



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 4
DEL DISTRITO DE CHALACO, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE
PIURA**



JUNIO, 2019

[Firma]
ING. JUAN JOSÉ GARCÍA TORRES
Evaluador de Riesgo
GENEPRED

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Chalaco, Sector 4, 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 María 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

9


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

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. OBJETIVO GENERAL	7
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.3. FINALIDAD	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	7
1.5. ANTECEDENTES	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	15
2.3.3.3. Tipo de Alumbrado	16
2.3.4. Educación	16
2.3.5. Salud	17
2.4. Características económicas	17
2.4.1. Actividades económicas	17
2.5. Características Físicas	18
2.5.1. Condiciones geológicas	18
2.5.2. Condiciones Geomorfológicas	24
2.5.3. Pendiente	29
2.5.4. Condiciones climatológicas	31
2.5.4.1. Clasificación climática	31
2.5.4.2. Clima	31
2.5.4.3. Precipitaciones extremas	32
CAPTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	36
3.1. Metodología para la determinación del peligro	36
3.2. Recopilación y análisis de información	36
3.3. Identificación del peligro	37
3.4. Caracterización del peligro	37
3.5. Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligro	38
3.6. Susceptibilidad del territorio:	39
3.6.1. Análisis del factor desencadenante	40
3.6.2. Análisis de los factores condicionantes	41
3.7. Análisis de elementos expuestos	44
3.7.1. Elementos expuestos susceptibles a nivel social	44
3.8. Definición de escenario	46
3.9. Niveles de peligro	46
3.10. Estratificación del nivel de peligros	46
3.11. Mapa de peligro	48
CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD	49
4.1. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	49
4.2. Análisis de la dimensión social:	50
4.2.1. Análisis de la exposición de la dimensión social	51
4.2.2. Análisis de la fragilidad de la dimensión social	52

9


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 B. N° 097-017-CENEH-REDN

4.2.3.	Análisis de la resiliencia de la dimensión social	54
4.3.	Análisis de la dimensión económica	56
4.3.1.	Análisis de la exposición de la dimensión económica.....	57
4.3.2.	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica:.....	58
4.3.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión económica	60
4.5	Nivel de vulnerabilidad.....	61
4.6	Estratificación de la vulnerabilidad	61
4.7	Mapa de vulnerabilidad	63
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO		64
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	64
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	64
5.2.1.	Niveles del riesgo.....	64
5.2.2.	Matriz de riesgos	65
5.2.3.	Estratificación del riesgo	65
5.2.4	Mapa de Riesgo por Lluvias intensas.....	67
5.3	Cálculo de efectos probables:.....	68
5.4	Zonificación de riesgos	68
5.5	Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	69
5.5.1.	De orden estructural.....	69
5.5.2.	De orden no estructural	69
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		70
6.1	De la evaluación de las medidas	70
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerancia del riesgo	70
6.1.2.	Control de riesgos.....	72
BIBLIOGRAFÍA		73

ep


.....
Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluac. de Riesgo
R.S. N° 097-01/-CENEP-RED/J

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 4, 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 4, 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 4, comprendido en el centro poblado de Santiago, 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.




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 4 del Distrito de Chalaco en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El Sector 4 del distrito Chalaco presentó lluvias intensas en el verano 2017 catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" (superior a 53,6,0 mm en un día - percentil 99). Según la información área del Sector 4, 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 4 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 4 del Distrito de Chalaco, del Departamento de Piura.

8


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.D. N° 091-2017-CE/EF-PREDIJ

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel de riesgo por lluvias intensas en el **Sector 4 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 4 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 4** 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 4** 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 4** 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.


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.S. N° 001-01-CENE+REDU

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° 097-2017-CENEPRED/J

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

El distrito de Chalaco políticamente se encuentra ubicado en la provincia de Morropón, ubicada 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 4 del distrito de Chalaco**, tiene una superficie de 0.93 km², esta conformada por el Centro poblado La Huaca del distrito de Chalaco, con código de ubigeo 2004030017.

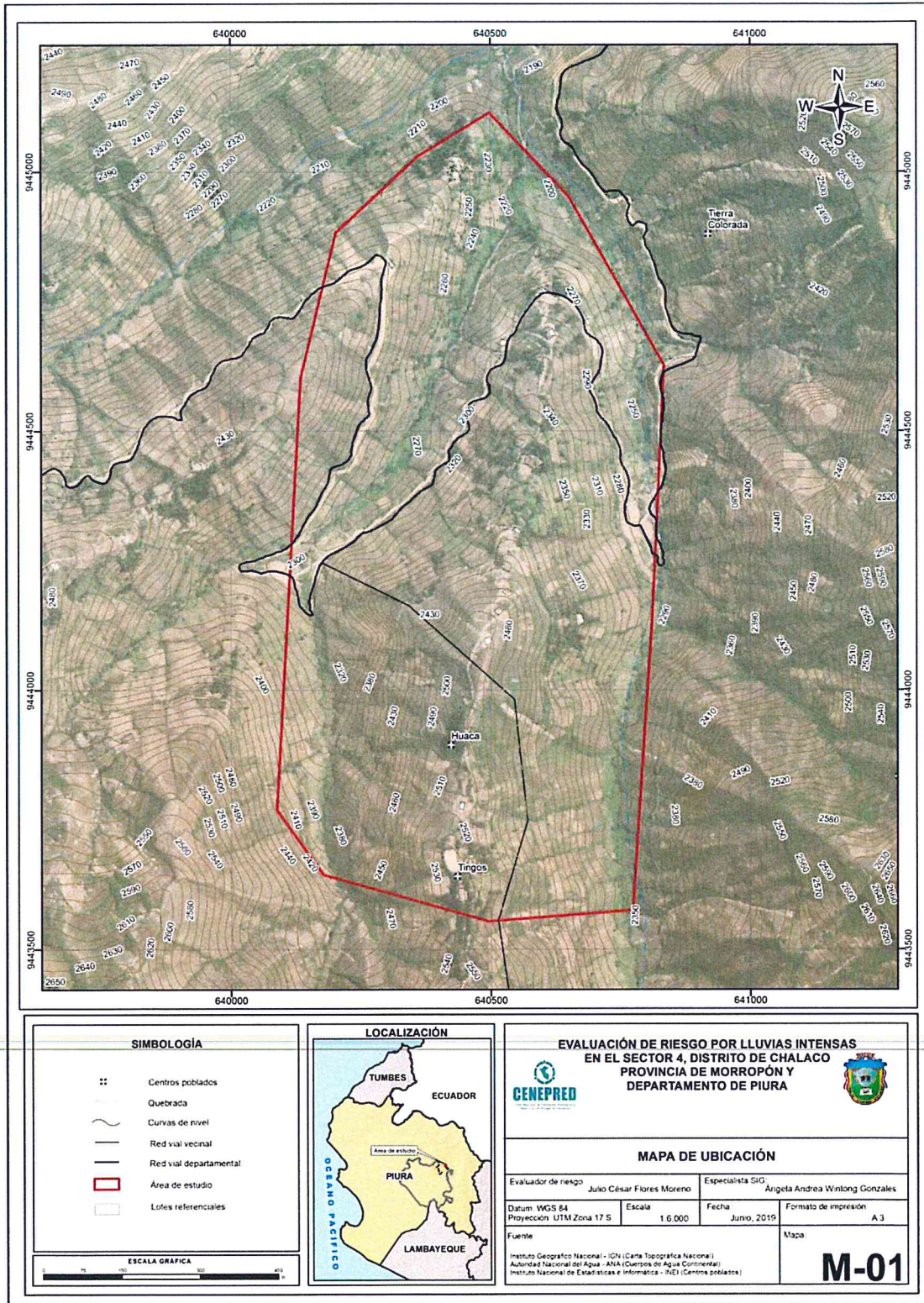
2.2. Vías de acceso

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 – Morropon- Huancabamba hasta el km.127, donde se ubica el centro poblado Chalaco la capital del distrito de Chalaco. El Centro Poblado La Huaca se ubica a 10.7 km. Al nor oeste del centro urbano de Chalaco.

EP


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

Figura 1 Mapa de Ubicación del Sector 4 distrito de Chalaco.



9

[Signature]
 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2019-CENEPREDIJ

Fuente: CENEPRED

2.3. Características sociales

2.3.1. Población

El Sector 4 del distrito de Chalaco cuenta con una población de 150 habitantes, de los cuales, la cantidad de mujeres representa el 49.39%, mientras que el 50.61 % de la población son varones.

Cuadro N° 1: Población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	76	50.61
Mujeres	74	49.39
Total de población	150	100

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017


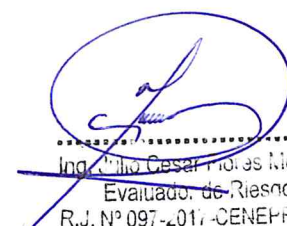
Gráfico 1: Población según sexo



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

2.3.2. Vivienda

En el cuadro 2, se puede observar que el **Sector 4 del distrito de Chalaco** cuenta con 29 predios, siendo el porcentaje más significativo el 72.41% con techos de calamina y otro 27.59% que usan tejas como alternativa de techos.

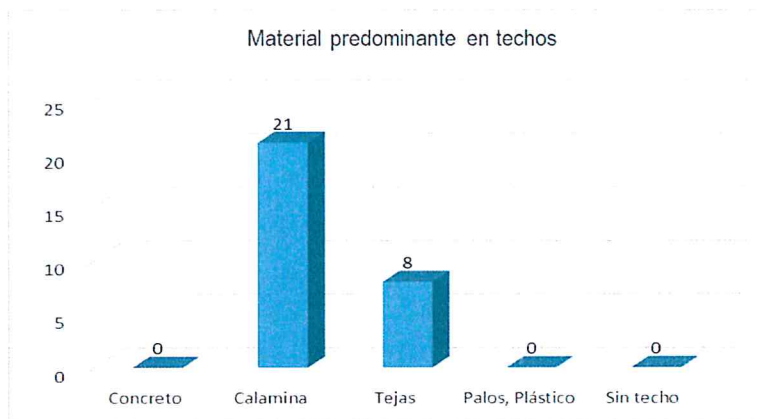


Ing. ~~César Flores Moreno~~
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

Cuadro N° 2: Material predominante en techos

Descripción	Cantidad	%
Concreto	0	0.00
Calamina	21	72.41
Tejas	8	27.59
Palos, Plástico	0	0.00
Sin techo	0	0.00
TOTAL	29	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 96.55% 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 3.45% 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	3.45
Piedra con cemento	0	0.00
Adobe, tapial, quincha	28	96.55
Esteras, palos	0	0.00
TOTAL	29	100

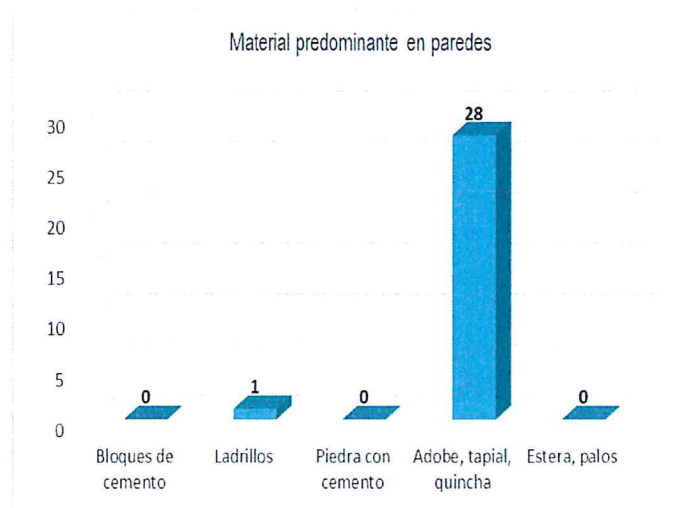
Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

9



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

Gráfico 3: Material predominante en paredes



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

En el ámbito de estudio correspondiente al Sector 4, 27 predios son viviendas que corresponde el 93.10% del total de predios, existiendo un predio destinado a institución educativa y otro predio a iglesia.

Cuadro N° 4: Uso de predio

Descripción	Cantidad	%
Vivienda	27	93.10
Posta de Salud	0	0.00
Institución Educativa	1	3.45
Local Comunal, Ofc Adm.	0	0.00
Edificio religioso	1	3.45
TOTAL	29	100.00

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

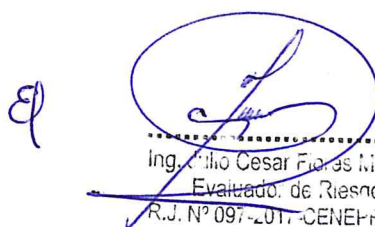
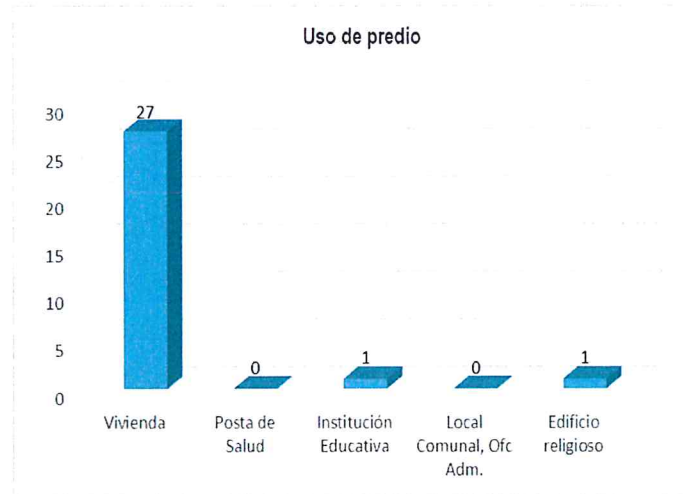

 Ing. César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-RED/J

Gráfico 4: Uso de predio



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

2.3.3. Servicios Básicos

2.3.3.1. Abastecimiento de agua

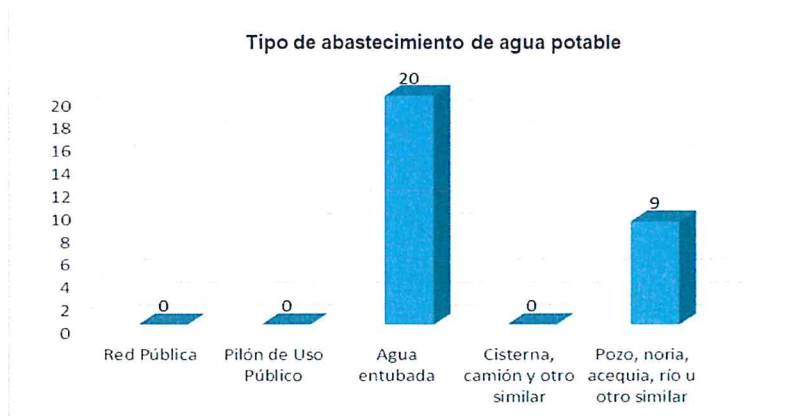
En el Sector 4 del distrito de Chalaco, el 69.87% se abastece el servicio por intermedio de agua entubada hasta las viviendas captadas desde puntos u ojos de aguas en las partes altas, existe aun un 31.03% mediante pozo, noria, acequia, río u otro similar.

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	20	68.97
Cisterna, camión y otro similar	0	0.00
Pozo, noria, acequia, río u otro similar	9	31.03
TOTAL	29	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 4, el 72.41% de las viviendas dispone de Pozo Ciego / letrinas para cubrir la necesidad de alcantarillado y/o servicios higienicos. Sin embargo aun hay un 24.14% que no cuenta con ningún tipo de sistema de excretas ni disposición final de efluentes.

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	21	72.41
Río, Acequia, canal	1	3.45
No tiene	7	24.14
TOTAL	29	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

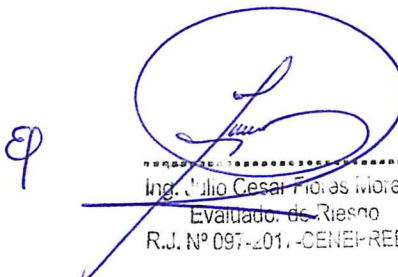

 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 097-2017-CENEPR-REDJ

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 4 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	0	0.00
Panel solar	8	27.59
Generador, batería	0	0.00
Lámpara, Linterna	19	65.52
Vela	2	6.90
TOTAL	29	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

2.3.4. Educación

El ámbito del Sector 4 se cuenta con 01 institución de nivel primaria, el cual cuenta con una población estudiantil de 15 alumnos según el censo educativo del 2018.


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

Cuadro N° 8: Instituciones educativas

Nom. IIEE	Nivel	Docentes (Censo educativo 2018)	Alumnos (Censo educativo 2018)
20453	Primaria	1	15

Fuente: Ministerio de Educación – ESCALE

2.3.5. Salud

En el Sector 4 no existe centros o puesto de salud, la población de este sector acude al centro de salud de Chalaco para cubrir sus atenciones.

2.4. Características económicas

2.4.1 Actividades económicas

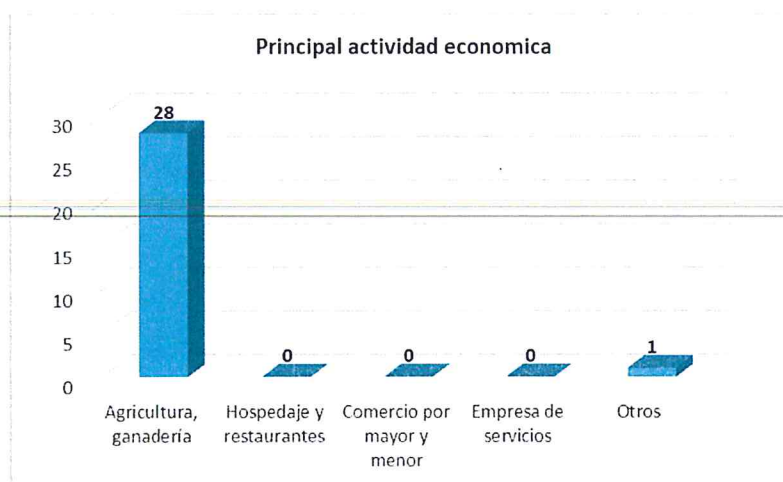
El 96,88% de la población del Sector 4 del Distrito de Chalaco depende de la actividad agrícola y ganadera, siendo esta la principal actividad económica.

Cuadro N° 9: Actividades económicas

Descripción	Cantidad	%
Agricultura, ganadería	28	96.55
Educación	0	0.00
Comercio por mayor y menor	0	0.00
Empresa de servicios	0	0.00
Otros	1	3.45
TOTAL	29	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Gráfico 7: Principal actividad económica



Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

Respecto a los niveles de ingreso, el 100% de la población percibe ingresos menores al sueldo mínimo, debido que en su gran mayoría se dedica al campo y practica 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	29	100.00
Entre 931 a 1500 Soles	0	0.00
Entre 1501 a 2000 Soles	0	0.00
Entre 2001 a 2500 Soles	0	0.00
Mas de 2500 Soles	0	0.00
TOTAL	29	100

Fuente: Equipo evaluador – Trabajo de campo Mayo 2019.

2.5. Características Físicas

2.5.1. Condiciones geológicas

El ambiente geológico del Sector 4 tomando como referencia el Centro Poblado de “Tierra Colorada”, está conformado por la unidad litológicas de naturaleza ígnea intrusiva conocida como Tonalita Altamisa (INGEMMET) la cual forma parte de un Plutón que se distribuye por la región andina y nororiental del Perú. Estas rocas se distribuyen ocupando todos los afloramientos del ámbito comprendido en el presenta reconocimiento de campo, incluyendo el sustrato cubierto por los depósitos del cuaternario del sector, espacialmente se caracteriza por sus rasgos fisiográficos y geomorfológicos que presenta dicha unidad consistente en relieves redondeados a manera de lomadas altas. A parte de esta unidad ígnea intrusiva encontramos espacios cubiertos por depósitos del Cuaternario reciente como son: depósitos coluvio-aluvial (Qr-co-al), depósitos coluviales (Qr-co), depósitos fluviales(Qr-fl) y depósitos aluviales (Qr-al). A continuación, se describe las características de cada una de las unidades litológicas identificadas en el campo:

a. Tonalita Altamisa (Kp-al-tn).-

Es una roca intrusiva de composición tonalítica color gris oscuro a gris rojizo con textura de grano medio compuesta de cuarzo, biotita bien desarrollada y plagioclasas con fenocristales de ortoclasa y hornblenda lo cual le imprime una coloración gris oscura en roca fresca y gris blanquecino a rojizo en los afloramientos meteorizados. La roca se encuentra fuertemente alterada por los procesos supérenos con fuerte meteorización química con formación de minerales de limonita, clorita y otros productos residuales formando suelos areno-arcillosos color amarillo cremoso a rojo amarillento. El relieve de esta unidad está conformado por formas onduladas algo redondeadas que se distribuyen por el sector. Dada su conformación mineralógica, la tonalita Altamisa presenta manifestaciones de diversos tipos de remoción en masa que van desde fuerte erosión granular hasta deslizamientos con


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

remoción en masa de laderas. Esta unidad se distribuye por todo el sector 04 del distrito de Chalaco considerado en el presente reconocimiento de campo.

Foto 1: Tonalita Altamisa



Vista de la tonalita Altamisa que aflora en tierra Colorada. Observar el grado de alteración crema rojizo y friable o disgregable por la meteorización de la roca.

b. 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 expanden lateralmente para conformar los abanicos aluviales de diferentes dimensiones originados por la dinámica pluvial de escorrentía que discurre por las laderas y quebradas; el movimiento de estos depósitos es también activado por la acción gravitatoria del lugar lo cual queda registrado por las características de arrastre coluvial de dichos materiales sedimentarios y que a su vez son cortados por corrientes superficiales. Estos depósitos los encontramos en los sectores de laderas inclinadas con pendientes tendidas hacia las partes bajas. Estos depósitos son inconsolidados y fácilmente erosionados por las corrientes superficiales dada su granulometría dominada por arenas gruesas y material arcilloso. Los materiales sedimentarios se presentan mal clasificados con presencia de algunos bloques rocosos de unos 0.20m de diámetros con matriz de arena de grano grueso a mediano y arcillas; se encuentran distribuidos de manera discontinua por la zona sur del ámbito reconocido.

Foto 2: Depósitos Coluvio-Aluviales



Vista de depósitos coluvio-aluviales acumulados al pie de las laderas que delimitan las quebradas. Observar el aspecto de la disgregación granular de los materiales formando depósitos de renas de la tonalita Altamisa.

c. Depósitos coluviales (Qr-co).-

Estas son acumulaciones fragmentarias del cuaternario que se forman en la parte baja de las laderas montañosas; son depósitos conformados por escasos fragmentos de roca intrusiva de unos 0.20 a 0.30m de diámetro puesto que la mayor parte de los elementos líticos de estos depósitos están conformados por arenas sueltas procedentes de la desintegración granular de las rocas intrusivas propias de la zona con sedimentos más finos de naturaleza areno-terrosa. El origen de estos depósitos tiene que ver con la acción de la gravedad lo cual contribuye al movimiento ladera abajo de los sedimentos desprendidos de las partes altas de las montañosas intrusivas. El espesor de estos depósitos es relativamente grueso dependiendo del grado de pendiente del terreno que bordea las montañas; se distribuyen principalmente formando espacios discontinuos que bordean las partes bajas de las laderas montañosas que caen hacia las quebradas.

Foto 3: Depósitos Coluviales



Vista de depósito coluvial del cuaternario reciente. Se observa el tipo de material detrítico tamaño de arena producto de la meteorización física y química del lugar.

d. Depósitos aluviales (Qr-al).-

Están conformados por acumulaciones de sedimentos detríticos arenosos sueltos procedentes de las rocas intrusivas que conforman el terreno. Son sedimentos sueltos de dominados por la categoría de arenas medias a gruesas con sedimentos más finos limo-arcillosos. Se distribuyen en las zonas marginales de las quebradas y/o depresiones topográficas conformando gruesos cuerpos sedimentarios que superan los 4.0m de espesor y se desarrollan por movimientos en masa de volúmenes arenosos activados por corrientes de agua que van acarreado en gran volumen de diferentes granulometrías movilizados y depositados en las zonas marginales de las quebradas con cursos temporales o en los espacios de baja pendiente o rellenando depresiones del terreno. Estos depósitos se encuentran sueltos y se distribuyen principalmente en las márgenes de las quebradas del sector de la zona del sector 4 de Tierra Colorada de Chalaco.


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

Foto 4: Depósitos Aluviales



Depósito aluviales que descienden por las laderas y se acumulan al pie de las laderas que llegando hasta los cursos fluviales donde se acumulan e incorporan a las corrientes.

e. Depósitos fluviales (Qr-fl).-

estos son depósitos sedimentarios disgregados o sueltos formados en el cuaternario reciente que han sido originados por procesos de erosión en las partes montañosas seguidas del transporte y acumulación en las partes bajas para ser acarreados por las corrientes fluviales de ríos, quebradas y/o riachuelos, ocupando espacios laterales en forma de terrazas en el cauce de las corrientes hídricas del lugar. Estos depósitos están conformados predominantemente por granulometrías de la categoría de arenas disgregadas de rocas intrusivas. El espesor de estos depósitos es considerable por lo que superan los 4.0m, por lo general estos depósitos son afectados por los procesos erosivos de las corrientes hídricas del lugar; los encontramos en casi todas las quebradas de diferentes magnitudes de la zona donde eventualmente son re movilizados según la capacidad de transporte de las diversas corrientes que discurren en las quebradas.

Foto 5: Depósitos Fluviales



Vista de los depósitos fluviales que se acumulan a lo largo de las quebradas; están conformados predominantemente por arenas sueltas.

8

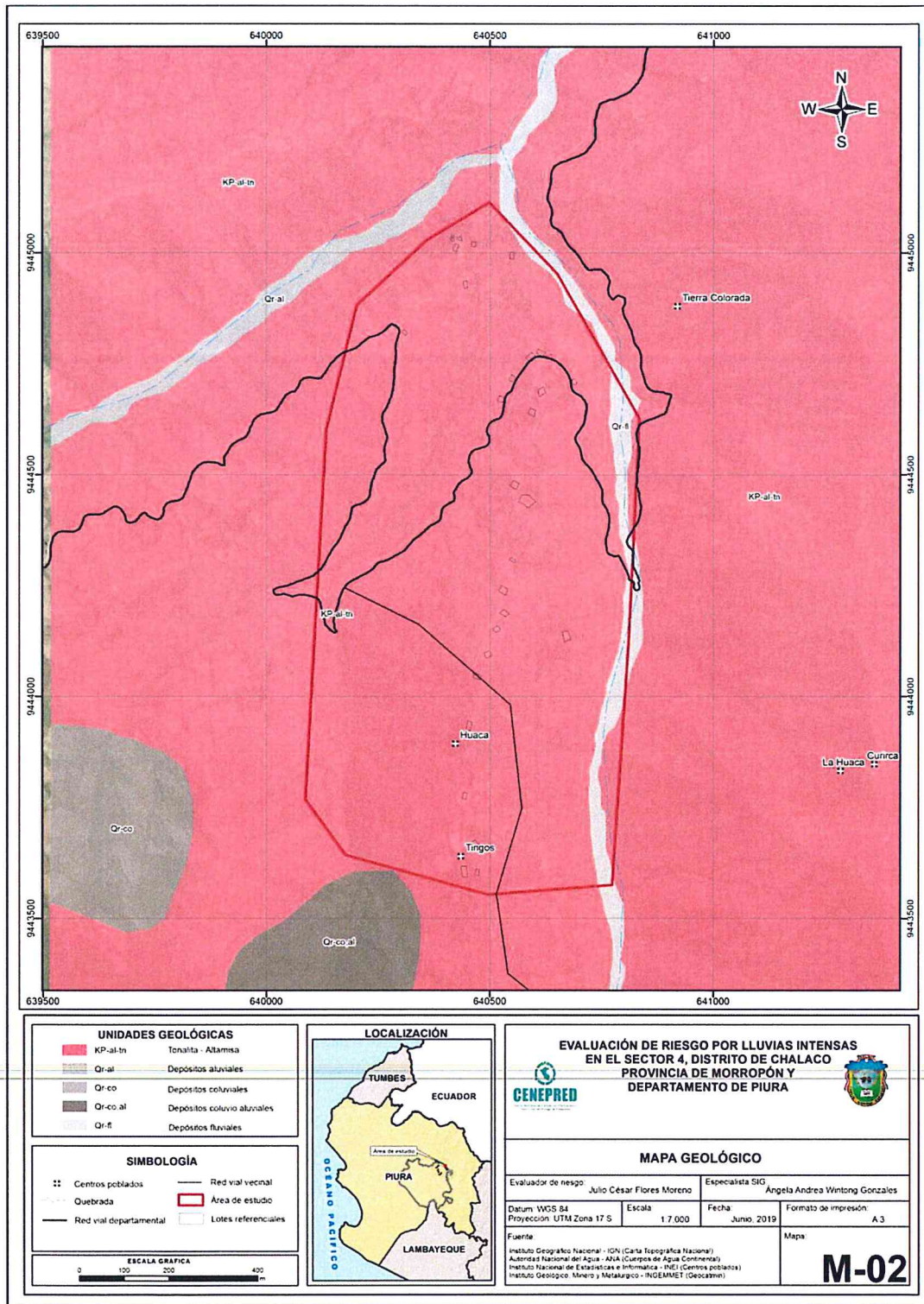

.....
Ing. Julio Cesar Fiala Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 09-01-CENEPREDIJ

Cuadro N° 11: Unidades geológicas

SIMBOLO	DESCRIPCION
(Kp-al.tn)	Tonalita Altamisa
(Qr-co.al)	Depósitos coluvio-aluviales
(Qr-co)	Depósitos coluviales
(Qr-al)	Depósitos aluviales
(Qr-fl)	Depósitos fluviales


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

Figura 2: Mapa Geológico del Sector 4 distrito de Chalaco.



Fuente: CENEPRED

CP

[Signature]

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

2.5.2. Condiciones Geomorfológicas

Aquí se presenta una descripción de las diversas formas del relieve que presenta la zona del sector 4 tomando como referencia el Centro Poblado "Tierras Coloradas" ubicado en el ámbito del reconocimiento geológico de campo, de manera que se pueda interpretar los procesos mordinámicos que han participado y/o participan en su formación y evolución geomórfica a lo largo del tiempo geológico. A continuación, describimos las principales unidades geomórficas identificables en las zonas estudiadas

a. Cauce aluvial (Ca).-

Los espacios geomórficos que presentan estos rasgos del relieve corresponden a los cauces 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 ladras de montañas que bordean la parte alta de la zona del sector. Esta unidad geomórfica es definida en la zona estudiada por las quebradas que constituyen el drenaje natural que discurren con dirección norte-sur con tendencias hacia el noreste; algunas de las quebradas mantienen caudales durante casi todo el año y otras solo en las estaciones de lluvias. La morfología de los cauces de la zona se caracteriza por su fondo algo plano cubierto por material detrítico arenoso con pocos fragmentos gruesos lo cual pone de manifiesto la intensa actividad erosiva granular que tiene lugar en las laderas montañosas durante las precipitaciones incorporando grandes volúmenes de sedimentos detríticos.

Foto 6: Cauce aluvial



Vista de la morfología de los cauces aluviales que discurren por las laderas montañosas. Observar la ladera casi desprovista de cobertura vegetal sometida a una fuerte erosión durante las lluvias lo cual es favorecido por la calidad de roca intrusiva fuertemente alterada con fuerte desintegración granular en arenas.


Ingeniero Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-SENER-REDIJ

b. Cono de deyección (Cd).-

Son morfología del terreno que resultan de la acumulación de sedimentos gruesos a manera de abanicos que se extienden por la parte baja de los valles o donde las quebradas descargan los materiales mediante una expansión lateral del cauce; por lo general ocurren en los tramos donde el valle se amplía a partir de un cauce más estrecho. En la zona, los materiales clásticos son bien clasificados por el tamaño de arena que procede de la desintegración básicamente de tipo mecánica que ocurre en los relieves elevados de la zona los cuales se intensifican en épocas de elevada pluviosidad. En la zona de reconocimiento, encontramos esta morfología por el extremo este de la zona materia del presente reconocimiento geomórfico de campo.

Foto 7: Cono de deyección



Cono de deyección desarrollada en el fondo de la quebrada

c. Laderas 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 los que constituyen zonas de degradación relacionadas con los procesos erosivos. Estas geoformas del relieve presentan pendientes pronunciadas del orden de los 60% lo cual es controlado por el tipo de roca que, como es el caso de la zona 4 de Chalaco, las laderas son esculpidas en montañas de rocas intrusivas altamente erosionables por ser relativamente suaves debido a la fuerte meteorización física y química que afecta dichas rocas. Se observa que estas laderas presentan una escasa cobertura vegetal que solo se desarrolla de manera escasa en las épocas de veranos lluviosos. Casi todo el territorio comprendido en el reconocimiento de campo está configurado por amplias y elevadas lomas de montañas con elevadas pendientes.


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-201.-CENE-REDIJ

Foto 8: Laderas de Montaña



Vista de laderas de montañas que caracterizan el territorio 04 de Chalaco. Observar la pendiente Pronunciada desprovista de una buena cobertura vegetal y con un diseño de drenaje paralelo.

d. Montañas (M).- .


Estas son formas del relieve erosivo que representan las elevaciones más resaltantes del terreno las cuales dominan la mayor parte de la zona estudiada del sector 04, estas morfologías representan relieves con laderas de elevada pendiente del orden de los 60° que corresponden a 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 del Perú en su región norte.

Foto 9: Morfología de montañas



Vista de la configuración de las montañas de la zona . Observar las elevaciones flanqueadas por laderas separadas por interfluvios y disectadas por cauces aluviales.

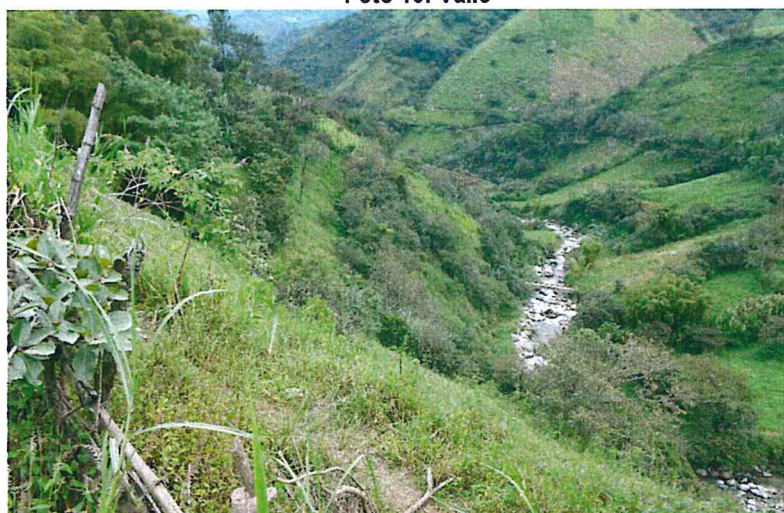
EP


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

e. Valles (V).- .

Esta unidad geomorfológica corresponde a las mayores incisiones del terreno que en la zona presentan secciones transversales en forma de "V" lo cual revela un origen fluvial y canalizan las aguas que drenan por el territorio. Son numerosos los valles de diferente magnitud que ocurren en la zona estudiada, siendo el más importante por su magnitud la quebrada Santiago que aguas abajo pasa a denominarse río La Gallega en dirección este-oeste hasta unirse al río Piura. La profundidad y amplitud de los valles depende del tipo de roca y también de los aspectos estructurales de la región por lo que algunos de ellos pueden seguir líneas de fallas y/o contactos litológicos. Las formas de distribución de valles están diseñadas por los sistemas de drenajes de las rocas intrusivas que, en la zona muestran un patrón de drenaje claramente paralelo.

Foto 10: Valle



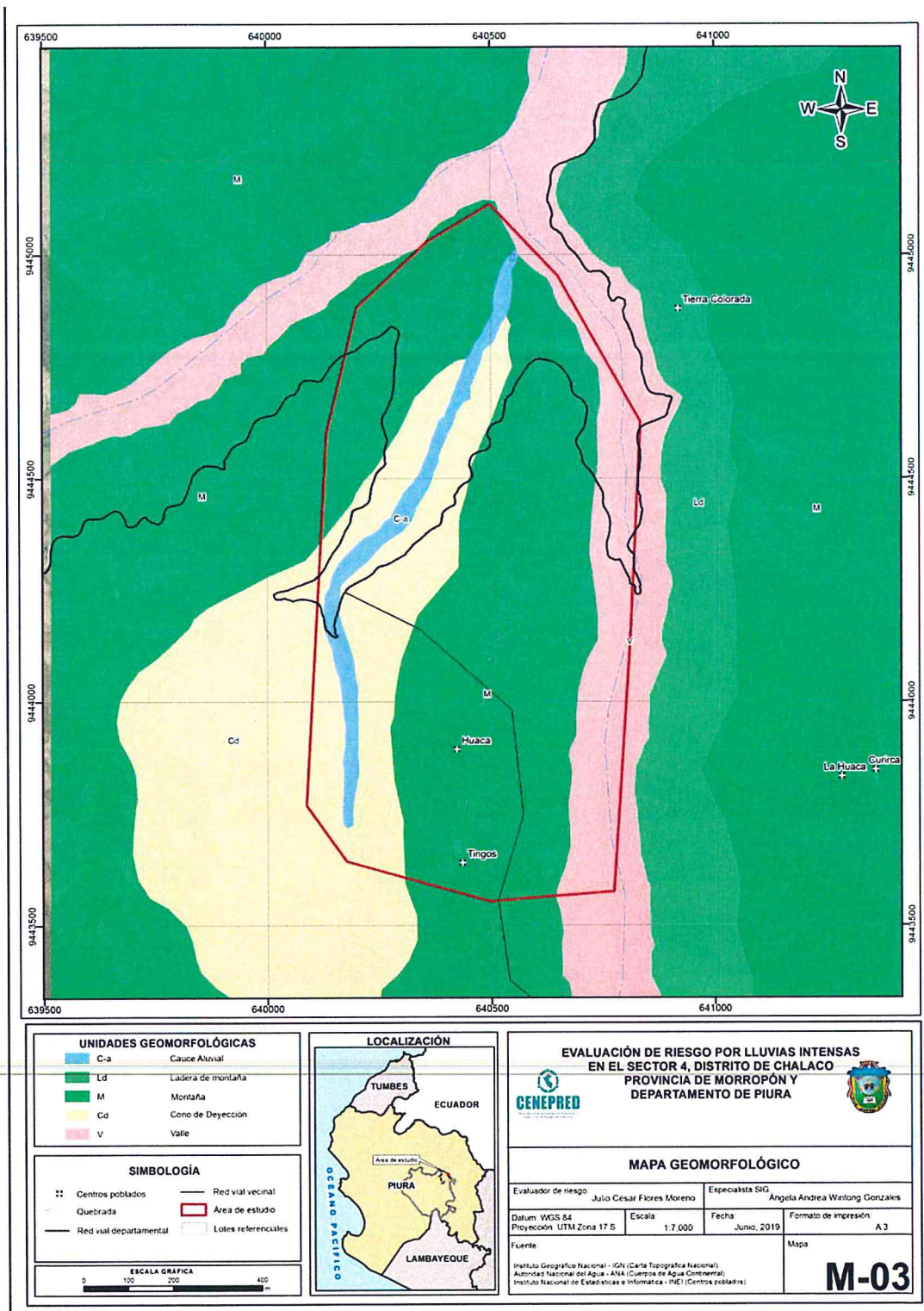
Vista de la morfología de un valle fluvial de la zona mostrando sección transversal en forma de "V"; estos valles se distribuyen por la zona del sector.

Cuadro N° 12: Unidades geomorfológicas

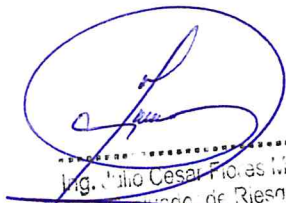
SIMBOLO	DESCRIPCION
Ca	Cauce aluvial
Cd	Cono de deyección
Ld	Laderas de montaña
M	Montañas
V	Valle

 
Ing. Julio Cesar Fieras Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRÉDIJ

Figura 3: Mapa Geomorfológico del Sector 4, distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED


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

2.5.3. Pendiente

El Sector 4, del Distrito de Chalaco presenta una morfología diversa, con geformas planas en los cauces y fuertes pendientes en las laderas de las montañas y montañas por lo que las características de las pendientes también es diversa.

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

Ubicado en zonas de cauces fluviales, son pendientes que por su características físicas favorecen la concentración de lluvias.

Pendiente entre 5° a 15°: Pendiente moderada

Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región como en los conos de deyección, cauces aluviales.

Pendiente entre 15° a 25°: Pendiente fuerte

Este rango de pendiente corresponde a laderas y pie de montes.

Pendiente entre 25° a 45°: Pendiente muy fuerte

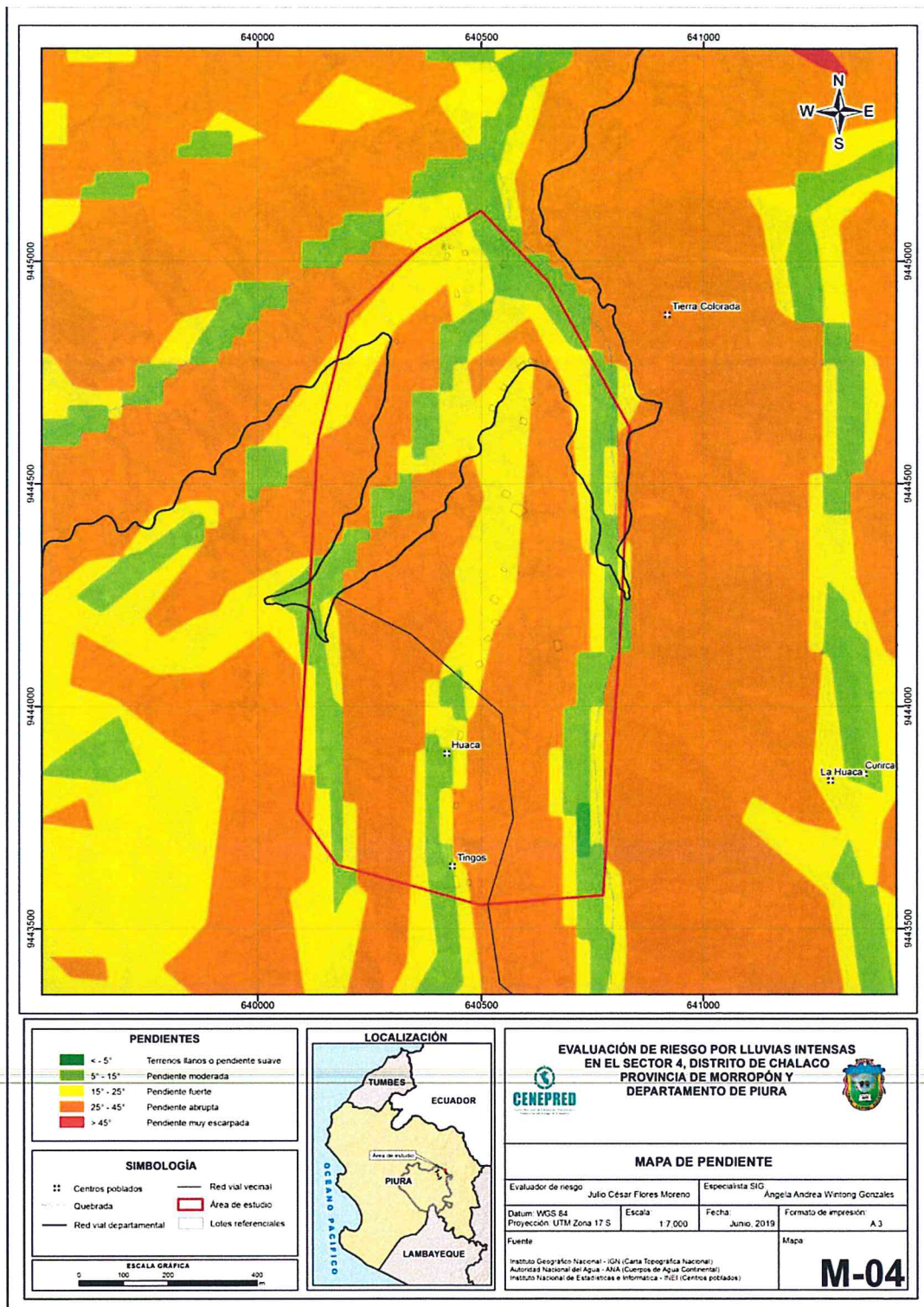
Se puede observar este tipo de pendiente en laderas y montañas, la gran mayoría de viviendas se encuentran sobre este tipo de pendientes.

Pendiente mayor a 45°: Pendiente muy escarpada


En el sector 4 no se ubico zonas con este tipo de pendientes.

The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'J. Cesar', enclosed within a blue circular stamp. Below the signature, there is a rectangular stamp containing the following text: 'Ing. Julio Cesar Flores Moreno', 'Evaluado de Riesgo -', and 'R.J. N° 097.-201.-CENE-REDIJ'. To the left of the signature, there is a small handwritten mark that looks like the letter 'E'.

Figura 4: Mapa de pendientes del Sector 4 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED


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

2.5.4. Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

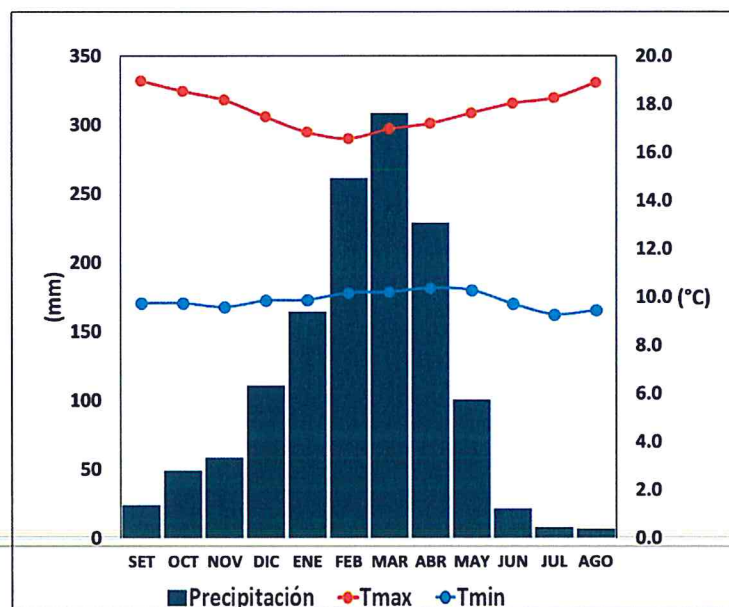
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el sector 4 del distrito Chalaco, se caracteriza por presentar un clima lluvioso, semifrío y húmedo, con lluvia deficiente en otoño e invierno propio 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

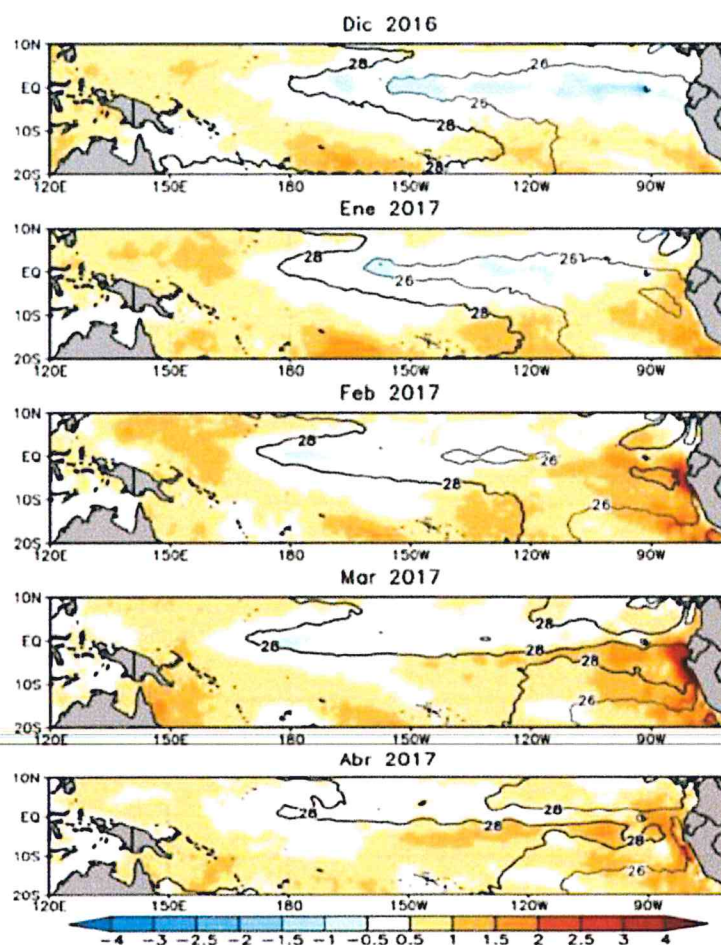

Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

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



Fuente: ENFEN, 2017

9

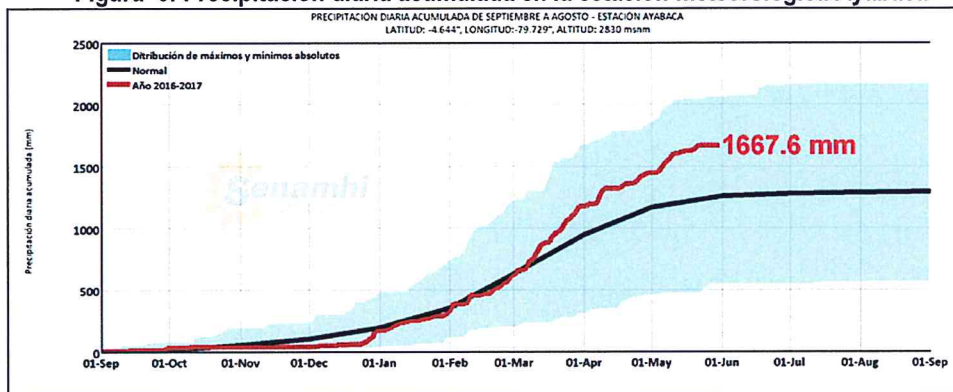
[Handwritten signature]
Ing. Willy Cesar Flores Midero
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPR-REDIJ

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

En este contexto, el **sector 4 del distrito de 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).

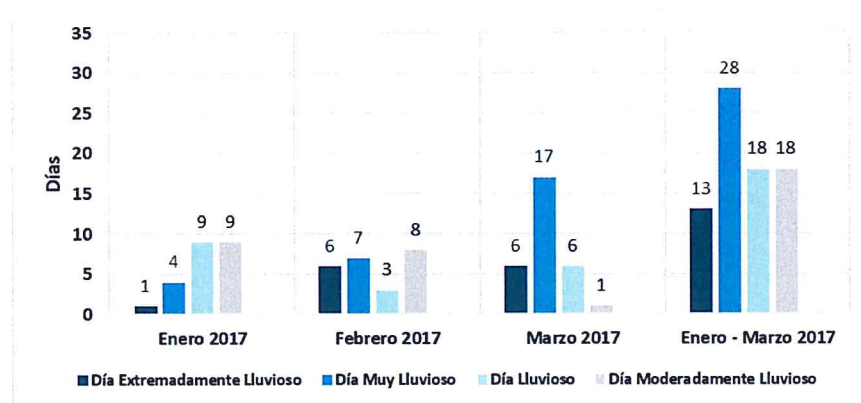
Figura 6: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Ayabaca



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.

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 4 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.

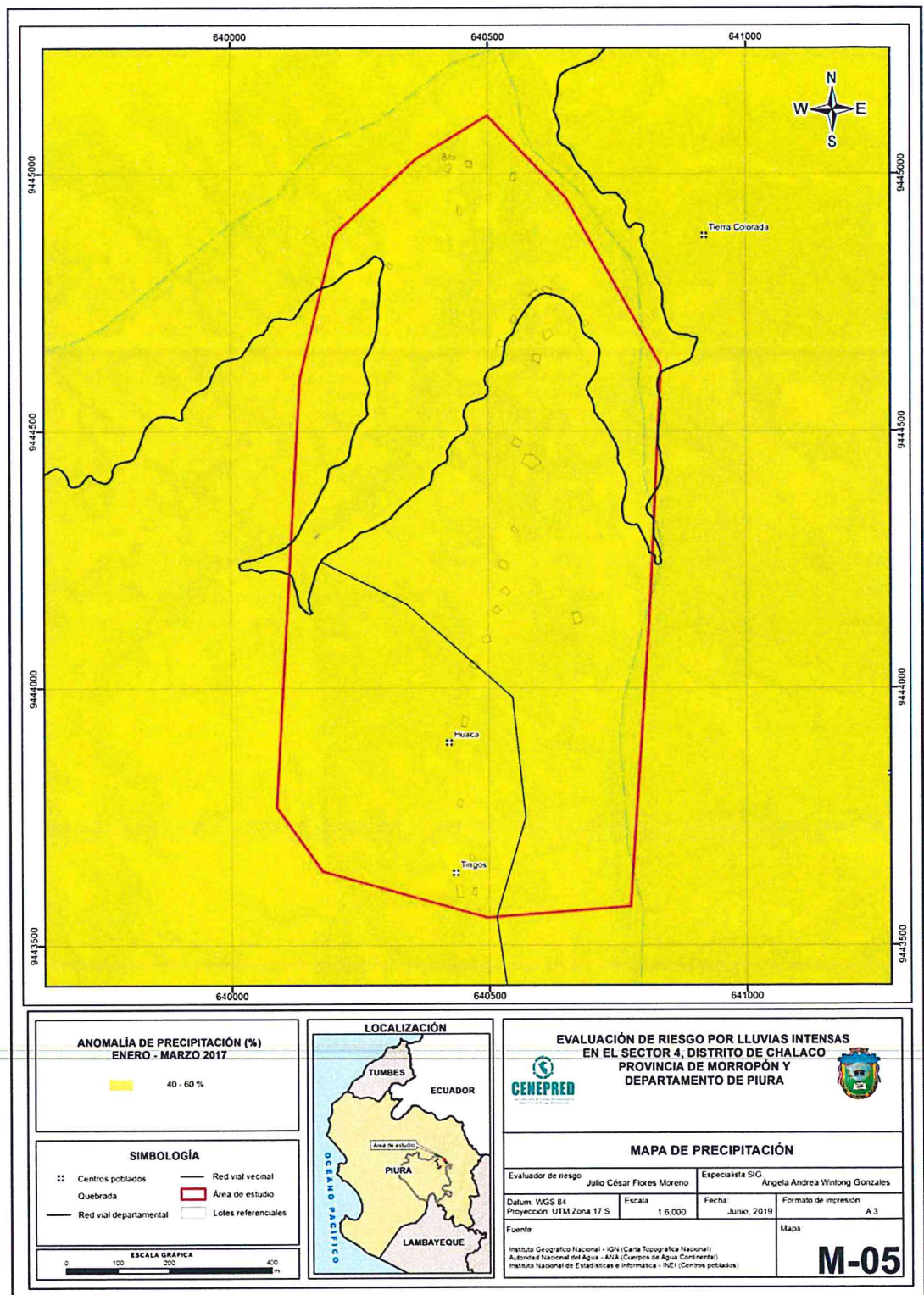
En la figura 7, se observa que en el área donde se encuentra el Sector 4 del distrito Chalaco, **predominó lluvias sobre lo normal** alcanzando anomalías entre 40 y 60% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

Ing. Julio Cesar Flores Morero

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-CENEPRED/J

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



Fuente: CENEPRED.

[Handwritten signature]

Ing. Julio César Flores Moreno
Evaluador de Riesgo *
R.J. N° 097-01. CENEPRED/DJ

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación del peligro

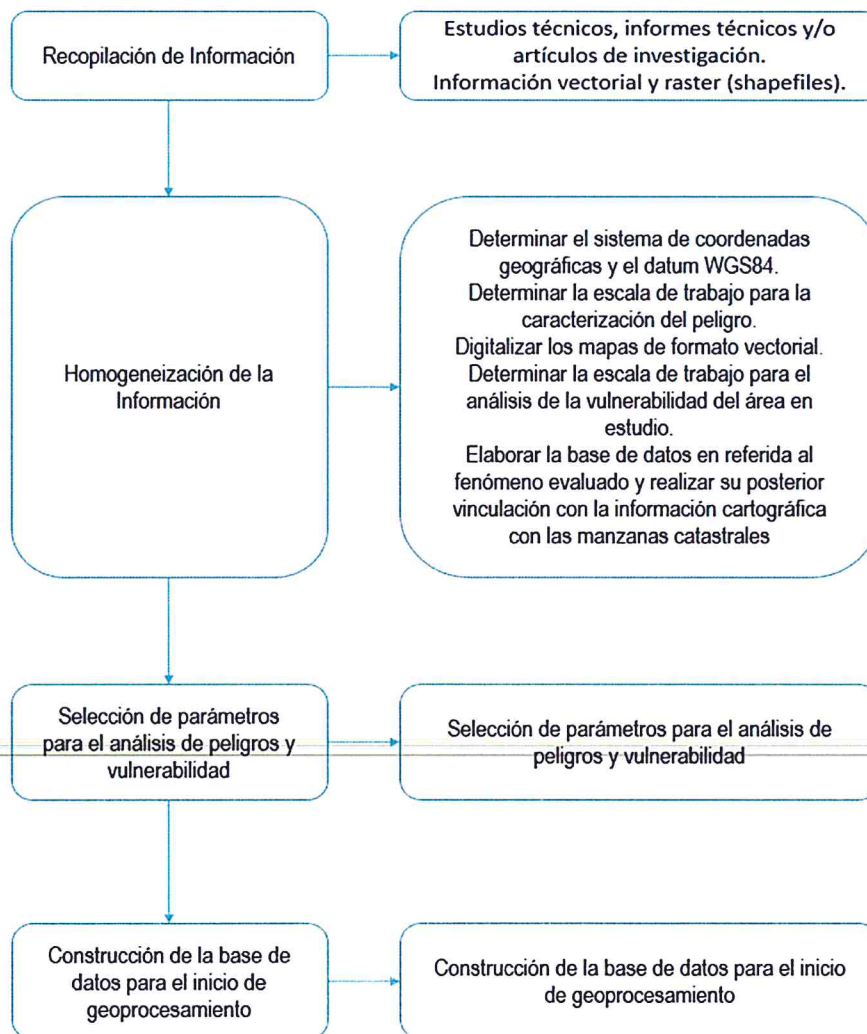
Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión

3.2 Recopilación y análisis de información

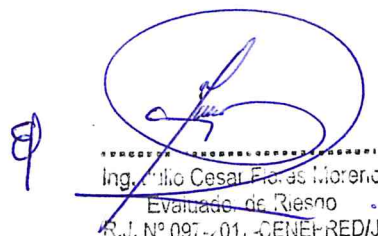
Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del Sector 4 del Distrito 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


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluado de Riesgo
R.J. N° 097-2011-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 4 del Distrito de Chalaco.

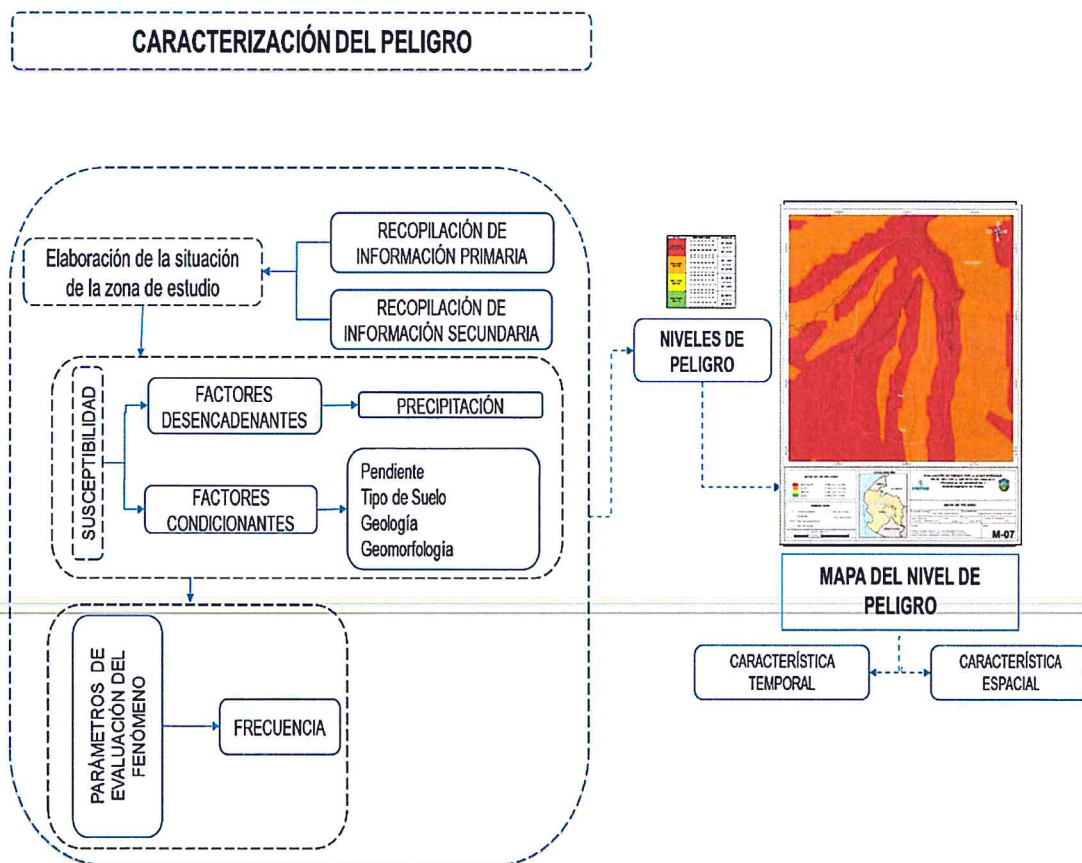
Es preciso indicar que el sector 4 se ubica en una zona cuyas pendientes son menores a 15° lo que dificulta la escorrentía y facilita la acumulación de aguas pluviales.

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 4, 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 desvían de su normal climática.

Gráfico 11: Caracterización del peligro



Fuente: CENEPRED


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

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

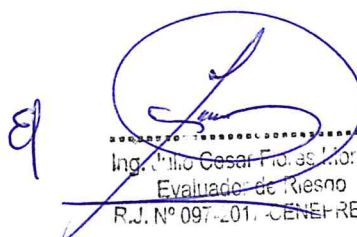
ESCALA NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACION
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, 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 concentran 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.



 Ing. Julio Cesar Flores Llorero

 Evaluador de Riesgo

 R.J. 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	3.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración Propia 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	0.441	0.368	0.441
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración Propia con información de CENEPRED

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

IC	0.019
RC	0.017

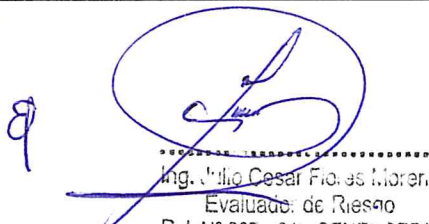
3.6 Susceptibilidad del territorio:

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el Sector 4 del fenómeno de lluvias intensas se consideran los siguientes factores:

Cuadro N° 17: Factores de la Susceptibilidad

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

Fuente: Elaboración propia



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

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 4**, 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:

Cuadro N° 18: Matriz de comparación 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
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	2.00	4.00	6.00
25-30 % superior a su normal climática	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
20-25 % superior a su normal climática	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
15-20 % superior a su normal climática	0.13	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	4.92	8.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.55	0.20	0.11	0.07	0.05


Fuente: Elaboración propia

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	0.610	0.566	0.444	0.400	0.514
30-40 % superior a su normal climática	0.183	0.203	0.226	0.296	0.300	0.242
25-30 % superior a su normal climática	0.110	0.102	0.113	0.148	0.150	0.125
20-25 % superior a su normal climática	0.091	0.051	0.057	0.074	0.100	0.075
15-20 % superior a su normal climática	0.068	0.034	0.038	0.037	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

9



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

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

IC	0.022
RC	0.020

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	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

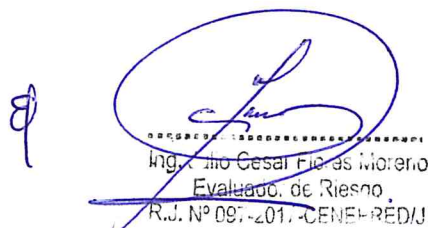
Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

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


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

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 fluviales	Tonalita Altamisa
Depósitos coluvio - aluviales	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Depositos coluviales	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Depósitos aluviales	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Depósitos fluviales	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Tonalita Altamisa	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

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	Tonalita Altamisa	Vector de priorización
Depósitos coluvio - aluviales	0.444	0.496	0.444	0.387	0.316	0.418
Depositos coluviales	0.222	0.248	0.296	0.290	0.263	0.264
Depósitos aluviales	0.148	0.124	0.148	0.194	0.211	0.165
Grupo fluviales	0.111	0.083	0.074	0.097	0.158	0.104
Tonalita Altamisa	0.074	0.050	0.037	0.032	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

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

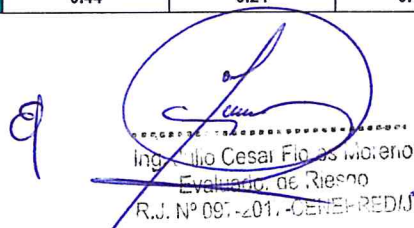
IC	0.025
RC	0.022

c. Parámetro: Unidades geomorfológicas

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

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cauce aluvial	Cono de deyección	Valle	Ladera de montaña	Montaña
Cauce aluvial	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Cono de deyección	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Valle	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Ladera de montaña	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Montaña	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia



 Ing. Wilho Cesar Figueras Madero
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 097-2017-CENEPR-REDIJ

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

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Cauce aluvial	Cono de deyección	Valle	Ladera de montaña	Montaña	Vector priorización
Cauce aluvial	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Cono de deyección	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Valle	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Ladera de montaña	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Montaña	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.017
RC	0.015

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	4.00
Entre 25° a 45°	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Mayor a 45°	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.95	3.84	8.75	15.50	23.00
1/SUMA	0.51	0.26	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 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	0.571	0.452	0.391	0.489
Entre 5° a 15°	0.256	0.260	0.229	0.323	0.304	0.274
Entre 15° a 25°	0.102	0.130	0.114	0.129	0.174	0.130
Entre 25° a 45°	0.073	0.052	0.057	0.065	0.087	0.067
Mayor a 45°	0.057	0.037	0.029	0.032	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-GENE-REDIJ

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

IC	0.015
RC	0.014

3.7 Análisis de elementos expuestos

En el área de influencia del Sector 4 del Distrito de Chalaco se encuentran los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por lluvias intensas, se tiene una institución educativa a nivel primaria, servicios de energía eléctrica, población, viviendas, vías, 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 ubicados en el área de evaluación del Sector 4 del distrito de Chalaco.

A. Población

Elementos expuestos	Cantidad	Unidad de medida
Población	150	Habitantes

Fuente: Elaboración propia

B. Vivienda

Elementos expuestos	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	29	Unidades

Fuente: Elaboración propia

C. Educación

Elementos expuestos	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones educativas	1 Institución educativa (nivel primaria)	Unidades

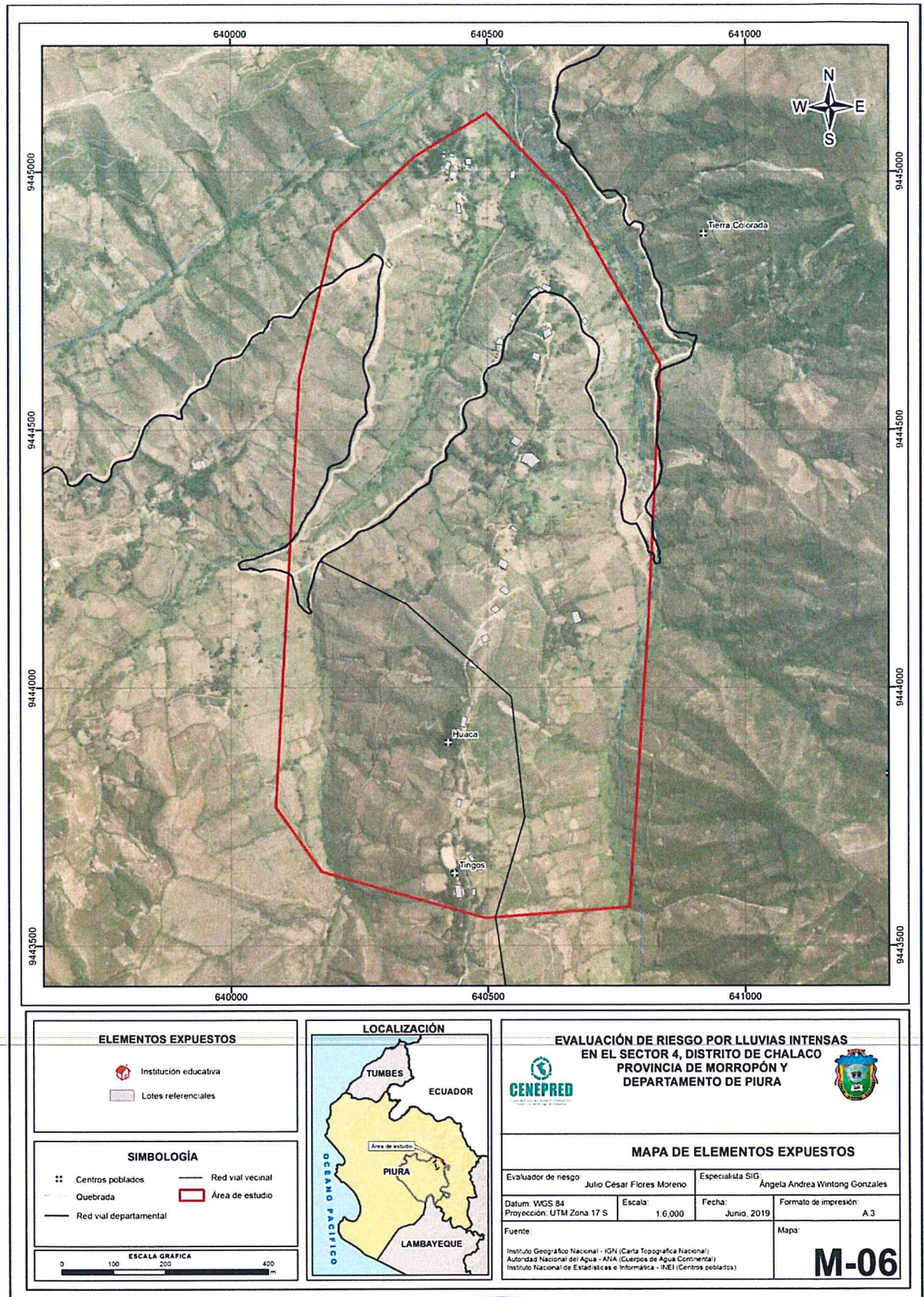
Fuente: Elaboración propia

D. Salud

Dentro del sector 4 no existen centros de salud.


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

Figura 8: Mapa de elementos expuestos del sector 4 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED

[Signature]

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 extremos (intensidades altas).

En tal sentido, en base a los factores condicionantes y al factor desencadenante descritos, para el sector 4 del distrito de Chalaco se considera el escenario más alto o el peor escenario:

"Escenario extremadamente lluvioso con precipitaciones que superan 53,6 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, 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 4, 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

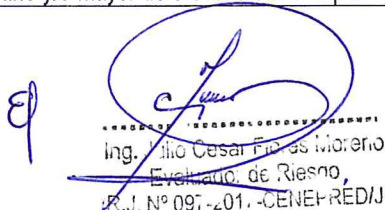
Rango	Nivel de Peligro
$0.259 \leq P \leq 0.464$	MUY ALTO
$0.143 \leq P < 0.259$	ALTO
$0.087 \leq P < 0.143$	MEDIO
$0.048 \leq P < 0.087$	BAJO

Fuente: Elaboracion Propia.

3.10 Estratificación del nivel de peligros

Cuadro N° 29: Matriz de niveles de peligros

Nivel	Descripcion	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 cono de deyección (Cd)</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>	$0.259 \leq P \leq 0.464$



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

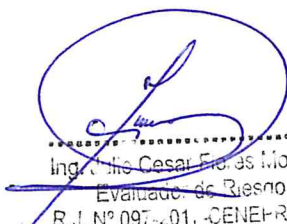
 Evaluador de Riesgo,

 R.U. N° 097-2017-CENEPR/DJ

Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el Sector 4 del distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura

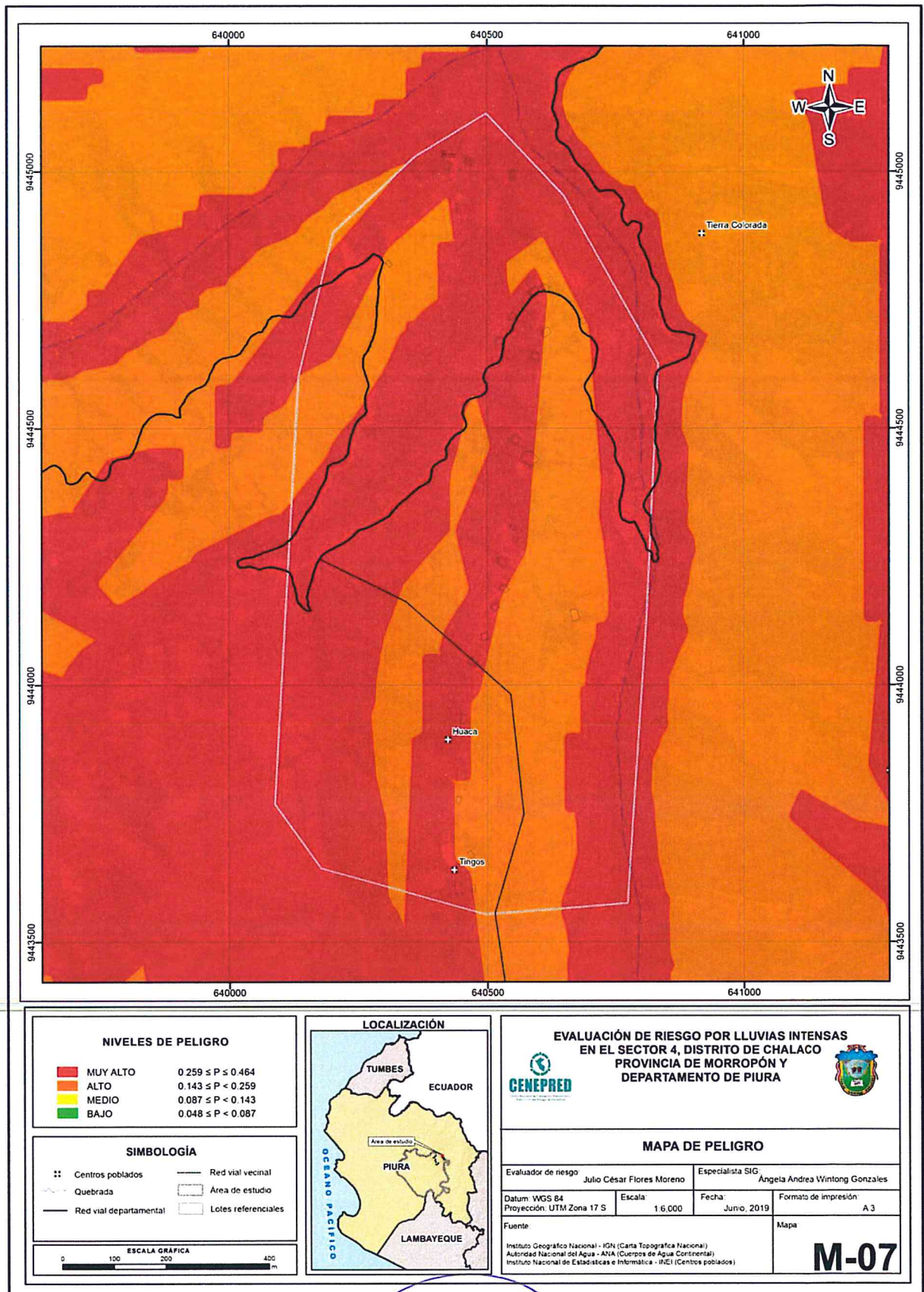
Peligro Alto	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses.</p> <p>Geomorfología: presenta forma geomorfológica de cono de deyección (Cd) y Valle (V)</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>	$0.143 \leq P < 0.259$
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 Valles (V) y Laderas de montaña (Ld).</p> <p>Geología: geológicamente está conformada por cuaternario aluvial reciente (Qr-al), a depósitos fluviales (Qr-fl)</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>	$0.087 \leq P < 0.143$
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 Depósitos fluviales (Qr-fl) y Tonalita – Altamisa (Kp-al,tn)</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>	$0.048 \leq P < 0.087$

Fuente: Elaboración Propia.


 Ing. Julio Cesar Flores Motero
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-L01. -CENEPR-REDIJ

3.11 Mapa de peligro

Figura 9: Mapa de peligro del sector 4 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED

B

[Signature]

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

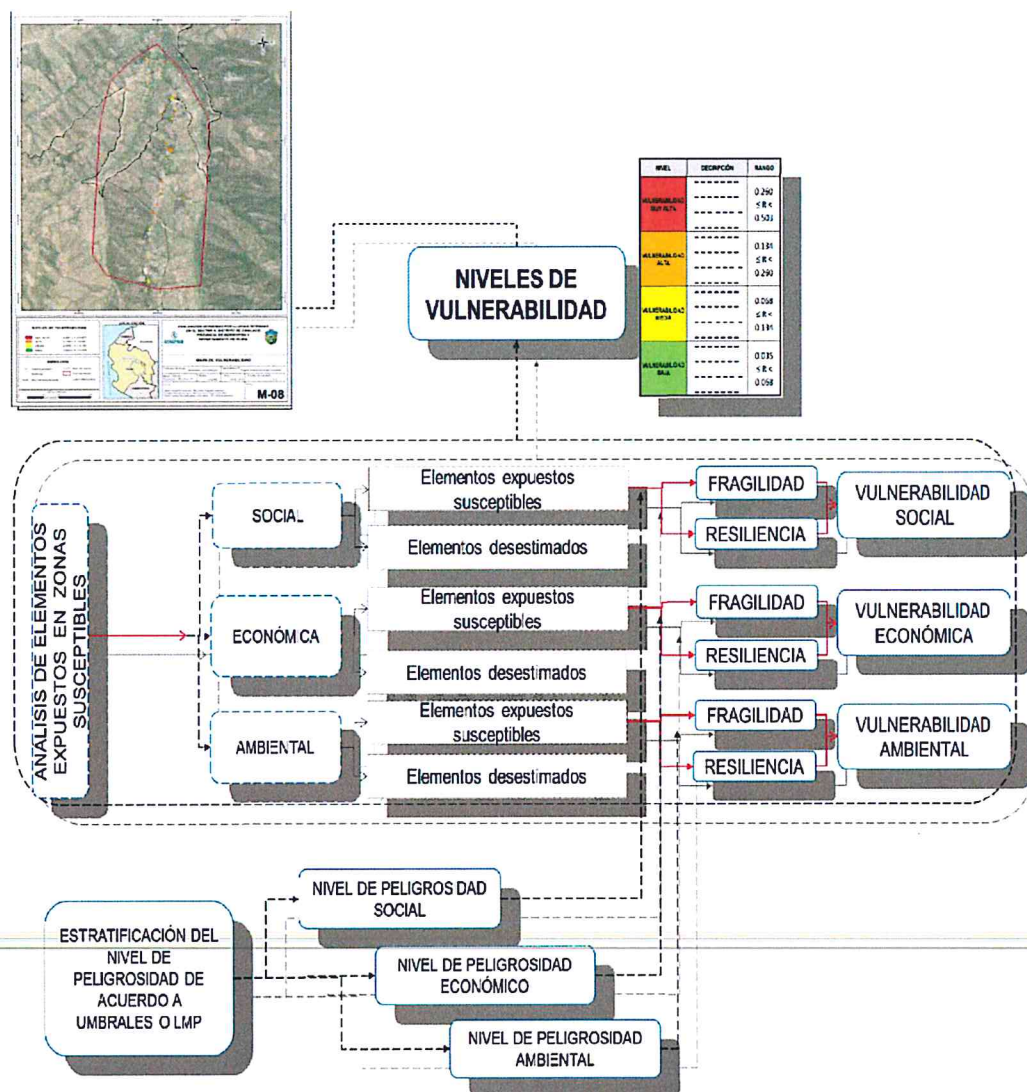
CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

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 4** 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 del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 S.O. N° 097-2011-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
Población residente en el sector 4.	Acceso a los servicios de agua potable. Acceso a los servicios de energía eléctrica. Acceso a los servicios de alcantarillado	Conocimiento local sobre ocurrencia de desastres.

Fuente: Elaboración propia

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

DIMENSION SOCIAL	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

DIMENSION SOCIAL	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. Wilfredo Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N° 097-2017-CENEPR-REDJ

4.2.1. Análisis de la exposición de la dimensión social

a. Parámetro: Población residente en el sector 4

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares del parámetro: Población residente en el sector 4

POBLACIÓN RESIDENTE EN EL SECTOR 4	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

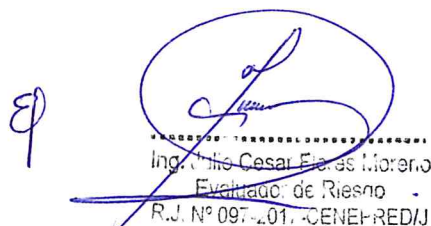
Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro: Población residente en el sector 4

POBLACIÓN RESIDENTE EN EL SECTOR 4	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 4

IC	0.0607
RC	0.0544



 Ing. Nils Cesar Flores Montero

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-CENEP-REDIJ

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

ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE	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

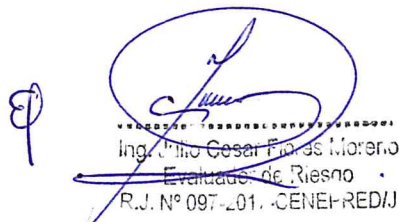
Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de agua potable

ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE	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. Emilio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-CENEI-RED/J

b. Parámetro: Acceso a servicios de alcantarillado

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

ACCESO A SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	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

ACCESO A SERVICIOS DE ALCANTARILLADO	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-CENEPRÉDIJ

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.

ACCESO A SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	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

ACCESO A SERVICIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	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. Ulises Cesar Flores Moreno

 Evaluación de Riesgo

 R.J. N° 097-2011-CENEPR-REDJ

a. **Parámetro: Conocimiento local sobre ocurencia de desastres:**

Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento local sobre ocurencia de desastres

CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURENCIA DE DESASTRES	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 local sobre ocurencia de desastres.

CONOCIMIENTO LOCAL SOBRE OCURENCIA DE DESASTRES	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



 Ing. Julio Cesar Protes Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 091-2017-CENEPR-REDIJ

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	0.01915

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 económica

Exposición	Fragilidad	Resiliencia
N° de viviendas ubicadas en el sector 4.	Estado de conservación del predio. Material predominante en techos. Material predominante en paredes.	Conocimiento local sobre ocurrencia de desastres.

Fuente: Elaboración propia

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

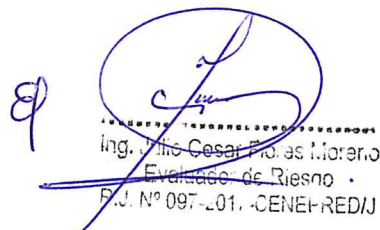
DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	6.00
Fragilidad	0.50	1.00	2.00
Resiliencia	0.17	0.50	1.00
Suma	1.67	3.50	9.00
1/suma	0.600	0.286	0.111

Fuente: Elaboración propia

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

DIMENSIÓN ECONÓMICA	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 Rojas Moreno

 Evaluador de Riesgo

 E.U. N° 097-01, CENEI-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 4

Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 4

N° DE VIVIENDAS UBICADAS EN EL SECTOR 4	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 4

N° DE VIVIENDAS UBICADAS EN EL SECTOR 4	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 4

IC	0.0124
RC	0.01115



 Ing. Julio Cesar Fierro Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.S. N° 097-2017-CENEPR-REGIA

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

ESTADO DE CONSERVACIÓN	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

ESTADO DE CONSERVACIÓN	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

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	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

 R.U. N° 097-2017-SENERED/J

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

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	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

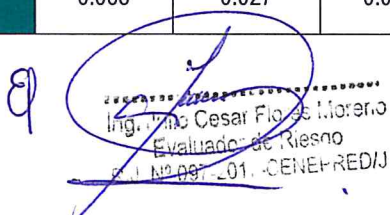
MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	Sin techo	Palos, plástico	Calamina	Tejas	Concreto
Sin techo	1.00	3.00	5.00	8.00	9.00
Palos, plástico	0.33	1.00	3.00	5.00	8.00
Calamina	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Tejas	0.13	0.20	0.33	1.00	3.00
Concreto	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
Suma	1.77	4.66	9.53	17.33	26.00
1/suma	0.565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

Fuente: Elaboración propia

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

MATERIAL PREDOMINANTE EN TECHOS	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



 Ing. Fido Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 C.I. N° 087 201 CENEPRREDIJ

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

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	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

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

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO	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



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-CENEP-REDIJ

4.4 Nivel de vulnerabilidad

Cuadro N° 56: Niveles de vulnerabilidad

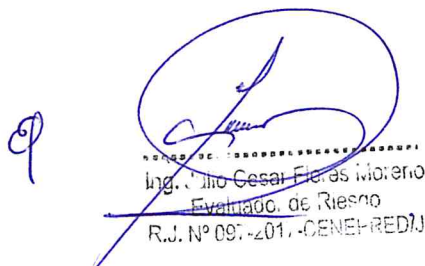
Rangos	Niveles de vulnerabilidad
$0.261 \leq V \leq 0.475$	MUY ALTA
$0.143 \leq V < 0.261$	ALTA
$0.078 \leq V < 0.143$	MEDIA
$0.043 \leq V < 0.078$	BAJA

Fuente: Elaboración propia.

4.5 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 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 local sobre ocurencia de desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector mayor de 100. 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 y menor a 1,500 soles.</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 local sobre ocurencia de desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector mayor de 75 y menor de 100. 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 2,000 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 local sobre ocurencia de desastres de desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 50 y mayores a 30 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: Ingresos promedio mensual entre 2,000 y 2,500 soles.</p>	$0.078 \leq V < 0.143$





 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2017-CENE-REDU

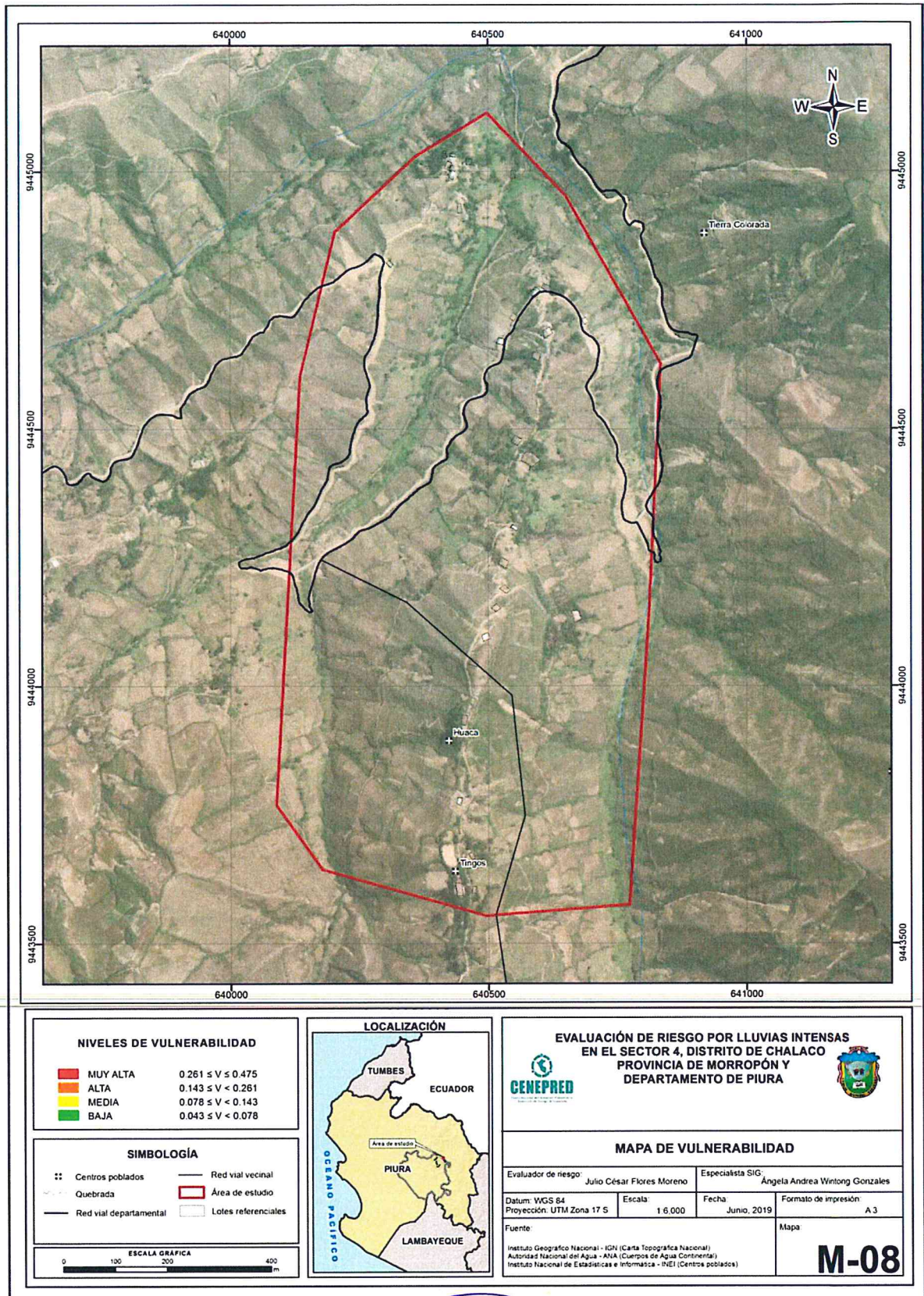
Vulnerabilidad Baja	DIMENSIÓN SOCIAL: Exposición: Población menor a 50 habitantes en el sector. Fragilidad: Viviendas con servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica conectadas a la red pública. Resiliencia: Población con conocimiento local sobre ocurencia de desastres DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 30. 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 entre 2,000 y mas de 2,500 Soles.	$0.043 \leq V < 0.078$
----------------------------	--	------------------------

Fuente: Elaboración propia.

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

4.6 Mapa de vulnerabilidad

Figura 10: Mapa de Vulnerabilidad del sector 4 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED


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

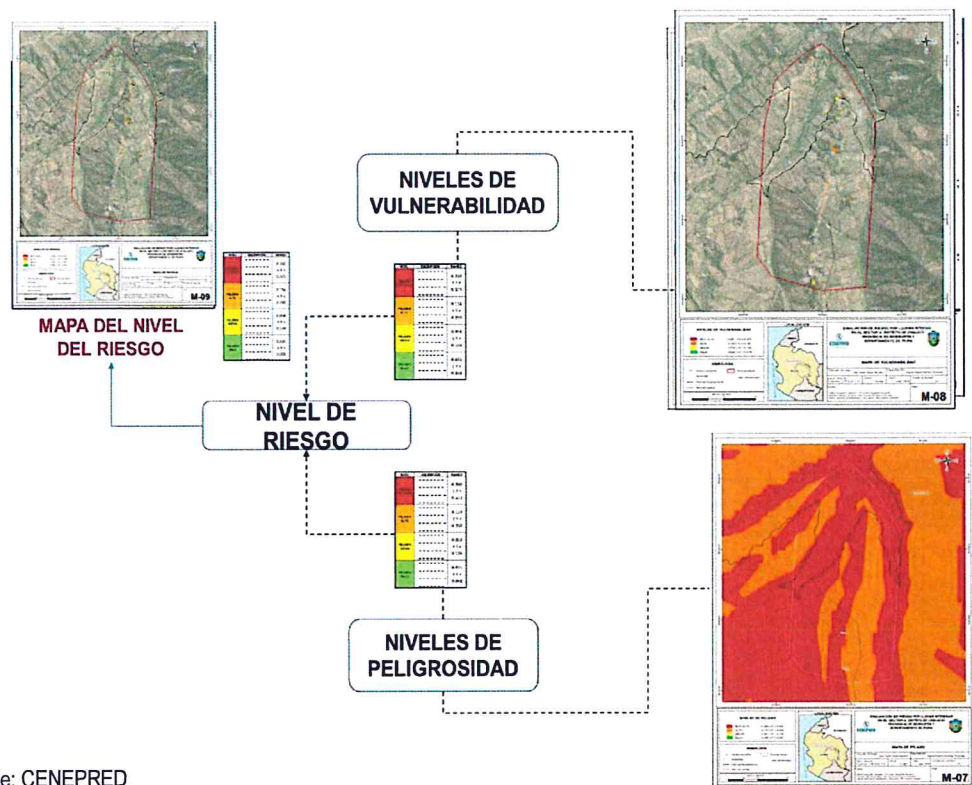
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

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: Flujograma 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 4, 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)
0.464	0.475	0.220
0.259	0.261	0.067
0.143	0.143	0.020
0.087	0.078	0.007
0.048	0.043	0.002

Fuente: Elaboración propia.


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

Cuadro N° 59: Niveles de riesgo

Rango	Nivel de Riesgo
$0.067 \leq R \leq 0.220$	MUY ALTO
$0.020 \leq R < 0.067$	ALTO
$0.007 \leq R < 0.020$	MEDIO
$0.002 \leq R < 0.007$	BAJO

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Matriz de riesgos

En el cuadro 60 se muestra la matriz de riesgos originados por el fenómeno de Lluvias intensas en el área del Sector 4 del centro poblado La Huaca del distrito de Chalaco Provincia de Morropón, Departamento de Piura.

Cuadro N° 60: Matriz de riesgos

PMA	0.464	0.036	0.066	0.121	0.220
PA	0.259	0.020	0.037	0.067	0.123
PM	0.143	0.011	0.020	0.037	0.068
PB	0.087	0.007	0.012	0.023	0.041
	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 riesgos

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 cono de deyección (Cd)</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 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 local sobre ocurrencia de desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA:</p> <p>Exposición: Viviendas en el sector mayor de 100.</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 y menor a 1,500 soles.</p>	$0.067 \leq R \leq 0.220$



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2011-CENE-RED/J

Informe de evaluación de riesgo por lluvias intensas en el Sector 4 del distrito de Chalaco, provincia de Morropón, departamento de Piura

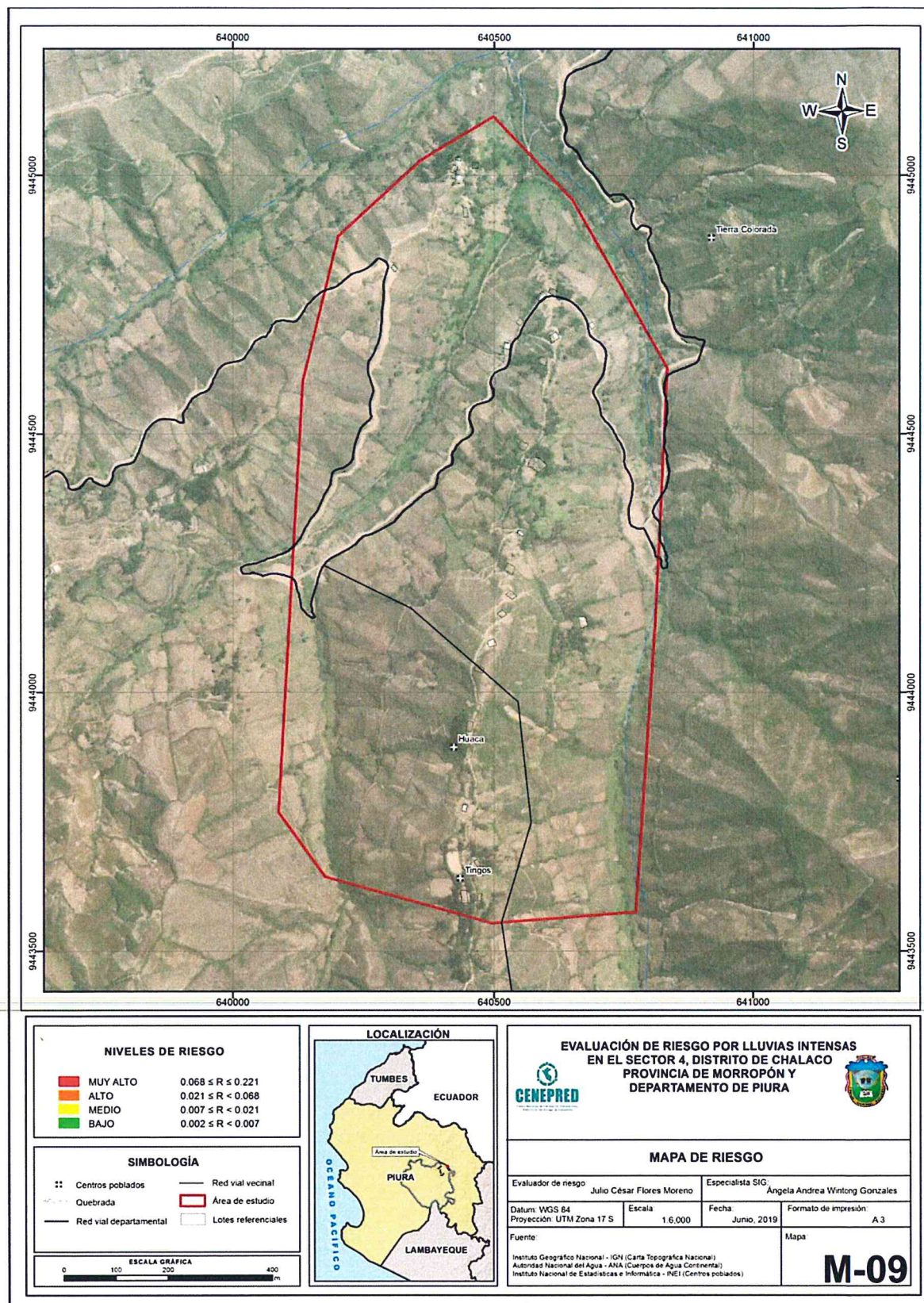
NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Riesgo Alto	<p>Precipitación: Precipitaciones que superan 53.60 mm en un día según percentil 99, llegando a registrar lluvias de 56,8 mm. superando anomalías de 40 - 60 % superior a su normal climática en tres meses.</p> <p>Geomorfología: presenta forma geomorfológica de cono de deyección (Cd) y Valle (V)</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> <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 local sobre ocurencia de desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector mayor de 75 y menor de 100. 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 2,000 soles.</p>	0.020 ≤ R < 0.067
Riesgo 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 Valles (V) y Laderas de montaña (Ld).</p> <p>Geología: geológicamente está conformada por cuaternario aluvial reciente (Qr-al), a depósitos fluviales (Qr-fl)</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: 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 local sobre ocurencia de desastres de desastres.</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 50 y mayores a 30 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: Ingresos promedio mensual entre 2,000 y 2,500 soles.</p>	0.007 ≤ R < 0.020
Riesgo 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 Depósitos fluviales (Qr-fl) y Tonalita – Altamisa (Kp-al,tn)</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: 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 local sobre ocurencia de desastres</p> <p>DIMENSIÓN ECONÓMICA: Exposición: Viviendas en el sector menores a 30. 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 entre 2,000 y mas de 2,500 Soles.</p>	0.002 ≤ R < 0.007

Fuente: Elaboracion propia con información de CENEPRED


 Ing. Julio Cesar Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 097-201.-CENEPRED/J

5.2.4 Mapa de Riesgo por Lluvias intensas

Figura 11: Mapa de riesgo del sector 4 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED

[Firma]
 Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 R.U. N° 09-2017-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 sector 4 del distrito de Chalaco, a consecuencia del impacto del peligro de lluvias intensas.

En total se han identificado 29 predios en riesgo alto, esto debido más que todo a las condiciones físicas de la vivienda y las condiciones socioeconómicas de la población. Como se pudo verificar in situ, la gran mayoría de las edificaciones ubicados dentro del sector 4 se encuentra en mal estado, presentan grietas y fisuras en paredes, así como humedecimiento, donde predomina el uso del adobe para su edificación.

Los efectos probables en el sector 4 ascienden a S/. 528,500.00 soles, incluidos las pérdidas probables.

Cuadro N° 62: Efectos probables del Sector 4, ante el impacto del peligro por lluvias intensas

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Pérdidas probables			
29 viviendas	S/405,000.00	S/405,000.00	
1 edificación destinado a institución educativa	S/50,000.00	S/50,000.00	
1 Iglesia	S/20,000.00	S/20,000.00	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	S/13,500.00		S/13,500.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	S/40,000.00		S/40,000.00
Total	528,500.00	475,000.00	53,500.00

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 29 predios ubicados dentro del área de influencia del estudio, los 29 se encuentran en riesgo alto, debido a los efectos de las anomalías de la precipitación que conjuntamente con las características físicas de las edificaciones y las condiciones socioeconómicas de la población determinar el riesgo alto a lluvias intensas.

Todo el sector 4 se encuentra expuesto a este fenómeno, sin embargo, las condiciones de fragilidad de las viviendas debido al mal estado de estas y las condiciones socioeconómicas determinan los niveles de riesgo alto, para lo cual es sugerible tomar las medidas de mitigación y prevención a fin de revertir situaciones adversas.

En tal sentido se infiere, 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 en tres meses, cuyas superficies son menores al 15° de pendiente, ya que esto ayuda a la acumulación del agua precipitada produciendo anegamiento y saturación del suelo que afecta las edificaciones sobretodo edificadas de adobe.



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2011-CENE-RED/J

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

- Reforzar las 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 que el agua producto de las precipitaciones dañen las paredes. Promover programas de reforzamiento
- 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.

5.5.2. De orden no estructural

- Promover programas de reforzamiento para las viviendas precarias.
- 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.

8


Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENE-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 sector 4 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

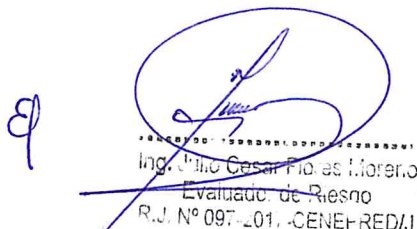
b. Valoración de frecuencia

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.



 Ing. Julio Cesar Flores Moreno

 Evaluador de Riesgo

 R.J. N° 097-2011-CENEH-RED/J

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 4 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-CENEH-REDJ

e. **Prioridad de Intervención**

Cuadro N° 68: Prioridad de Intervención

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
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 4 se encuentra en zona de peligro alto a la ocurrencia de 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 Alto y medio, esto debido a las condiciones y estado de las viviendas, así como la materia predominante en paredes (Adobe) y techos (calamina, tejas en mal estado).
- Se ha determinado que el nivel de riesgo 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.
- Para el control de riesgo se estima un cálculo de las probables pérdidas económicas asciende a S/. 528,500.00 soles.

9


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

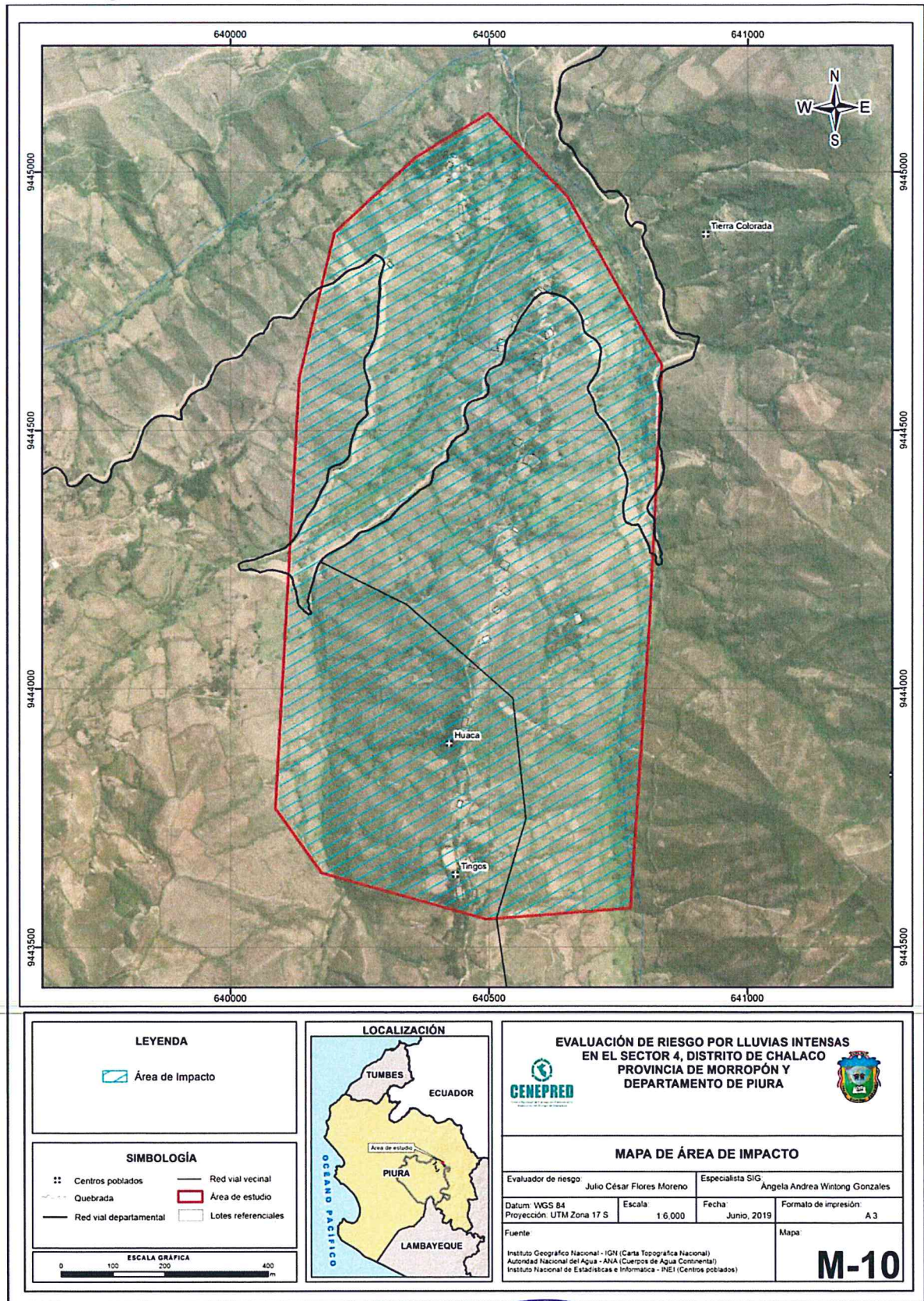
BIBLIOGRAFÍA

- 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 Publica 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.

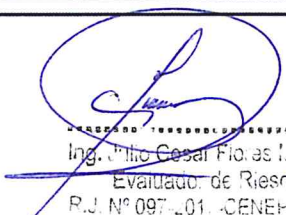

Ing. Julio Cesar Flores Moreno
Evaluador de Riesgo
R.J. N° 097-2017-CENEPRED/DJ

ANEXO

Figura 12: Área de Impacto FEN 2017 del Sector 4 del distrito de Chalaco



Fuente: CENEPRED


 Ing. Julio César Flores Moreno
 Evaluador de Riesgo
 P.J. N° 097-2011-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	16
Cuadro N° 8: Instituciones educativas	17
Cuadro N° 9: Actividades económicas	17
Cuadro N° 10: Ingreso familiar promedio.....	18
Cuadro N° 11: Unidades geológicas	22
Cuadro N° 12: Unidades geomorfológicas.....	27
Cuadro N° 13: Anomalia de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 4 del distrito Chalaco	34
Cuadro N° 14: Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty	38
Cuadro N° 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia	39
Cuadro N° 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia	39
Cuadro N° 17: Factores de la Susceptibilidad	39
Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación	40
Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación.....	40
Cuadro N° 20: Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes	41
Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes.....	41
Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas.....	42
Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas	42
Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	42
Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas	43
Cuadro N° 26: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente.....	43
Cuadro N° 27: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente	43
Cuadro N° 28: Niveles de peligros	46
Cuadro N° 29: Matriz de niveles de peligros.....	46
Cuadro N° 30: Parametros de la dimensión social.....	50
Cuadro N° 31: Matriz de comparación de pares de la dimensión Social	50
Cuadro N° 32: Matriz de normalización de pares de la dimensión social	50
Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares del parámetro: Población residente en el sector 4	51
Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro: Población residente en el sector 4.....	51
Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Agua Potable	52
Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de agua potable	52
Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de alcantarillado.....	53
Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de Alcantarillado.....	53
Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica	54
Cuadro N° 40: Matriz de normalización de pares del parámetro: Acceso a los servicios de energía eléctrica	54
Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres.....	55
Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento sobre causas y consecuencias de desastres.....	55
Cuadro N° 43: Parametros de la dimensión social.....	56
Cuadro N° 44: Matriz de comparación de pares de la dimensión económica	56
Cuadro N° 45: Matriz de normalización de pares de la dimensión económica.....	56
Cuadro N° 46: Matriz de comparación de pares del parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 4	57
Cuadro N° 47: Matriz de normalización de pares del parámetro: N° de viviendas ubicadas en el sector 4	57
Cuadro N° 48: Matriz de comparación de pares del parámetro: Estado de conservación	58
Cuadro N° 49: Matriz de normalización de pares del parámetro: Estado de conservación	58
Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en paredes	58
Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro: Material predominante en paredes	59
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro: Material predominante en techos	59
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	60
Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso familiar promedio.....	60

Cuadro N° 56: Niveles de vulnerabilidad	61
Cuadro N° 57: Estratificación de la Vulnerabilidad	61
Cuadro N° 58: Calculo de valores de riesgo	64
Cuadro N° 59: Niveles de riesgo	65
Cuadro N° 60: Matriz de riesgos.....	65
Cuadro N° 61: Estratificación de riesgos	65
Cuadro N° 62: Efectos probables del Sector 4, ante el impacto del peligro por lluvias intensas.....	68
Cuadro N° 63; Valoración de consecuencias	70
Cuadro N° 64: Valoración de Frecuencia - Ocurrencia	70
Cuadro N° 65: Nivel de Consecuencia – Daño.....	71
Cuadro N° 66: Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia.....	71
Cuadro N° 67: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia.....	71
Cuadro N° 68: Prioridad de Intervención	72

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.....	14
Gráfico 5: Abastecimiento de agua potable	15
Gráfico 6: Acceso a los servicios de alcantarillado.....	16
Gráfico 7: Principal actividad económica.....	17
Gráfico 8: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Ayabaca.....	31
Gráfico 9: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Chalaco.....	34
Gráfico 10: Flujograma general del proceso de análisis de información	36
Gráfico 11: Caracterización del peligro.....	37
Gráfico 12: Metodología del análisis de la vulnerabilidad	49
Gráfico 13: Flujograma para la estimación de riesgos	64

RELACIÓN DE FOTOS:

Foto 1: Tonalita Altamisa.....	19
Foto 2: Depósitos Coluvio-Aluviales	19
Foto 3: Depósitos Coluviales	20
Foto 4: Depósitos Aluviales.....	21
Foto 5: Depósitos Fluviales.....	21
Foto 6: Cauce aluvial.....	24
Foto 7: Cono de deyección	25
Foto 8: Laderas de Montaña	26
Foto 9: Morfología de montañas	26
Foto 10: Valle.....	27

RELACIÓN DE FIGURAS:

Figura 1 Mapa de Ubicación del Sector 4 distrito de Chalaco	10
Figura 2: Mapa Geológico del Sector 4 distrito de Chalaco.....	23
Figura 3: Mapa Geomorfológico del Sector 4, distrito de Chalaco.....	28
Figura 4: Mapa de pendientes del Sector 4 del distrito de Chalaco	30
Figura 5: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	32
Figura 6: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Ayabaca	33
Figura 7: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	35
Figura 8: Mapa de elementos expuestos del sector 4 del distrito de Chalaco	45
Figura 9: Mapa de peligro del sector 4 del distrito de Chalaco	48
Figura 10: Mapa de Vulnerabilidad del sector 4 del distrito de Chalaco.....	63
Figura 11: Mapa de riesgo del sector 4 del distrito de Chalaco.....	67
Figura 12: Área de Impacto FEN 2017 del Sector 4 del distrito de Chalaco.....	74

EP


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

