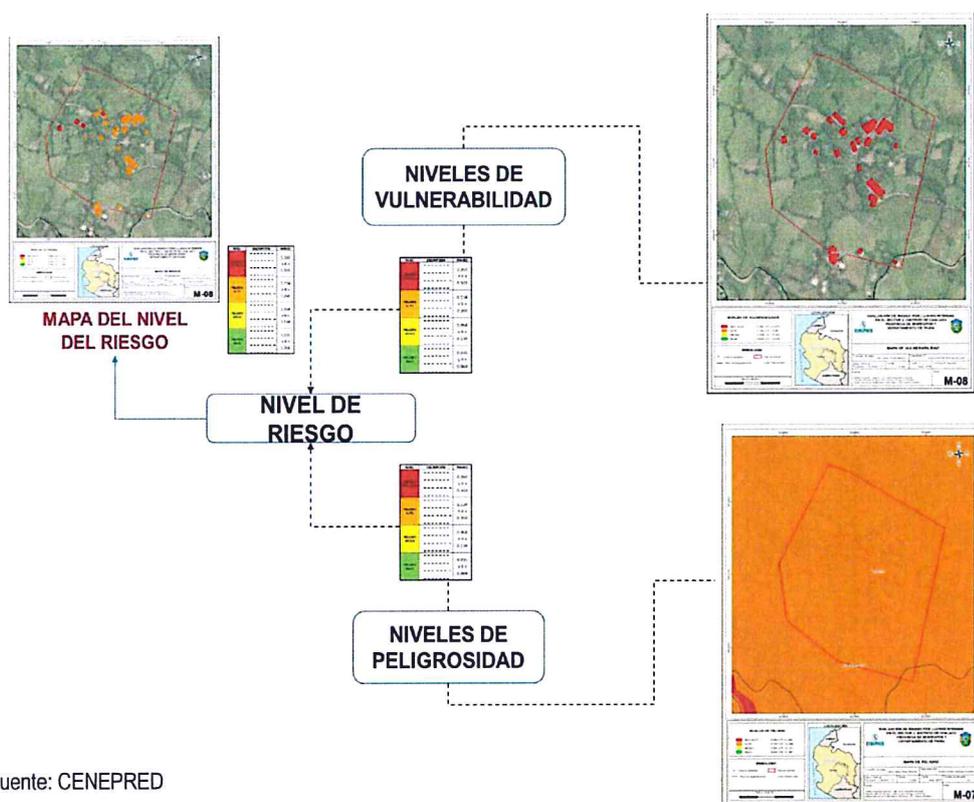
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

En base a la peligrosidad y vulnerabilidad se estimarán los niveles de riesgo, haciendo uso del método simplificado (matriz de doble entrada), propuesto por el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. Versión 02 – CENEPRED.

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 13: Flujoograma para la estimación de riesgos



Fuente: CENEPRED

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por Lluvias intensas en el Sector 2, se detallan a continuación:

Cuadro N° 58: Calculo de valores de riesgo

Valor de peligro (A)	Valor de Vulnerabilidad (B)	Valor de Riesgo (A*B)
0.462	0.475	0.219
0.264	0.261	0.069
0.147	0.143	0.021
0.081	0.078	0.006
0.047	0.043	0.002

Fuente: Elaboración propia.


 Ing. Wilo Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R. I. N° 007.2017. CENEPRED/1

Cuadro N° 59: Niveles de riesgo

Rango	Nivel de Riesgo
$0.069 \leq R \leq 0.219$	MUY ALTO
$0.021 \leq R < 0.069$	ALTO
$0.006 \leq R < 0.021$	MEDIO
$0.002 \leq R < 0.006$	BAJO

Fuente: Elaboración propia con información de CENEPRED

5.2.2. Matriz de riesgos

En el cuadro N° 60 se muestra la matriz de riesgos originados por el fenómeno de Lluvias intensas en el área del **Sector 2** que incluye parte del centro poblado Huacapampa Alta del distrito de Chalaco Provincia de Morropón, Departamento de Piura.

Cuadro N° 60: Matriz de riesgos

PMA	0.462	0.036	0.066	0.120	0.219
PA	0.264	0.020	0.038	0.069	0.125
PM	0.147	0.011	0.021	0.038	0.070
PB	0.081	0.006	0.012	0.021	0.039
	0.078		0.143	0.261	0.475
	VB	VM	VA	VMA	

Fuente: CENEPRED

5.2.3. Estratificación del riesgo

Cuadro N° 61: Estratificación de riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses.</p> <p>Geomorfología: presenta forma geomorfológica de cauces aluviales (Ca) y piedemonte (Pd)</p> <p>Geología: geológicamente está conformada por cuaternario coluvio aluviales (Qr-Co/al), a depósitos coluviales (Qr-Co).</p> <p>Frecuencia: por lo menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año Promedio.</p> <p>DIMENSIÓN SOCIAL:</p> <p>Exposición: Población mayor de 100 y menor de 150 habitantes en el sector.</p> <p>Fragilidad: Servicios básicos insatisfechos, abastecimiento de agua mediante pozos, manantiales, acequias, utilizan velas y lamparas como alumbrado y no cuentan con servicios de alcantarillado.</p> <p>Resiliencia: Existe desconocimiento de la población en las causas y consecuencias de desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</p> <p>Exposición: Viviendas en el sector mayor de 50 y menor de 75.</p> <p>Fragilidad: La edificación presenta estado de conservación entre muy malo a malo, techos entre palos, trazas de madera y plásticos, y paredes de madera, adobe, tapial y/o quincha.</p> <p>Resiliencia: Remuneración por debajo del sueldo mínimo.</p>	$0.069 \leq R \leq 0.219$


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el Sector 2 del distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura

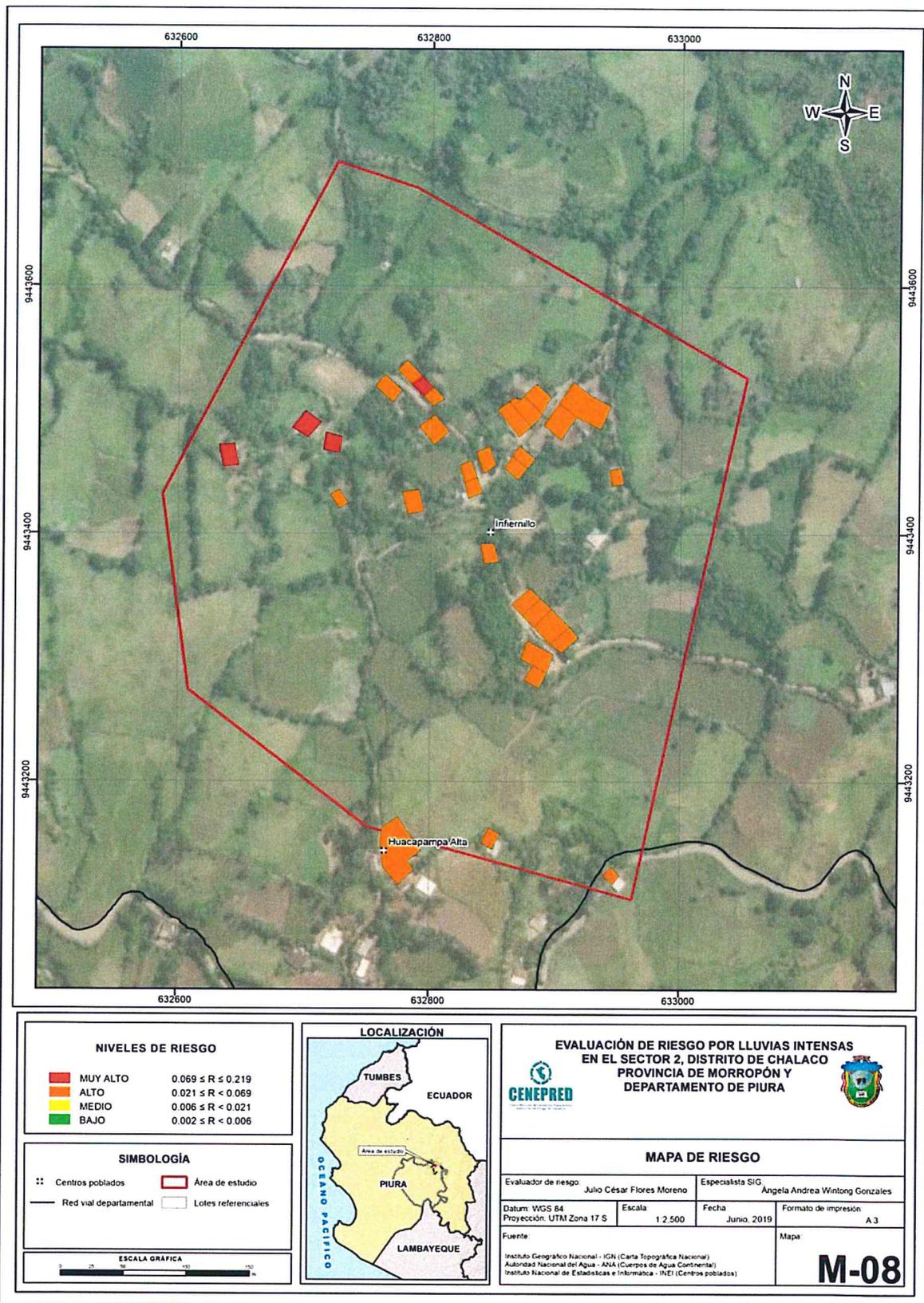
<p>Riesgo Alto</p>	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses. Geomorfología: presenta forma geomorfológica de Piedemonte (Pd) y Loma (L) Geología: geológicamente está conformada por depósito cuaternario coluvial (Qr-Co) y depósitos aluviales (Qr-al), Frecuencia: por lo menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año Promedio. DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población mayor de 100 y menor de 150 habitantes en el sector. Fragilidad: Servicios básicos insatisfechos, el acceso al agua a través de pozos o norias, disposición de excretas en ríos, acequias, energía eléctrica a través de velas y/o lámparas y/ o generadores. Resiliencia: Escaso conocimiento de la población en las causas y consecuencias de desastres. DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector mayor de 50 y menor de 75. Fragilidad: Estado de conservación de las viviendas Malo a regular, material de paredes de abobe, tapial o quincha y piedras con mezcla de cemento, techos de calamina. Resiliencia: Ingresos promedio mensual entre sueldo mínimo a 1,500 soles.</p>	<p>0.021 ≤ R < 0.069</p>
<p>Riesgo Medio</p>	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses. Geomorfología: presenta forma geomorfológica de Loma (L) y Laderas de montaña (Ld). Geología: Geológicamente está conformada por cuaternario aluvial reciente (Qr-al), y formación Goyllarizquisga (Ki-g). Frecuencia: menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año Promedio. DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población mayor de 51 y menor de 100 habitantes en el sector. Fragilidad: Energía eléctrica a través de generador o paneles solares, el acceso a los servicios de agua se da a través de red pública y la disposición de excretas a través de letrinas, pozo ciego, etc. Resiliencia: Regular conocimiento de la población en las causas y consecuencias de desastres. DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 50 y mayores a 25 Fragilidad: la edificación presenta estado de conservación regular a bueno, material predominante de paredes de ladrillo y techos de tejas y de concreto armado. Resiliencia: Ingreso promedio mensual superior a un sueldo mínimo</p>	<p>0.006 ≤ R < 0.021</p>
<p>Riesgo Bajo</p>	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses. Geomorfología: presenta forma geomorfológica de Laderas de montaña (Ld) y Montañas (M) Geología: geológicamente está conformada por formación Goyllarizquisga (Ki-g) y Tonalita – diorita Pambarumbe (Kp-pam-tb-di) Frecuencia: por lo menos 1 a 3 a 4 veces al año cada evento de El Niño y/o mayor de 5 eventos al año promedio. DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población menor a 50 habitantes en el sector. Fragilidad: Viviendas con servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica conectadas a la red pública. Resiliencia: Población con conocimiento en las causas y consecuencias de desastres. DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 25 Fragilidad: materiales predominantes en paredes es entre ladrillo y bloques de cemento. En el techo es de concreto armado el estado de conservación de la edificación es bueno o muy Bueno. Resiliencia: la ocupación laboral principal es empleado o empleador, con sueldos que superan los 2,500 Soles.</p>	<p>0.002 ≤ R < 0.006</p>

Fuente: Elaboración propia con información de CENEPRED

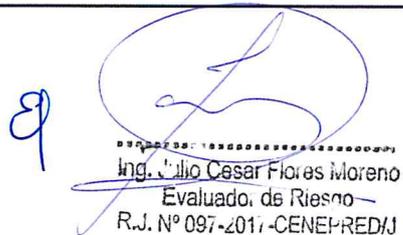

 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-RED/J

5.2. Mapa de Riesgo por Lluvias intensas

Figura 11: Mapa de riesgo del sector 2 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

5.3 Cálculo de efectos probables:

Como parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que se podrían generar en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado Huacapampa Alta del distrito de Chalaco, a consecuencia del impacto del peligro de lluvias intensas.

En total se han identificado 4 predios en riesgo muy alto y 28 predios en riesgo alto, esto se define por las condiciones físicas del territorio así como las condiciones socioeconómica del centro poblado. Como se pudo verificar in situ, la gran mayoría de las edificaciones del centro poblado Huacapampa Alta se encuentra en mal estado, algunas presentan grietas y fisuras en paredes como humedecimiento que afectan a las viviendas sobretodo a las edificadas de adobe, asentando las condiciones de vulnerabilidad muy alta para lluvias intensas.

Los efectos probables en el centro poblado Huacapampa Alta ascienden a S/. 581,000.00 soles, incluidos las pérdidas probables.

Cuadro N° 62: Efectos probables del Sector 2, ante el impacto del peligro por lluvias intensas

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Pérdidas probables			
30 viviendas	S/450,000.00	S/450,000.00	
1 edificación -Institucion educativa Inicial - Jardin	S/60,000.00	S/ 60,000.00	
1 local comunal	S/20,000.00	S/ 20,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/15,000.00		S/15,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/36,000.00		S/36,000.00
Total	581,000.00	530,000.00	51,000.00

Fuente: Elaboración propia

5.4 Zonificación de riesgos

El mapa de elementos expuestos nos da cierto panorama respecto al análisis del riesgo, ya que, de los 32 predios ubicados dentro del área de influencia del estudio y que se encuentran expuestos a lluvias intensas, 4 predios se encuentran en riesgo muy alto, debido sobretodo a los efectos de las anomalías de la precipitación que conjuntamente con las características de las edificaciones de los predios ponen evidencia el riesgo muy alto.

En general el centro poblado Huacapampa Alta se encuentra expuesto a este fenómeno, sin embargo, las condiciones sociales de la población y la fragilidad de las viviendas debido al mal estado y al tipo de material empleado en su edificación determinan los niveles de riesgo alto y muy alto, para lo cual es sugerible tomar las medidas de mitigación y prevención a fin de revertir situaciones adversas.

Por consiguiente, se puede determinar que los niveles de riesgo alto se localizan en toda el área de estudio donde la anomalía de las precipitaciones se encuentra entre 40 – 60% superior a la normal climática, cuyas superficies son menores a 15° de pendiente, ya que esto ayuda a la acumulación del agua precipitada produciendo anegamiento y saturación del suelo que afecta las edificaciones sobretodo a las edificadas de adobe.

g


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPREDIA

5.5 Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres

Las medidas de mitigación de prevención de riesgos deben ser consideradas como una inversión básica y fundamental en todos los proyectos de desarrollo.

5.5.1. De orden estructural

- Mejorar los sistemas de drenes y canaletas existentes en calles e implementar nuevos en las calles que no cuentan con drenes que favorezcan la canalización de las aguas pluviales que evite la saturación del suelo y perjudique las paredes de las viviendas.
- Promover programas de reforzamiento de viviendas precarias mediante el uso de material resistente en techos y paredes (Uso de bloques de cemento y/o ladrillo en paredes), desalentando el uso de material precario (adobe) por ser un material de muy fácil deterioro ante lluvias intensas, así mismo reemplazar los techos de maderas, por calaminas galvanizadas con inclinación a dos aguas con aleros que sobrepasen los 0.50 cm que eviten acumulación de aguas en techos producto de las precipitaciones.
- Construcción de veredas que impida la erosión del suelo y afecte las bases de las edificaciones de las viviendas producto de la escorrentía generada por las lluvias.
- Reforzar las estructuras de la institución educativa, que permita proteger la edificación de lluvias intensas.

5.5.2. De orden no estructural

- Implementar sistema de alerta temprana (SAT) para el fenómeno de Lluvias intensas. Según el artículo 2 de la Resolución Ministerial N° 173-2015-PCM de julio de 2015 resuelve que "El INDECI es la entidad encargada de orientar y supervisar el cumplimiento de los Lineamientos para la Conformación y Funcionamiento de la Red Nacional de Alerta Temprana (RNAT) y la Conformación, Funcionamiento y Fortalecimiento de los Sistemas de Alerta Temprana (SAT)"
- Se recomienda elaborar el "Plan de Contingencia Nacional ante Lluvias intensas" con asistencia técnica del Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI. Bajo el sustento de la Resolución Ministerial N° 322-2018-PCM.
- Fortalecer la cultura de prevención y el aumento de la resiliencia para el desarrollo sostenible.
- Desarrollo de Capacitaciones en métodos y técnicas constructivas que fortalezca las capacidades de la población, que les permita mejorar la construcción de sus viviendas.

9


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEI-RED/J

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerancia del riesgo

a. Valoración de consecuencias

El centro poblado Huacapampa Alta presenta un nivel de consecuencias Alto; ya que, de ocurrir lluvias intensas, es necesario contar con apoyo externo distinto al gobierno local distrital a fin de poder mitigar y prevenir posibles daños.

Cuadro N° 63; Valoración de consecuencias

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Muy Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alto	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al fenómeno natural son gestionadas con los recursos disponibles.
1	Bajo	Las consecuencias debido al fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración propia

b. Valoración de frecuencia

Cuadro N° 64: Valoración de Frecuencia - Ocurrencia

VALOR	NIVELES	DESCRIPCION
4	Muy Alto	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alto	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, según las circunstancias.
2	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias.
1	Bajo	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: Elaboración propia

Si bien es cierto las lluvias intensas es un fenómeno que se presenta cada cierto tiempo (Específicamente con la presencia del fenómeno El Niño), la ocurrencia de un fenómeno de carácter perjudicial dependerá mucho de la intensidad de las precipitaciones máximas, en tal sentido según la tabla, este podría ocurrir en periodos de tiempos largos según las circunstancias, por lo que el nivel de frecuencias de ocurrencias es media.

Q


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017 -CENEPR-REDJ

c. Nivel de consecuencia y daños

Cuadro N° 65: Nivel de Consecuencia – Daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, analizando la matriz de Consecuencia y daños, se obtiene que el **sector 2** del distrito de Chalaco presenta un nivel de consecuencia y daño de nivel 3 – Alta.

d. Aceptabilidad y/o Tolerancia

En tal sentido, realizado el análisis de las consecuencias y determinándose un nivel alto, así como la determinación de la frecuencia – ocurrencia un nivel medio, se determina que el nivel de aceptabilidad y/o tolerancia es 3 – Inaceptable.

Cuadro N° 66: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia

NIVEL	DESCRIPTOR	DESCRIPCION
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS y PRÍORITARIAS para el manejo de los riesgos.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 67: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-REDJ

e. **Prioridad de Intervención**

Cuadro N° 68: Prioridad de Intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRÍORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: Elaboración propia

El nivel de Priorización corresponde a nivel II – Inaceptable, por lo que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos.

6.1.2. Control de riesgos

- El **sector 2** del distrito de Chalaco, se encuentra en zona de peligro predominantemente alto a lluvias intensas con una frecuencia del evento de por lo menos 1 vez al año cada evento de 3 a 4 eventos al año en promedio, superando lluvias con anomalías entre 40 - 60 % superior a la normal climática.
- Los niveles de vulnerabilidad predominantemente se encuentran entre Muy alto, esto debido a las condiciones socioeconomicas de la población y el mal estado de las viviendas, donde predomina el uso de Adobe y techos de calamina y tejas en mal estado.
- Se ha determinado que el nivel de riesgo mayormente es alto, esto se debe a la exposición de la población y las viviendas a lluvias con anomalías entre 40 – 60% superior a la normal climática.
- El nivel de Aceptabilidad y Tolerancia del riesgo es inaceptable, teniendo en cuenta que las paredes de adobe presentan evidencia de afectación por lluvias intensas, lo cual implica desarrollar actividades inmediatas y prioritarias, para evitar el incremento del riesgo existente y prevenir riesgos futuros, en tal sentido es conveniente reducir los niveles de vulnerabilidad a fin de reducir el riesgo.
- Para el control de riesgo se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 581,000.00 soles.


Ing. Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.Z. N° 097-2017-CENE-REDIJ

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.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.
- 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.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- "Promover, asesorar y brindar asistencia técnica para el diseño e implementación de los Sistemas de Alerta Temprana en los tres niveles de gobierno" (INDECI, 2015).
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash, Lima, Ica y Huancavelica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- PALACIOS, O. (1994) – Geología de los Cuadrángulos de Paita (11-a), Piura (11-b), Talara (10-a), Sullana (10-b), Lobitos (9-a), Quebrada seca (9-b), Zorritos (8-b), Tumbes (8-c) y Zarumilla (7-c). Boletín n° 54. Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 190 p.

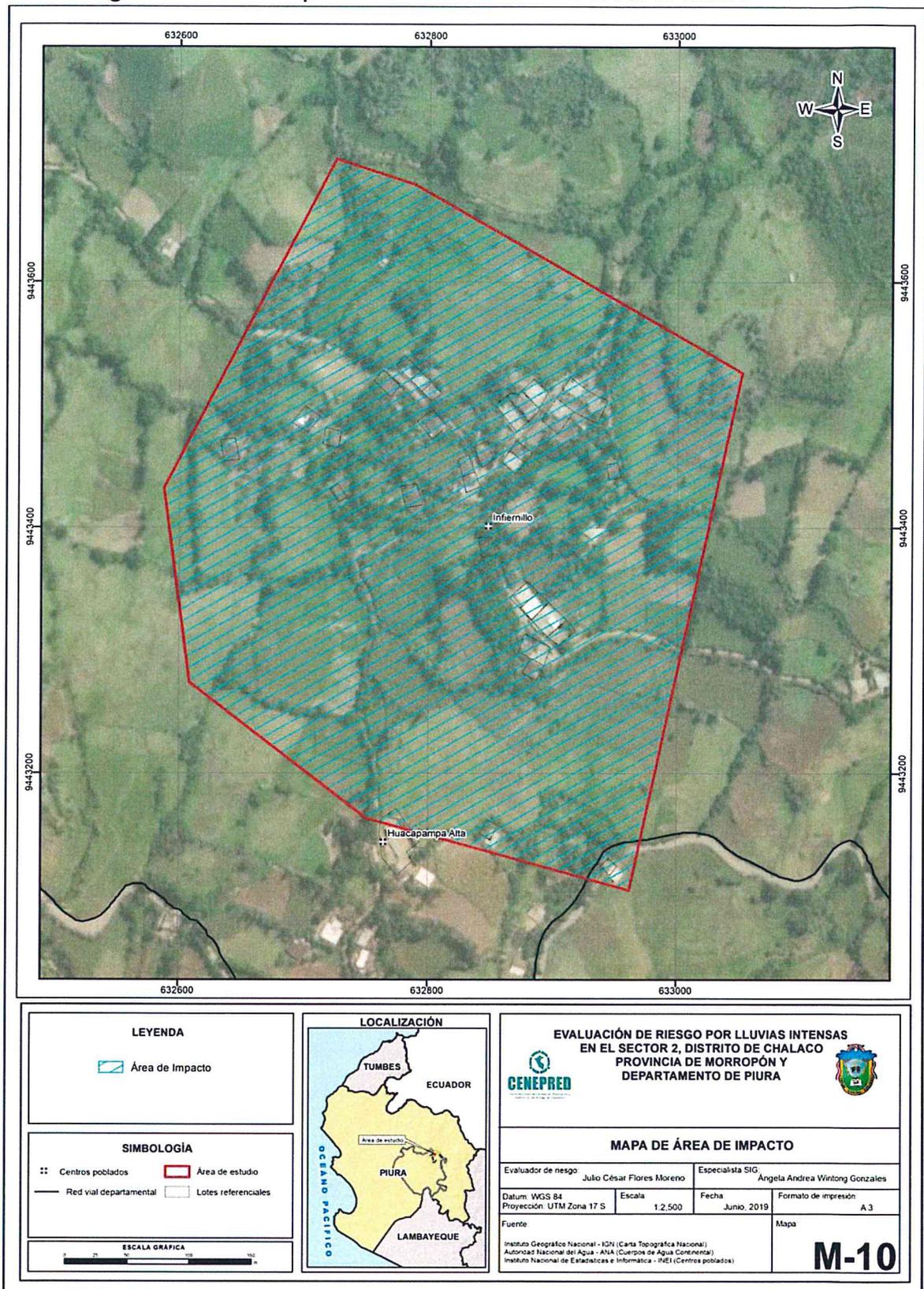
9



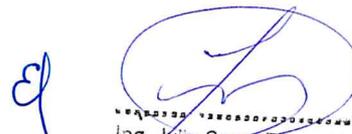
Ing. Vilho Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2011-CENEPRED/11 - 72

ANEXO

Figura 12: Área de Impacto FEN 2017 del Sector 2 del distrito de Chalaco



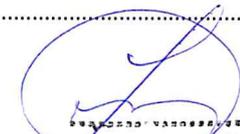
Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/

RELACIÓN DE CUADROS

Cuadro N° 1: Población según sexo.....	11
Cuadro N° 2: Material predominante en techos	12
Cuadro N° 3: Material predominante en paredes	12
Cuadro N° 4: Uso de predio.....	13
Cuadro N° 5: Abastecimiento a los servicios de agua potable.....	14
Cuadro N° 6: Acceso a los servicios de alcantarillado.....	15
Cuadro N° 7: Acceso a los servicios de energía eléctrica.....	15
Cuadro N° 8: Instituciones educativas.....	16
Cuadro N° 9: Actividades económicas	16
Cuadro N° 10: Ingreso familiar promedio.....	17
Cuadro N° 11: Unidades geológicas	21
Cuadro N° 12: Unidades geomorfológicas.....	25
Cuadro N° 13: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 2 del distrito Chalaco	32
Cuadro N° 14: Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty.....	36
Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia.....	37
Cuadro N° 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia	37
Cuadro N° 17: Factores de la Susceptibilidad.....	38
Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación	38
Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación	39
Cuadro N° 20: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes	39
Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes	40
Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	40
Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas.....	40
Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas.....	41
Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas	41
Cuadro N° 26: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.....	42
Cuadro N° 27: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente.....	42
Cuadro N° 28 Niveles de eligros	45
Cuadro N° 29 Matriz de niveles de	46
Cuadro N° 30: Parametros de la dimensión social	49
Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares de la dimensión Social	49
Cuadro N° 32: Matriz de normalización de pares de la dimensión social	49
Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares del parámetro: Población residente en el sector 2.....	50
Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro: Población residente en el sector 2	50
Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Agua Potable.....	51
Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de agua potable.....	51
Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de alcantarillado.	52
Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Alcantarillado	52
Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica.	53
Cuadro N° 40: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica	53
Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres.	54
Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres.	54
Cuadro N° 43: Parametros de la dimensión social.....	55
Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica	55
Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica.....	55
Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 2	56
Cuadro N° 47: Matriz de normalización de pares del parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 2.....	56
Cuadro N° 48: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación	57
Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de conservación.....	57
Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en paredes	57
Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro: Material predominante en paredes.	58
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en techos.....	58
Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro: Material predominante en techos	59
Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso familiar promedio.....	59
Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio	60
Cuadro N° 56: Niveles de vulnerabilidad	60

EP


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 P. I. Nº 007 041 CENEPLAN

Cuadro N° 57: Estratificación de la Vulnerabilidad	61
Cuadro N° 58: Calculo de valores de riesgo	63
Cuadro N° 59: Niveles de riesgo	64
Cuadro N° 60: Matriz de riesgos	64
Cuadro N° 61: Estratificación de riesgos	64
Cuadro N° 62: Efectos probables del Sector 2, ante el impacto del peligro por lluvias intensas	67
Cuadro N° 63; Valoración de consecuencias.....	69
Cuadro N° 64: Valoración de Frecuencia - Ocurrencia.....	69
Cuadro N° 65: Nivel de Consecuencia – Daño	70
Cuadro N° 66: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia	70
Cuadro N° 67: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia	70
Cuadro N° 68: Prioridad de Intervención	71

RELACIÓN DE GRÁFICOS:

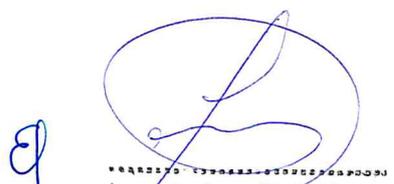
Gráfico 1: Población según sexo	11
Gráfico 2: Material predominante en techos.....	12
Gráfico 3: Material predominante en paredes	13
Gráfico 4: Uso de predio	13
Gráfico 5: Abastecimiento de agua potable.....	14
Gráfico 6: Acceso a los servicios de alcantarillado	15
Gráfico 7: Principal actividad económica	17
Gráfico 8: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Ayabaca	29
Gráfico 9: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Chalaco.	31
Gráfico 10: Flujograma general del proceso de análisis de información	34
Gráfico 11: Caracterización del peligro	35
Gráfico 12: Metodología de análisis de la Vulnerabilidad.....	48
Gráfico 13: Flujograma para la estimación de riesgos	63

RELACIÓN DE FOTOS:

Foto 1: Afloramiento de tonalita-diorita	18
Foto 2: Depósitos coluvio – aluviales.....	19
Foto 3: Depósitos coluviales	20
Foto 4: Depósitos aluviales	20
Foto 5: Cauce aluvial	23
Foto 6: Laderas de montaña	24
Foto 7: Montaña	24
Foto 8: Piedemonte	25

RELACIÓN DE FIGURAS:

Figura 1 Mapa de Ubicación del Sector 2 distrito de Chalaco	10
Figura 2: Mapa Geológico del Sector 02 distrito de Chalaco.....	22
Figura 3: Mapa Geomorfológico del Sector 02 del distrito de Chalaco	26
Figura 4: Mapa de pendientes del sector 2 del distrito de Chalaco.	28
Figura 5: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017.....	30
Figura 6: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Ayabaca.....	31
Figura 7: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo).....	33
Figura 8: Mapa de elementos expuestos del sector 2.....	44
Figura 9: Mapa de peligro del sector 2.....	47
Figura 10: Mapa de Vulnerabilidad del sector 2	62
Figura 11: Mapa de riesgo del sector 2.....	66
Figura 12: Área de Impacto FEN 2017 del Sector 2 del distrito de Chalaco.....	73


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 007-2011-CENELDERVI