



PERÚ

Ministerio de Defensa



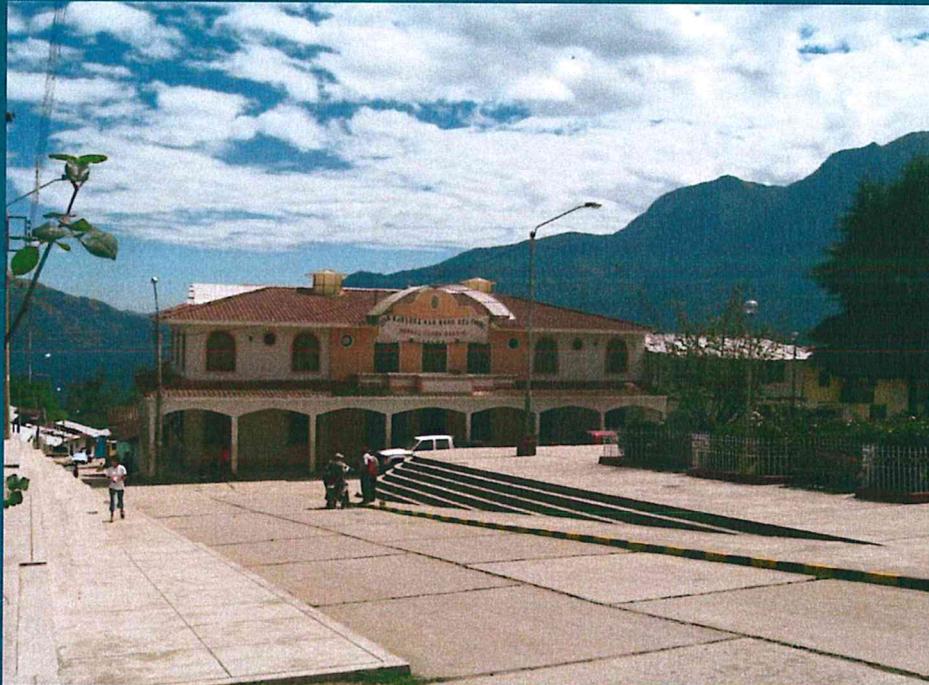
CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIA INTENSA EN EL SECTOR 2, DEL DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Mayo 2019

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Distrital de Frías, Sector 2 Provincia de Ayabaca del Departamento de Piura.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Félix Eduardo Romani Seminario
Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Coordinador Técnico del CENEPRED

Ing. Juan Carlos Montero Chirito
Dirección de Gestión de Procesos

Evaluador de Riesgos de Fenómenos Naturales

Ing. Geóg. Eddy Charlie Condezo Chuquijajas.

Equipo Técnico de apoyo:

Bach. Geóg. Melsy J. Solórzano Ramírez.
Ing. Geólogo Cristhian Chiroque.
Ing. Meteoróloga Marisela Rivera Ccaccachahua

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	6
1.1 Objetivo General.....	6
1.2 Objetivos específicos	6
1.3 Finalidad.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Antecedentes.....	6
1.6 Marco normativo	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
2.1 Ubicación geográfica.....	9
2.1.1 Límites	9
2.1.2 Vías de acceso.....	10
2.1.3 Área de estudio	10
2.2 Características sociales	12
2.2.1 Población	12
2.3 Características Económicas.....	18
2.3.1 Actividades económicas	18
2.4 Características Físicas.....	19
2.4.1 Condiciones Geológicas	19
2.4.2 Condiciones geomorfológicas.....	22
2.4.3 Pendiente.....	24
2.4.4 Condiciones climatológicas.....	26
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	32
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad	32
3.2 Recopilación y análisis de la información	32
3.3 Identificación del peligro.....	33
3.4 Caracterización del peligro.....	34
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	34
3.5.1 Parámetro: Frecuencia	34
3.6 Susceptibilidad del territorio	35
3.6.1 Análisis del factor desencadenante.....	35
3.6.2 Análisis de los factores condicionantes.....	37
3.7 Análisis de elementos expuestos	40
3.7.1 Población	40
3.7.2 Vivienda.....	40
3.8 Definición de escenarios	42
3.9 Niveles de peligro	42
3.10 Estratificación del nivel de peligro.....	42
3.11 Mapa de peligro.....	43
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	44
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	44
4.2 Análisis de la dimensión social.....	44
4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	45
4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad	46
4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad.....	48

4.3	Análisis de la dimensión económica.....	53
4.3.1	Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	53
4.3.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	54
4.3.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad.....	57
4.4	Nivel de vulnerabilidad.....	61
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad.....	62
4.6	Mapa de Vulnerabilidad.....	64
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....		65
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo.....	65
5.2	Determinación de los niveles de riesgos.....	66
5.2.1	Niveles del riesgo.....	66
5.2.2	Matriz del riesgo.....	66
5.2.3	Estratificación del riesgo.....	67
5.2.4	Mapa del Riesgo.....	68
5.3	Cálculo de efectos probables.....	69
5.4	Medidas de prevención del riesgo.....	69
5.4.1	De orden estructural.....	69
5.4.2	De orden no estructural.....	70
5.5	Medidas de reducción del riesgo.....	70
5.5.1	De orden estructural.....	70
5.5.2	De orden no estructural.....	70
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....		71
6.1	De la evaluación de las medidas.....	71
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	71
6.1.2	Control de riesgos.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....		74
ANEXO.....		75
LISTA DE CUADROS.....		76
LISTA DE GRÁFICOS.....		78
LISTA DE FIGURAS.....		78

PRESENTACIÓN

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

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación pluvial, en el Sector 2, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura.

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

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

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital o alcalde delegado de la agencia municipal de Frías, para el reconocimiento de campo así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles : como plano catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los

niveles de riesgos y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvia intensa en el Sector 2 del distrito de Frías en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

En ese contexto, el Sector 2 del distrito de Frías presentó lluvia intensa en el verano 2017, catalogadas como “Extremadamente lluvioso” (superior a 51.0 mm en un día-percentil 99), Según la información de la estación meteorológica Sapillica (automática), la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante “El Niño Costero” totalizando 84,2 mm. Asimismo, se muestran precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017, con incrementos importantes desde febrero.

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en su hábitat.

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, 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 Lluvia intensa en el Sector 2, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo a nivel del Sector 2 y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

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

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

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

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por **lluvia intensa** en el **Sector 2 del Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.**

1.2 Objetivos específicos

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

1.3 Finalidad

Contribuir con un documento técnico para que la autoridad que corresponda adopte las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo estipulado según la normativa vigente.

1.4 Justificación

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción del riesgo por inundación pluvial en el Sector 2 del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, en el marco de la Ley N° 30556.

1.5 Antecedentes

En el año de 1982 – 1983 se manifestó la presencia del Fenómeno El Niño, afectando principalmente a los departamentos de la zona norte del país como Tumbes, Piura y Lambayeque, provocando grandes daños a la población, infraestructura vial, agrícola, urbana entre otros. Las características principales que permitieron la inundación en estas zonas fueron la casi nula pendiente, la falta de un buen sistema de drenaje que facilite la evacuación de las aguas producto de la lluvia intensa y la falta de obra de prevención.

En el último Informe Técnico “Evaluación Geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en la región de Piura” (INGEMMET, 2017), menciona que en los últimos años, el distrito de Frías es susceptible a los peligros hidrometeorológicos, que por las condiciones geomorfológicas se presentaron inundaciones pluviales y mal drenaje, afectando terrenos de cultivo y principales accesos, así como también viviendas de material precario y de adobe durante El Niño Costero 2017, así como los Niños ocurridos en los años 1982-83 y 1997-88.

En la presente evaluación de riesgos en campo, luego de las entrevistas a la población local y observaciones en campo se determinó que a nivel local se activaron procesos geodinámicos como erosión laminar, concentrada; en terrenos planos se produjeron inundaciones por mal drenaje; a nivel de redes hídricas se produjeron socavamiento lateral de riberas, causando desbordes e inundaciones por avenidas que afectaron la actividad económica y productiva agrícola.

Por sus impactos en la región Piura, los años Niño de 1925, 1982-83 y 1997-98 son considerados los más intensos en los últimos cien años (ENFEN, 2017).

La presente evaluación de riesgos, está referida al distrito de Frías, sobre este ámbito, el antecedente de daños originados por la lluvia intensa registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 04 de abril del 2018 en el cual reporta:

Carreteras colapsadas por fenómenos meteorológicos, oceanográficos con daños en la plataforma de rodadura como erosión superficial de la rasante, así mismo zanjas profundas longitudinales y transversales en las progresivas sumando un total de 10,815 metros lineales que es igual a 10. 815 km destruidos.

9

1.6 Marco normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- 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° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018.

4

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El distrito de Frías se encuentra ubicado entre las coordenadas UTM, 598109 - 9468864 N y las coordenadas UTM 634236 E - 9448176 N.

Su capital, Frías, está ubicada a 1,673 msnm en la parte baja Sur Occidental de los Altos de Frías, sobre un extenso valle orientado en plano inclinado hacia el Sur Oeste, en la margen derecha de la quebrada de Sitán.

El distrito fue creado el 21 de junio de 1825 por el Libertador Simón Bolívar, y ratificado por el Reglamento del 2 de enero de 1857 mediante Ley sin número, en el gobierno del Presidente Ramón Castilla, de acuerdo con el último censo del INEI del año 2007 y actualizado al 2015, el total de población es de 24 203 habitantes

El distrito de Frías cuenta con los centros poblados de Frías, Chivato, Pueblo Nuevo de Geraldo, Cachiris, Chonta, Rinconada de Parihuana, Rinconada del Silincho, Mejico, San Pedro, San Isidro Labrador, San Diego, Chaye Grande, Chaye Chico, Parihuana, Las Aradas, Chamba, Geraldo, Los Checches, Huayabal, Las Cuevas, Vega Larga, Ceibal, Pílan, Silahua, Cachingara, Santa Rosa, El Faique, Tucaque, Olleros, Letrero, El Común, Naranjito, Rosales, Mastrante, Palto Margarita, La Banda, Pueblo Nuevo de Frías, Liza, Palo Quemado, Alto Poclus, Nuevo Amanecer, Alto Parihuana, Arenales, Pechuquiz, Ovejera, Alto Nogal, Cofradía, Florecer, San Antonio, Pampa Grande, Chupicarume, Guabal, Nogal, El Limo, Guanábano Alto, Sivila de Guanabano, El Papayo, Barranco Blanco, Ramada Chica, Huasipe, Limón, Arrayan Bajo, Chucapis, Poclus Bajo, Maray, Banda de la Cruz, Naranjo de Culcas, Putagas, Progreso de Culcas, Culcas, Valle San Andres, Culcas Alto, Huaylingas, Rangrayo, Las Pircas, Condorhuachina, La Cría, El Molino, Loma de San Jorge, Misquis, Pampa de Ramada, Ramada Grande, Platanal Alto, El Guabo, Algarrobal, Guayaquil, Naranjo de Guayaquil, Tanlama, Nueva Esperanza, El Chirimoyo, San Jorge, Potrero El Almendro, Bajo Huala, Centro Huala, San Martín de Huala, Centro San Pedro, Huasipe de Geraldo, Linderos de Chaye, Nuevo Unión de Chaye Grande, Loma Andina, EL Checo, La Cruz de Silahua, San Isidro, Nogal Centro, Nogal Pampa Verde, Arrayan Alto, Pueblo Nuevo San José, Pedregal, La Huaca, El Huauco, Pampa de Coral, Chachacomo, El Mirador, Guayaquil, Yapiay, Nueva Esperanza de Misquis, Linderos de Misquis, Nuevo Por Venir de Misquis, Granadiyo, Sivila, Roble, Loma de Parihuana, Laureles de Chaye, San Luis, Alisos, Pechuquiz Alto, Piedra Caída, Nuevo Florecer, El Progreso, Unión San Andrés, Loma El Mirador, Rincón de Geraldo, Zapayal, Loma de Figurina, Chulucanitas, Rincón del Amor, Morroponcito, San Ramón, El Común de Pílan, Soliman de Guanábano, Tinajones de Guanábano, Progreso de Silahua, El Mango de Cascajal, Lanchal de Chupicarume, El Palmo de Silahua, Guanábano.

2.1.1 Límites

Sus límites son los siguientes:

Por el Norte: con los distritos de Sapillica y Lagunas.

Por el Sur : con los distritos de Santo Domingo (Morropón) y Chulucanas.

Por el Este : con la provincia de Piura y distrito de Tambogrande.

Por el Oeste: con el distrito de Pacaipampa.

2.1.2 Vías de acceso

El acceso desde la ciudad de Piura hacia la ciudad de Frías, se realiza a través de una vía asfaltada en dirección este pasando por la ciudad de Chulucanas, luego se continua a través de una vía afirmada que pasa por los centros poblados de Fátima, Chillique, Huasipe, Limón y Tucaque, llegando a la ciudad de Frías, luego se sigue avanzando a través de una trocha carrozable para llegar finalmente al centro poblado Huayabal. El recorrido se realiza durante un tiempo aproximado de 3h 45min.

2.1.3 Área de estudio

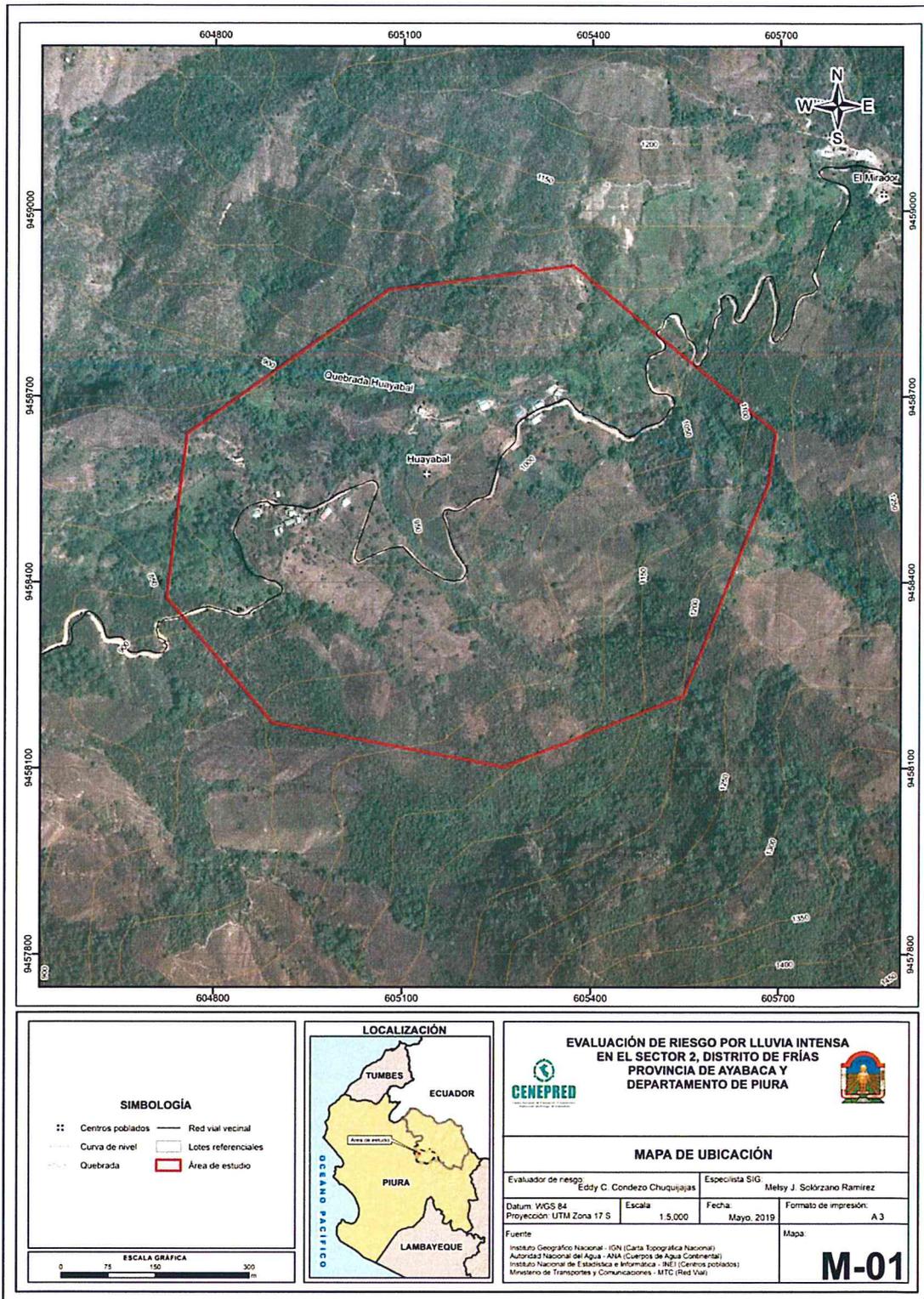
El área de estudio corresponde al centro poblado ubicados en el Sector 2 del distrito de Frías de la provincia de Ayabaca, en el departamento de Piura.

Cuadro 1. Coordenadas geográficas de los Centros Poblados del área de estudio

Centros Poblados	Coordenadas Geográficas		Altitud (msnm)
	Latitud Sur	Longitud Oeste	
Huayabal	4°53'48.391"S	80°3'6.675"O	945 msnm

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 2 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

2.2 Características sociales

Para el desarrollo de las características sociales se utilizó la información obtenida del aplicativo "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros fenómenos naturales", del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del año 2015.

2.2.1 Población

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el distrito de Frías cuenta con las siguientes características sociales.

2.2.1.1 Población

a) Población total

El distrito de Frías tiene 24,203 habitantes, cuenta con una población rural y urbana, así compararemos la cantidad de población existente en ambas áreas.

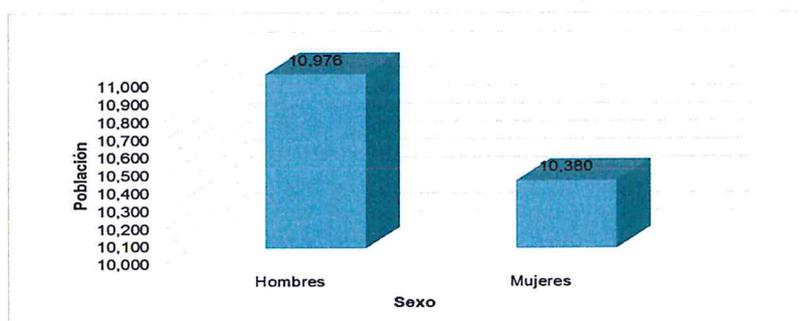
En el cuadro N°2 se observa que la población rural es mayor a la urbana por 18,509 personas de acuerdo al Censo 2017 INEI. Para le presente estudio se ha considerado la población rural del distrito de Frías.

Cuadro 2. Características de la población rural según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	10,976	51.4
Mujeres	10,380	48.6
Población total	21,356	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población rural según sexo



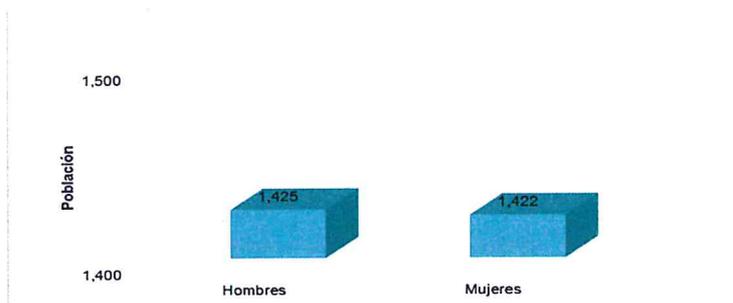
Fuente: INEI 2015

Cuadro 3. Características de la población urbana según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	1,425	50.05
Mujeres	1,422	49.95
Población total	2,847	100.00

Fuente: INEI 2015

. Gráfico 2. Características de la población urbana según sexo



Fuente: INEI 2015

2.2.1.2 Vivienda

El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el cual se observa que en el centro poblado Huayabal la totalidad de sus viviendas son de material de adobe o tapia en sus paredes.

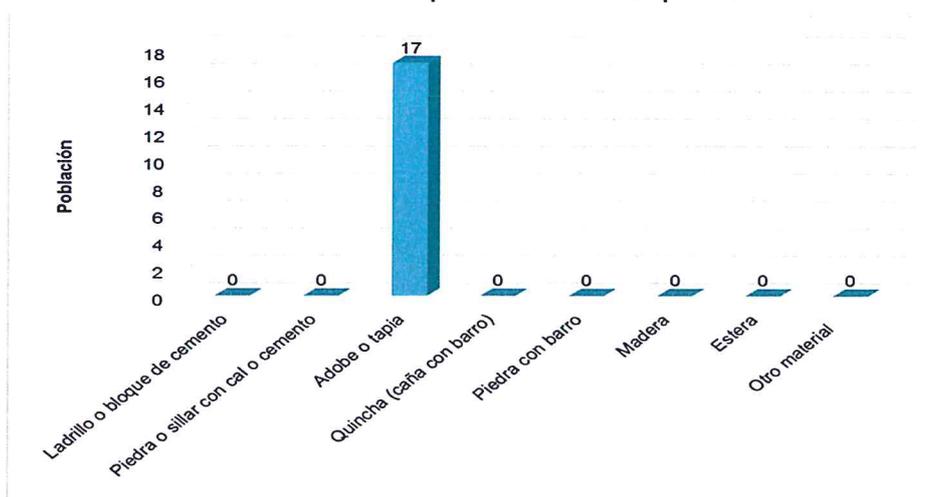
Cuadro 4. Material predominante de las paredes

Material de Paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Adobe o tapia	17	100.00
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Madera	0	0.00
Estera	0	0.00
Otro material	0	0.00
Total de viviendas	17	100.0

Fuente: INEI 2015

4

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

Así mismo, en el siguiente cuadro, se muestra el material predominante de los techos del centro poblado Huayabal, donde el 88.2% de las viviendas cuentan con techo de tejas, seguido de un 11.2% de material de plancha de calamina.

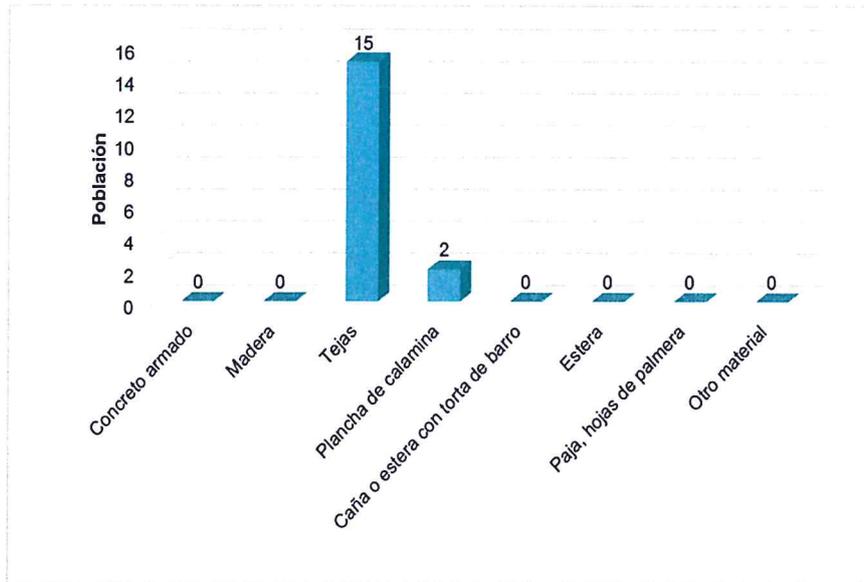
Cuadro 5. Material predominante de los techos

Material de Techos	Viviendas	%
Concreto armado	0	0.0
Madera	0	0.0
Tejas	15	88.2
Plancha de calamina	2	11.8
Caña o estera con torta de barro	0	0.0
Estera	0	0.0
Paja, hojas de palmera	0	0.0
Otro material	0	0.0
Total de viviendas	17	100.0

Fuente: INEI 2015

9

Gráfico 4. Material predominante de los techos



Fuente: INEI 2015

2.2.1.3 Servicios básicos

2.2.1.3.1 Abastecimiento de agua

El "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Huayabal, el 41.2% de las viviendas se abastecen de una red pública fuera de la vivienda, el 35.3% de las viviendas se abastecen de un pilón de uso público, y seguida de un 23.5% que se abastece de agua de un río, acequia o manantial.

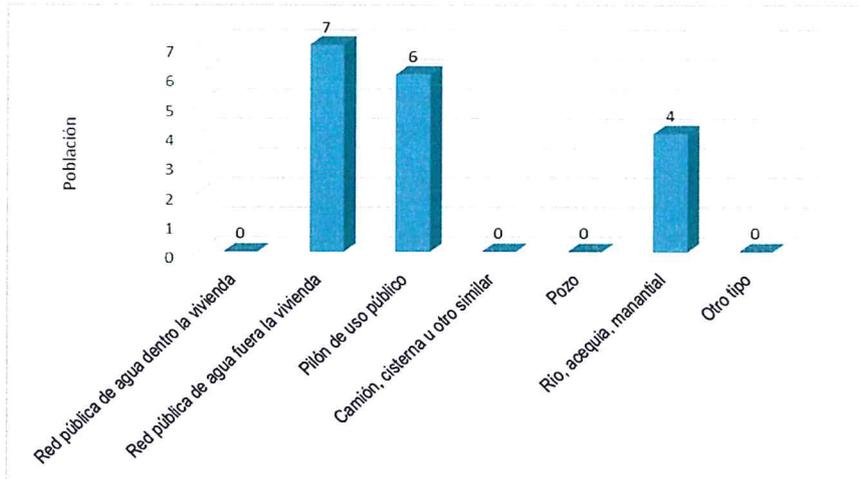
Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	0	0.0
Red pública de agua fuera la vivienda	7	41.2
Pilón de uso público	6	35.3
Camión, cisterna u otro similar	0	0.0
Pozo	0	0.0
Río, acequia, manantial	4	23.5
Otro tipo	0	0.0
Total de viviendas	17	100.0

Fuente: INEI 2015

9

Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.2.1.3.2 Servicios higiénicos

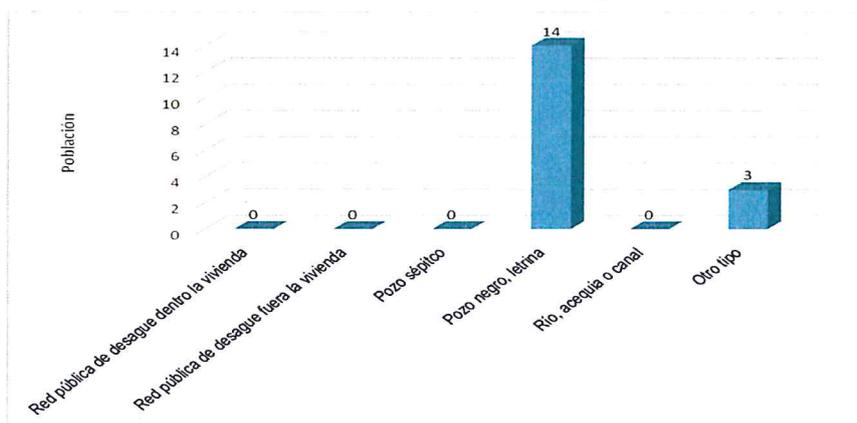
De acuerdo al “Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, se tiene que en el centro poblado Huayabal, el 82.4% de las viviendas, cuentan con un pozo negro o letrina y un 17.6% disponen de otro tipo de servicios,

Cuadro 7. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0	0.0
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.0
Pozo séptico	0	0.0
Pozo negro, letrina	14	82.4
Río, acequia o canal	0	0.0
Otro tipo	3	17.6
Total de viviendas	17	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

9

2.2.1.4 Tipo de Alumbrado

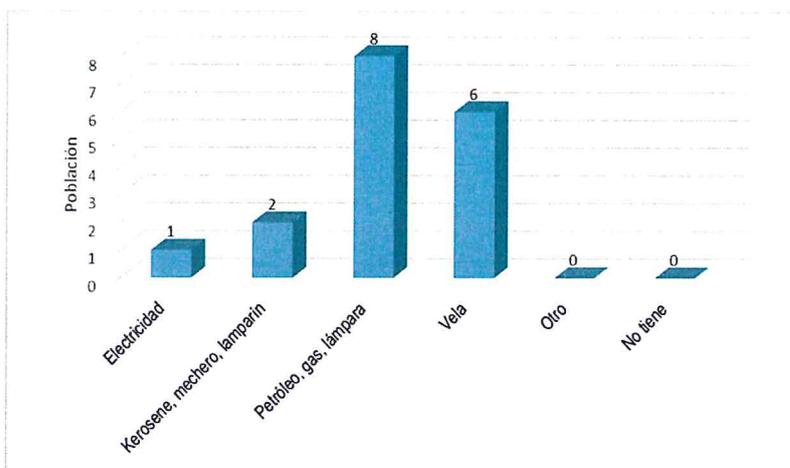
De acuerdo al “Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, se tiene que el centro poblado Huayabal el 47.1% de las viviendas se alumbran a partir de petróleo, gas o lámparas, el 35.3% de las viviendas lo hace con velas, y en menores porcentajes los demás grupos.

Cuadro 8. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	1	5.9
Kerosene, mechero, lamparín	2	11.8
Petróleo, gas, lámpara	8	47.1
Vela	6	35.3
Otro	0	0.0
No tiene	0	0.0
Total de viviendas	17	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 7. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.2.1.5 Nivel Educativo de la Población

De acuerdo al “Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales” del INEI 2015, en el centro poblado Huayabal, el 58.7% de la población ha llegado hasta el nivel primario, seguido de un 26.1% de la población que no cuentan con estudios y un 15.2% que logro alcanzar la secundaria.

Cuadro 9. Población según nivel educativo

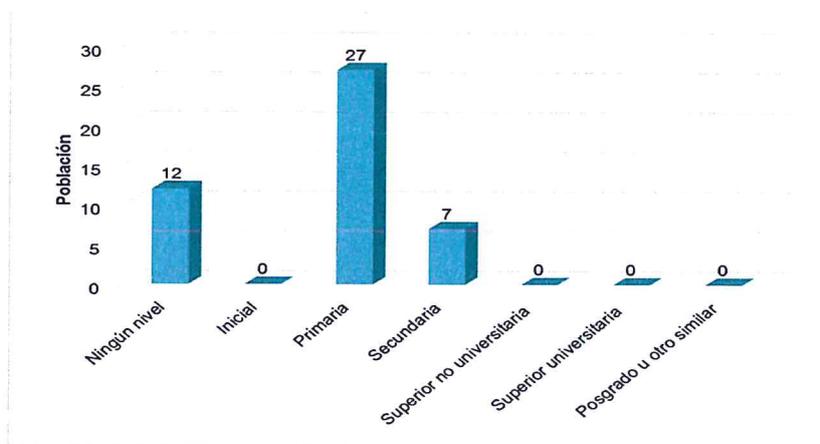
Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	12	26.1
Inicial	0	0.0
Primaria	27	58.7
Secundaria	7	15.2

4

Superior no universitaria	0	0.0
Superior universitaria	0	0.0
Posgrado u otro similar	0	0.0
Total de viviendas	46	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

Asimismo, no se identificó instituciones educativas dentro del Sector 2 del distrito de Frías.

2.2.1.6 Salud

No se ha identificado ningún establecimiento de salud en la zona de estudio del Sector 2 del distrito de Frías. La población que necesita atención médica, acude al centro de salud Las Cuevas, ubicada en el centro poblado Las Cuevas.

2.3 Características Económicas

2.3.1 Actividades económicas

2.3.1.1 Actividades económicas

De acuerdo al "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención de los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el centro poblado Huayabal, el 94.1% de la población se dedica a la actividad agrícola, y el 5.9% de la población su actividad está relacionada a la minería.

Cuadro 10. Actividad económica de su centro de labor

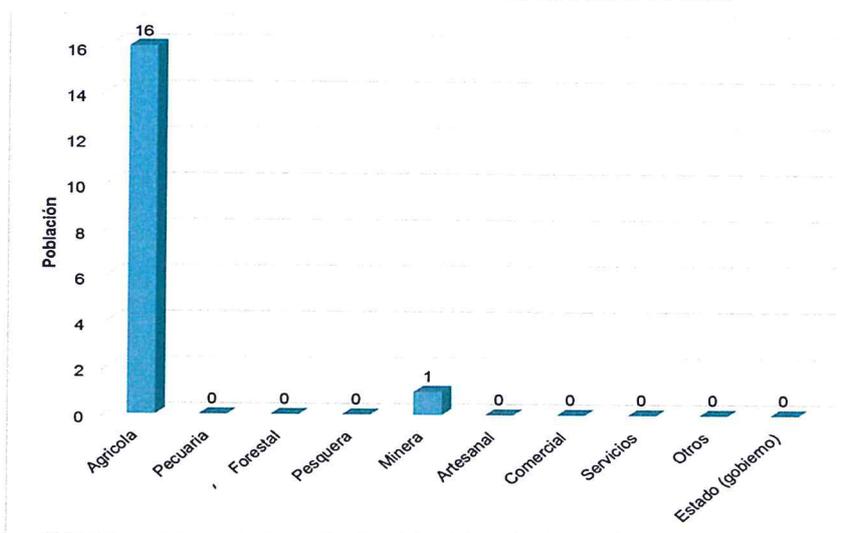
Actividad económica	Población	%
Agrícola	16	94.1

9

Pecuaría	0	0.0
Forestal	0	0.0
Pesquera	0	0.0
Minera	1	5.9
Artesanal	0	0.0
Comercial	0	0.0
Servicios	0	0.0
Otros	0	0.0
Estado (gobierno)	0	0.0
Total de viviendas	17	100.0

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: INEI 2015

2.4 Características Físicas

2.4.1 Condiciones Geológicas

El reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del poblado Huayabal, se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico del Cuadrángulo (10d3), a escala 1: 100,000 que fue elaborado INGEMMET (1999) y fue mejorada mediante el cartografiado geológico realizado en la zona de estudio y alrededores, entre las cuales se tienen las siguientes unidades geológicas:

a.) Depósito aluvial reciente (Q-al)

1

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

b.) Depósito fluvial y fluvio-aluvial (Q-fl) (Q-fl/al)

Este tipo de depósitos se encuentran enmarcados en el cauce de los ríos y quebradas cartografiadas en las inmediaciones de la zona de estudio. Se han originado por la dinámica de los ríos, por procesos de erosión y transporte de materiales desde la parte alta de las montañas hasta las partes más bajas con dirección preferencial este a oeste.

Los depósitos fluvio aluviales dependen de los periodos de lluvias y los materiales enmarcados en los cauces y lechos tienen menor grado de redondez mostrándose angulosos.

c.) Depósito coluvial (Q-co)

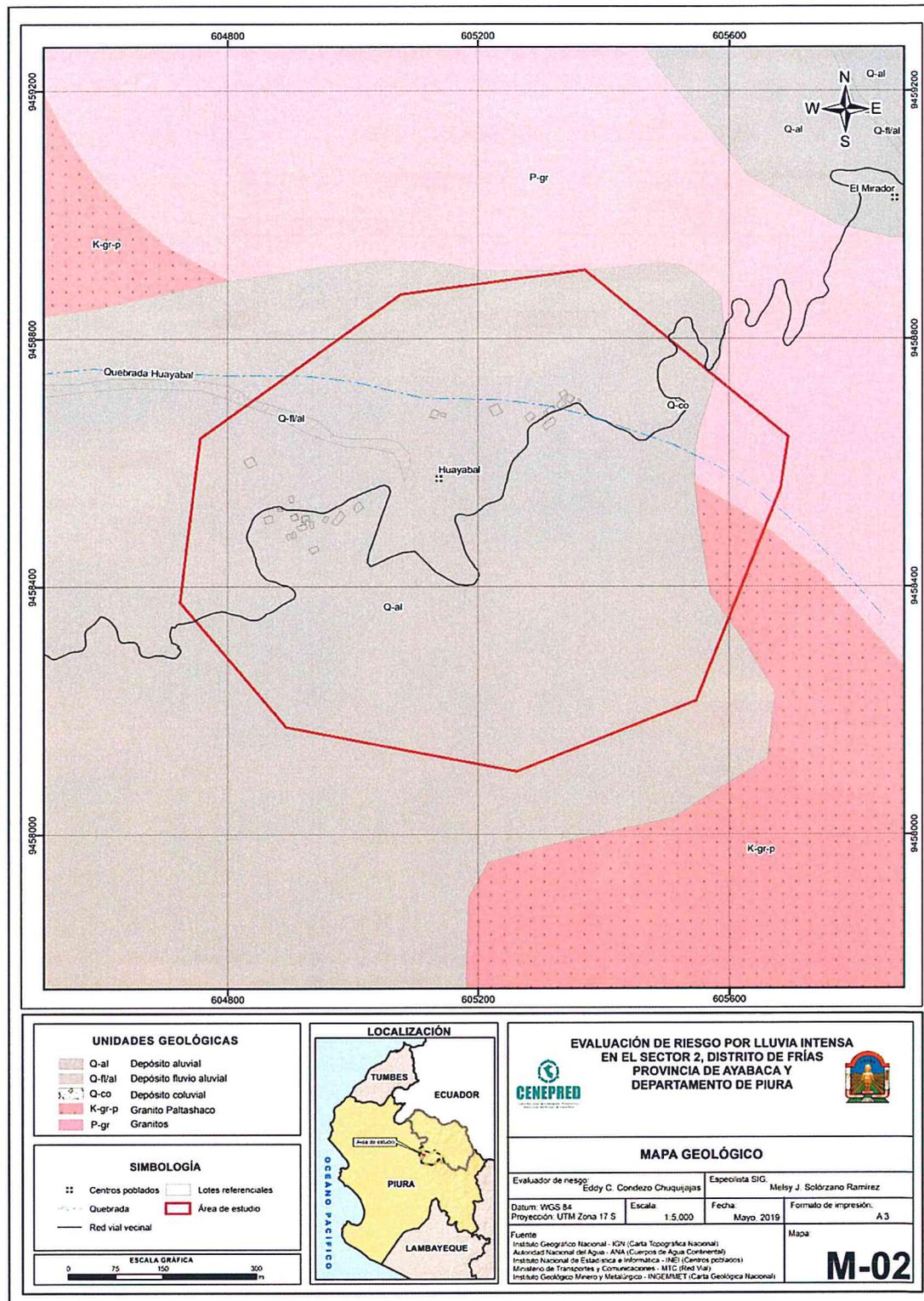
Están constituidos por materiales provenientes de caídas de rocas y detritos, además de deslizamientos recientes que no han alcanzado un gran desplazamiento, son sectores muy localizados, están vinculados a zonas de reptación de suelos y erosión en suelos poco consolidados y en mayor porcentaje a rocas fracturadas con fuertes pendientes.

d.) Granito Paltashco (K-gr-p)

El granito es una roca ígnea de aspecto granular y estructura almohadillada de color blanquecino a gris oscuro, la principal característica de este tipo de afloramientos es el grado de erodabilidad, lo que le da un aspecto blanquecino a la zona de estudio y que se hace evidente en las cárcavas identificadas en gran parte del área. Las tonalitas presentan una mejor resistencia a la erosión sin embargo el grado de fracturamiento y meteorización es alto.

4

Figura 2. Mapa geológico del Sector 2 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del centro poblado Huayabal han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

a.) Cumbres y laderas de montaña (Cu-mo) (La-mo)

Las cumbres son las zonas que alcanzan la mayor altitud de la zona de estudio hasta 2200 m.s.n.m, se ubican al sureste de la zona de estudio Huayabal y Loma Grande, este tipo de geoforma tiene forma agreste.

Mientras que, las laderas constituyen elevaciones con pendientes entre 20° y superan los 35° en las partes más altas conformados por materiales aluviales, el origen de las laderas estuvo asociadas a esfuerzos endógenos (epirogénesis) que actuaron sobre grandes paquetes de rocas o sedimentos de diversa naturaleza, a través del tiempo y que los elevaron hasta alcanzar la morfometría actual. Estas unidades geomorfológicas han sido identificadas en gran parte de la zona de estudio.

b.) Lomada (Lo)

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

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

c.) Colina (Co)

Esta unidad geomorfológica de origen principalmente denudacional presenta pendientes menores a 20° y alturas que no superan los 100 m, geometría redondeada (base y cima) y drenaje radial.

Las colinas se encuentran cubiertas por materiales aluviales y cobertura vegetal media, en la zona de estudio estas geoformas son afectadas por procesos erosivos.

d.) Cárcavas (Ca)

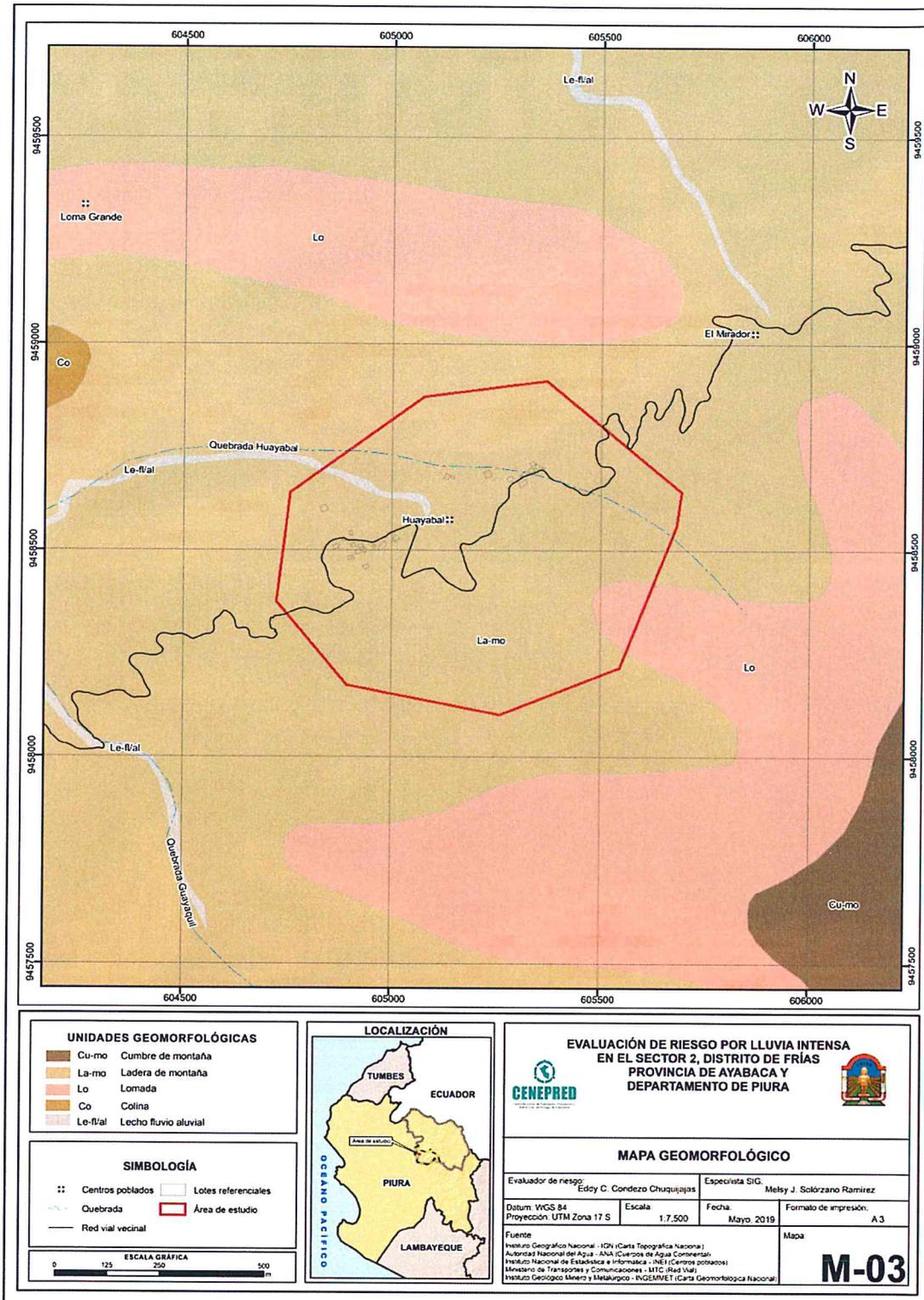
Son socavaciones producidas en suelos blancos o poco compactos conformados por arenas limosas, arcillas arenosas o limo arcillas, producidas por el agua de escorrentía, la escasa vegetación también produce un mayor grado de erosión.

e.) Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)

Es el canal excavado por el flujo de agua de un río y los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo y evolución. La morfología del lecho depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte. El lecho fluvio aluvial de las quebradas cartografiadas tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

4

Figura 3. Mapa geomorfológico del Sector 2 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

2.4.3 Pendiente

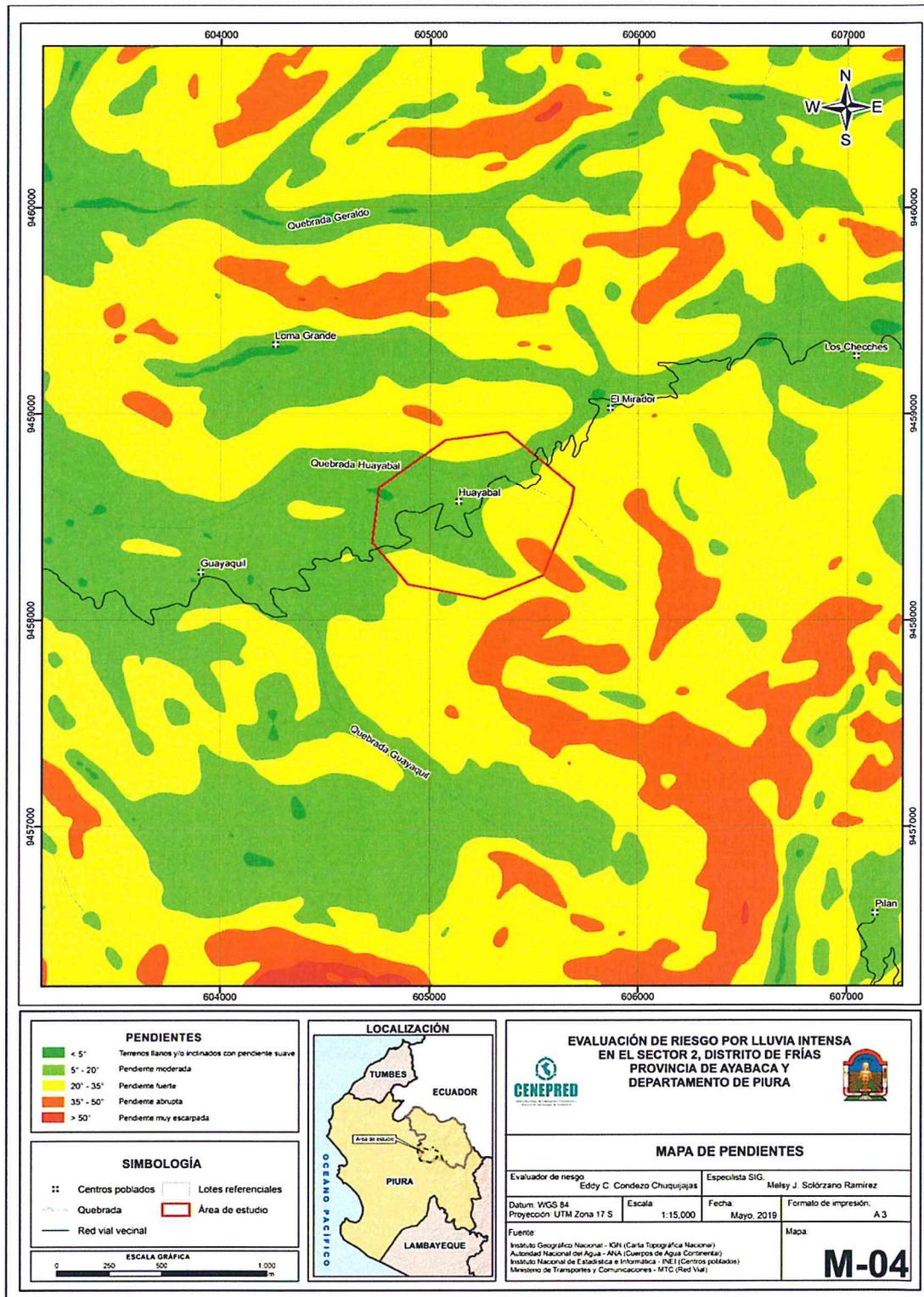
En el Sector 2 del distrito de Frías, se logró clasificar las pendientes en 5 rangos, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 11. Rango de pendientes

Rangos	Descripción
<5°	Terreno llano y/o inclinados con pendiente suave
5° - 20°	Pendiente moderada
20° - 35°	Pendiente fuerte
35° - 50°	Pendiente abrupta
>50°	Pendiente muy escarpada

9

Figura 4. Mapa de pendientes del Sector 2 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

4

2.4.4 Condiciones climatológicas

2.4.4.1 Clasificación climática

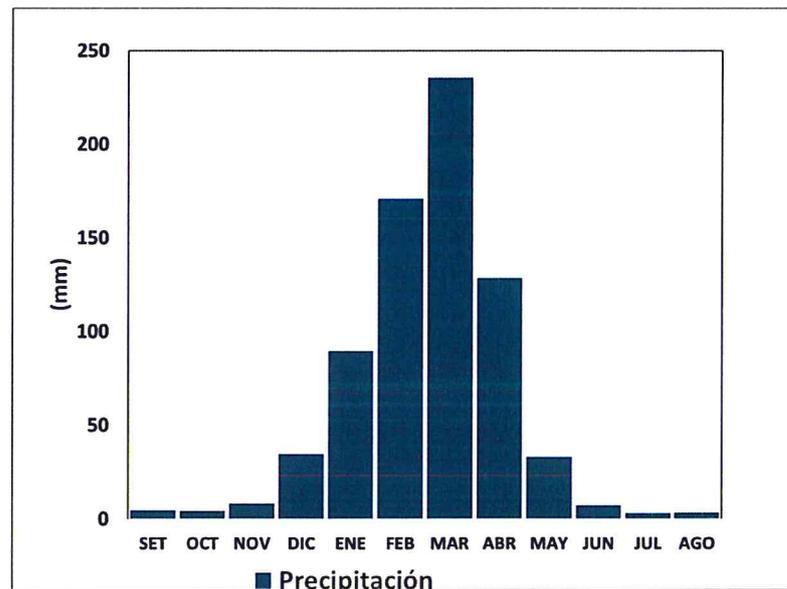
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 2 del distrito Frías, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E(d) A' H3).

2.4.4.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire fluctúa entre 24°C y 28°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 12,0°C y 20,0°C, con menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de enero y abril, siendo más intensas en los meses de febrero y marzo. Entre febrero y abril las lluvias totalizan aproximadamente 534,6 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula 722,4 mm.

Gráfico 10. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica



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

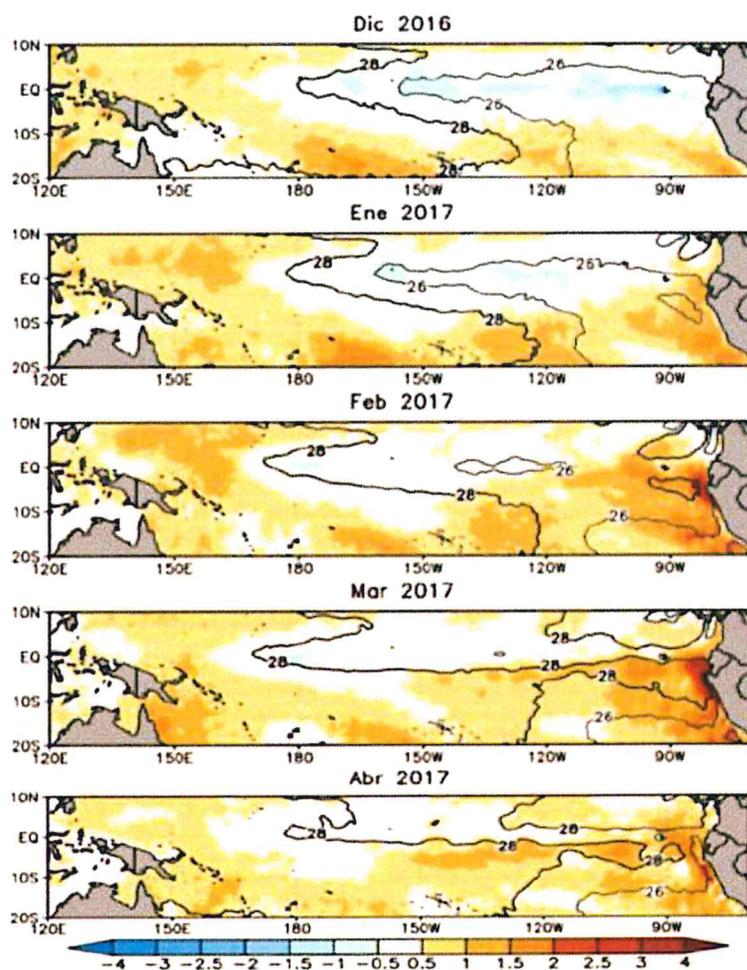
9

2.4.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico N°11); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 11. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

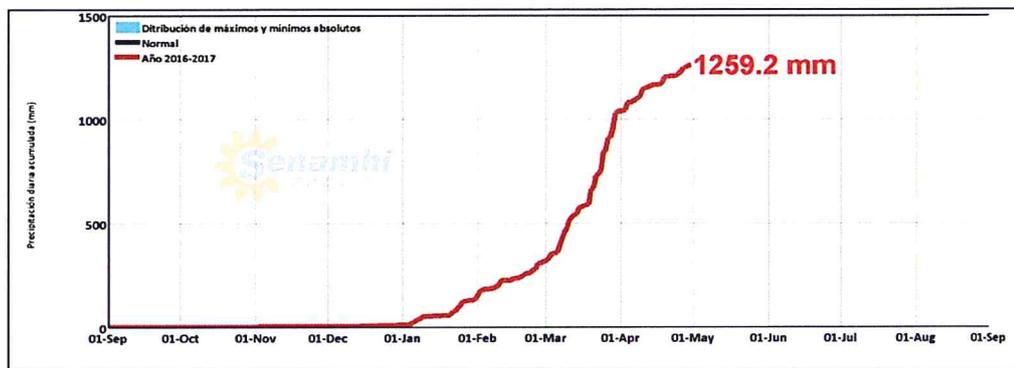


El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el Sector 2 del distrito Frías presentó lluvia intensa en el verano 2017 catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” (superior a 51,0 mm en un día - percentil 99). Según la información de la estación meteorológica Sapillica (automática), la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante “El Niño Costero” totalizando 84,2 mm. Asimismo, en la figura N°12 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), con incrementos importantes desde 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).

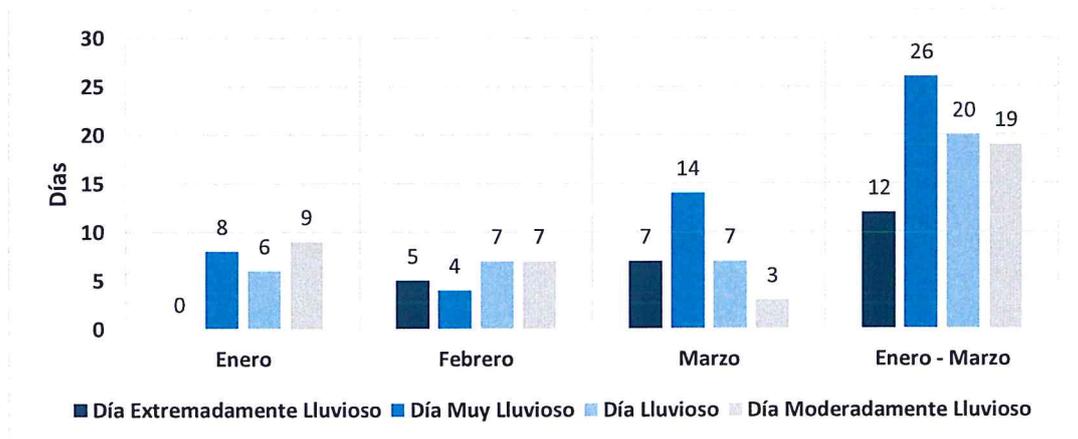
Gráfico 12. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Frías



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 13 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” y “lluviosos” durante estos meses.

Gráfico 13. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Frías



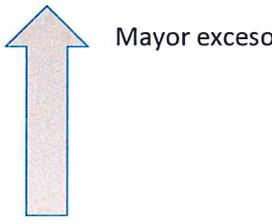
Fuente: SENAMHI, 2017.

9

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°12, 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.

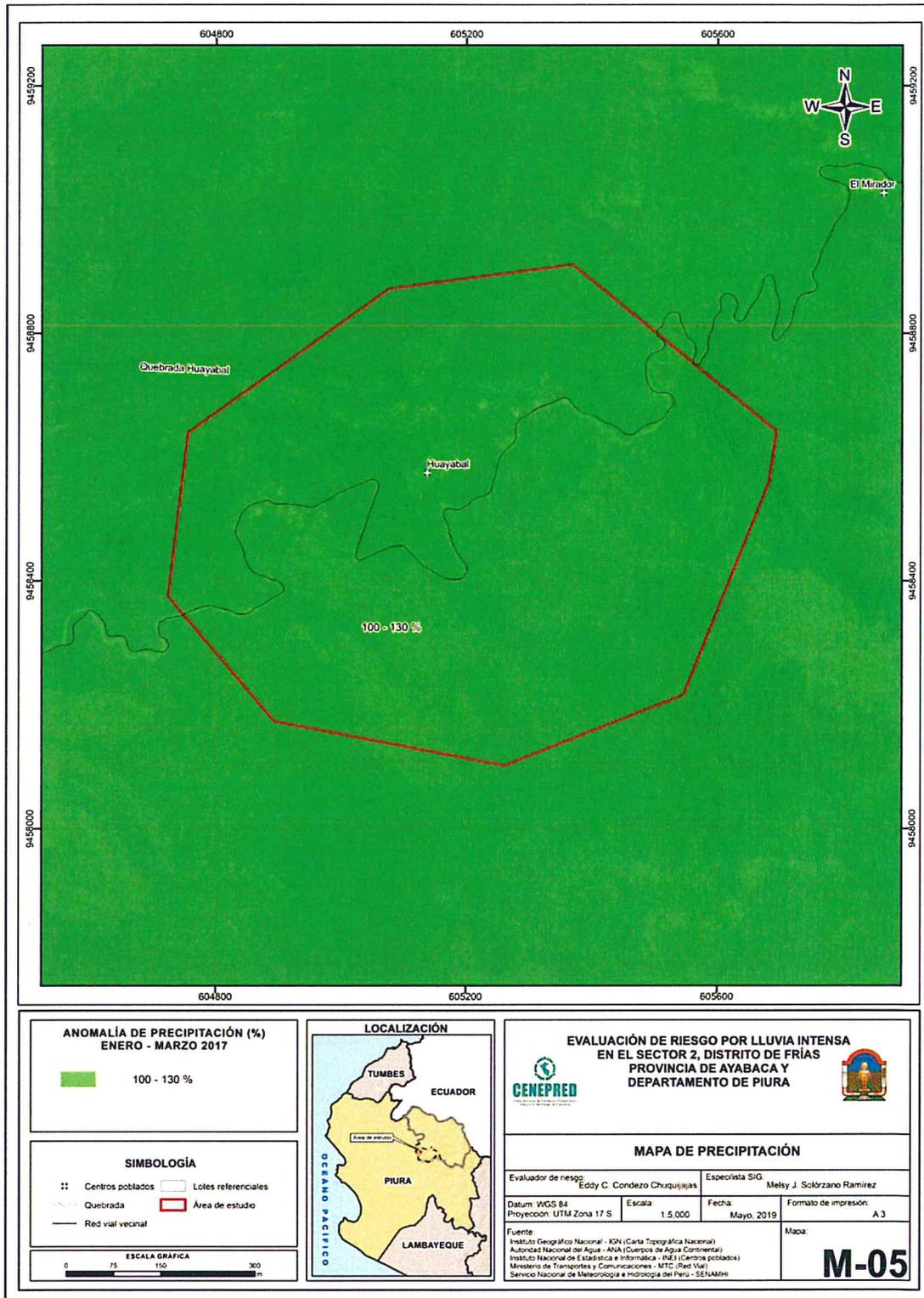
Cuadro 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 del distrito Frías

Rango de anomalías (%)	
100-130 % superior a su normal climática	
80-100 % superior a su normal climática	
60 - 80 % superior a su normal climática	
40 - 60 % superior a su normal climática	
30 - 40 % superior a su normal climática	

Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 2 del distrito Frías, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 100 y 130% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

Figura 5. Mapa de anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



Fuente: Elaboración propia

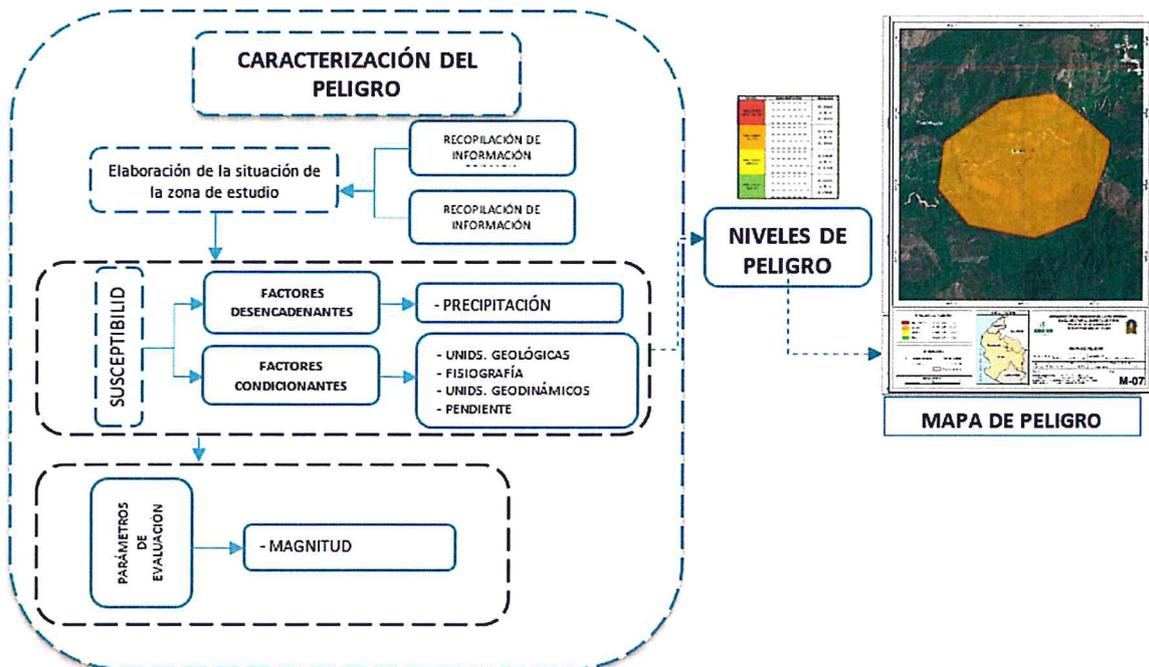
cl

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad

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, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico 14. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



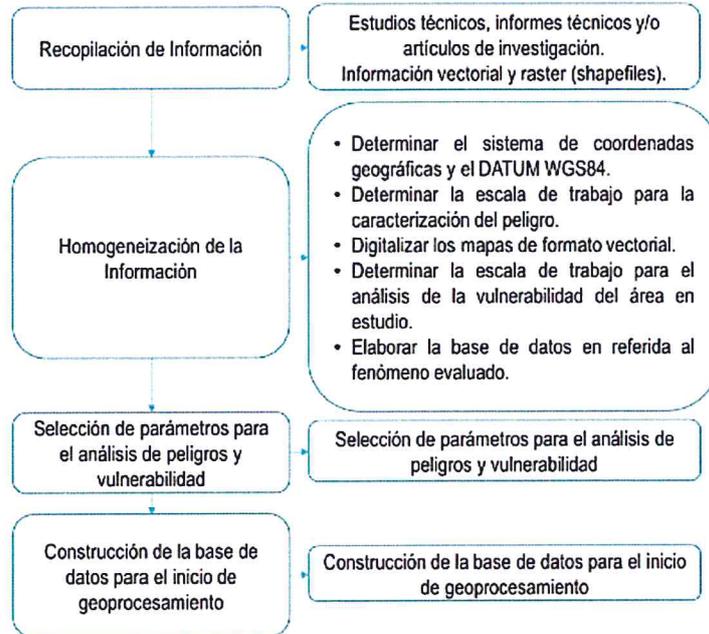
Fuente: Elaboración propia

3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, climatología, geología y geomorfología del distrito de Frías, para el fenómeno de lluvia intensa.

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

Gráfico 15. Flujograma general del proceso de análisis de información

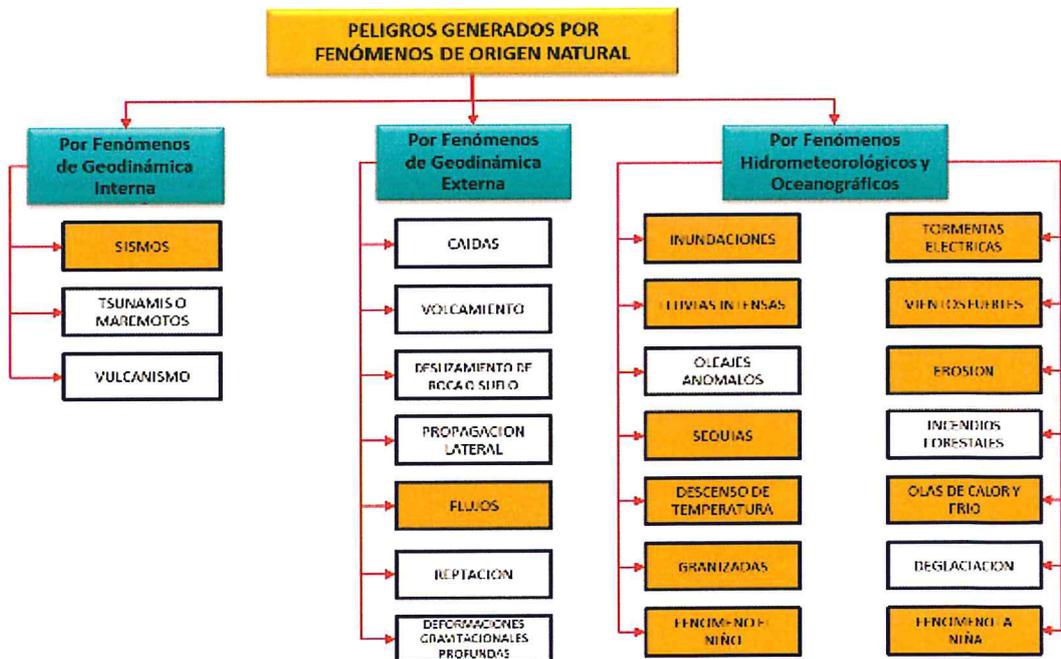


Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

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

Gráfico 16. Identificación de Peligros en el Sector 2 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

7

3.4 Caracterización del peligro

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

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

Se ha considerado el parámetro de Evaluación a la frecuencia de eventos de lluvia intensa promedio por año y por lo menos un evento El Niño debido a que es un fenómeno recurrente y presenta periodos de retorno ya que ha sucedido la misma descarga de pp. hace 107 años.

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

3.5.1 Parámetro: Frecuencia

Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	de 3 a 4 eventos por año en promedio	de 2 a 3 eventos por año en promedio	de 1 a 2 eventos por año en promedio	de 1 evento por año en promedio o menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento El Niño y/o mayor 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	3.00	5.00
de 1 a 2 eventos por año en promedio	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
de 1 evento por año en promedio o menor	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

9

Cuadro 14. Matriz de normalización del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	de 3 a 4 eventos por año en promedio	de 2 a 3 eventos por año en promedio	de 1 a 2 eventos por año en promedio	de 1 evento por año en promedio o menor	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	0.460	0.496	0.459	0.405	0.333	0.431
de 3 a 4 eventos por año en promedio	0.230	0.248	0.306	0.243	0.238	0.253
de 2 a 3 eventos por año en promedio	0.153	0.124	0.153	0.243	0.238	0.182
de 1 a 2 eventos por año en promedio	0.092	0.083	0.051	0.081	0.143	0.090
de 1 evento por año en promedio o menor	0.066	0.050	0.031	0.027	0.063	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro frecuencia

IC	0.035
RC	0.031

Fuente: Elaboración propia

3.6 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 16. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Unidades geológicas
	Unidades geomorfológicas
	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

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

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

4

El análisis se inicia comparando la fila con respecto a la columna (fila/columna). La diagonal de la matriz siempre será la unidad por ser una comparación entre parámetros de igual magnitud. Se introducen los valores en las celdas sombreadas y automáticamente se muestran los valores inversos de las celdas moradas (debido a que el análisis es inverso). Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) **Parámetro: Anomalía de precipitación**

Cuadro 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de precipitación

Rango de anomalías	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática	40 - 60 % superior a su normal climática	30 - 40 % superior a su normal climática
100-130 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
80-100 % superior a su normal climática	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
60 - 80 % superior a su normal climática	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
40 - 60 % superior a su normal climática	0.25	0.33	0.33	1.00	3.00
30 - 40 % superior a su normal climática	0.17	0.25	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.75	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 18. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación

Rango de anomalías	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática	60 - 80 % superior a su normal climática	40 - 60 % superior a su normal climática	30 - 40 % superior a su normal climática	Vector Priorización
100-130 % superior a su normal climática	0.444	0.490	0.456	0.353	0.333	0.415
80-100 % superior a su normal climática	0.222	0.245	0.304	0.265	0.222	0.252
60 - 80 % superior a su normal climática	0.148	0.122	0.152	0.265	0.222	0.182
40 - 60 % superior a su normal climática	0.111	0.082	0.051	0.088	0.167	0.100

9

30 - 40 % superior a su normal climática	0.074	0.061	0.038	0.029	0.056	0.052
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación.

IC	0.044
RC	0.039

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: geología, geomorfología y pendiente se utilizó el proceso de análisis jerárquico para la determinación de la importancia relativa entre ellos usando la escala Saaty. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 20. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes.

Factores condicionantes	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 21. Matriz de normalización de factores condicionantes

Factores condicionantes	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

Cuadro 22. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

a) **Parámetro: Unidades geológicas**

Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósitos Aluvial (Q-al)	Depósitos fluvio aluvial (Q-fl/al)	Depósito coluvial (Q-co)	Granito Paltashaco (K-gr-p)	Granitos (P-gr)
Depósito aluvial (Q-al)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Depósitos fluvio aluvial (Q-fl/al)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito coluvial (Q-co)	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Granito Paltashaco (K-gr-p)	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Granitos (P-gr)	0.14	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.68	7.53	14.33	23.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial (Q-al)	Depósitos fluvio aluvial (Q-fl/al)	Depósito coluvial (Q-co)	Granito Paltashaco (K-gr-p)	Granitos (P-gr)	Vector priorización
Depósito aluvial (Q-al)	0.460	0.544	0.398	0.349	0.304	0.411
Depósitos fluvio aluvial (Q-fl/al)	0.230	0.272	0.398	0.349	0.304	0.311
Depósito coluvial (Q-co)	0.153	0.091	0.133	0.209	0.217	0.161
Granito Paltashaco (K-gr-p)	0.092	0.054	0.044	0.070	0.130	0.078
Granitos (P-gr)	0.066	0.039	0.027	0.023	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas

IC	0.049
RC	0.044

Fuente: Elaboración propia

9

b) Parámetro: Unidades geomorfológicas

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Cumbre de montaña (Cu-mo)	Ladera de montaña (La-mo)	Lomada (Lo)	Colinas (Co)	Lecho fluvio Aluvial (Le-fl/al)
Cumbre de montaña (Cu-mo)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Ladera de montaña (La-mo)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Lomada (Lo)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Colinas (Co)	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Lecho fluvio Aluvial (Le-fl/al)	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Cumbre de montaña (Cu-mo)	Ladera de montaña (La-mo)	Lomada (Lo)	Colinas (Co)	Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	Vector Priorización
Cumbre de montaña (Cu-mo)	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
Ladera de montaña (La-mo)	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
Lomada (Lo)	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
Colinas (Co)	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Pendientes

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°
Menor a 5°	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Entre 5° - 20°	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Entre 20° - 35°	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 35° - 50°	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00

9

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°
Mayor a 50°	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.68	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro pendientes

Pendiente	Menor a 5°	Entre 5° - 20°	Entre 20° - 35°	Entre 35° - 50°	Mayor a 50°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.479	0.544	0.398	0.429	0.360	0.442
Entre 5° - 20°	0.240	0.272	0.398	0.306	0.280	0.299
Entre 20° - 35°	0.160	0.091	0.133	0.184	0.200	0.153
Entre 35° - 50°	0.068	0.054	0.044	0.061	0.120	0.070
Mayor a 50°	0.053	0.039	0.027	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes

IC	0.038
RC	0.034

Fuente: Elaboración propia

3.7 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados con apoyo del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática – 2015, Sistema de Información Geográfica para la Gestión del Riesgo, y la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

3.7.1 Población

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 2 de Frías, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro por lluvia intensa.

Cuadro 32. Población Expuesta

Centro poblado	Total de población
Huayabal	51

Fuente: INEI 2015

(*) Estimado en campo

3.7.2 Vivienda

El Sector 2 del distrito de Frías, cuenta con 17 viviendas, donde la mayoría de estas viviendas son independientes.

Cuadro 33. Viviendas expuestas

Centro poblado	Total de viviendas
Huayabal	17



Fuente: Elaboración propia
 (*) Estimado en campo

Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

9

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más alto: con una Precipitación 100-130%, que es el mayor rango de anomalías, presenta geomorfología de ladera de montañas o cumbres de montañas, con pendientes menores de 5°, una geología con Depósito Aluvial y una frecuencia con por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio. Dichas condiciones ocasionarían daños en los elementos expuestos ubicados en el Sector 2 del distrito de Frías.

3.9 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro por lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 34. Niveles de peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.262 ≤ P ≤ 0.428
ALTO	0.175 ≤ P < 0.262
MEDIO	0.090 ≤ P < 0.175
BAJO	0.045 ≤ P < 0.090

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

Cuadro 35. Matriz de estratificación por lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías

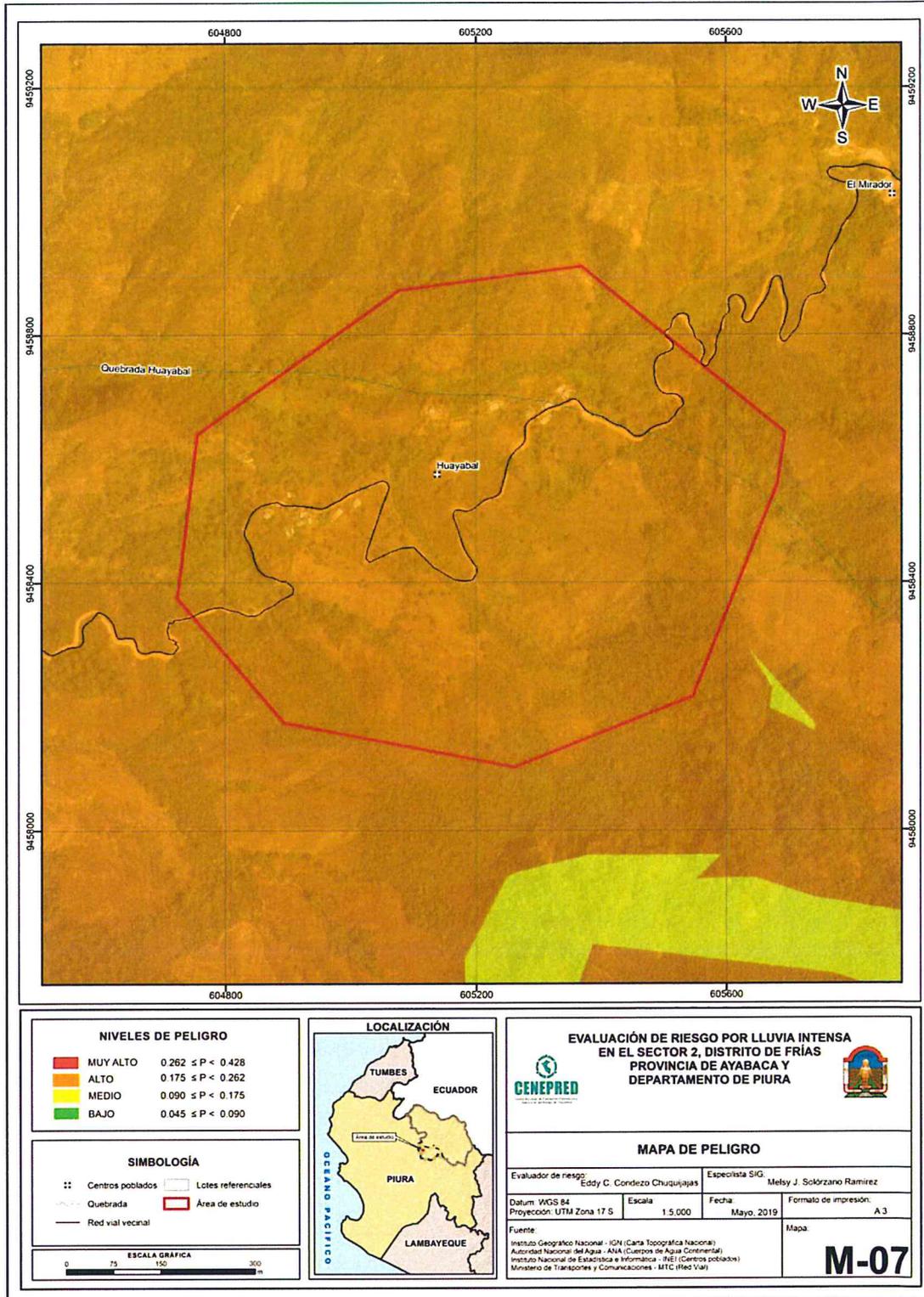
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
PELIGRO MUY ALTO	Anomalía de Precipitación 100-130%, superior a su normal climática, presenta geología de Depósito aluvial, geomorfología de ladera de montaña, con pendientes menores de 5°, Frecuencia con por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.	0.262 ≤ P < 0.428
PELIGRO ALTO	Anomalía de Precipitación 80-100%, superior a su normal climática, presenta geología de Depósito fluvio aluvial, geomorfología de lomada, con pendientes que van de 5° a 20°, Frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.	0.175 ≤ P < 0.262
PELIGRO MEDIO	Anomalía de Precipitación 60-80%, superior a su normal climática, presenta geología de Depósito coluvial, geomorfología de colinas, con pendientes que van de 20° a 35°, Frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio.	0.090 ≤ P < 0.175
PELIGRO BAJO	Anomalía de Precipitación 40-60% superior a su normal climática y/o anomalía de precipitación de 30-40% superior a su normal climática, presenta geología de Granito Paltashaco y/o una geología de formación La Bocana, geomorfología de cárcavas y/o una geomorfología de lecho fluvio aluvial, con pendientes que van de 35° a 50° y/o pendientes mayores a 50°, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio y/o una frecuencia de 1 evento por año en promedio o menor.	0.045 ≤ P < 0.090

Fuente: Elaboración propia

4

3.11 Mapa de peligro

Figura 7. Mapa de peligro por lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías



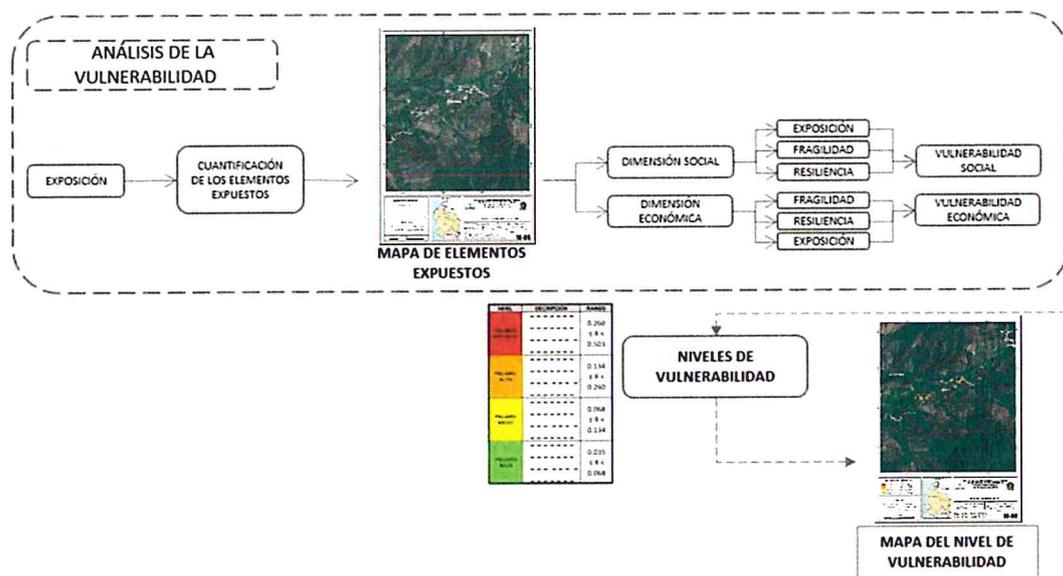
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

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

Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el Sector 2 del distrito de Frías, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, por ser los temas más relacionados al estudio sobre las afectaciones por el Fenómeno El Niño Costero y considerando toda la población expuesta. Se ha utilizado el método de Saaty.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 36. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Población residente	<ul style="list-style-type: none"> - Abastecimiento de agua - Servicios higiénicos - Fuente de energía 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de desastres - Capacitación en GRD - Actitud frente a los riesgos

Fuente: Elaboración propia

4

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Población residente

Cuadro 37. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente

Población residente en el Sector 2 de Frías	Mayor de 600 habitantes	De 501 a 600 habitantes	De 301 a 500 habitantes	De 100 a 300 habitantes	Menor a 100 habitantes
Mayor a 600 habitantes	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
De 501 a 600 habitantes	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
De 301 a 500 habitantes	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
De 100 a 300 habitantes	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Menor a 100 habitantes	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.08	3.89	7.53	13.33	24.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 38. Matriz de normalización del parámetro población residente

Población residente en el Sector 2 de Frías	Mayor de 600 habitantes	De 501 a 600 habitantes	De 301 a 500 habitantes	De 100 a 300 habitantes	Menor a 100 habitantes	Vector de priorización
Mayor a 600 habitantes	0.482	0.514	0.531	0.375	0.333	0.447
De 501 a 600 habitantes	0.241	0.257	0.265	0.300	0.292	0.271
De 301 a 500 habitantes	0.120	0.128	0.133	0.225	0.208	0.163
De 100 a 300 habitantes	0.096	0.064	0.044	0.075	0.125	0.081
Menor a 100 habitantes	0.060	0.037	0.027	0.025	0.042	0.038

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Población residente

IC	0.036
RC	0.032

Fuente: Elaboración propia

9

4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Pilón	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.73	7.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.27	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.537	0.398	0.375	0.273	0.407
Río, acequia, manantial o similar	0.227	0.268	0.398	0.300	0.318	0.302
Camión cisterna u otro similar	0.152	0.089	0.133	0.225	0.227	0.165
Pilón	0.091	0.067	0.044	0.075	0.136	0.083
Red pública	0.076	0.038	0.027	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de Agua

IC	0.055
RC	0.049

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Servicios Higiénicos

Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

Servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	letrina	Red pública de desagüe
--------------------	----------	----------------------	------------------	---------	------------------------

cy

Servicio higiénico	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
letrina	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.85	4.68	8.53	16.50	23.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro Servicios Higiénicos

Servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.540	0.642	0.469	0.424	0.348	0.485
Río, acequia o canal	0.180	0.214	0.352	0.303	0.304	0.271
Pozo ciego/negro	0.135	0.071	0.117	0.182	0.217	0.145
letrina	0.077	0.043	0.039	0.061	0.087	0.061
Red pública de desagüe	0.068	0.031	0.023	0.030	0.043	0.039

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicios Higiénicos

IC	0.048
RC	0.043

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Tipo de Alumbrado

Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel solar	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Vela y otro	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Panel solar	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.70	10.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y otro	Petróleo, gas, lámpara	Panel solar	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.500	0.448	0.387	0.318	0.420
Vela y otro	0.225	0.250	0.299	0.290	0.273	0.267
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.149	0.194	0.227	0.169
Panel solar	0.112	0.083	0.075	0.097	0.136	0.101
Electricidad	0.064	0.042	0.030	0.032	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado

IC	0.021
RC	0.019

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad en la dimensión social

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	3.00	4.00
Servicios higiénicos	0.33	1.00	2.00
Tipo de alumbrado	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Abastecimiento de agua	0.632	0.667	0.571	0.623
Servicios higiénicos	0.211	0.222	0.286	0.239
Tipo de alumbrado	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

4

Cuadro 52. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Se capacita con regular frecuencia	0.25	0.20	0.33	1.00	2.00
Se capacita constantemente	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.23	3.70	7.53	13.50	21.00
1/SUMA	0.45	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres

Capacitación en temas de GRD	No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	Se capacita con regular frecuencia	Se capacita constantemente	Vector Priorización
No ha sido capacitado y no tiene conocimiento de eventos anteriores	0.449	0.541	0.398	0.296	0.333	0.404
No ha sido capacitado, pero tiene conocimiento de eventos anteriores	0.225	0.270	0.398	0.370	0.286	0.310
Ha sido capacitado y tiene conocimiento de eventos anteriores	0.150	0.090	0.133	0.222	0.238	0.167
Se capacita con regular frecuencia	0.112	0.054	0.044	0.074	0.095	0.076
Se capacita constantemente	0.064	0.045	0.027	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

7

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres

IC	0.044
RC	0.040

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 55. Matriz de comparación del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre ocurre (Todos los años)
Nunca ha pasado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.33	0.33	1.00	3.00	4.00
Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Siempre ocurre (Todos los años)	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.78	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento sobre ocurrencia pasada de desastres en la localidad.	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre ocurre (Todos los años)	Vector Priorización
Nunca ha pasado	0.460	0.529	0.396	0.375	0.350	0.422
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.230	0.264	0.396	0.300	0.250	0.288
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.153	0.088	0.132	0.225	0.200	0.160
Continuamente ocurre (De 1 a 3 años)	0.092	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Siempre ocurre (Todos los años)	0.066	0.053	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.051
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva
Fatalista	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Escasamente previsor	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Parcialmente previsor	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Regularmente previsor	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Positiva	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.84	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.13	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

4

Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Positiva	Vector Priorización
Fatalista	0.544	0.619	0.531	0.429	0.360	0.497
Escasamente previsor	0.181	0.206	0.265	0.306	0.280	0.248
Parcialmente previsor	0.136	0.103	0.133	0.184	0.200	0.151
Regularmente previsor	0.078	0.041	0.044	0.061	0.120	0.069
Positiva	0.060	0.029	0.027	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.043
RC	0.039

Fuente: Elaboración propia

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

Cuadro 61. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud Frente al Riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	3.00	4.00
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.33	1.00	2.00
Actitud frente al Riesgo	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.632	0.667	0.571	0.623
Capacitación en temas de Gestión del Riesgo de Desastres	0.211	0.222	0.286	0.239
Actitud Frente al Riesgo	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

9

Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro 64. Parámetros de dimensión económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Viviendas ubicadas en el Sector 2 del distrito de Frías.	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Régimen de tenencia de vivienda - Actividad laboral - Ocupación principal

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 2 del distrito de Frías

Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 2

Viviendas ubicadas en el Sector 2 de Frías	Mayores a 200	De 151 a 200	De 101 a 150	De 51 a 100	Menores a 50
Mayores a 200	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 151 a 200	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
De 101 a 150	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
De 51 a 100	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Menores a 50	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	3.98	6.70	11.33	22.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 2

Viviendas ubicadas en el Sector 2 de Frías	Mayores a 200	De 151 a 200	De 101 a 150	De 51 a 100	Menores a 50	vector priorización
Mayores a 200	0.455	0.503	0.448	0.441	0.273	0.424
De 151 a 200	0.227	0.251	0.299	0.265	0.318	0.272
De 101 a 150	0.152	0.126	0.149	0.176	0.227	0.166
De 51 a 100	0.091	0.084	0.075	0.088	0.136	0.095
Menores a 50	0.076	0.036	0.030	0.029	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro viviendas ubicadas en el Sector 2

IC	0.029
RC	0.026

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o piedra con barro	Estera y/u otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento
Adobe o tapia y/o piedra con barro	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Estera y/u otro material	0.33	1.00	2.00	3.00	6.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Madera	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	5.00	7.58	12.33	21.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 69. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

Material Predominante en las paredes	Adobe o tapia y/o piedra con barro	Estera y/u otro material	Quincha (caña con barro)	Madera	Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento	Vector Priorización
Adobe o tapia y/o piedra con barro	0.519	0.600	0.527	0.405	0.333	0.477
Estera y/u otro material	0.173	0.200	0.264	0.243	0.286	0.233
Quincha (caña con barro)	0.130	0.100	0.132	0.243	0.190	0.159
Madera	0.104	0.067	0.044	0.081	0.143	0.088
Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento	0.074	0.033	0.033	0.027	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de techos

Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o paja, hojas de palmera	Madera y/o caña o estera con torta de barro	Plancha de calamina y/o Tejas	Concreto armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Estera y/o paja, hojas de palmera	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Madera y/o caña o estera con torta de barro	0.33	0.50	1.00	3.00	3.00
Plancha de calamina y/o tejas	0.25	0.33	0.33	1.00	1.00
Concreto armado	0.20	0.25	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.67	12.00	14.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.08	0.07

Fuente: Elaboración propia

9

Cuadro 72. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

Material Predominante en los techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o paja, hojas de palmera	Madera y/o caña o estera con torta de barro	Plancha de calamina y/o tejas	Concreto armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.44	0.49	0.45	0.33	0.36	0.414
Estera y/o paja, hojas de palmera	0.22	0.24	0.30	0.25	0.29	0.260
Madera y/o caña o estera con torta de barro	0.15	0.12	0.15	0.25	0.21	0.177
Plancha de calamina y/o tejas	0.11	0.08	0.05	0.08	0.07	0.079
Concreto armado	0.09	0.06	0.05	0.08	0.07	0.071

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos

IC	0.023
RC	0.020

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Regular	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Bueno	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.75	8.70	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.11	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

9

Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.478	0.533	0.460	0.400	0.333	0.441
Malo	0.239	0.267	0.345	0.320	0.286	0.291
Regular	0.119	0.089	0.115	0.160	0.238	0.144
Bueno	0.096	0.067	0.057	0.080	0.095	0.079
Muy bueno	0.068	0.044	0.023	0.040	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación

IC	0.034
RC	0.030

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

Cuadro 77. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del factor fragilidad	Material paredes	Material techos	Estado de conservación
Material paredes	1.00	3.00	5.00
Material techos	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.31	4.33	9.00
1/SUMA	0.76	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 78. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Parámetros del Factor Fragilidad	Material paredes	Material techos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material paredes	0.654	0.692	0.556	0.634
Material techos	0.216	0.231	0.333	0.260
Estado de conservación	0.131	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica

IC	0.018
RC	0.034

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión económica de la vulnerabilidad

a) Parámetro: Régimen de tenencia

9

Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada
Otro	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
Alquilada	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Propia, por invasión	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.70	7.53	14.50	21.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro Ingreso promedio familiar

Régimen de tenencia de vivienda	Otro	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	Alquilada	Propia, por invasión	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	Vector Priorización
Otro	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
Alquilada	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
Propia, por invasión	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC para el parámetro Ingreso promedio familiar

IC	0.039
RC	0.035

Fuente: Elaboración propia

9

b) Parámetro: Actividad laboral

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Empresas de servicios	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Comercio al por mayor y menor	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Hospedajes y restaurantes	0.17	0.33	0.50	1.00	1.00
Otros	0.14	0.25	0.33	1.00	1.00
SUMA	2.06	4.08	7.83	13.00	16.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.486	0.490	0.511	0.462	0.438	0.477
Empresas de servicios	0.243	0.245	0.255	0.231	0.250	0.245
Comercio al por mayor y menor	0.121	0.122	0.128	0.154	0.188	0.143
Hospedajes y restaurantes	0.081	0.082	0.064	0.077	0.063	0.073
Otros	0.069	0.061	0.043	0.077	0.063	0.063

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actividad laboral

IC	0.009
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia

9

c) **Parámetro: Ocupación principal**

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador familiar No Rmunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	2.00	4.00	7.00	8.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Empleado	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Trabajador independiente	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Empleador	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.02	3.92	7.75	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal

Ocupación principal	Trabajador familiar no remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.496	0.511	0.516	0.483	0.381	0.477
Obrero	0.248	0.255	0.258	0.276	0.286	0.265
Empleado	0.124	0.128	0.129	0.138	0.190	0.142
Trabajador independiente	0.071	0.064	0.065	0.069	0.095	0.073
Empleador	0.062	0.043	0.032	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal
Régimen de tenencia de vivienda	1.00	2.00	3.00
Actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	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 90. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Régimen de tenencia de vivienda	Actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Régimen de tenencia de vivienda	0.545	0.571	0.500	0.539
Actividad laboral	0.273	0.286	0.333	0.297
Ocupación principal	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

4.4 Nivel de vulnerabilidad

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

Cuadro 92. Niveles de vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.271 ≤ V ≤ 0.436
ALTO	0.163 ≤ V < 0.271
MEDIO	0.086 ≤ V < 0.163
BAJO	0.043 ≤ V < 0.086

Fuente: Elaboración propia

9

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro 93. Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Población superior a los 600 habitantes y superior a las 200 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos,</p> <p>Población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos carton, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo,</p> <p>El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganadería y pesca, y cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado.</p>	$0.271 \leq V \leq 0.437$
Vulnerabilidad Alta	<p>Población entre los 501 a 600 habitantes y entre 151 a 200 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsora frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años)</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El régimen de tenencia de la vivienda es cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero.</p>	$0.163 \leq V < 0.271$
Vulnerabilidad Media	<p>Población entre los 301 a 500 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsora frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado.</p>	$0.086 \leq V < 0.163$
Vulnerabilidad Baja	<p>Población inferior a los 300 habitantes y menos de 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsora y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>Los regimenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador.</p>	$0.043 \leq V < 0.086$

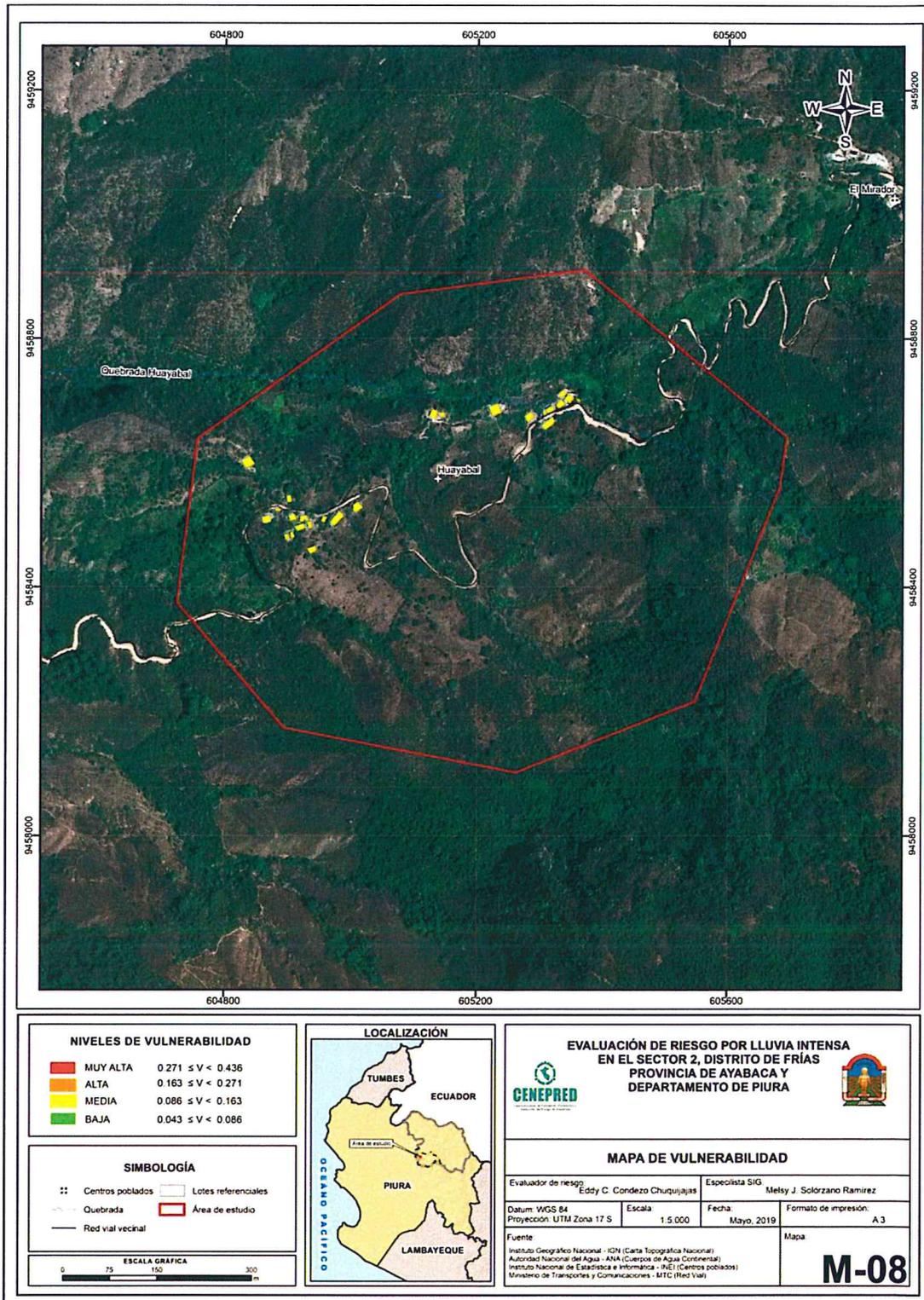
4

Fuente: Elaboración propia

4

4.6 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 8. Mapa de vulnerabilidad del Sector 2 distrito de Frías



Fuente: Elaboración propia

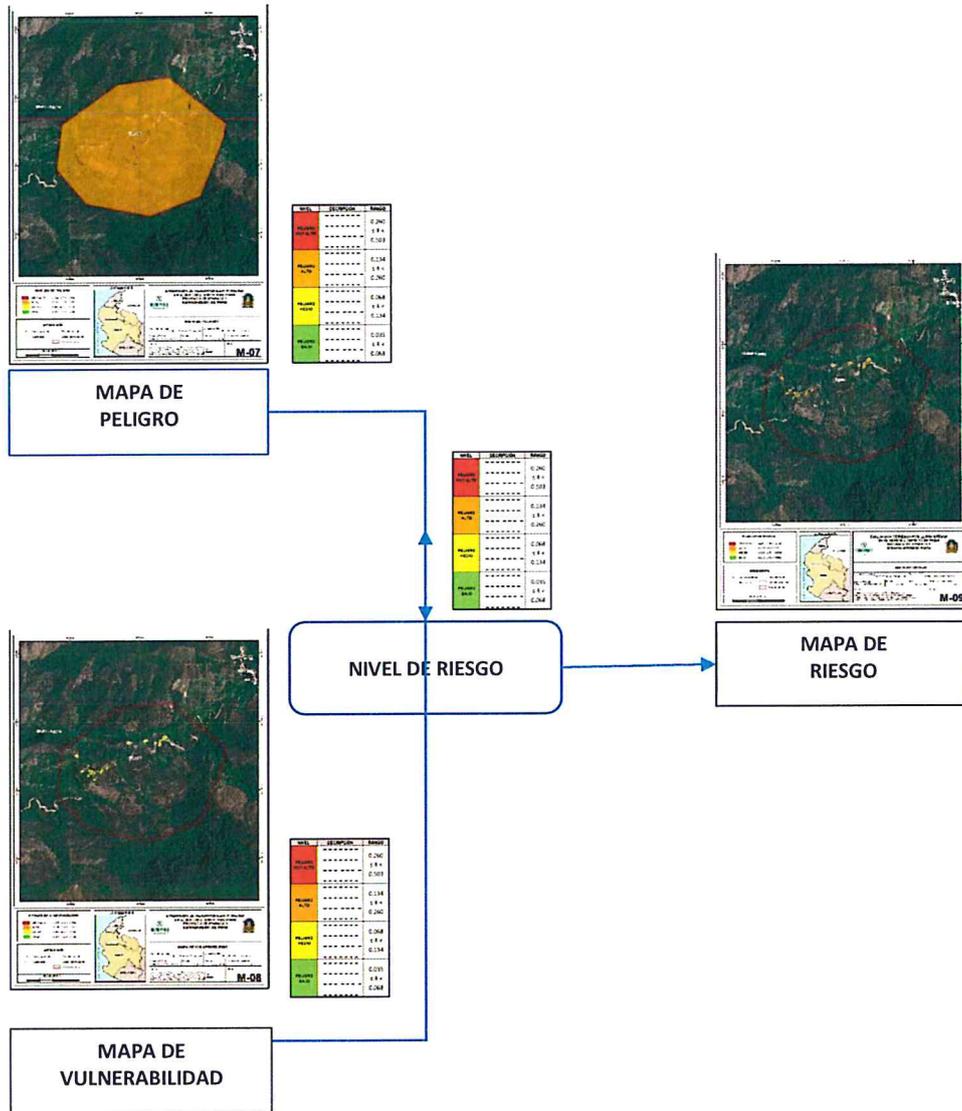
9

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

9

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por lluvia intensa del área de influencia del Sector 2 del distrito de Frías se detallan a continuación:

Cuadro 94. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.071 ≤ R ≤ 0.187
ALTO	0.029 ≤ R < 0.071
MEDIO	0.008 ≤ R < 0.029
BAJO	0.002 ≤ R < 0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvia intensa en el Sector 2 del distrito de Frías es el siguiente:

Cuadro 95. Matriz del riesgo

PMA	0.428	0.037	0.070	0.116	0.187
PA	0.262	0.023	0.043	0.071	0.114
PM	0.175	0.015	0.029	0.048	0.077
PB	0.090	0.008	0.015	0.024	0.039
		0.086	0.163	0.271	0.436
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

4

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 96. Estratificación del Riesgo

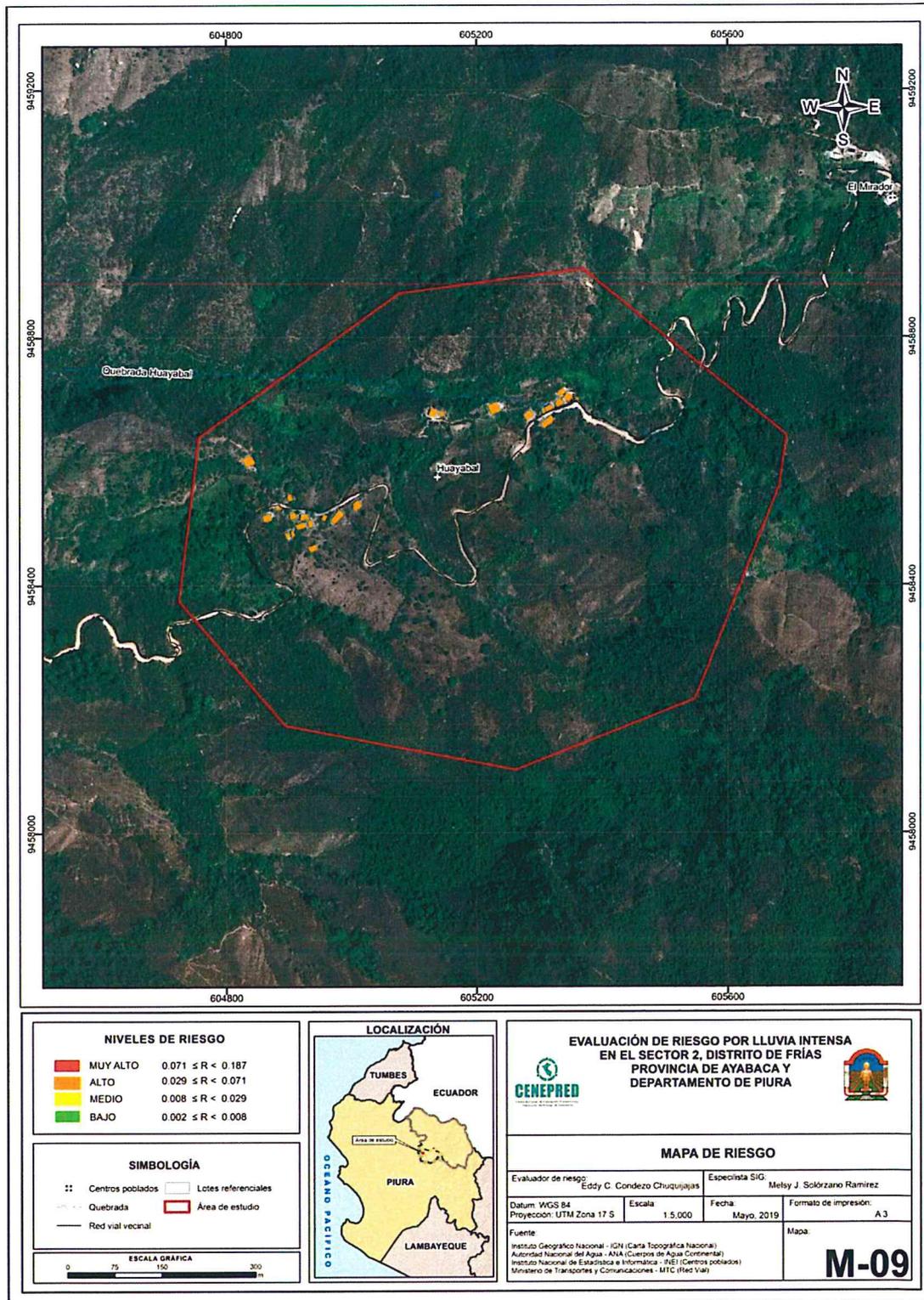
NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Población superior a los 600 habitantes y superior a las 200 viviendas. Población que no cuenta con los servicios de abastecimiento de agua, tipo de alumbrado y servicios higiénicos, Población que no ha recibido capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, tienen una actitud fatalista frente al riesgo, y población que señala que nunca ha pasado desastres en su localidad.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es de adobe o tapia y/o piedra con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos carton, plástico entre otros similares, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo, El régimen de tenencia es otro, su actividad laboral está relacionada a la agricultura, ganadería y pesca, y cuya ocupación principal es trabajador familiar no remunerado.</p> <p>Anomalia de Precipitación 100-130%, superior a su normal climática, presenta geología de Depósito aluvial, geomorfología de ladera de montaña, con pendientes menores de 5°, Frecuencia con por lo menos 1 vez al año cada evento El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio.</p>	$0.071 \leq R \leq 0.187$
Riesgo Alto	<p>Población entre los 501 a 600 habitantes y entre 151 a 200 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de río, acequia, manantial o similar, que emplea el río o acequias como servicios higiénicos, y que utilizan como fuente de energía la vela u otro.</p> <p>Población que no ha recibido capacitación, pero tienen conocimiento en temas gestión del riesgo de desastre de eventos anteriores, tienen una actitud escasamente previsoro frente al riesgo, y población tiene conocimiento que pasó alguna vez un desastre (mayor a 10 años)</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes la estera y/u otro material, del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera y/o paja u hoja de palmera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El régimen de tenencia de la vivienda es cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución, su actividad laboral se basa en empresas de servicio, y la ocupación principal es obrero.</p> <p>Anomalia de Precipitación 80-100%, superior a su normal climática, presenta geología de Depósito fluvio aluvial, geomorfología de lomada, con pendientes que van de 5° a 20°, Frecuencia de 3 a 4 eventos por año en promedio.</p>	$0.029 \leq R < 0.071$
Riesgo Medio	<p>Población entre los 301 a 500 habitantes y entre 101 a 150 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua mediante camiones cisternas u otros, que utilizan los servicios higiénicos a través de pozo ciego o negro, y emplean como tipo de alumbrado el petróleo, gas o lámpara.</p> <p>Población que ha recibido capacitación en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud parcialmente previsoro frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha con caña con barro, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y/o caña o estera con torta de barro, y las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El régimen de tenencia es alquilado, su actividad laboral se basa en comercio al por mayor y menor, y su ocupación principal es empleado.</p> <p>Anomalia de Precipitación 60-80%, superior a su normal climática, presenta geología de Depósito coluvial, geomorfología de colinas, con pendientes que van de 20° a 35°, Frecuencia de 2 a 3 eventos por año en promedio.</p>	$0.008 \leq R < 0.029$
Riesgo Bajo	<p>Población inferior a los 300 habitantes y menos de 100 viviendas. Población que se abastecen del servicio de agua a través de pilón de uso público y la red pública de agua potable, que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y otras viviendas con acceso a red pública de desagüe, y emplean como tipo de alumbrado a través de panel solar y otras la red pública de energía eléctrica,</p> <p>Población que se capacita con regular frecuencia o se capacita constantemente en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud regularmente previsoro y positiva frente al riesgo y población que tienen conocimiento continuamente ocurre o siempre ocurren desastre.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la madera o ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o silla con cal o cemento, del mismo modo presentan como material predominante en los techos es plancha de calamina y/o tejas o concreto armado, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de bueno y muy bueno.</p> <p>Los regímenes de tenencia de las viviendas son propios o por invasión o también son propias, pagándolas a plazos y/o totalmente pagada, su actividad laboral es eferente a servicio de hospedajes y restaurante u otros, y su ocupación principal es trabajador independiente o empleador.</p> <p>Anomalia de Precipitación 40-60% superior a su normal climática y/o anomalía de precipitación de 30-40% superior a su normal climática, presenta geología de Granito Paltashaco y/o una geología de formación La Bocana, geomorfología de cárcavas y/o una geomorfología de lecho fluvio aluvial, con pendientes que van de 35° a 50° y/o pendientes mayores a 50°, con una frecuencia de 1 a 2 eventos por año en promedio y/o una frecuencia de 1 evento por año en promedio o menor.</p>	$0.002 \leq R < 0.008$

Fuente: Elaboración propia

9

5.2.4 Mapa del Riesgo

Figura 9. Mapa de riesgo Zona 1 del Sector 2 distrito Frías



Fuente: Elaboración propia

4

Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAYAS
 ING. GEÓGRAFO
 C.I.P. 160735

5.3 Cálculo de efectos probables

En este punto de la evaluación de riesgo, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 2 del distrito de Frías, a consecuencia del impacto del peligro por lluvia intensa. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del Sector 2 del distrito de Frías, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable ascendería a S/. 880,500 de los cuales S/. 705,000 corresponde a los daños probables y S/. 175,500 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 97. Efectos probables del Sector 2 del distrito de Frías

Efectos probables	Cantidad	Costo unitario S/.	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables					
47 viviendas construidas con material de adobe	47	15 000	705 000	705 000	
Pérdidas probables					
Costo de adquisición de carpas	39	500	19 500		19 500
Costo de adquisición de módulos de viviendas	10	10 000	100 000		100 000
Gastos de atención de emergencia	112	500	56 000		56 000
Total S/.			880 500.00	705 000	175 500

Fuente: Elaboración propia

5.4 Medidas de prevención del riesgo

La autoridad competente (responsable), deberá utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normatividad vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo:

5.4.1 De orden estructural

- Construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas se afectan por la saturación de las paredes de adobe en los poblados del área de influencia del sector 2 de Frías.

Las obras de orden estructural deben estar orientadas a proteger las viviendas mediante las siguientes acciones:

- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo. Previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40 m, para que las paredes no absorben la humedad del suelo y/o de zocalos a mínimo 1.00 m como protección exterior de paredes, para que no vulevan a ser afectadas en el futuro. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.

- Los canales de lluvia intensa se deben terminar de implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usándolos como botaderos).
- Implementar obras de ingeniería para protección en drenes, con revestimiento de concreto.

5.4.2 De orden no estructural

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

5.5 Medidas de reducción del riesgo

5.5.1 De orden estructural

Construcción de obras de protección de las viviendas expuestas. De acuerdo a las observaciones realizadas en campo se recomienda lo siguiente: .

- Limpieza de drenes y canales de regadío.
- Protección de taludes o defensa riberaña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.
- Programa de construcción de obras de protección de viviendas, que en épocas de lluvias anómalas se afectan por la saturación de las paredes de adobe en los poblados del Sector 2 del distrito de Frías.

5.5.2 De orden no estructural

- Se deberá realizar los estudios técnicos a nivel de detalle donde se incluya estudio de suelos, sedimentos, topografía con curvas de nivel cada 0.50 m.
- Elaborar informes de Evaluación de Riesgos ante fenómenos naturales en el distrito de Frías, para contar con instrumentos de gestión que permitan planificar acciones y/o actividades que permitan reducir los riesgos identificados en el distrito.
- Implementar el Plan de Prevención de Riesgos de desastres del distrito de Frías, mediante la priorización de proyectos priorizados en el plan, para reducir los riesgos identificados.
- El municipio con el apoyo de las entidades técnicas deberá elaborar e implementar un programa de capacitación dirigido a la población en materia de prevención de riesgos ante este fenómeno (las campañas que deben ser parte del programa).
- Elaborar e implementar un programa de capacitación para el fortalecimiento de capacidades del personal de la municipalidad del distrito de Frías y capacidades locales.

9

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 98. Valoración de consecuencias

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, y en función al mapa de riesgo obtenido, se obtiene un nivel 3 Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 99. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 100. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	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

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

9

d) **Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

Cuadro 101. Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvia intensa en el Sector 2 del distrito de Frías, es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz es Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

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

Cuadro 102. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Inaceptable	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

6.1.2 Control de riesgos

a) **Prioridad de Intervención**

Cuadro 103. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos, tomando en consideración que:

9

b) Priorización de las medidas de prevención y/o reducción del riesgo

Construcción de obras de protección de las viviendas definidas como medidas estructurales preventivas en las localidades del Sector 2 de Frías.

- La autoridad competente (responsable), debería utilizar el presente informe de evaluación de riesgo, según lo estipulado en la normativa vigente, con la finalidad de prevenir y/o reducir el riesgo.
- Aplicar programa de obras de ingeniería para protección en drenes, con revestimiento de concreto.
- Aplicar programa de reforzamiento y/o construcción de edificaciones de viviendas en estado de conservación regular, malo o muy malo, previniendo el levantamiento del nivel de sobrecimiento a mínimo 0.40m, para que las paredes no absorban la humedad del suelo y/o de zócalos a mínimo 1.00m como protección exterior de paredes, para que no vulevan a ser afectadas en el futuro. Reforzamiento y/o corrección en los sistemas constructivos.
- Los canales de lluvia intensa se deben terminar de implementar con revestimiento de concreto, algunos ampliar su sección esto en base a un estudio hidrológico y realizar la limpieza de los canales existentes (no usándolos como botaderos).
- Limpieza de drenes y canales de regadío.
- Protección de taludes o defensa riberaña mediante enrocado, para evitar la pérdida de suelos.

9

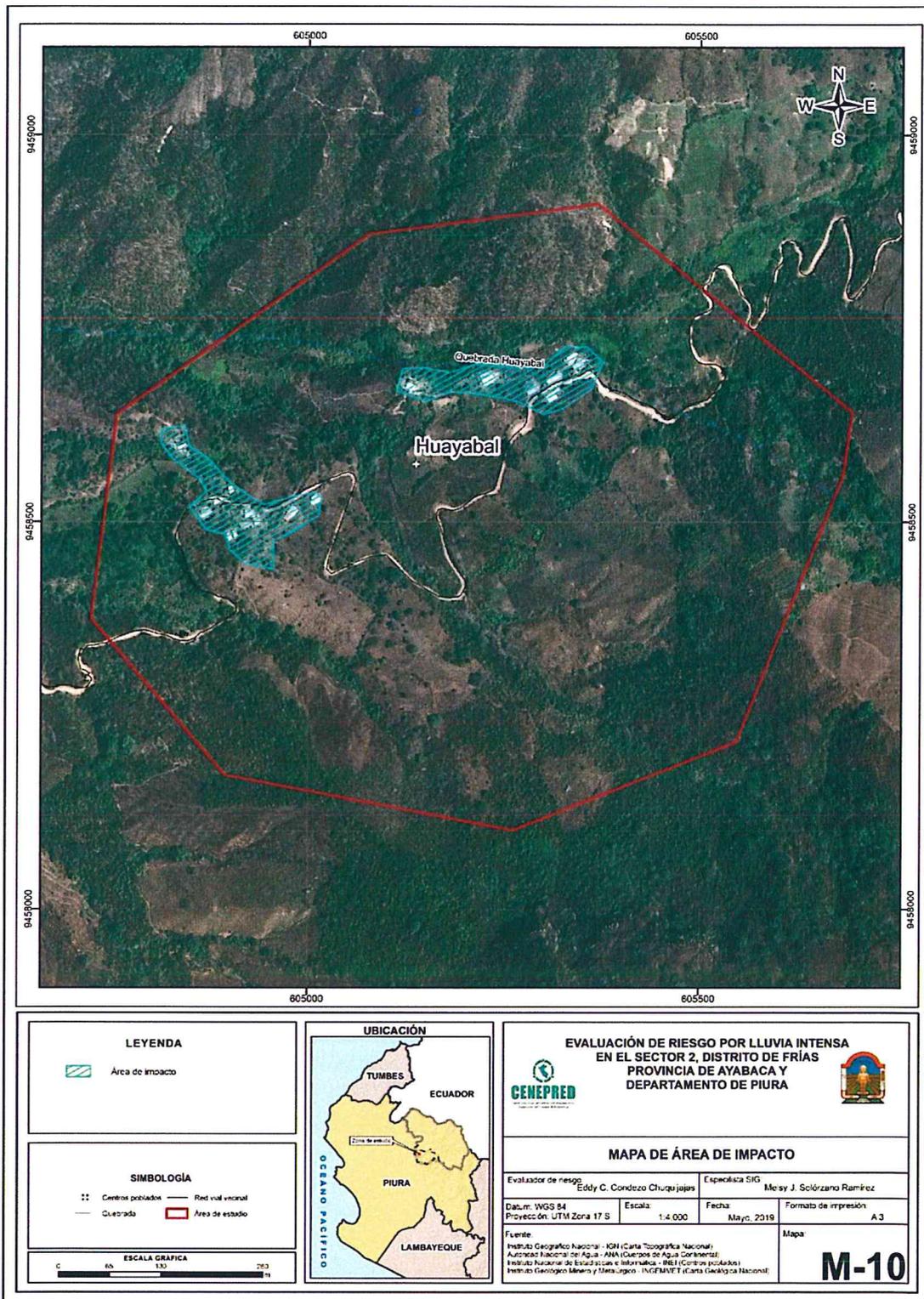
BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 740 -14/09/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Fluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2015). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

7

ANEXO

Figura 10. Mapa de área de impacto por El Niño Costero 2017



Fuente: Elaboración propia

4

Eddy C. Condezo
EDDY CHARLIE CONDEZO CHUQUIJAJAS
 ING. GEÓGRAFO
 C.I.P. 160735

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas geográficas de los Centros Poblados del área de estudio	10
Cuadro 2. Características de la población rural según sexo	12
Cuadro 3. Características de la población urbana según sexo	12
Cuadro 4. Material predominante de las paredes	13
Cuadro 5. Material predominante de los techos	14
Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua	15
Cuadro 7. Viviendas con servicios higiénicos	16
Cuadro 8. Tipo de alumbrado	17
Cuadro 9. Población según nivel educativo	17
Cuadro 10. Actividad económica de su centro de labor	18
Cuadro 11. Rango de pendientes	24
Cuadro 12. Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 del distrito Frías	30
Cuadro 13. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia	34
Cuadro 14. Matriz de normalización del parámetro frecuencia	35
Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro frecuencia	35
Cuadro 16. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad	35
Cuadro 17. Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de precipitación	36
Cuadro 18. Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación	36
Cuadro 19. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro anomalías de precipitación	37
Cuadro 20. Matriz de comparación de pares para los factores condicionantes	37
Cuadro 21. Matriz de normalización de factores condicionantes	37
Cuadro 22. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades de factores condicionantes	37
Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	38
Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas	38
Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geológicas	38
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	39
Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas	39
Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro unidades geomorfología	39
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro pendientes	39
Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro pendientes	40
Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro pendientes	40
Cuadro 32. Población Expuesta	40
Cuadro 33. Viviendas expuestas	40
Cuadro 34. Niveles de Peligro	42
Cuadro 35. Matriz de estratificación por lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías	42
Cuadro 36. Parámetros para utilizar en los factores exposición, fragilidad y resiliencia de la dimensión social	44
Cuadro 37. Matriz de comparación de pares del parámetro población residente	45
Cuadro 38. Matriz de normalización del parámetro población residente	45
Cuadro 39. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Población residente	45
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua	46
Cuadro 41. Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de Agua	46
Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Abastecimiento de Agua	46
Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos	46
Cuadro 44. Matriz de normalización del parámetro Servicios Higiénicos	47
Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de Servicios Higiénicos	47
Cuadro 46. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado	47
Cuadro 47. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado	48
Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro de tipo de alumbrado	48
Cuadro 49. Matriz de comparación de pares de los parámetros del factor fragilidad	48
Cuadro 50. Matriz de normalización de los parámetros del factor fragilidad	48
Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros de la fragilidad social	48
Cuadro 52. Matriz de comparación del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres	49
Cuadro 53. Matriz de normalización del parámetro Capacitación en temas de gestión de riesgo de desastres	49

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro capacitación en temas gestión de riesgo de desastres.....	50
Cuadro 55. Matriz de comparación del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	50
Cuadro 56. Matriz de normalización del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	51
Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	51
Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	51
Cuadro 59. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo.....	52
Cuadro 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro actitud frente al riesgo.....	52
Cuadro 61. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	52
Cuadro 62. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	52
Cuadro 63. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	53
Cuadro 64. Parámetros de Dimensión Económica.....	53
Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2.....	53
Cuadro 66. Matriz de normalización del parámetro viviendas ubicadas en el Sector 2.....	54
Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2.....	54
Cuadro 68. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes.....	54
Cuadro 69. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes.....	55
Cuadro 70. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de las paredes.....	55
Cuadro 71. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos.....	55
Cuadro 72. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos.....	56
Cuadro 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro material predominante de techos.....	56
Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación.....	56
Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación.....	57
Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro estado de conservación.....	57
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	57
Cuadro 78. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	57
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros del factor fragilidad de la dimensión económica.....	57
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro Régimen de tenencia.....	58
Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro Ingreso promedio familiar.....	58
Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Ingreso promedio familiar.....	58
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral.....	59
Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro Actividad laboral.....	59
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Actividad laboral.....	59
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal.....	60
Cuadro 87. Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal.....	60
Cuadro 88. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro ocupación principal.....	60
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	61
Cuadro 90. Matriz de normalización de parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	61
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	61
Cuadro 92. Niveles de Vulnerabilidad.....	61
Cuadro 93. Estratificación de la Vulnerabilidad.....	62
Cuadro 94. Niveles del riesgo.....	66
Cuadro 95. Matriz del riesgo.....	66
Cuadro 96. Estratificación del Riesgo.....	67
Cuadro 97. Efectos probables del Sector 2 del distrito de Frías.....	69
Cuadro 98. Valoración de consecuencias.....	71
Cuadro 99. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	71
Cuadro 100. Nivel de consecuencia y daños.....	71
Cuadro 101. Nivel de consecuencia y daños.....	72

Cuadro 102. Nivel de consecuencia y daños	72
Cuadro 103. Prioridad de Intervención	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Características de la población rural según sexo	12
. Gráfico 2. Características de la población urbana según sexo	13
Gráfico 3. Material predominante de las paredes	14
Gráfico 4. Material predominante de los techos.....	15
Gráfico 5. Tipo de abastecimiento de agua.....	16
Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos	16
Gráfico 7. Tipo de alumbrado.....	17
Gráfico 8. Población según nivel educativo	18
Gráfico 9. Actividad económica de su centro de labor	19
Gráfico 10. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica.....	26
Gráfico 11. Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	27
Gráfico 12. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Frías	28
Gráfico 13. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Frías.....	28
Gráfico 14. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	32
Gráfico 15. Flujograma general del proceso de análisis de información	33
Gráfico 16. Identificación de Peligros en el Sector 2 del distrito de Frías	33
Gráfico 17. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	44
Gráfico 18. Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del Sector 2 del distrito de Frías	11
Figura 2. Mapa Geológico del Sector 2 del Distrito de Frías.....	21
Figura 3. Mapa Geomorfológico del Sector 2 del Distrito de Frías	23
Figura 4. Mapa de pendientes del Sector 2 del Distrito de Frías	25
Figura 5. Anomalia de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo).....	31
Figura 6. Mapa de elementos expuestos ante lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías	41
Figura 7. Mapa de Peligro por lluvia intensa del Sector 2 del distrito de Frías	43
Figura 8. Mapa de vulnerabilidad del Sector 2 Distrito de Frías	64
Figura 9. Mapa de Riesgo Zona 1 del Sector 2 Distrito Frías	68
Figura 10. Mapa de Área de Impacto por El Niño Costero 2017	75

9