



Municipalidad Distrital de Frías, Sector 08, Provincia de Ayabaca del departamento de Piura.

**ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:**

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario  
**Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos - DGP**

**Coordinador Técnico de CENEPRED/DGP**  
Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

**Evaluador de Riesgos**

Mg. Ing. Civil Kendra Sallwa Kusi Cordero Márquez

**Equipo Técnico de apoyo:**

Profesional de Apoyo SIG .....Bach.en Geografía Jiancarlo Trujillo Luna.

Profesional de Geología .....Ing. Cristhian Chiroque Herrera.

Profesional de Meteorología .....Ing. Marisela Rivera Ccaccachahua.



## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	05
<b>INTRODUCCIÓN</b>	06
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 Objetivo General	07
1.2 Objetivos específicos	07
1.3 Finalidad	07
1.4 Justificación	07
1.5 Antecedentes	08
1.6 Marco normativo	08
<b>CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	
2.1 Ubicación geográfica	09
2.1.1 Límites	
2.1.2 Área de estudio	
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características sociales	13
2.3.1 Población	
2.3.2 Vivienda	
2.3.3 Servicios básicos	
2.3.3.1 Abastecimiento de agua	
2.3.3.2 Disponibilidad de Alcantarillado	
2.3.3.3 Tipo de alumbrado	
2.3.4 Educación	
2.3.5 Salud	
2.4 Características Económicas	17
2.4.1 Actividades Económicas	
2.4.2 Población económicamente activa (PEA)	
2.5 Características Físicas	18
2.5.1 Pendiente	
2.5.2 Condiciones Geológicas	
2.5.3 Condiciones Geomorfológicas	
2.5.4 Condiciones climatológicas	
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD</b>	
3.1 Metodología para la determinación del peligro	31
3.2 Recopilación y Análisis de Información	31
3.3 Identificación del Peligro	32
3.4 Caracterización del Peligro	32
3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación	32
3.5.1 Parámetro de Frecuencia	
3.6 Susceptibilidad del territorio	33
3.6.1 Análisis del Factor Desencadenante	
3.6.2 Análisis de los Factores Condicionantes	
3.7 Análisis de elementos expuestos	37
3.8 Definición de escenarios	39
3.9 Niveles de peligro	39
3.10 Estratificación del nivel de peligro	39
3.11 Mapa de Peligro	40



**CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD**

4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	41
4.2	Análisis de la Dimensión Social	41
4.2.1	Análisis de la Exposición	
4.2.2	Análisis de la Fragilidad	
4.2.3	Análisis de la Resiliencia	
4.3	Análisis de la Dimensión Económica	48
4.3.1	Análisis de la Exposición	
4.3.2	Análisis de la Fragilidad	
4.3.3	Análisis de la Resiliencia	
4.4	Niveles de Vulnerabilidad	55
4.5	Estratificación de la Vulnerabilidad	56
4.6	Mapa de Vulnerabilidad	57

**CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO**

5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	60
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	60
5.2.1	Niveles del riesgo	
5.2.2	Matriz del riesgo	
5.2.3	Estratificación del nivel del riesgo	
5.2.4	Mapa del riesgo	
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)	66
5.4	Zonificación de riesgos	66
5.5	Medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres	67
5.5.1	Medidas estructurales	
5.5.2	Medidas no estructurales	

**CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO**

6.1	De la evaluación de las medidas	69
6.1.1	Aceptabilidad/Tolerabilidad	

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	72
---------------------	----

<b>ANEXO</b>	73
--------------	----

<b>LISTA DE TABLAS</b>	70
------------------------	----

<b>LISTA DE GRÁFICOS</b>	77
--------------------------	----

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	78
-------------------------	----

<b>LISTA DE IMÁGENES</b>	79
--------------------------	----

<b>LISTA DE FOTOS</b>	79
-----------------------	----

  
  
Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.J.M° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N°.149569



## PRESENTACIÓN

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

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias intensas en el Sector 08, distrito de Fías, 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 08, del distrito de Fías, 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 de Fías, 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 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 como 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 lluvias intensas en el Sector 08 del distrito de Frías en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 25 del mes de marzo del 2017, el Sector 08 perteneciente al distrito de Frías, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P<sub>99</sub>) como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastre en el Sector 08.

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo 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: Exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas del Sector 08 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.

  
 Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - RJN° 097-2017-CENEPRED-I  
C.J.P.N° 149569



## CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de riesgo ante la ocurrencia de lluvias intensas, haciendo uso del protocolo del CENEPRED (2014), esto involucra la evaluación de los niveles de peligro (parámetros físicos del evento y la evaluación de la susceptibilidad), así como las zonas vulnerables en el Sector 08, del distrito de Frías.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los niveles de peligro e identificar elementos expuestos.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos a este tipo de eventos que podrían afectar la seguridad física de las infraestructuras e integridad de las personas ubicadas en las inmediaciones del área de estudio.
- Identificar medidas de control de orden estructural y no estructural.

### 1.3. FINALIDAD

Contribuir con un informe técnico determinando los niveles de riesgo en el marco normativo vigente; Que sirva de herramienta de gestión para que los diferentes niveles de gobierno tomen óptimas decisiones sobre una inversión pública segura.

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

Contribuir con un documento técnico para sustentar la implementación y ejecución de medidas para la reconstrucción de viviendas e infraestructura pública afectada o colapsada por efectos de la lluvia u otras afectaciones, así como el sustento de acciones para la prevención y reducción del riesgo de desastres en el marco de lo establecido en la normativa vigente.

Por lo que, con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias intensas en el Sector 08, distrito de Frías, provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.

### 1.5. ANTECEDENTES

En el marco de las Declaratorias de Estado de Emergencia por el Fenómeno El Niño Costero y la Ley N° 30556, que en su Octava Disposición Complementaria Final establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastre, la misma que se encuentran a cargo del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de desastre – CENEPRED, en tal sentido, el SENAMHI elabora un informe técnico basado en la lista de los 18 distritos declarados en emergencia proporcionados por el CENEPRED.

Tal es así, que 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 08 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).

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 8,0°C y 20,0°C, con menores valores durante los meses de invierno.

## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

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.

Por lo que con OFICIO N°033-2019-MDS-A, el Gobernador regional de Piura Sr. Servando García Correa, envía la ficha EDAN PERÚ 001-MDF-2019 Por lluvias intensas, en el distrito de Fías del presente año informando que las lluvias año a año son más intensas y más fuertes, y solicita ayuda humanitaria.

Siendo así que de fecha 25 al 29 de abril del presente año, previa coordinación con funcionarios de la municipalidad distrital de Fías se realizó la visita a campo por un equipo multidisciplinario con la finalidad de caracterizar el peligro y tomar datos para establecer los parámetros de evaluación de la vulnerabilidad y finalmente identificar el nivel de riesgo de los sectores asignados por CENEPRED por lo que la presente evaluación de riesgos, está referida al Sector 08 del distrito de Fías.

Sobre este ámbito, el antecedente de daños originados por las lluvias intensas registrado en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD), administrado por el INDECI es el reporte actualizado al 02 de marzo del presente.

### 1.6. MARCO NORMATIVO

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

## CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

#### 2.1.1 Límites

El distrito de Frías, en el Sector 08 geográficamente se encuentra entre las coordenadas 04°59'45.05" de latitud sur y 79°57'27.55" de longitud oeste.

- Por el Norte : Colinda con los sectores de Poclús, la Cría, Culcas, Florecer, H.Putagas.
- Por el Este : Colinda con el sector de Condorhuachina, Huala Alto, San Miguel, Pircas, Rinconada de Huala.
- Por el Sur : Colinda con los sectores, Tanlma, Bajo Huala, La Pareja, Algarrobos.
- Por el Oeste : Colinda con los sectores, La Loma de San Jorg, La Playa, Guayaquil

#### 2.1.2 Área de estudio.

La demarcación y/o sectorización del área de estudio expuesto fue realizada por el equipo técnico del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS en coordinación con el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del riesgo de Desastres – CENEPRED, ésta que fue proporcionada al equipo técnico para la evaluación de riesgo, de acuerdo a ello es que se aproxima a una superficie de 3.26 km<sup>2</sup>, perímetro 8.99 km y está situado en una altitud promedio de 1190 m.s.n.m.

El área de estudio se ubica en las inmediaciones del área rural del Sector 08 del distrito de Frías, provincia de Ayabaca del departamento de Piura.

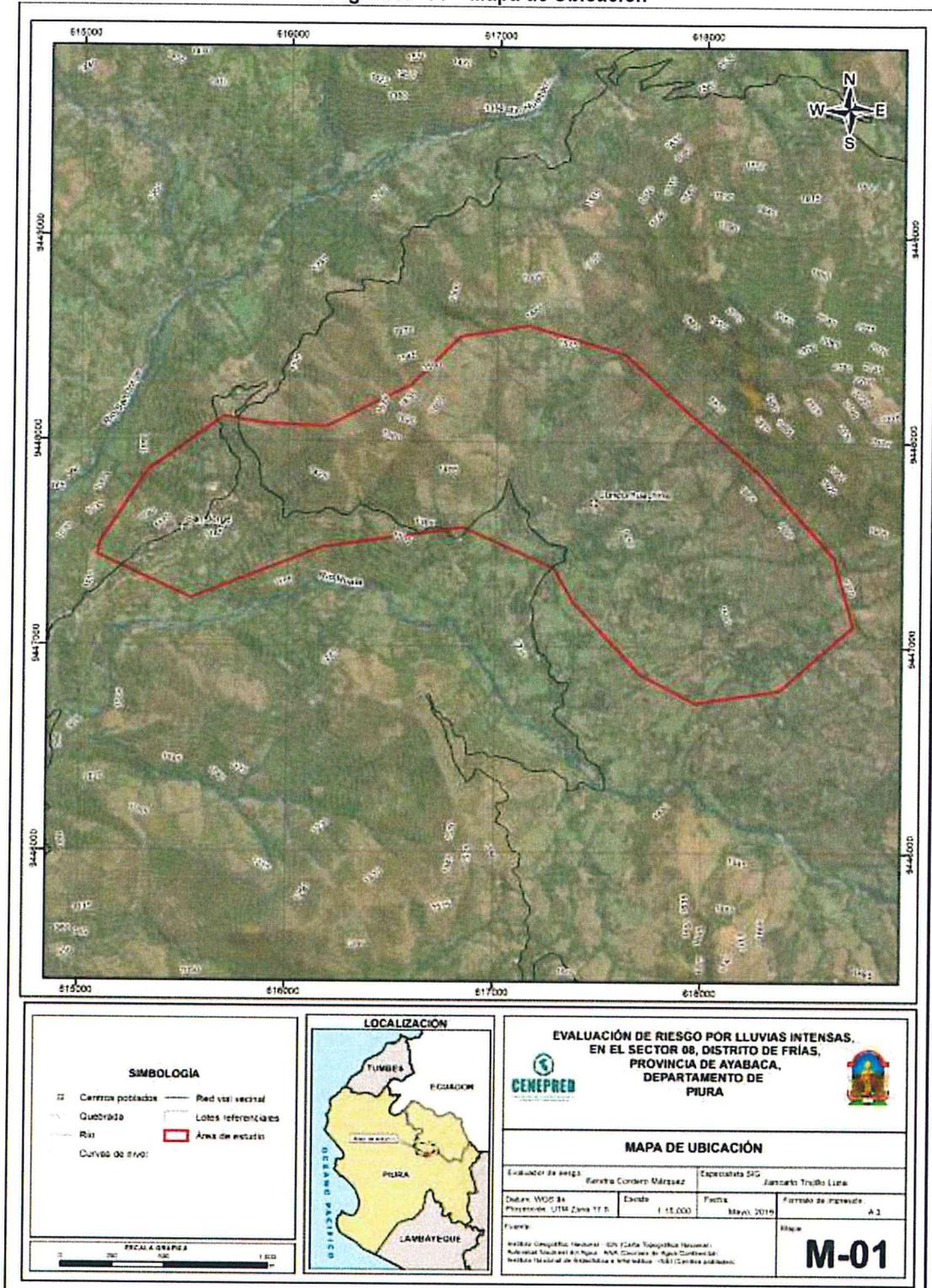
  


Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.JN° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

Figura N° 01 – Mapa de Ubicación



Fuente: Información proporcionada por la Municipalidad Distrital de Fria, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

*[Handwritten Signature]*  
 Ing. Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
 Evaluador del Riesgo - R.JN° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N° 149569

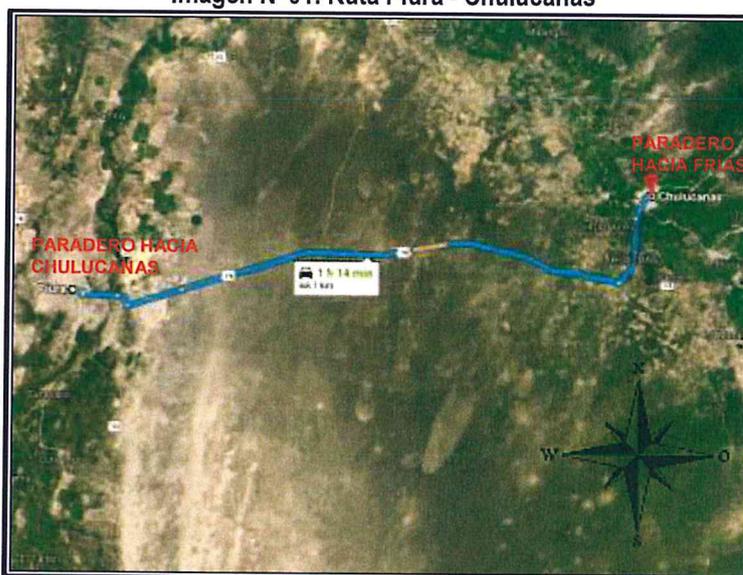
## 2.2 VÍAS DE ACCESO

La ciudad de Piura está interconectada con las ciudades de la costa del Perú a través de la carretera Panamericana Norte (N1), se llega a la ciudad de Piura con aproximadamente 1035 km de recorrido en 12 horas vía terrestre.

El tiempo estimado vía aérea, desde Lima a Piura es de 1 hr 15 min aproximadamente.

Para acceder al Sector 08, considerando como punto de partida la ciudad de Piura (Terminal terrestre de Castilla). Seguidamente se continúa por la ruta hacia el distrito de Chulucanas en Bus en un tiempo aproximado de 1 h 14 min por carretera asfaltada de 64 km aproximadamente.

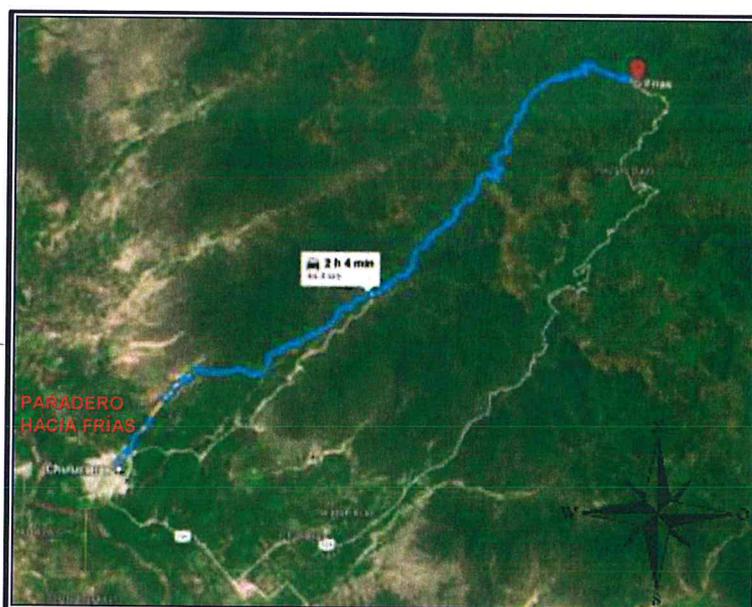
Imagen N°01: Ruta Piura - Chulucanas



Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

Seguidamente desde el distrito de Chulucanas hacia el distrito de Frías por trocha carrozable de 47 km en mal estado de conservación en un tiempo aproximado de 2 hr.

Imagen N°02: Ruta Chulucanas - Frías

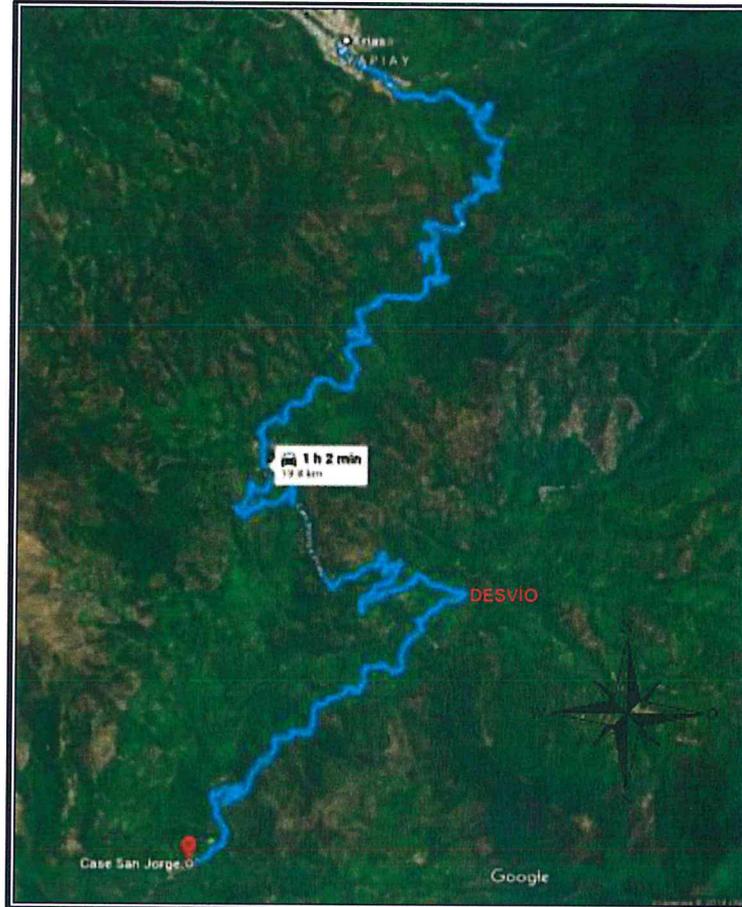


Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

Finalmente para llegar al Sector 08, se parte desde el distrito de Frías por trocha carrozable aproximadamente 19.8 km en mal estado de conservación hasta el desvío que va hacia Sector 08, luego se tiene que caminar aproximadamente 2 hr porque la vía se encuentra bloqueada por factores climáticos.

**Imagen N°03: Ruta Frías – Sector 08**



**Tabla N° 01- Ruta Piura - Sector 08**

Inicio	Distancia	Carretera	Llegada /Inicio	Carretera	Paradero	Distancia	Carretera
Lima	1035 Km	Asfaltada	Piura	Asfaltada	Chulucanas	64 Km	Asfaltada
Chulucanas	47.00 Km	Trocha carrozable	Frías	Trocha carrozable	Sector 08	19.8 Km	Trocha carrozable

Fuente: Google Earth Pro – Datos de campo, elaboración propia.

**Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.M° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.J.P.N° 149569

### 2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015. La data está referida al Sector 08, del distrito de Fías.

#### 2.3.1 POBLACIÓN

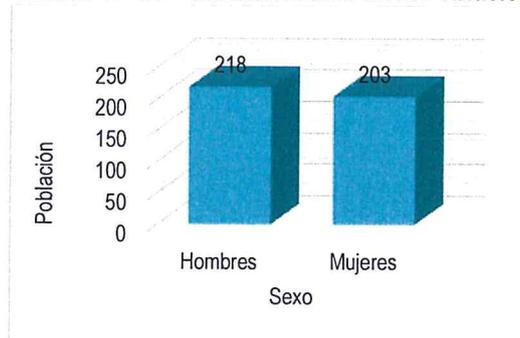
El Sector 08 cuenta con una población de 421 habitantes al 2017, de los cuales el 51.8% del total son hombres y el 48.2% son mujeres.

**Tabla N° 02 – Características de la Población**

Sexo	Población total	%
Hombres	218	51.8
Mujeres	203	48.2
<b>Total de población</b>	<b>421</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

**Gráfico N° 01 – Características de la Población**



Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

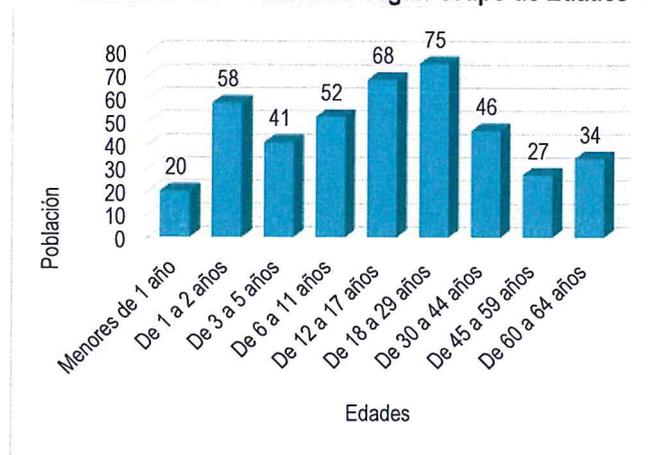
La población del Sector 08, se clasifica según rango de edades o por grupos etarios, conforme se muestra a continuación:

**Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades**

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	20	4.8
De 1 a 2 años	58	13.8
De 3 a 5 años	41	9.7
De 6 a 11 años	52	12.4
De 12 a 17 años	68	16.2
De 18 a 29 años	75	17.8
De 30 a 44 años	46	10.9
De 45 a 59 años	27	6.4
De 60 a 64 años	34	8.1
<b>Total de población</b>	<b>421</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades



Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

### 2.3.2 VIVIENDA

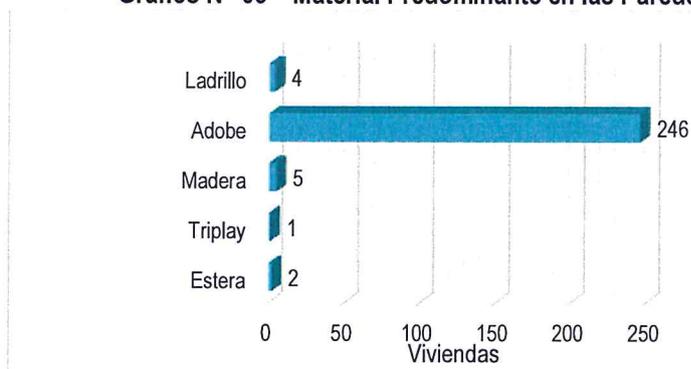
El Sector 08 registra 258 lotes. Las características de sus muros o paredes varían hasta en 05 tipologías, las mismas que se muestran a continuación.

Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Estera	2	0.8
Triplay	1	0.4
Madera	5	1.9
Adobe	246	95.3
Ladrillo	4	1.6
<b>Total de viviendas</b>	<b>258</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes



Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

### 2.3.3 SERVICIOS BÁSICOS

#### 2.3.3.1 Abastecimiento de agua

Actualmente todo el Sector 08 se abastece de agua entubada desde el manantial "Condorhuachina", es decir mediante captaciones sin ningún tipo de tratamiento de potabilización, también almacenan agua de lluvia para el consumo y tienen piletas externas instaladas de manera precaria; tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua**

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Manantial, agua de lluvia, pileta de uso público.	258	100.0
<b>Total de viviendas</b>	<b>258</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 2.3.3.2 Disponibilidad de Alcantarillado

La población en la mayoría de los casos, no cuenta con acceso al servicio de alcantarillado, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla N° 06 – Disponibilidad de Alcantarillado**

Disponibilidad de Alcantarillado	Cantidad	%
Pozo ciego, letrina, unidad básica de saneamiento	258	100.0
<b>Total de viviendas</b>	<b>258</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 2.3.3.3 Tipo de alumbrado

El Sector 08 cuenta con alumbrado público o electrificación definitiva en casi toda su extensión, tal como se muestra a continuación:

**Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado**

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	258	100.0
<b>Total de viviendas</b>	<b>258</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración propia

### 2.3.4 EDUCACIÓN

El nivel educativo del Sector 08, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

- La I.E. Gotitas de amor
- La I.E. Niño Jesús
- La I.E. N°119
- La I.E.N°860
- La I.E N°14327
- La I.E.N°14340
- La I.E. Juan Velasco Alvarado.

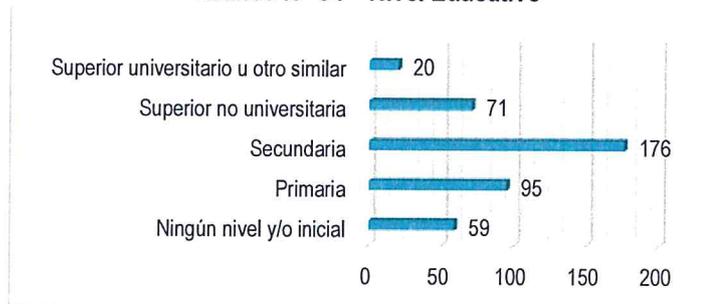
La fuente de esta información es ESCALE y la visita a campo, abril 2019.

Tabla N° 08– Nivel Educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel y/o inicial	59	14.0
Primaria	95	22.6
Secundaria	176	41.8
Superior no universitaria	71	16.9
Superior universitario u otro similar	20	4.8
<b>Total</b>	<b>421</b>	<b>100.0</b>

Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

Gráfico N° 04 – Nivel Educativo



Fuente: INEI 2017, Datos de campo, elaboración propia.

### 2.3.5 SALUD

Actualmente se encontró un establecimiento o puesto de Salud en el Sector 08: Pero se encuentra fuera del área delimitada como zona de estudio por lo tanto no es parte de los elementos expuestos, sin embargo, se menciona con fines de indicar el tipo de seguro con el que cuenta la población.

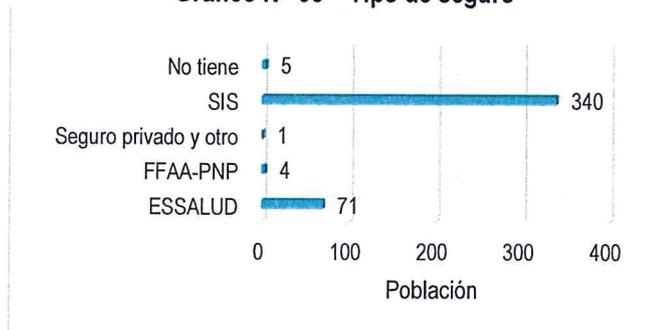
El tipo de seguro del Sector 08, se encuentra representado en el siguiente cuadro y gráfico respectivamente:

Tabla N° 09– Tipo de seguro

Tipo de seguro	Población	%
ESSALUD	71	17.1
FFAA-PNP	4	0.7
Seguro privado y otro	1	1.0
SIS	340	77.8
No tiene	5	3.4
<b>Total de población</b>	<b>293</b>	<b>100.0</b>

Fuente: establecimiento de Salud, elaboración propia visita a campo abril 2019.

Gráfico N° 05 – Tipo de seguro



Fuente: establecimiento de Salud, elaboración propia visita a campo abril 2019.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La data que se consigna a continuación ha sido descargada del "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" así mismo también en el apoyo de diferentes fuentes de información, tal como la Municipalidad distrital de Frías, el Instituto Nacional de Estadística e Informática 2013, y las fichas levantadas en campo. **La data está referida al Sector 08 del distrito de Frías.**

### 2.4.1 Actividades económicas

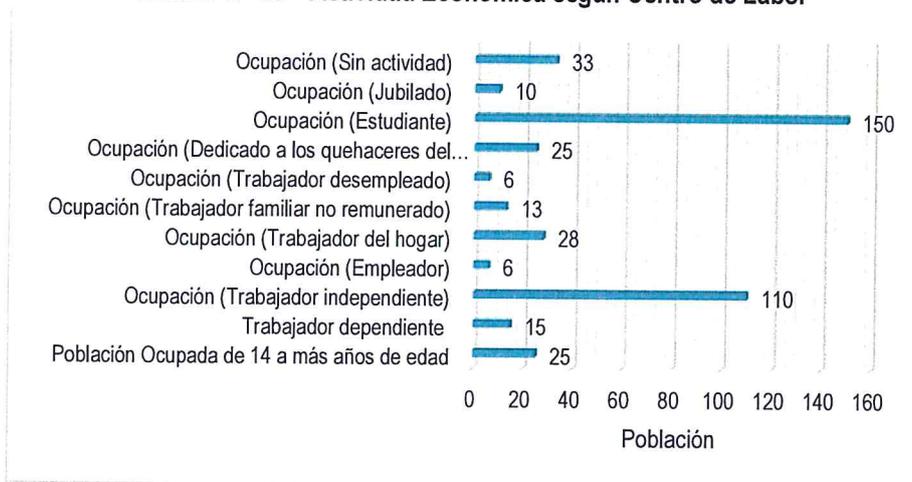
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del Sector 08, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación, debido a que la fuente de actividad económica se obtuvo de los datos obtenidos en campo respecto a las fichas técnicas:

**Tabla N° 10 – Actividad Económica según Centro de Labor**

Actividad económica	Población	%
Población Ocupada de 14 a más años de edad	25	5.9
Trabajador dependiente	15	3.6
Ocupación (Trabajador independiente)	110	26.1
Ocupación (Empleador)	6	1.4
Ocupación (Trabajador del hogar)	28	6.7
Ocupación (Trabajador familiar no remunerado)	13	3.1
Ocupación (Trabajador desempleado)	6	1.4
Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar)	25	5.9
Ocupación (Estudiante)	150	35.6
Ocupación (Jubilado)	10	2.4
Ocupación (Sin actividad)	33	7.8
<b>Total de población</b>	<b>421</b>	<b>100</b>

Fuente: Municipalidad distrital de Frías, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

**Gráfico N° 06 – Actividad Económica según Centro de Labor**



Fuente: Municipalidad distrital de Frías, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

### 2.4.2 Población económicamente activa (PEA)

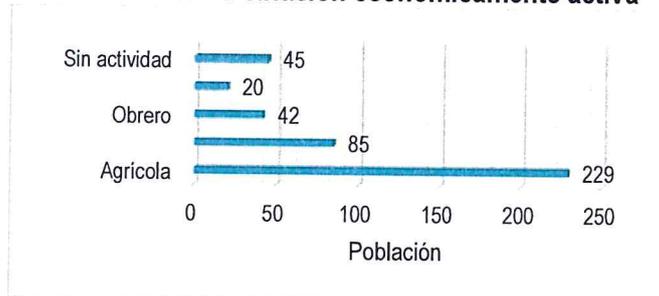
Para el presente caso, en lo referente a las características económicas del Sector 08, sólo se hará referencia al tipo de actividad económica según su centro de labor, tal como se muestra a continuación, debido a que la fuente de actividad económica se obtuvo de:

**Tabla N° 11 – Población económicamente activa**

Actividad económica	Población	%
Agrícola	229	54.4
Ganadería	85	20.2
Obrero	42	10.0
Comerciante	20	4.8
Sin actividad	45	10.7
<b>Total de población</b>	<b>293</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Municipalidad distrital de Frias, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

**Gráfico N° 07 – Población económicamente activa**



Fuente: Municipalidad distrital de Frias, INEI, elaboración propia de trabajo en campo

## 2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.5.1 Pendiente

La pendiente en relación con el suelo es considerada como una propiedad y no como una forma de la tierra, debido a que influye en la retención y movimiento de agua producto de las precipitaciones anómalas por el fenómeno El Niño. De acuerdo a la visita a campo que se realizó, se han encontrado pendientes que superan los 45 grados; siendo así que los rangos y la escala con la que se está trabajando actualmente en el formato del mapa de pendientes permite visualizar los rangos de pendientes reales; por lo que se propone en ajustar el rango de pendientes y bajar la escala a 1:15,000 o tal que se permitan visualizar los rangos.

**Tabla N° 12: Clasificación de Pendientes**

PENDIENTE	DESCRIPCION
0-5°	Terreno llanos o inclinados con pendiente suave
5°-15°	Pendiente moderada
15°-25°	Pendiente fuerte
25°-45°	Pendiente abrupta
> 45°	Pendiente muy escarpada

Fuente: Municipalidad Distrital de Frias.

**Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.N° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.J.P.N° 149569

“La pendiente está referida a la inclinación que presenta la superficie del suelo con respecto a la horizontal; expresada en porcentaje, considerando la diferencia de altura en 100 metros horizontales”. (Cervantes y Valencia, 1987).

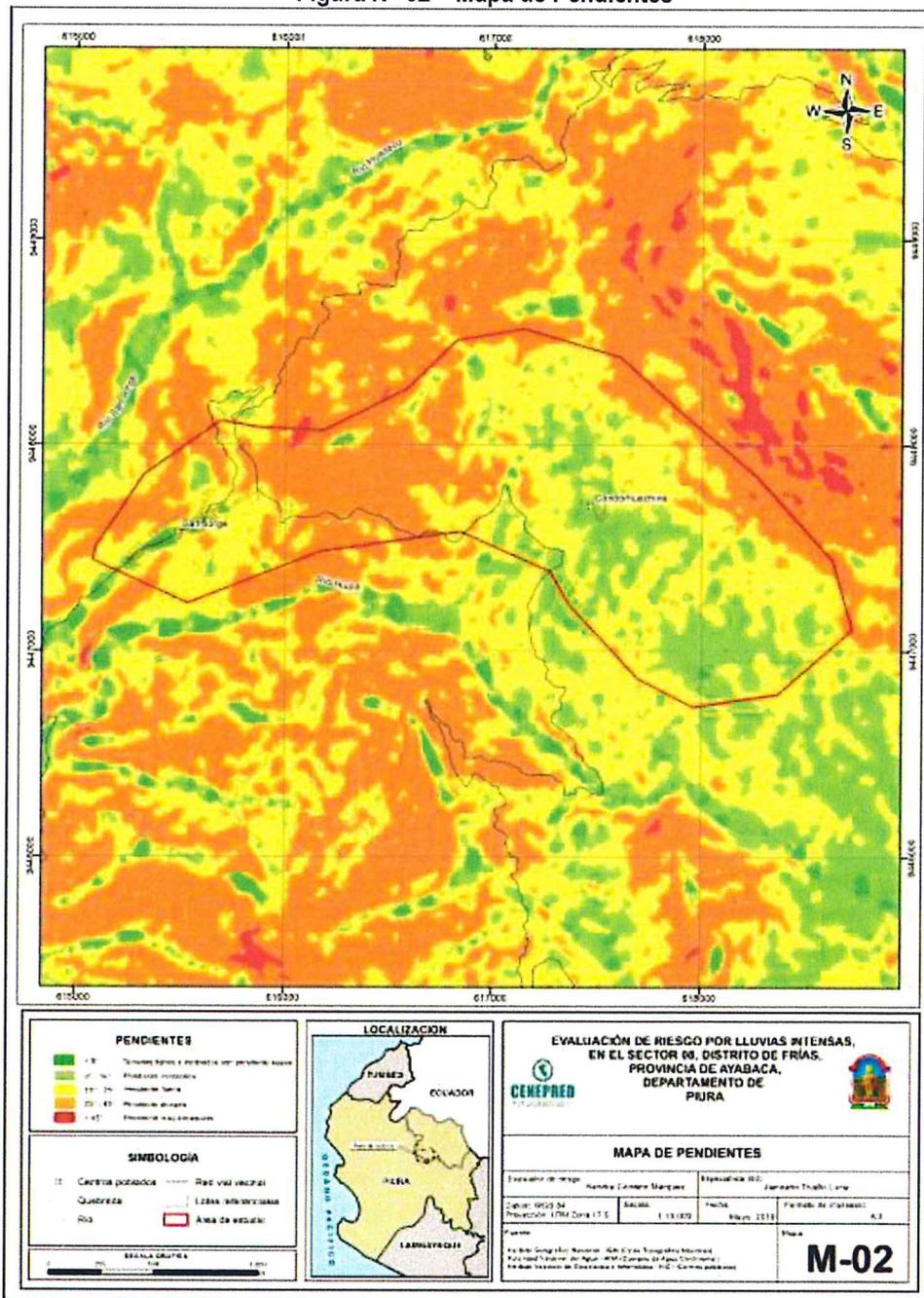
**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

El relieve en el área de influencia para la evaluación de riesgo es de llana a pendiente muy escarpada, de acuerdo a la clasificación de pendientes.

**DESCRIPTORES**

- 5 < 5°
- 4 5° - 15°
- 3 15° - 25°
- 2 25° - 45°
- 1 > 45°

**Figura N° 02 – Mapa de Pendientes**



Fuente: Información proporcionada por la Municipalidad distrital de Frías, elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED.

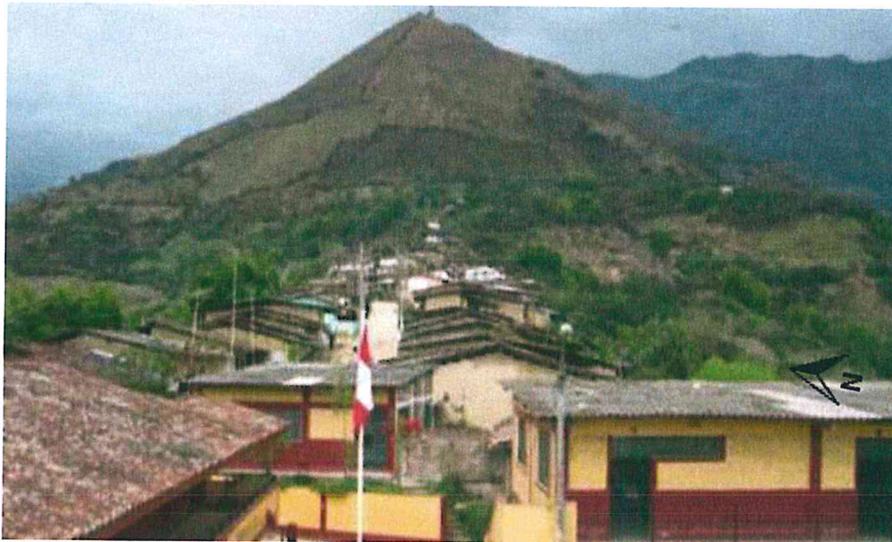
### 2.5.2 Condiciones Geológicas

En el Sector 08 del distrito de Frías el reconocimiento de las unidades geológicas en las inmediaciones del poblado de San Jorge 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:

#### Depósito aluvial (Q-al)

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

**Foto 01. El mayor porcentaje del área urbana de San Jorge se asienta sobre depósitos aluviales.**



Fuente: proporcionada por el equipo MVCS/CENEPRED, abril 2019

#### Depósito Fluvio aluvial (Q-fl/al)

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

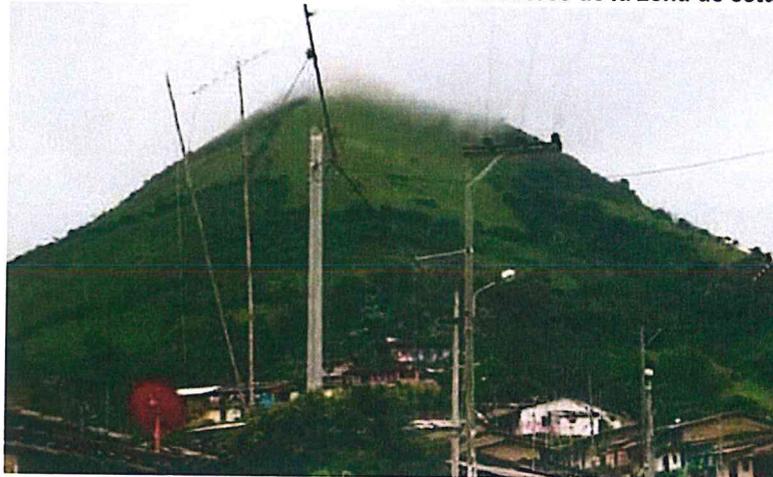
#### Depósito fluvial (Q-fl)

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.

### Superunidad Paltashaco (K-to-p)

Estos afloramientos están conformados por tonalitas con presencia de cuarzo, se encuentran fracturadas y afloran al este del área urbana de San Jorge, en las vías de comunicación terrestre.

Foto 02. Afloramiento de tonalitas en los alrededores de la zona de estudio



Fuente: proporcionada por el equipo MVCS/CENEPRED, abril 2019

### Formación San Pedro (Ki-sp)

Consisten en areniscas tobaceas de color gris intercaladas con con limolitas. Esta formación constituye zonas de intensa erosión en donde se forman cárcavas.

### DESCRIPTORES

- 5 Depósito aluvial (Q-al)
- 4 Depósito fluvio - aluvial (Q-fl/al)
- 3 Depósito fluvial (Q-al)
- 2 Superunidad Paltashaco (K-to-p)
- 1 Formación San Pedro (Ki - sp)

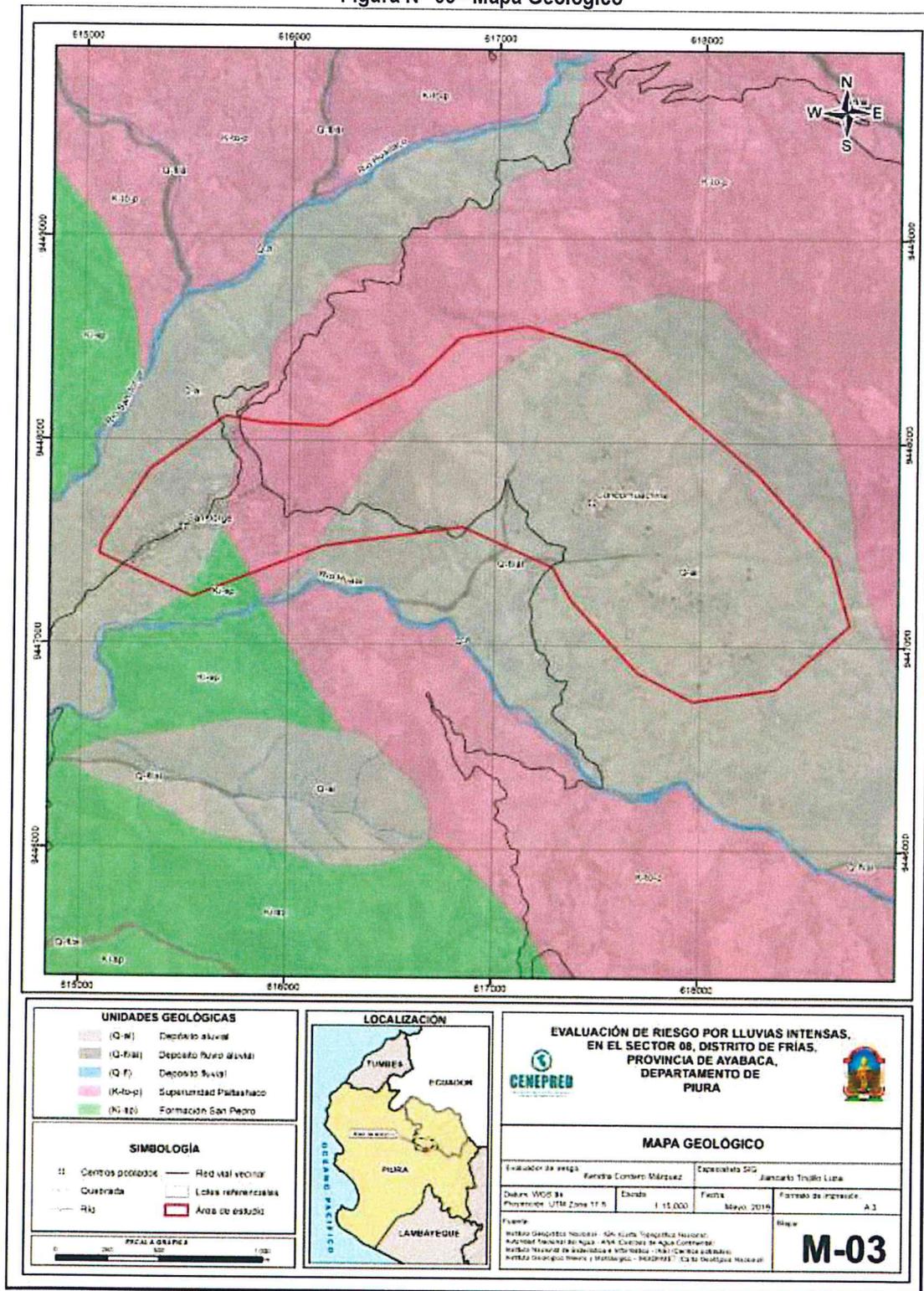


Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.JN° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569

EP

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

Figura N° 03- Mapa Geológico



Fuente: Información proporcionada por GEOCATMIN, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

### 2.5.3 Condiciones Geomorfológicas

En el Sector 08 materia de estudio las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones del centro de San Jorge 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:

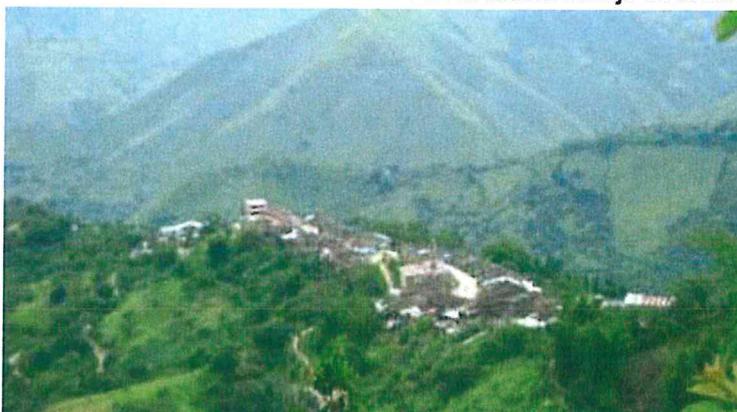
#### Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)

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 fluvial de los ríos y quebradas cartografiados en la zona presenta gran cantidad de gravas de origen volcánico.

La principal diferencia de ambas unidades es la dinámica que presenta uno respecto a otro, el lecho fluvial presenta un cauce más amplio y acumula mayor cantidad de material gravoso y; mientras que, el lecho fluvio aluvial de las quebradas cartografiadas tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

Foto 03. Los cauces o lechos fluvio aluviales se ubican ladera debajo de la zona de estudio.



Fuente: proporcionada por el equipo MVCS/CENEPRED, abril 2019

#### Ladera de montaña (La-mo)

Esta unidad constituye 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.



Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.JN° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569

### 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.

**Foto 04. Los cauces La zona urbana de San Jorge se asienta sobre una lomada.**



### Lecho fluvial (Le-fl)

El lecho fluvial de los ríos y quebradas cartografiados en la zona presenta gran cantidad de gravas de origen volcánico.

La principal diferencia de ambas unidades es la dinámica que presenta uno respecto a otro, el lecho fluvial presenta un cauce más amplio y acumula mayor cantidad de material gravoso y; mientras que, el lecho fluvio aluvial de las quebradas cartografiadas tienen un régimen intermitente y varía según la presencia de lluvias.

### Colinas (Co)

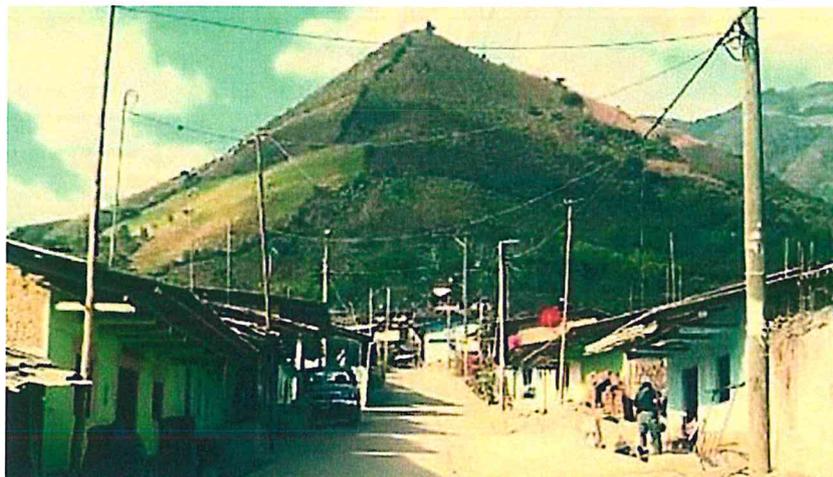
Esta unidad geomorfológica de origen principalmente denudacional presenta pendientes menores a 20° y alturas que no superan los 100 m, geometría redondeada (base y cima) y drenaje radial.

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

  
  
Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569



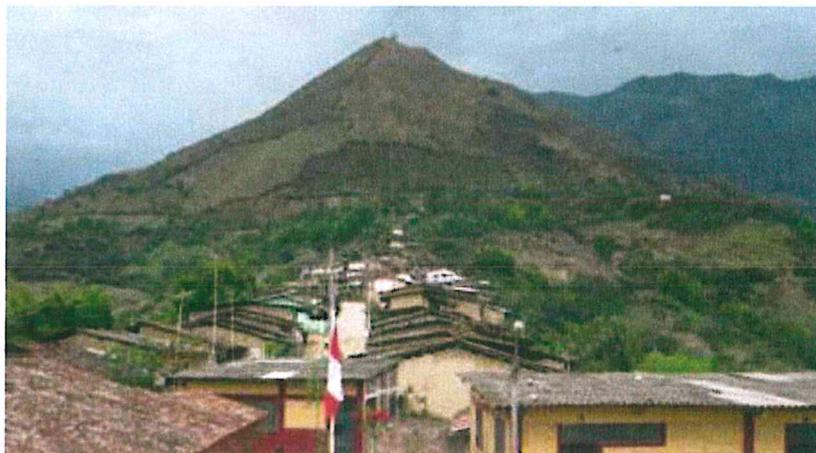
**Foto 05. Colina ubicada al este del área urbana de San Jorge.**



**Cumbre de Montaña (Cu -mo)**

Son las zonas que alcanzan la mayor altitud de las montañas, se ubican al este de la zona de estudio en el sector Condor Huachina, este tipo de geoforma tiene forma agreste y en algunos sectores se presentan zonas onduladas.

**Foto 06. Cumbres de montañas ubicadas al este de la zona de estudio.**



**DESCRIPTORES**

- 5 Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)
- 4 Ladera de montaña (La-mo) y Lomada (Lo)
- 3 Lecho fluvial (Le-fl)
- 2 Colina (Co)
- 1 Cumbre de montaña (Cu-mo)

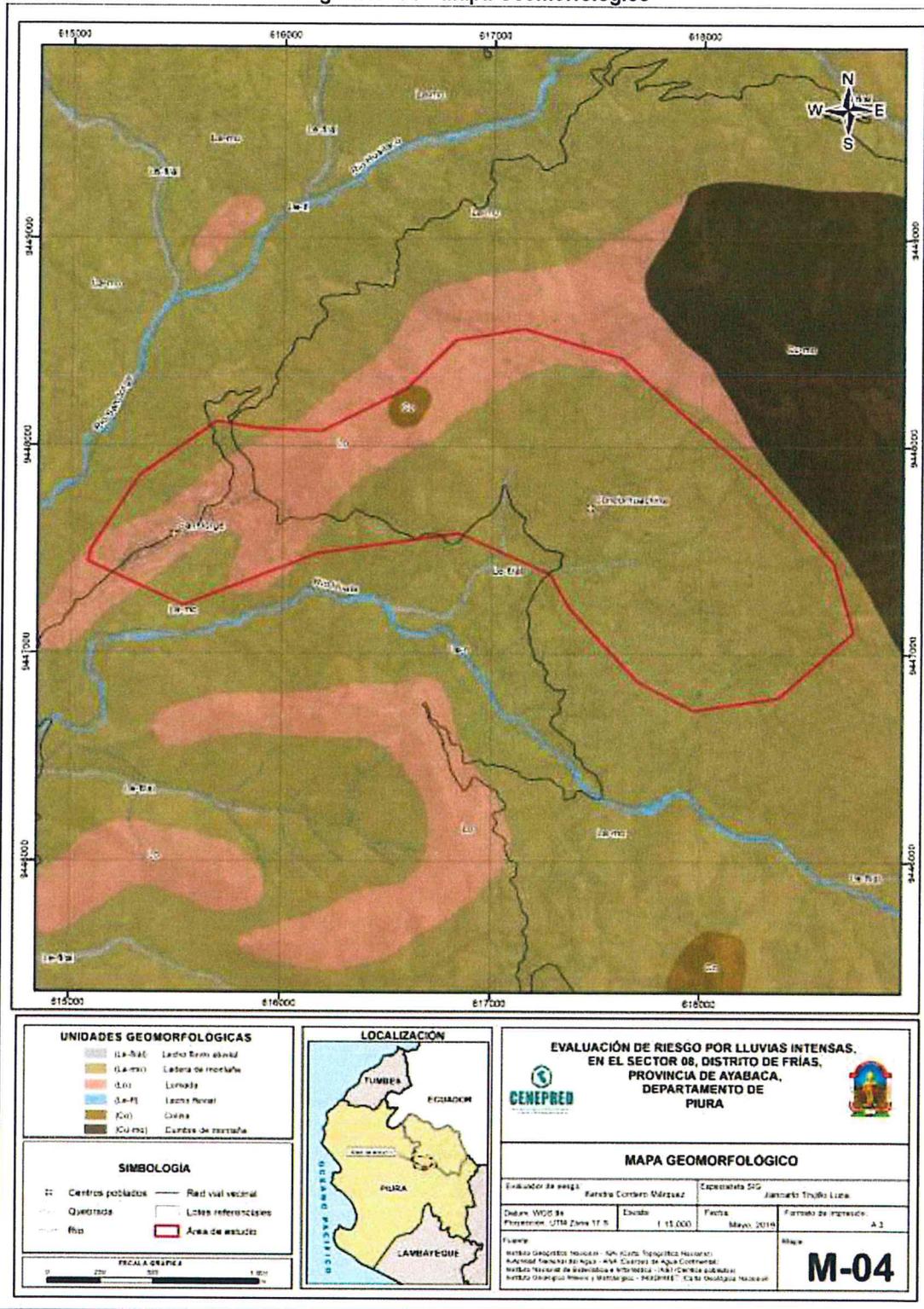


Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

Figura N° 04 – Mapa Geomorfológico



Fuente: Información proporcionada por GEOCATMIN, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

*[Handwritten Signature]*

**Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.N° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N° 149569

## 2.5.4 Condiciones climatológicas

### 2.5.4.1 Clasificación climática

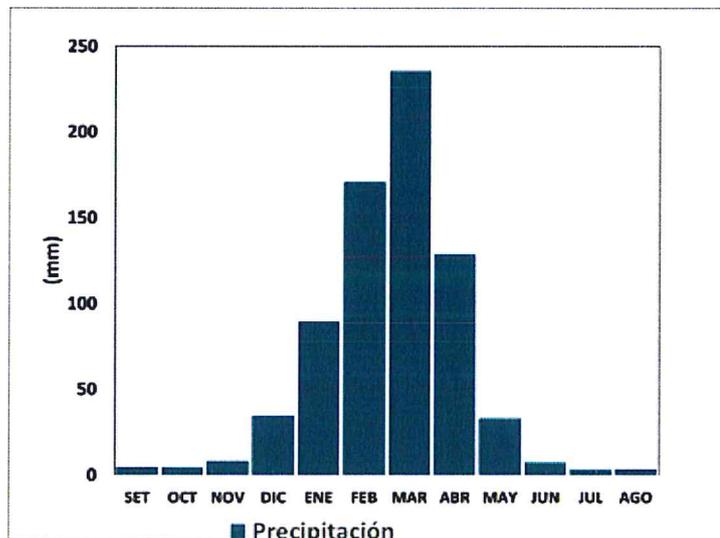
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 08 del distrito Fías, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

### 2.5.4.2 Clima

Durante los meses de marzo a setiembre, la temperatura máxima promedio del aire<sup>1</sup> 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 8,0°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 N° 08. Comportamiento temporal de la precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica



Fuente: SENAMHI<sup>2</sup>. Adaptado CENEPRED, 2018.

  
  
Ing. Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.JN° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569



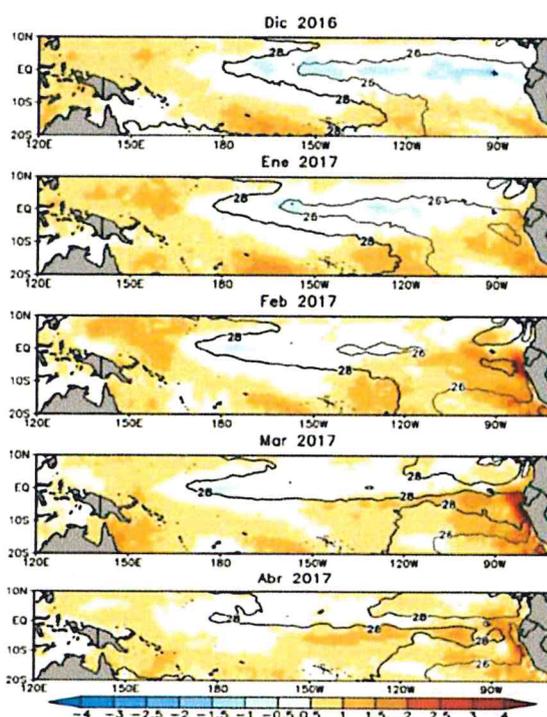
<sup>1</sup> Información climática espacial del SENAMHI:  
<http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00>  
<sup>2</sup> Web institucional: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

### 2.5.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico N°09); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico N° 09. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



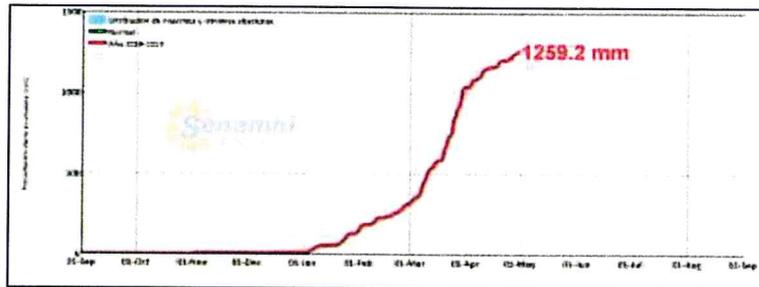
Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el Sector 08 del distrito Fías presentó lluvias intensas 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 el gráfico N°10 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).

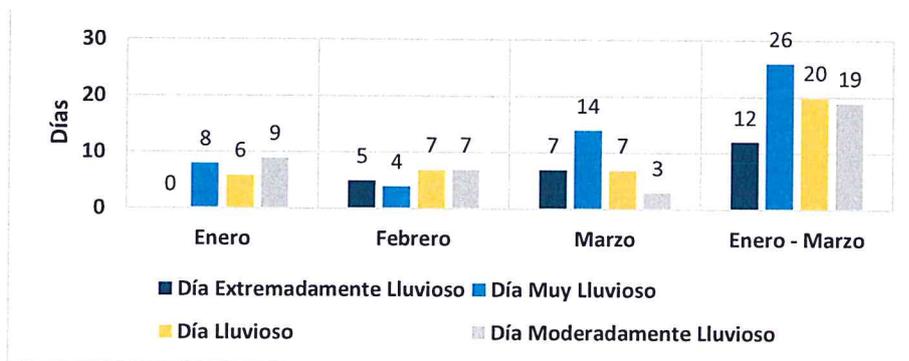
Gráfico N° 10. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapillica - automática



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 11 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 N° 11. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Fías.



Fuente: SENAMHI, 2017

En el gráfico N°11, se muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante "El Niño Costero 2017", con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 12,5 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 1259.2 mm aproximadamente.

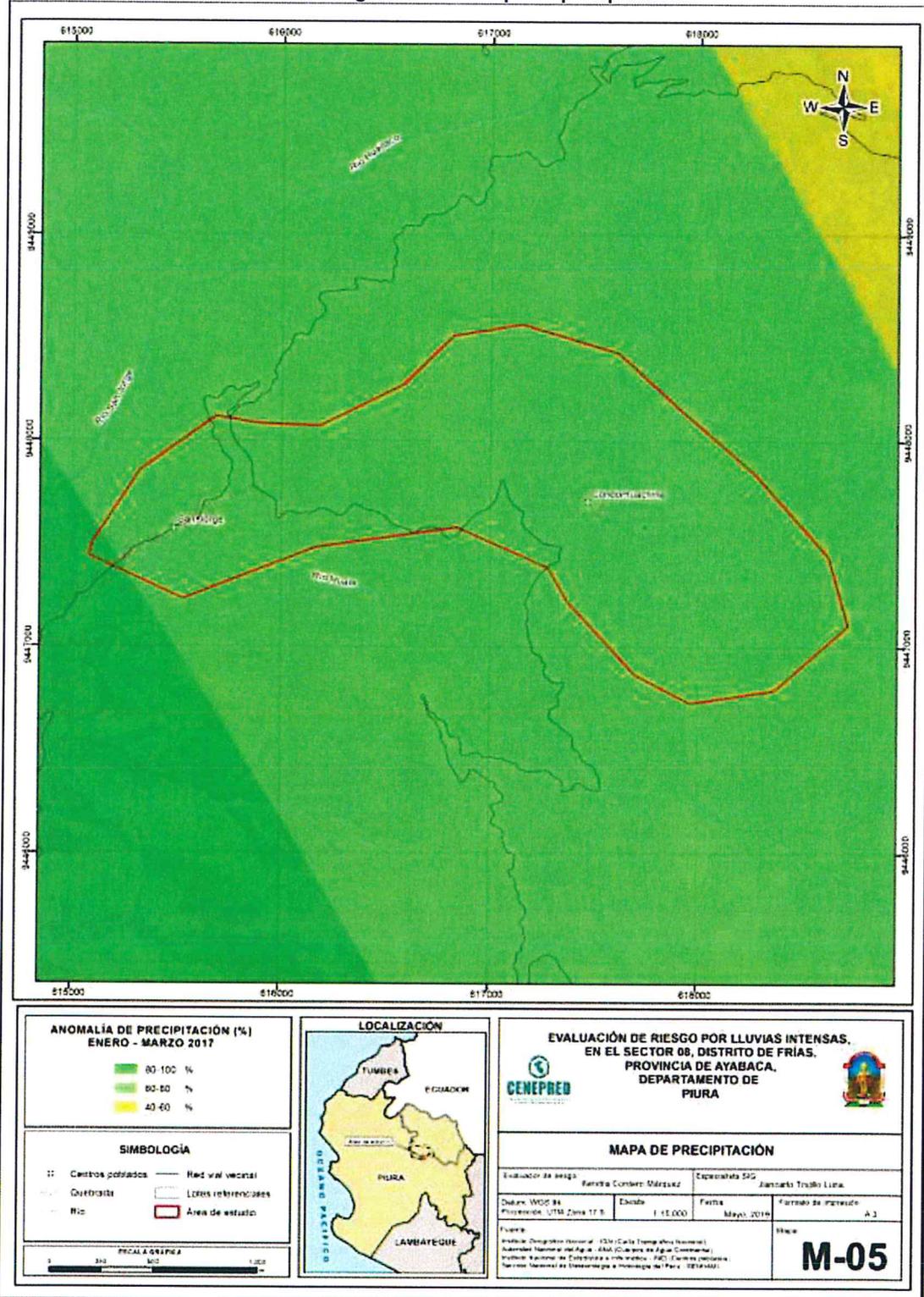
Cuadro N° 1. Anomalia de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 08 del distrito Fías.

Rango de anomalías (%)	
80-100 % superior a su normal climática	<p>Mayor exceso</p>
60-80 % superior a su normal climática	
40 - 60 % inferior a su normal climática	
30 - 40 % inferior a su normal climática	
15 - 30 % inferior a su normal climática	

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

En la figura N°5, se observa que el área donde se encuentra el Sector 08 del distrito Fías, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 60 y 80% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

**Figura N° 05 – Mapa de precipitación.**



Fuente: Información proporcionada por SENAMHI, Elaboración del mapa por el equipo MVCS/CENEPRED

*[Firma manuscrita]*

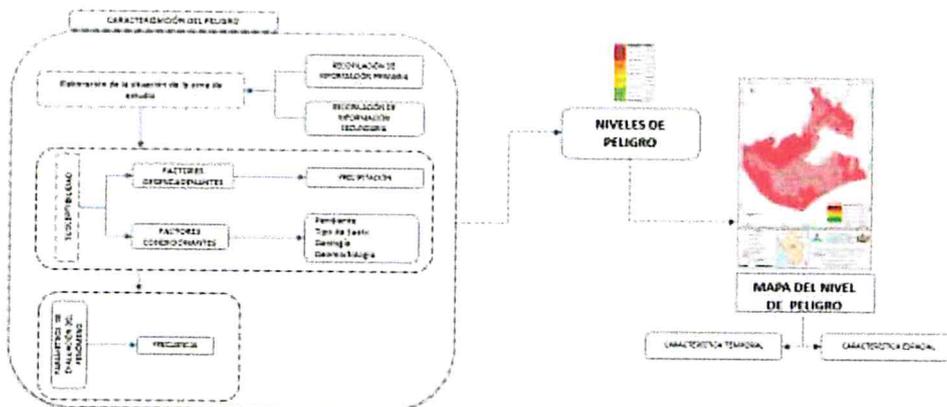
**Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez**  
Evaluador del Riesgo - R.JN° 097-2017-CENEPRED-I

### CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

#### 3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO:

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

Gráfico N° 12 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad

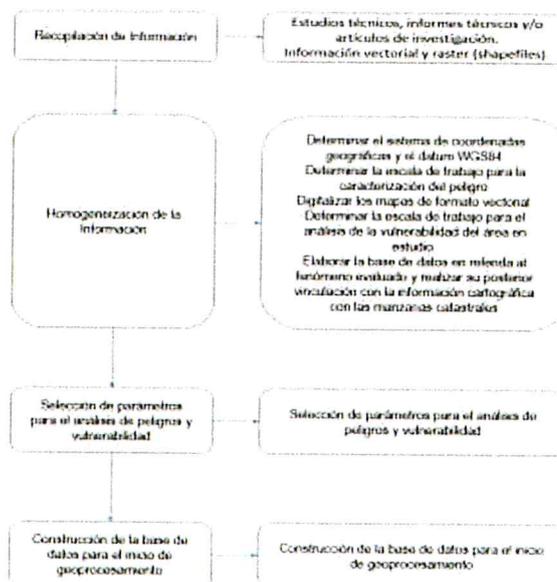


Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

#### 3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN:

Se recopiló información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes, información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de lluvias intensas. Así mismo se realizó la inspección ocular in situ del área de influencia para la evaluación del Sector 08.

Gráfico N° 13. Flujoograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia



### 3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO:

Para identificar y caracterizar el peligro, no sólo se ha considerado la información generada por las entidades técnicas, según se ha descrito en el párrafo que precede, sino también, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia.

El peligro identificado es **lluvias intensas**

### 3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO:

Las precipitaciones pluviales son consideradas uno de los agentes con mayor incidencia en peligros hidrometeorológicos del territorio peruano, constituyen en muchos casos la causa de ocurrencia de las inundaciones pluviales, que afectan la seguridad física de los centros poblados donde ocurren dichos eventos.

En el área de estudio el principal evento hidrometeorológico que ocurrió son **las lluvias intensas en el verano 2017**.

Por lo que, el trabajo de campo permitió verificar huellas de algunas zonas, viviendas y servicios principalmente de transporte afectadas en su configuración estructural por este fenómeno, debido a que la intensidad de la lluvia superó su cantidad normal, presentándose un exceso significativo de lluvias, los cuáles se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos **representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual** de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

### 3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

Se ha tomado como parámetro de evaluación tan solo la frecuencia porque es información actualmente que ya está adaptada para la zona de estudio, sin embargo, para poder tener más parámetros de evaluación se tendrían que realizar estudios más especializados y/o tener datos proporcionados por SENAMHI a una escala tal que nos permita su evaluación.

#### 3.5.1 Parámetro de Frecuencia

Tabla N° 13 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Mas de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años
Mas de una vez al año	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
Una vez al año	0.33	1.00	3.00	6.00	7.00
Cada 2 años	0.20	0.33	1.00	3.00	8.00
Cada 3 años	0.17	0.17	0.33	1.00	2.00
Mayor a 3 años	0.13	0.14	0.13	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	4.64	9.46	16.50	26.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.22	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

**Tabla N° 14 – Matriz normalizada del Parámetro de Frecuencia**

FRECUENCIA	Mas de una vez al año	Una vez al año	Cada 2 años	Cada 3 años	Mayor a 3 años	Vector Priorizacion
Mas de una vez al año	0.548	0.646	0.529	0.364	0.308	0.479
Una vez al año	0.183	0.215	0.317	0.364	0.269	0.270
Cada 2 años	0.110	0.072	0.106	0.182	0.308	0.155
Cada 3 años	0.091	0.036	0.035	0.061	0.077	0.060
Mayor a 3 años	0.068	0.031	0.013	0.030	0.038	0.036

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.086
RC	0.077

Fuente: Elaboración propia

### 3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia en el ámbito urbano del Sector 08 se consideraron los siguientes factores:

**Tabla N° 15 – Factores de la Susceptibilidad**

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

Fuente: Elaboración propia

#### 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.

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: Precipitación (Rango de Anomalías)

**Tabla N° 16 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación**

PRECIPITACION	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	15-30 % superior a su normal climática
80-100 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
60-80 % superior a su normal climática	0.50	1.00	4.00	6.00	8.00
40-60 % superior a su normal climática	0.33	0.25	1.00	3.00	8.00
30-40 % superior a su normal climática	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
15-30 % superior a su normal climática	0.11	0.13	0.13	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	3.54	8.46	17.50	28.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.28	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

Luego la matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

**Tabla N° 17 – Matriz de normalización del parámetro Precipitación**

PRECIPITACION	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	15-30 % superior a su normal climática	Vector Priorización
80-100 % superior a su normal climática	0.479	0.565	0.355	0.400	0.321	0.424
60-80 % superior a su normal climática	0.240	0.282	0.473	0.343	0.286	0.325
40-60 % superior a su normal climática	0.160	0.071	0.118	0.171	0.286	0.161
30-40 % superior a su normal climática	0.068	0.047	0.039	0.057	0.071	0.057
15-30 % superior a su normal climática	0.053	0.035	0.015	0.029	0.036	0.034

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.057
RC	0.051

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 ante lluvias intensas, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

#### a) Parámetro: Pendiente

**Tabla N° 18 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente**

Pendiente	0-5°	5°-15°	15°-25°	25°-45°	Mayor a 45°
0-5°	1.00	2.00	4.00	5.00	9.00
5°-15°	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
15°-25°	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
25°-45°	0.20	0.20	0.33	1.00	4.00
Mayor a 45°	0.11	0.17	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.06	3.87	7.53	14.25	25.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 19 – Matriz de normalización del parámetro Pendiente**

Pendiente	0-5°	5°-15°	15°-25°	25°-45°	Mayor a 45°	Vector Priorización
0-5°	0.485	0.517	0.531	0.351	0.360	0.449
5°-15°	0.243	0.259	0.265	0.351	0.240	0.272
15°-25°	0.121	0.129	0.133	0.211	0.200	0.159
25°-45°	0.097	0.052	0.044	0.070	0.160	0.085
Mayor a 45°	0.054	0.043	0.027	0.018	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

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

<b>IC</b>	0.054
<b>RC</b>	0.048

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Unidades geológicas**

**Tabla N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas**

Unidades geológicas	Depósito aluvial (Q-al)	Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)	Depósito fluvial(Q-fl)	Superunidad Paltashaco (K-to-p)	Formación San Pedro (Ki-sp)
Depósito aluvial (Q-al)	1.00	3.00	4.00	6.00	9.00
Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)	0.33	1.00	2.00	5.00	7.00
Depósito fluvial(Q-fl)	0.25	0.50	1.00	5.00	6.00
Superunidad Paltashaco (K-to-p)	0.17	0.20	0.20	1.00	3.00
Formación San Pedro (Ki-sp)	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.86	4.84	7.37	17.33	26.00
<b>1/SUMA</b>	0.54	0.21	0.14	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 21 – Matriz de normalización parámetro Unidades geológicas**

Unidades geológicas	Depósito aluvial (Q-al)	Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)	Depósito fluvial(Q-fl)	Superunidad Paltashaco (K-to-p)	Formación San Pedro (Ki-sp)	Vector Priorización
Depósito aluvial (Q-al)	0.537	0.619	0.543	0.346	0.346	0.478
Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)	0.179	0.206	0.271	0.288	0.269	0.243
Depósito fluvial(Q-fl)	0.134	0.103	0.136	0.288	0.231	0.179
Superunidad Paltashaco (K-to-p)	0.090	0.041	0.027	0.058	0.115	0.066
Formación San Pedro (Ki-sp)	0.060	0.029	0.023	0.019	0.038	0.034

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.071
<b>RC</b>	0.064

Fuente: Elaboración propia

  
  
**Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.I.N° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.J.P.N° 149569

c) **Parámetro: Unidades geomorfológicas**

**Tabla N° 22 – Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geomorfológicas**

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	Ladera de montaña (La-mo) y Lomada (Lo)	Lecho fluvial (Le-fl)	Colina (Co)	Cumbre de montaña (Cu-mo)
Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	1.00	3.00	5.00	6.00	9.00
Ladera de montaña (La-mo) y Lomada (Lo)	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Lecho fluvial (Le-fl)	0.20	0.33	1.00	5.00	6.00
Colina (Co)	0.17	0.20	0.20	1.00	3.00
Cumbre de montaña (Cu-mo)	0.11	0.17	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	1.81	4.70	9.37	17.33	25.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.21	0.11	0.06	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 23 – Matriz de normalización parámetro Unidades geomorfológicas**

Unidades geomorfológicas	Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	Ladera de montaña (La-mo) y Lomada (Lo)	Lecho fluvial (Le-fl)	Colina (Co)	Cumbre de montaña (Cu-mo)	Vector Priorización
Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	0.552	0.638	0.534	0.346	0.360	0.486
Ladera de montaña (La-mo) y Lomada (Lo)	0.184	0.213	0.320	0.288	0.240	0.249
Lecho fluvial (Le-fl)	0.110	0.071	0.107	0.288	0.240	0.163
Colina (Co)	0.092	0.043	0.021	0.058	0.120	0.067
Cumbre de montaña (Cu-mo)	0.061	0.035	0.018	0.019	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.104
<b>RC</b>	0.094

Fuente: Elaboración propia

**d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:**

En la matriz de comparación de pares se evalúa la intensidad de preferencia de un parámetro frente a otro. Para la selección de los valores se usa la escala desarrollada por Saaty. La escala ordinal de comparación se mueve entre valores de 9 y 1/9. Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 24 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.**

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Unidades geológicas	0.50	1.00	2.00
Unidades geomorfológicas	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.83	3.50	6.00
<b>1/SUMA</b>	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 25 – Matriz de normalización de los factores condicionantes**

La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada parámetro en el análisis del fenómeno.

FACTORES CONDICIONANTES	Pendiente	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Unidades geológicas	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidades geomorfológicas	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

### 3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

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

#### A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del Sector 08, cuenta con 421 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro por lluvias intensas.

**Tabla N° 26 – Población Expuesta**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	421	habitantes

Fuente: INEI

#### B. Vivienda

El Sector 08, cuenta con 258 viviendas, la mayoría de las viviendas son casas de adobe, y en menor porcentaje son de otro material.

**Tabla N° 27 – Viviendas Expuestas**

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	258	unidades

Fuente: INEI

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

C. Educación

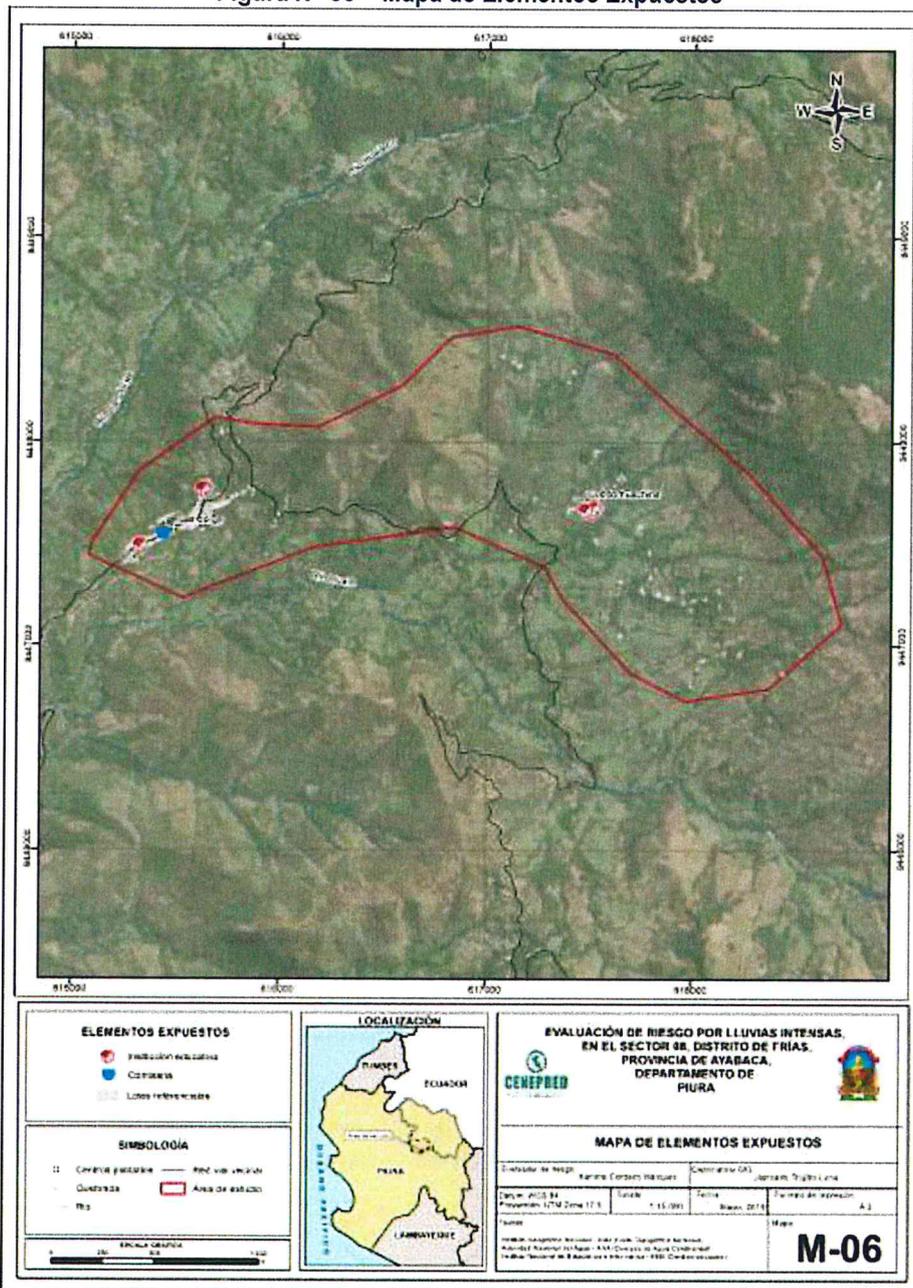
El Sector 08, cuenta con 07 instituciones educativas, donde existen aproximadamente 210 alumnos matriculados y 06 docentes.

Tabla N° 28 – Instituciones Educativas Expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Instituciones Educativas Públicas	7	unidades

Fuente: ESCALE, Trabajo de campo abril 2019

Figura N° 06 – Mapa de Elementos Expuestos



Fuente: Elaboración propia

### 3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIO:

Se ha considerado el escenario más crítico: Precipitación superior al percentil 99, con un rango de anomalías de 60-80% superior a su normal climática, presenta pendientes de 0° a 10° con geología de depósitos aluvial (Q-al) y geomorfología de Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al).

Para la estimación de las áreas susceptibles a ser afectadas, ante el incremento de las precipitaciones pluviales, se realizó un análisis multitemporal en base a imágenes satelitales disponibles de forma libre en la web durante el periodo 2010 - 2011, a fin de identificar zonas de impacto o zonas a ser afectadas. Los resultados indican que, la ladera es una zona activa.

Actualmente, se ha reconocido el Sector 08, tanto en las vías de transporte como en las viviendas afectadas susceptibles a colapsar abarca aproximadamente 3.26 km<sup>2</sup>. Se Anexa el Mapa de impacto.

### 3.9 NIVELES DE PELIGRO:

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

Tabla N° 29 – Niveles de peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0,274	≤ P ≤	0,465
ALTO	0,160	≤ P <	0,274
MEDIO	0,065	≤ P <	0,160
BAJO	0,036	≤ P <	0,065

Fuente: Elaboración propia

### 3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

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

Tabla N° 30 – Estratificación del nivel de peligro

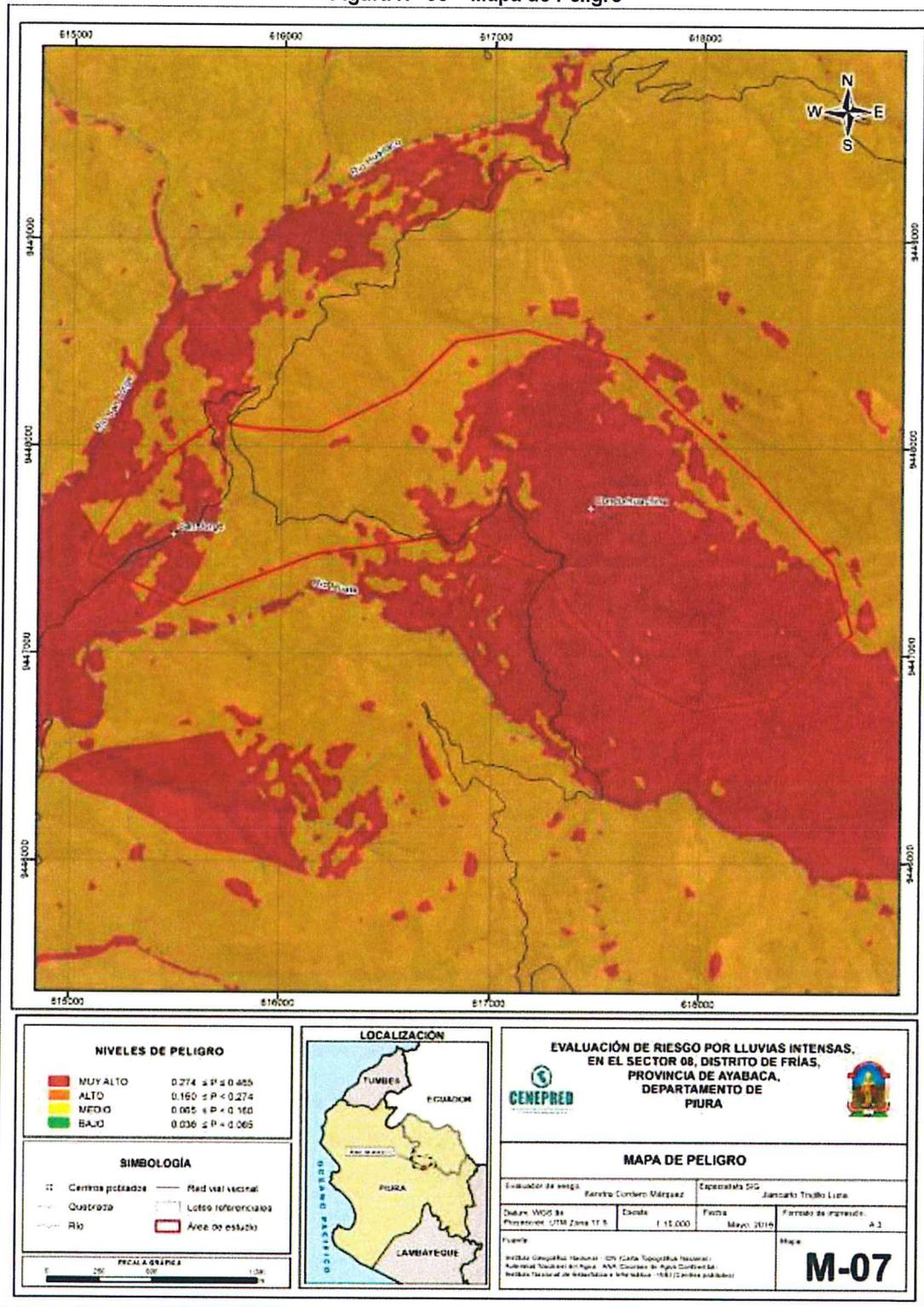
NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
Peligro Muy Alto	Precipitación del 80 a 100 % superior a su normal climática, pendiente de hasta 5°, Geología (Depósito aluvial (Q-al), geomorfología (Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)), con frecuencia de más una vez al año de ocurrencia del fenómeno El Niño.	0.274 ≤ P ≤ 0.465
Peligro Alto	Precipitación del 80 a 100 % superior a su normal climática, pendiente de 5° a 15°, Geología (Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)), geomorfología (Ladera de montaña (La-mo) y Lomada (Lo), con frecuencia de una vez al año de ocurrencia del fenómeno El Niño.	0.160 ≤ P < 0.274
Peligro Medio	Precipitación del 80 a 100 % superior a su normal climática, pendiente de 15° a 25°, Geología (Depósito fluvial (Q-fl)), geomorfología (Lecho fluvial (Le-fl)), con frecuencia de cada dos años de ocurrencia del fenómeno El Niño.	0.065 ≤ P < 0.160
Peligro Bajo	Precipitación del 80 al 100 % superior a su normal climática, pendiente mayor a 25°, Geología (Superunidad Paltashaco (K-to-p) y Formación San Pedro (Ki-sp)), geomorfología (Colina (Co) y Cumbre de montaña (Cu-mo)), con frecuencia mayor a tres años de ocurrencia del fenómeno El Niño.	0.036 ≤ P < 0.065

Fuente: Elaboración propia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

3.11 MAPA DE PELIGRO

Figura N° 08 – Mapa de Peligro



Fuente: Elaboración propia

*[Handwritten Signature]*  
 Ing. Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N.º 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P. N.º 149569

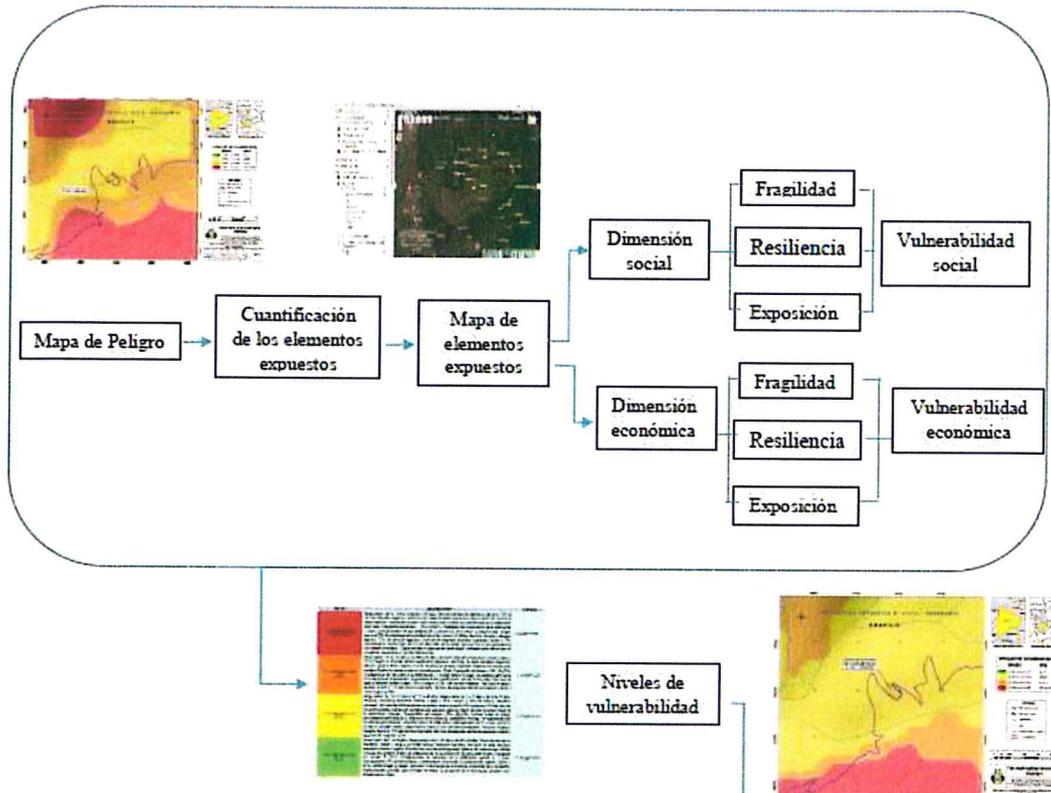
*[Handwritten Initials]*

## CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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

Grafico N° 14 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del peligro por lluvias intensas, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

### 4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

En la Dimensión Social, se analiza a la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, se identifica a la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social de la población vulnerable.

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

Tabla N° 31 – Parámetro de Dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Grupo etario	Tipo de alcantarillado	capacitación en temas de gestión de riesgos
	Abastecimiento de agua	Actitud frente al riesgo
	Discapacidad	

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión social:

Tabla N° 32 – Matriz de comparación de pares de la dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	3.00	5.00
Fragilidad	0.33	1.00	3.00
Resiliencia	0.20	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.53</b>	<b>4.33</b>	<b>9.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.65</b>	<b>0.23</b>	<b>0.11</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33 – Matriz de normalización de la dimensión social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social.

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1 Análisis de la Exposición en la dimensión social – Ponderación de parámetros.

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Tabla N° 34 - Parámetro utilizado en el Factor Exposición de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Grupo etario	1.00

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo Etario

Tabla N° 35 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

Grupo etario	0 a 5 años y mayores de 70 años	6 a 11 y 65 a 70 años	12 a 17 y 60 a 64 años	18 a 29 y 45 a 59 años	30 a 44 años
0 a 5 años y mayores de 70 años	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
6 a 11 y 65 a 70 años	0.33	1.00	2.00	4.00	5.00
12 a 17 y 60 a 64 años	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
18 a 29 y 45 a 59 años	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
30 a 44 años	0.17	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.95	7.83	12.33	18.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 36 - Matriz de normalización del parámetro Grupo Etario

Grupo etario	0 a 5 años y mayores de 70 años	6 a 11 y 65 a 70 años	12 a 17 y 60 a 64 años	18 a 29 y 45 a 59 años	30 a 44 años	Vector Priorización
0 a 5 años y mayores de 70 años	0.513	0.606	0.511	0.405	0.333	0.474
6 a 11 y 65 a 70 años	0.171	0.202	0.255	0.324	0.278	0.246
12 a 17 y 60 a 64 años	0.128	0.101	0.128	0.162	0.167	0.137
18 a 29 y 45 a 59 años	0.103	0.051	0.064	0.081	0.167	0.093
30 a 44 años	0.085	0.040	0.043	0.027	0.056	0.050

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.048
RC	0.043

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Análisis de la Fragilidad de la Dimensión Social

Tabla N° 37 – Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad

Fragilidad Social	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de agua	Discapacidad
Tipo de Alcantarillado	1.00	2.00	4.00
Abastecimiento de agua	0.50	1.00	3.00
Discapacidad	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

**Tabla N° 38 - Matriz de normalización del parámetro Fragilidad**

Fragilidad Social	Tipo de Alcantarillado	Abastecimiento de agua	Discapacidad	Vector Priorización
Tipo de Alcantarillado	0.571	0.600	0.500	0.557
Abastecimiento de agua	0.286	0.300	0.375	0.320
Discapacidad	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 39 - Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Tipo de Alcantarillado	0.557
Abastecimiento de agua	0.320
Discapacidad	0.123

Fuente: Elaboración propia

**a) Parámetro: Tipo de Alcantarillado**

**Tabla N° 40 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alcantarillado**

Tipo de Alcantarillado	No tiene	Pozo ciego	Letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Pozo ciego	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Letrina	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidad Básica de Saneamiento	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Red pública	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	10.33	19.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 41 - Matriz de normalización del parámetro Tipo de Alcantarillado**

Tipo de Alcantarillado	No tiene	Pozo ciego	Letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.496	0.439	0.387	0.368	0.428
Pozo ciego	0.225	0.248	0.293	0.290	0.263	0.264
Letrina	0.150	0.124	0.146	0.194	0.158	0.154
Unidad Básica de Saneamiento	0.112	0.083	0.073	0.097	0.158	0.105
Red pública	0.064	0.050	0.049	0.032	0.053	0.049

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

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

<b>IC</b>	0.019
<b>RC</b>	0.017

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Abastecimiento de agua**

**Tabla N° 42 – Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua**

Abastecimiento de Agua	No tiene	Agua de lluvia almacenada	Acequia o manantial	Pileta de uso público	Conexión domiciliaria
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Agua de lluvia almacenada	0.50	1.00	3.00	4.00	7.00
Acequia o manantial	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Pileta de uso público	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Conexión domiciliaria	0.17	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.73	8.53	13.50	21.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 43 – Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de agua**

Abastecimiento de Agua	No tiene	Agua de lluvia almacenada	Acequia o manantial	Pileta de uso público	Conexión domiciliaria	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.537	0.469	0.370	0.286	0.427
Agua de lluvia almacenada	0.236	0.268	0.352	0.296	0.333	0.297
Acequia o manantial	0.118	0.089	0.117	0.222	0.238	0.157
Pileta de uso público	0.094	0.067	0.039	0.074	0.095	0.074
Conexión domiciliaria	0.079	0.038	0.023	0.037	0.048	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.050
<b>RC</b>	0.045

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Discapacidad**

**Tabla N° 44 – Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad**

Discapacidad	Mental	Auditivo	Visual	Motriz	No tiene
Mental	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Auditivo	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Visual	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Motriz	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.17	0.14	0.25	0.50	1.00
suma	2.12	3.98	7.75	11.50	20.00
1/suma	0.47	0.25	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 45 – Matriz de normalización del parámetro Discapacidad

Discapacidad	Mental	Auditivo	Visual	Motriz	No tiene	Vector priorización
Mental	0.472	0.503	0.516	0.435	0.300	0.445
Auditivo	0.236	0.251	0.258	0.261	0.350	0.271
Visual	0.118	0.126	0.129	0.174	0.200	0.149
Motriz	0.094	0.084	0.065	0.087	0.100	0.086
No tiene	0.079	0.036	0.032	0.043	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.024
RC	0.021

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión social, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Tabla N° 46 – Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social

PARAMETRO	Peso Ponderado
Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo	0.5
Actitud frente al riesgo	0.5

Fuente: Elaboración propia

#### a) Parámetro: Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

Tabla N° 47- Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

Capacitación en temas de riesgo de desastres	No cuenta con capacitación en GRD	Escaso conocimiento en GRD	Regular capacitación en GRD	Si cuenta con capacitación en GRD	Cuenta y promueve la capacitación en GRD
No cuenta con capacitación en GRD	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Escaso conocimiento en GRD	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Regular capacitación en GRD	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Si cuenta con capacitación en GRD	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Cuenta y promueve la capacitación en GRD	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.89	4.70	8.53	15.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.53	0.21	0.12	0.06	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 48 – Matriz de normalización del parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

Capacitación en temas de riesgo de desastres	No cuenta con capacitación en GRD	Escaso conocimiento en GRD	Regular capacitación en GRD	Si cuenta con capacitación en GRD	Cuenta y promueve la capacitación en GRD	Vector Priorización
No cuenta con capacitación en GRD	0.528	0.638	0.469	0.387	0.333	0.471
Escaso conocimiento en GRD	0.176	0.213	0.352	0.323	0.286	0.270
Regular capacitación en GRD	0.132	0.071	0.117	0.194	0.238	0.150
Si cuenta con capacitación en GRD	0.088	0.043	0.039	0.065	0.095	0.066
Cuenta y promueve la capacitación en GRD	0.075	0.035	0.023	0.032	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo

IC	0.059
RC	0.053

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Actitud frente al riesgo

Tabla N° 49 – Descriptores

CÓDIGO	DESCRIPTOR
AF_1	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población
AF_2	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población
AF_3	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, sin implementación de medidas para prevenir riesgo.
AF_4	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo e implementando escasas medidas para prevenir riesgo.
AF_5	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 50 – Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	AF_1	AF_2	AF_3	AF_4	AF_5
AF_1	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
AF_2	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
AF_3	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
AF_4	0.17	0.33	0.33	1.00	3.00
AF_5	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	5.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 51 – Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	AF_1	AF_2	AF_3	AF_4	AF_5	Vector Priorización
AF_1	0.528	0.590	0.531	0.450	0.350	0.490
AF_2	0.176	0.197	0.265	0.225	0.200	0.213
AF_3	0.132	0.098	0.133	0.225	0.250	0.168
AF_4	0.088	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
AF_5	0.075	0.049	0.027	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo

IC	0.056
RC	0.050

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:

Tabla N° 52– Parámetro de Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Área de Lote	Material de techos	Ingreso promedio familiar
	Material de Paredes	Ocupación
	Estado de conservación	

Fuente: Elaboración propia

Se procede al cálculo de pesos ponderados de los factores de exposición, fragilidad y resiliencia en la dimensión económica:

Tabla N° 53 – Matriz de comparación de pares del Parámetro Dimensión económica

DIMENSION ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.00	2.00	4.00
Fragilidad	0.50	1.00	3.00
Resiliencia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 54 – Matriz de normalización del Parámetro Dimensión económica

DIMENSION ECONOMICA	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.571	0.600	0.500	0.557
Fragilidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Resiliencia	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.1 Análisis de la Exposición en la dimensión económica – Ponderación de parámetros.

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

Se procede a ponderar aplicando la escala comparativa de importancia entre variables y/o indicadores de Saaty (valores entre 1 a 9 y/o entre 1 a 1/9, según el análisis de importancia considerado de acuerdo al criterio técnico e información técnica disponible).

Tabla N° 55 - Parámetro utilizado en el Factor Exposición de la Dimensión económica

PARAMETRO	Peso Ponderado
Área de Lote	1.00

Fuente: Elaboración propia

  
  
 Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
 Evaluador del Riesgo - R.J.H° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N° 149569

EP

a) **Parámetro: Área de Lote**

**Tabla N° 56 – Matriz de comparación de pares del parámetro Área de lote**

Área de Lote	Mayor a 500 m <sup>2</sup>	De 350m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>	De 200m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	De 50m <sup>2</sup> a 200 m <sup>2</sup>	Menor a 50 m <sup>2</sup>
Mayor a 500 m <sup>2</sup>	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 350m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
De 200m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 50m <sup>2</sup> a 200 m <sup>2</sup>	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
Menor a 50 m <sup>2</sup>	0.17	0.17	0.33	1.00	1.00
<b>SUMA</b>	<b>2.20</b>	<b>4.00</b>	<b>6.83</b>	<b>12.00</b>	<b>17.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.45</b>	<b>0.25</b>	<b>0.15</b>	<b>0.08</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 57 – Matriz de normalización del parámetro Área de lote**

Área de Lote	Mayor a 500 m <sup>2</sup>	De 350m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>	De 200m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	De 50m <sup>2</sup> a 200 m <sup>2</sup>	Menor a 50 m <sup>2</sup>	Vector Priorización
Mayor a 500 m <sup>2</sup>	0.455	0.500	0.439	0.417	0.353	0.433
De 350m <sup>2</sup> a 500 m <sup>2</sup>	0.227	0.250	0.293	0.250	0.353	0.275
De 200m <sup>2</sup> a 350 m <sup>2</sup>	0.152	0.125	0.146	0.167	0.176	0.153
De 50m <sup>2</sup> a 200 m <sup>2</sup>	0.091	0.083	0.073	0.083	0.059	0.078
Menor a 50 m <sup>2</sup>	0.076	0.042	0.049	0.083	0.059	0.062

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

**4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros**

**Tabla N° 58– Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad**

Fragilidad Económica	Material predominante de los techos	Material predominante de las paredes	Estado de conservación
Material predominante de los techos	1.00	3.00	6.00
Material predominante de las paredes	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	0.17	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	<b>1.50</b>	<b>4.33</b>	<b>10.00</b>
<b>1/SUMA</b>	<b>0.67</b>	<b>0.23</b>	<b>0.10</b>

Fuente: Elaboración propia

  
  
 Ing. Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
 Evaluador del Riesgo - R.N.º 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N.º.149669

EP

**Tabla N° 59 – Matriz de normalización del parámetro Fragilidad**

Fragilidad Economica	Material predominante de los techos	Material predominante de las paredes	Estado de conservación	Vector Priorización
Material predominante de los techos	0.667	0.692	0.600	0.653
Material predominante de las paredes	0.222	0.231	0.300	0.251
Estado de conservación	0.111	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 60: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión económica**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Material de techo	0.653
Material de paredes	0.251
Estado de conservación	0.096

Fuente: Elaboración propia

**a) Parámetro: Material de techo**

**Tabla N° 61– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de techo**

Material de techo	Madera, Estera	Teja artesanal	Calamina	Ethernit	Concreto
Madera, Estera	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Teja artesanal	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Calamina	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Ethernit	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 62 – Matriz de normalización del parámetro Material de techo**

Material de techo	Madera, Estera	Teja artesanal	Calamina	Ethernit	Concreto	Vector Priorización
Madera, Estera	0.478	0.529	0.466	0.375	0.350	0.439
Teja artesanal	0.239	0.264	0.350	0.300	0.250	0.281
Calamina	0.119	0.088	0.117	0.225	0.200	0.150
Ethernit	0.096	0.066	0.039	0.075	0.150	0.085
Concreto	0.068	0.053	0.029	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

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

<b>IC</b>	0.056
<b>RC</b>	0.050

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Material de paredes**

**Tabla N° 63– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de paredes**

Material de Paredes	Estera	Triplay	Madera	Adobe	Ladrillo
Estera	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Triplay	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Adobe	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
<b>SUMA</b>	2.09	4.03	7.58	12.33	20.00
<b>1/SUMA</b>	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 64– Matriz de normalización del parámetro Material de paredes**

Material de Paredes	Estera	Triplay	Madera	Adobe	Ladrillo	Vector Priorización
Estera	0.478	0.496	0.527	0.405	0.350	0.451
Triplay	0.239	0.248	0.264	0.243	0.250	0.249
Madera	0.119	0.124	0.132	0.243	0.200	0.164
Adobe	0.096	0.083	0.044	0.081	0.150	0.091
Ladrillo	0.068	0.050	0.033	0.027	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.040
<b>RC</b>	0.036

Fuente: Elaboración propia

**c) Parámetro: Estado de conservación**

**Tabla N° 65– Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación**

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	5.08	7.83	11.50	16.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.20	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

**Tabla N° 66– Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación**

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.51	0.59	0.51	0.43	0.38	0.485
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.25	0.227
Regular	0.13	0.10	0.13	0.17	0.19	0.143
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.13	0.089
Muy bueno	0.09	0.05	0.04	0.04	0.06	0.057

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.025
<b>RC</b>	0.022

Fuente: Elaboración propia

**4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica – Ponderación de parámetros**

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

**Tabla N° 67- Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión económica**

PARAMETRO	Peso Ponderado
Ingreso promedio familiar	0.5
Ocupación	0.5

Fuente: Elaboración propia

**a) Parámetro: Ingreso promedio familiar**

**Tabla N° 68– Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar**

Ingreso promedio familiar	Menor de 930 soles	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	>2870
Menor de 930 soles	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 930 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	2.18	3.70	7.53	14.50	21.00
<b>1/SUMA</b>	0.46	0.27	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia



Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.JN° 097-2017-CENEPRED-I  
C.J.P.N° 149569

9

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

**Tabla N° 69– Matriz de normalización del parámetro Ingreso promedio familiar**

Ingreso promedio familiar	Menor de 930 soles	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor de 930 soles	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
De 930 a 1500 soles	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
De 1501 a 2200 soles	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
De 2201 a 2860 soles	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Mayor a 2860 soles	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

<b>IC</b>	0.039
<b>RC</b>	0.035

Fuente: Elaboración propia

**b) Parámetro: Ocupación principal**

**Tabla N° 70– Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal**

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Agricultor	Ganadería	Comerciante	Trabajador Independiente
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Agricultor	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Ganadería	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Comerciante	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Trabajador Independiente	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.14	3.68	7.53	14.50	24.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 71– Matriz de normalización del parámetro Ocupación principal**

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Agricultor	Ganadería	Comerciante	Trabajador Independiente	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.466	0.544	0.398	0.345	0.375	0.426
Agricultor	0.233	0.272	0.398	0.345	0.292	0.308
Ganadería	0.155	0.091	0.133	0.207	0.208	0.159
Comerciante	0.093	0.054	0.044	0.069	0.083	0.069
Trabajador Independiente	0.052	0.039	0.027	0.034	0.042	0.039

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

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

IC	0.029
RC	0.026

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.

**Tabla N°72 – Nivel de vulnerabilidad**

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
VULNERABILIDAD MUY ALTA	$0.264 \leq V \leq 0.449$
VULNERABILIDAD ALTA	$0.149 \leq V < 0.264$
VULNERABILIDAD MEDIA	$0.085 \leq V < 0.149$
VULNERABILIDAD BAJA	$0.052 \leq V < 0.085$

Fuente: Elaboración propia

  
  
Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.U.N° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569



4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Tabla N° 73 – Estratificación de la vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 70 años, no cuenta con alcantarillado, no cuenta con abastecimiento de agua, con tipo de discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres (AF_1), área del lote mayor a 500 m2, material predominante en techo de madera o estera, material de pared estera, estado de conservación muy malo, ingreso familiar menor 930 soles, ocupación trabajador familiar no remunerado.	$0.264 \leq V \leq 0.449$
Vulnerabilidad Alta	Exposición social de un grupo etario de 6 a 11 años y entre 65 y 70 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de lluvia almacenada, con tipo de discapacidad auditiva, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsoría a los desastres (AF_2), área del lote 350m2 a 500m2, material de techo predominante teja artesanal, material de paredes triplay, estado de conservación malo, ingreso familiar 930 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia agricultor.	$0.149 \leq V < 0.264$
Vulnerabilidad Media	Exposición social de un grupo etario de 12 a 17 años y entre 60 a 64 años, tipo de alcantarillado letrina, abastecimiento de agua acequia o manantial, con tipo de discapacidad visual, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsoría a los desastres (AF_3), área del lote de 200m2 a 350m2, material que predomina en el techo calamina, material de paredes que predomina madera, estado de conservación regular, ingreso familiar 1501 a 2200 soles, ocupación del jefe de familia ganadería	$0.085 \leq V < 0.149$
Vulnerabilidad Baja	Exposición social de un grupo etario de 18 a 58 años, tipo de alcantarillado Unidad Básica de Saneamiento o Red pública, Tipo de abastecimiento de agua pileta pública o conexión domiciliaría, con tipo de discapacidad motriz o ninguna, si cuenta con capacitación en GRD y Cuenta y promueve la capacitación en GRD, actitud previsoría a los desastres (AF_4 Y AF_5), área del lote menor a 200m2, material de techo eternit o concreto, paredes adobe o ladrillo, estado de conservación bueno a muy bueno, ingreso mensual mayor a 2201. ocupación del jefe de familia comerciante o trabajador independiente.	$0.052 \leq V < 0.085$

Fuente: Elaboración propia

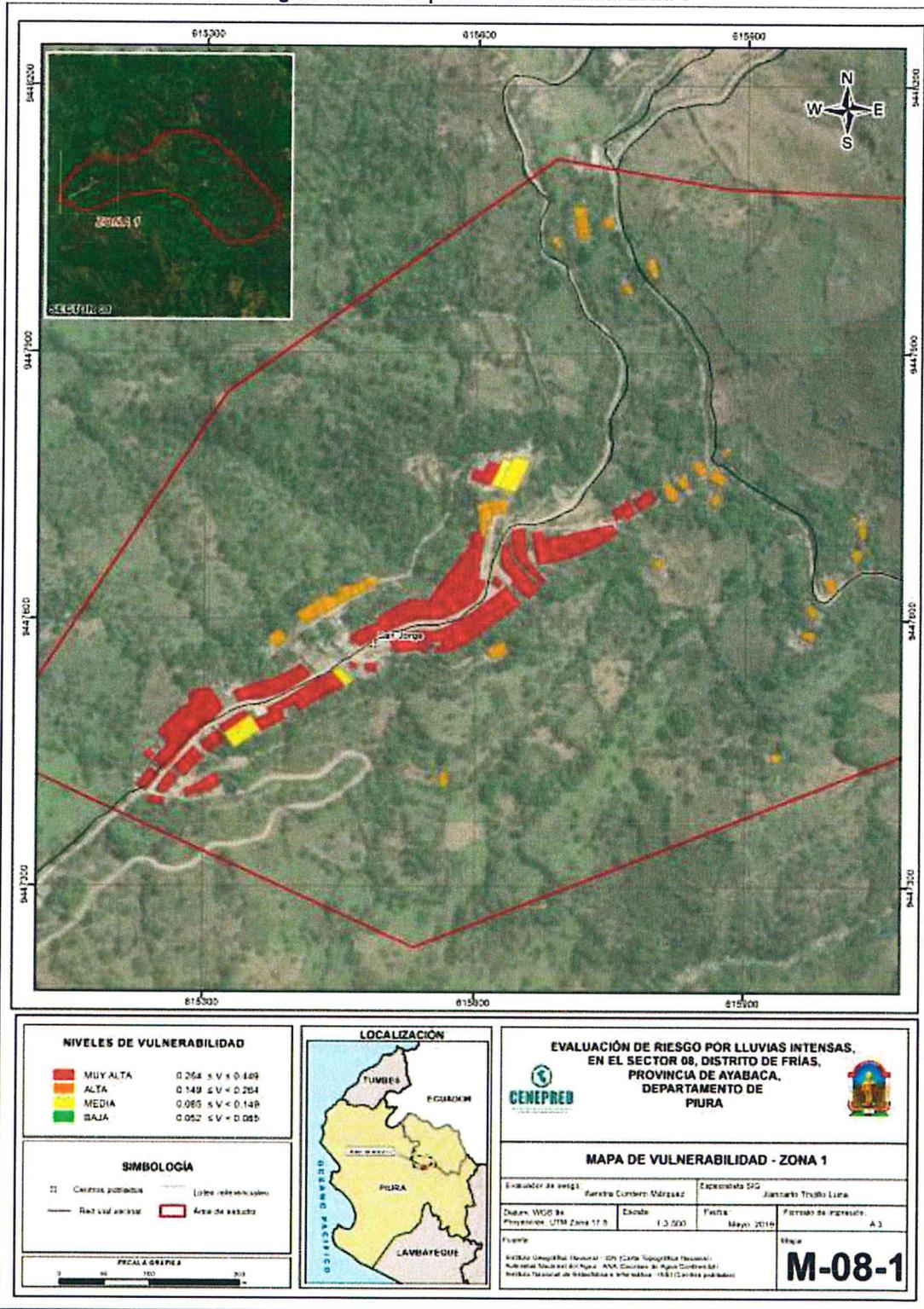
  

 Ing. Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
 Evaluador del Riesgo - R.M.º 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.M.º 149569

*CP*

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

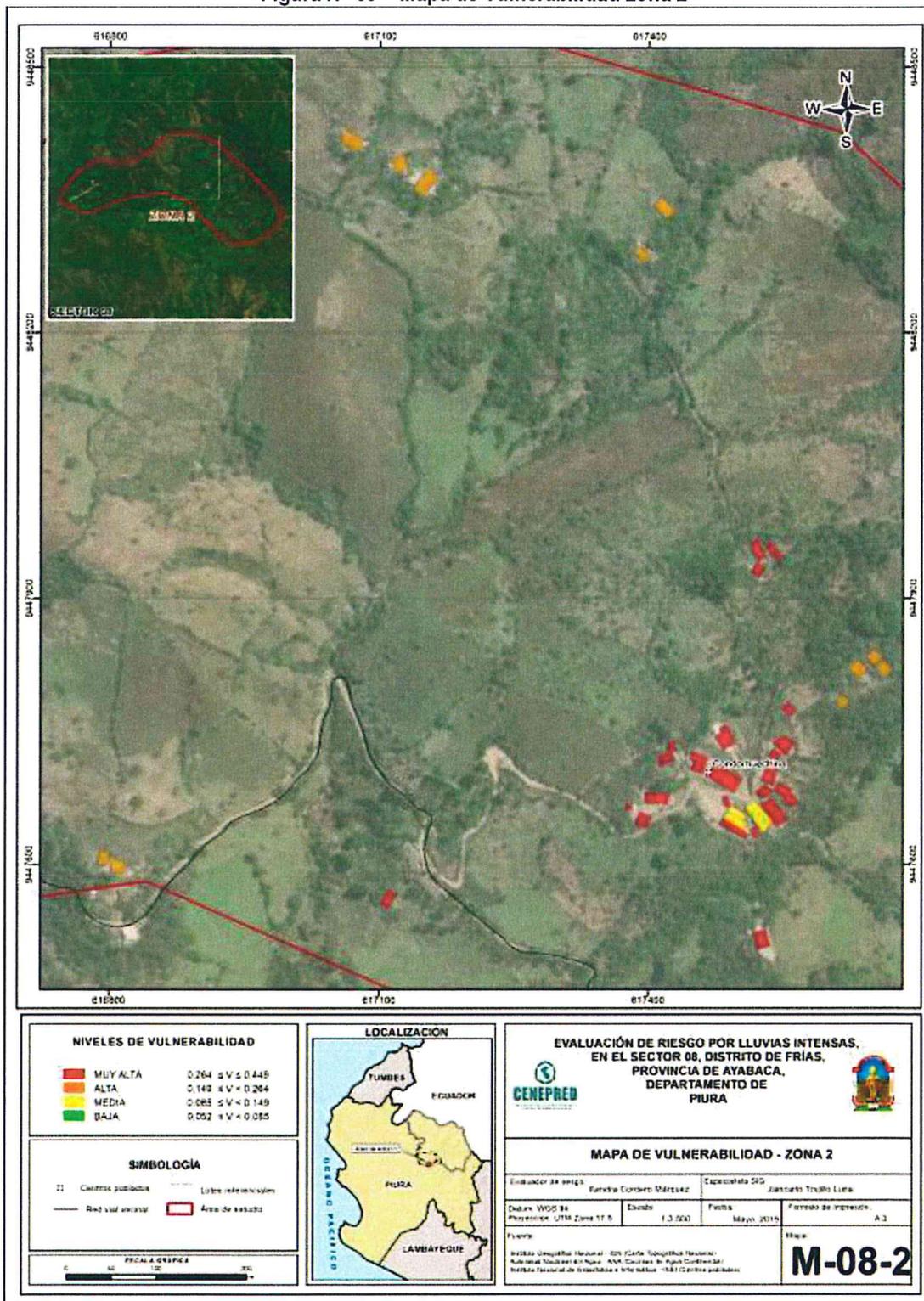
Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad zona 1



Fuente: Elaboración propia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

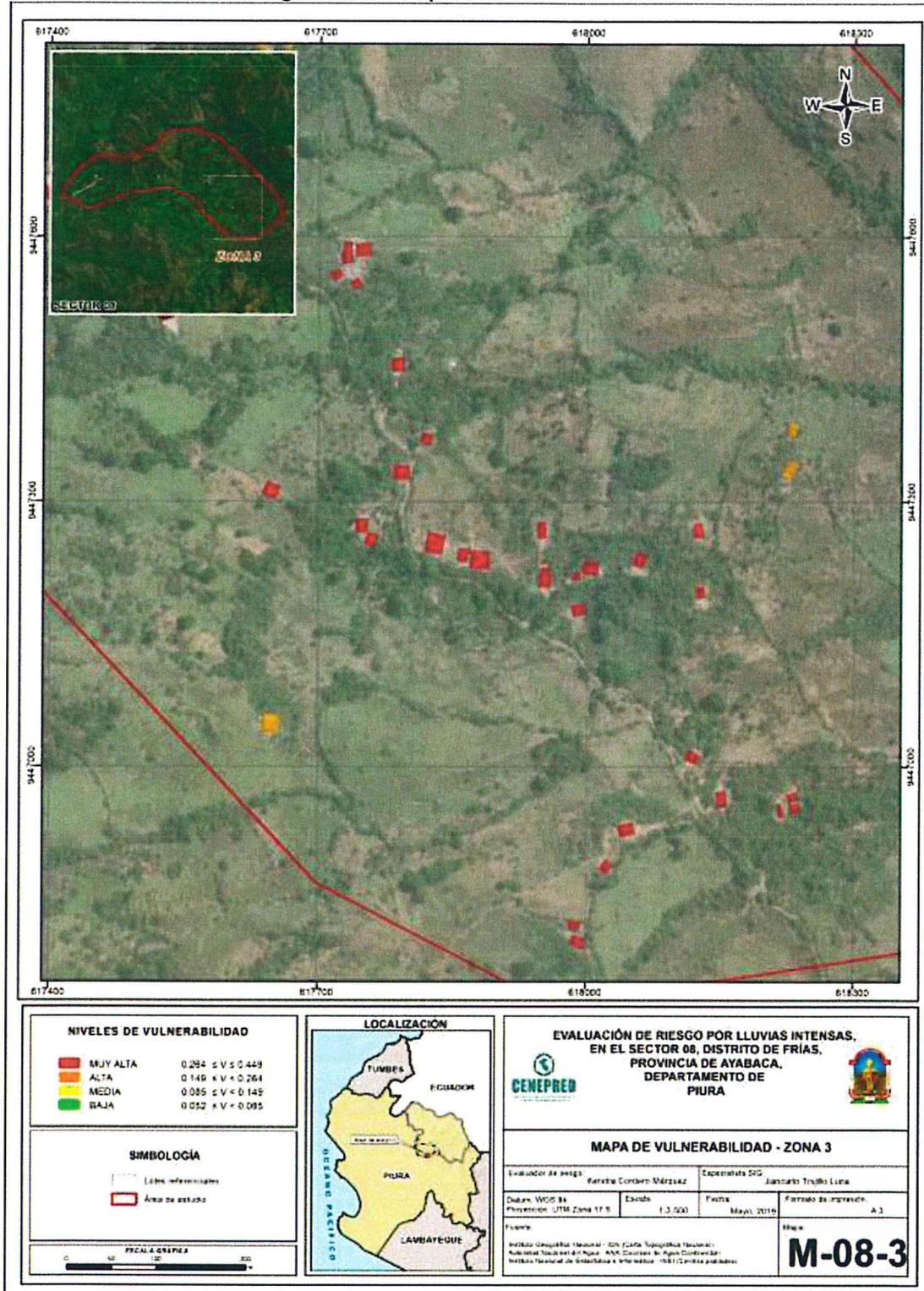
Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad zona 2



  
 Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.J.P.N° 149568

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

Figura N° 10 – Mapa de Vulnerabilidad zona 3



Fuente: Elaboración propia

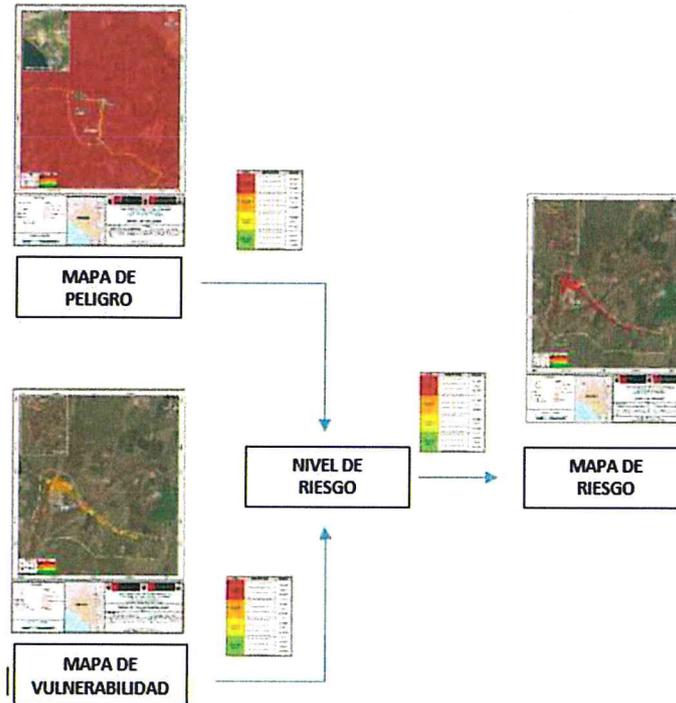
Ing° Kendra S.K. Cordero Márquez  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N° 149569

## CAPITULO V: CÁLCULO DE 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 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: EVAR, elaboración propia.

### 5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

#### 5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el Sector 08 se detallan a continuación:

Tabla N° 74 - Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0,073 \leq R \leq 0,209$
Riesgo Alto	$0,0224 \leq R < 0,073$
Riesgo Medio	$0,006 \leq R < 0,024$
Riesgo Bajo	$0,002 \leq R < 0,006$

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgo originado por lluvias intensas en el ámbito de estudio es el siguiente:

Tabla N° 75 – Matriz del Riesgo

NIVEL DE PELIGRO	VALOR DE PELIGRO	NIVELES DE RIESGO			
PMA	0.465	0.040	0.069	0.123	0.209
PA	0.274	0.023	0.041	0.073	0.123
PM	0.160	0.014	0.024	0.042	0.072
PB	0.065	0.006	0.010	0.017	0.029
VALOR DE VULNERABILIDAD		0.085	0.149	0.264	0.449
NIVEL DE VULNERABILIDAD		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Tabla N° 76 – Estratificación del nivel del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muiy Alto	Precipitación del 80 a 100 % superior a su normal climática, pendiente de hasta 5°, Geología (Depósito aluvial (Q-al), geomorfología (Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)), con frecuencia de más una vez al año de ocurrencia del fenómeno El Niño, Exposición social de un grupo etario de 0 a 5 años y mayor a 70 años, no cuenta con alcantarillado, no cuenta con abastecimiento de agua, discapacidad mental, no cuenta con capacitación en GRD, actitud fatalista a los desastres, área del lote mayor a 500 m2, material predominante en techo de madera o estera, material de pared estera, estado de conservación muy malo, ingreso familiar menor de 930 soles, ocupación trabajador familiar no remunerado.	$0,073 \leq R \leq 0,209$
Riesgo Alto	Precipitación del 80 a 100 % superior a su normal climática, pendiente de 5° a 15°, Geología (Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)), geomorfología (Ladera de montaña (La-mo) y Lomada (Lo), con frecuencia de una vez al año de ocurrencia del fenómeno El Niño. Exposición social de un grupo etario de grupo etario de 6 a 11 años y entre 65 y 70 años, tipo de alcantarillado pozo ciego, abastecimiento de agua de lluvia almacenada, discapacidad auditiva, escaso conocimiento en GRD, actitud escasamente previsoría a los desastres, área del lote 350m2 a 500m2, material de techo predominante teja artesanal, material de paredes triplay, estado de conservación malo, ingreso familiar 930 a 1500 soles, ocupación del jefe de familia agricultor.	$0,024 \leq R < 0,073$
Riesgo Medio	Precipitación del 80 a 100 % superior a su normal climática, pendiente de 15° a 25°, Geología (Depósito fluvial (Q-fl)), geomorfología (Lecho fluvial (Le-fl)), con frecuencia de cada dos años de ocurrencia del fenómeno El Niño, Exposición social de un grupo etario de 12 a 17 años y entre 60 a 64 años, tipo de alcantarillado letrina, abastecimiento de agua acequia o manantial, con discapacidad visual, regular capacitación en GRD, actitud parcialmente previsoría a los desastres, área del lote de 200m2 a 350m2, material que predomina en el techo calamina, material de paredes que predomina madera, estado de conservación regular, ingreso familiar 1501 a 2200 soles, ocupación del jefe de familia ganadería.	$0,006 \leq R < 0,024$

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Bajo	Precipitación del 80 al 100 % superior a su normal climática, pendiente mayor a 25°, Geología (Superunidad Paltashaco (K-to-p) y Formación San Pedro (Ki-sp)), geomorfología (Colina (Co) y Cumbre de montaña (Cu-mo)), con frecuencia mayor a tres años de ocurrencia del fenómeno El Niño. Exposición social de un grupo etario de 18 a 58 años, tipo de alcantarillado Unidad Básica de Saneamiento o Red pública, Tipo de abastecimiento de agua pileta pública o conexión domiciliaria, tiene discapacidad motriz o ninguna, si cuenta con capacitación en GRD, actitud previsoría a los desastres, área del lote menor a 200m <sup>2</sup> , material de techo eternit o concreto, paredes adobe o ladrillo, estado de conservación bueno a muy bueno, ingreso mensual mayor a 2201, ocupación del jefe de familia comerciante o trabajador independiente.	$0,002 \leq R < 0,006$

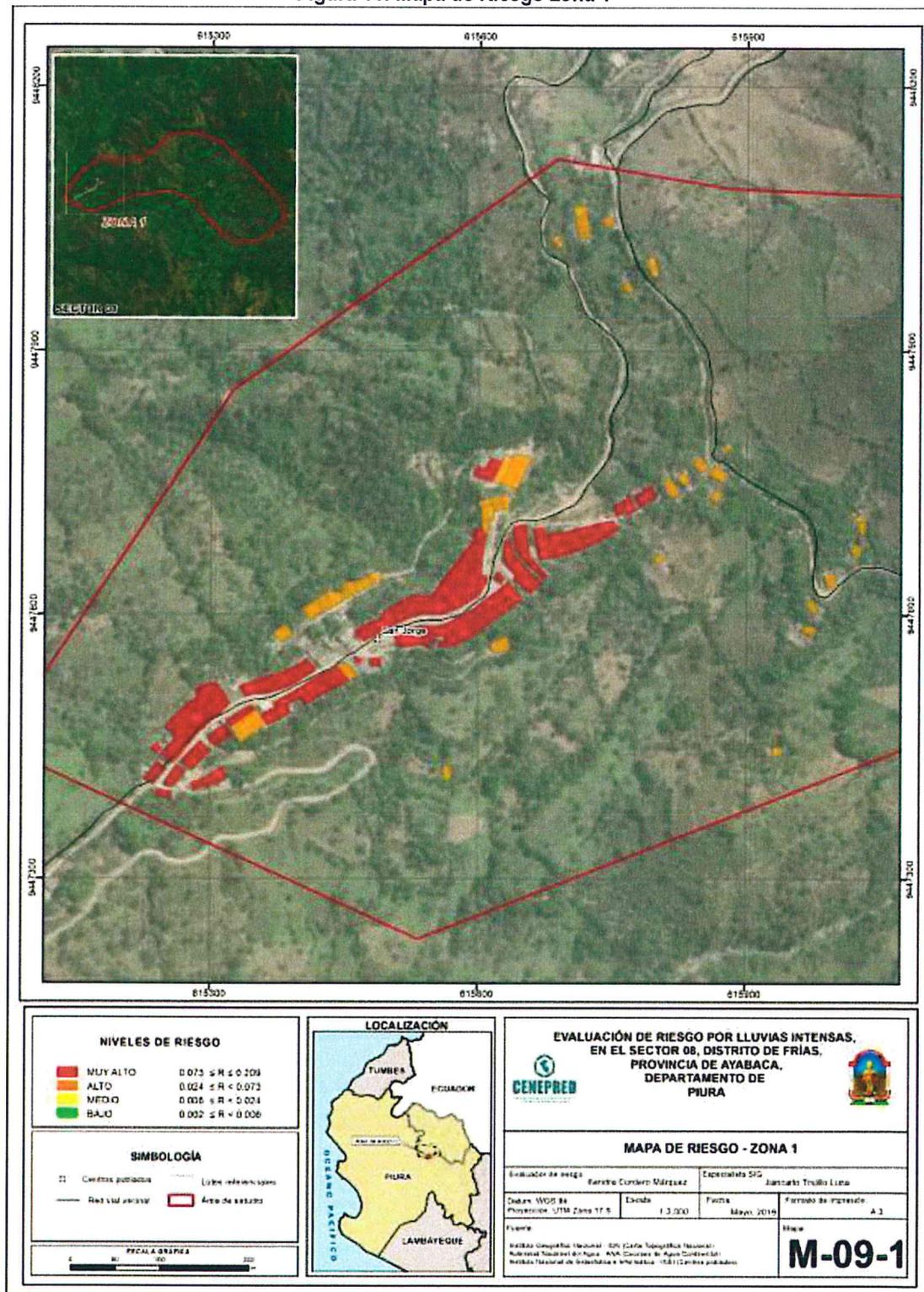
Fuente: Elaboración propia



Ing<sup>a</sup> Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569

5.2.4 MAPA DEL RIESGO

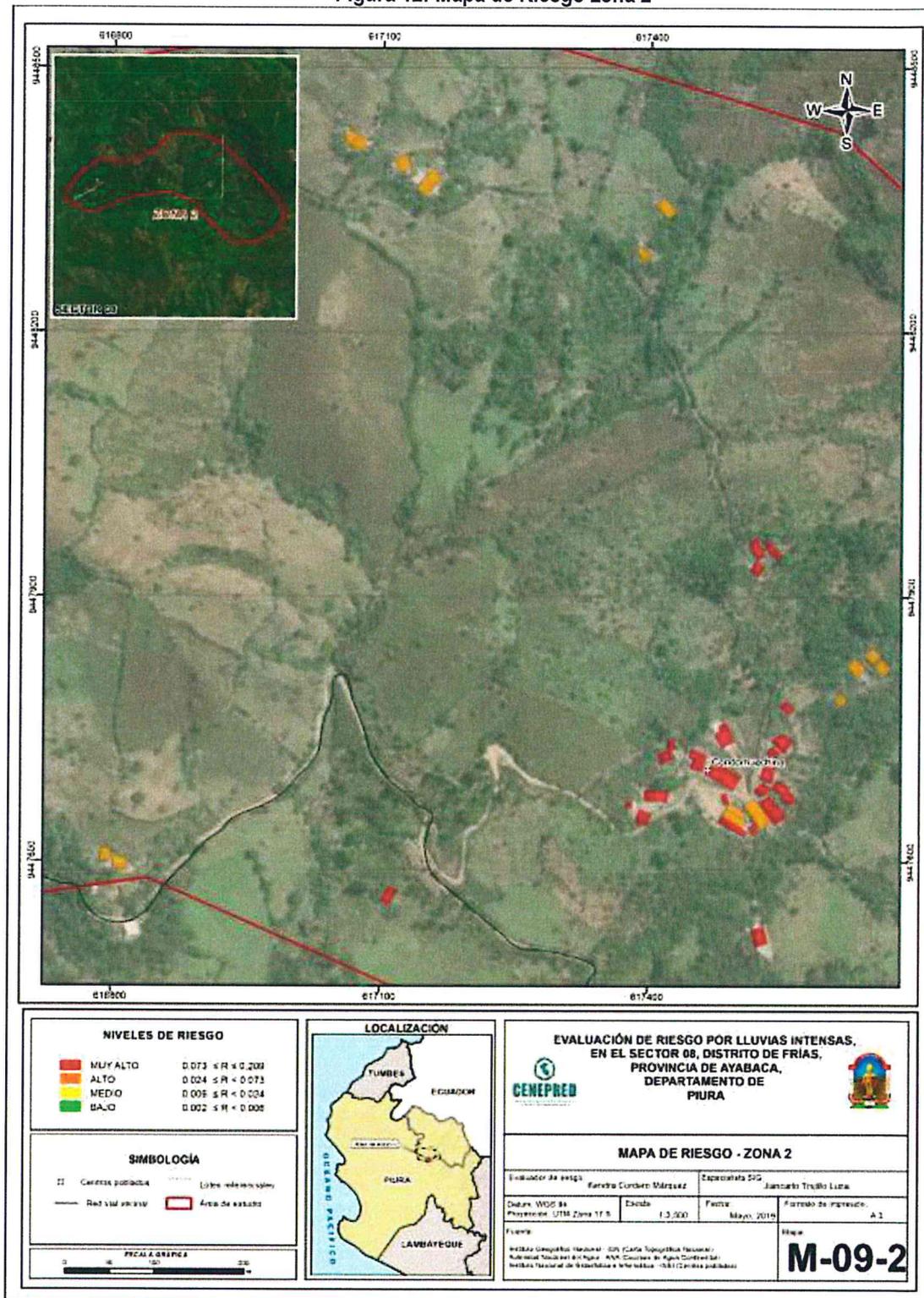
Figura 11: Mapa de Riesgo zona 1



Fuente: Elaboración propia

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

Figura 12: Mapa de Riesgo zona 2



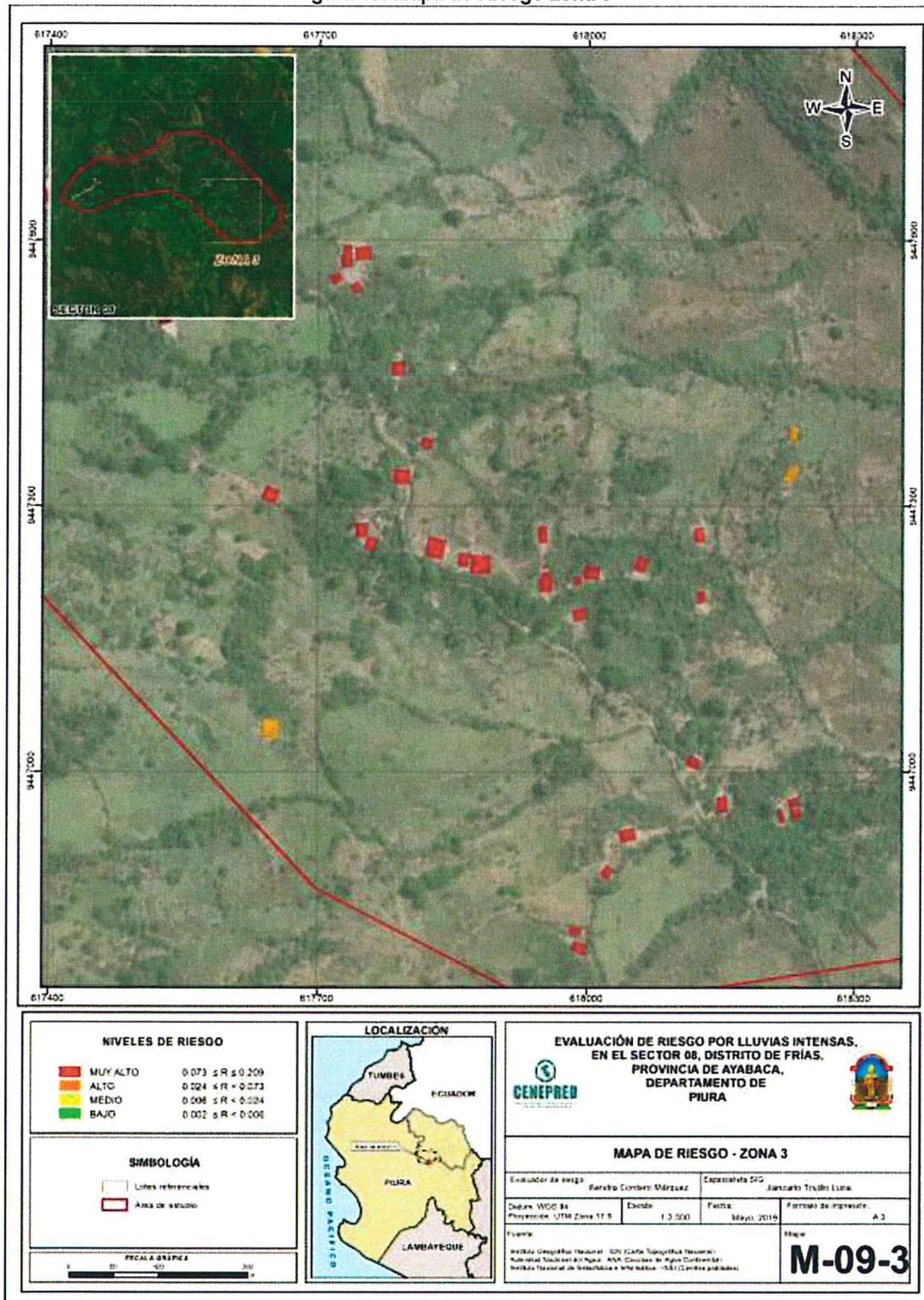
Fuente: Elaboración propia

*[Signature]*  
**Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.J.M° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N° 149566

9

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

Figura 13: Mapa de Riesgo zona 3



Fuente: Elaboración propia

*[Signature]*  
**Ing° Civil Kendra S.K. Condeiro Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.N.º 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N.º 149569

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

**5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS (CUALITATIVA Y CUANTITATIVA)**

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el Sector 08, distrito de Frías a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas por efectos del Fenómeno de El Niño 2017, vienen sufriendo daños estructurales las viviendas rurales con material de paredes de Adobe debido a las intensas lluvias, de las cuáles en la visita a campo se pudo verificar 06 viviendas que se encuentran dañadas o afectadas así mismo las vías de comunicación se encuentran bloqueadas e inaccesibles, se muestra a continuación los efectos económicos probables siendo netamente referencial.

Las posibles pérdidas en el área de influencia del Sector 08 ascienden a un monto aproximado de S/. 322,140.00. A continuación, se detallan las mismas:

**Tabla N° 77 – Efectos probables del área de influencia del Sector 08**

<b>DAÑOS PROBABLES</b>				
<b>VÍAS DE COMUNICACIÓN</b>				
<b>TIPO</b>	<b>VÍA</b>	<b>LONGITUD (KM)</b>	<b>USO</b>	<b>MONTO</b>
CARRETERA	TROCHA	2	VÍA DE ACCESO	S/. 240,000.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/. 240,000.00</b>
<b>INFRAESTRUCTURA URBANA</b>				
<b>EDIFICACIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ÁREA (M2)</b>	<b>VALOR UNITARIO (S/.)</b>	<b>VALOR TOTAL (S/.)</b>
VIVIENDA	15	600	110	S/. 66,000.00
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/. 66,000.00</b>
<b>COSTOS PARA ATENDER LA EMERGENCIA</b>				
<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO (S/.)</b>	<b>VALOR TOTAL (S/.)</b>	
Costos de adquisición de carpas	12	300	S/. 3,600.00	
Costos de adquisición de módulos de viviendas	6	850	S/. 5,100.00	
Gastos de atención de emergencia	12	620	S/. 7,440.00	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/. 16,140.00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 322,140.00</b>

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

(\*) Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material).

**5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS**

Para el Sector 08, se ha identificado un nivel de riesgo Alto y muy alto. En el que se debe tomar en consideración las medidas estructurales y no estructurales para mitigar el nivel de riesgo identificado ya que son zonas rurales con alta densidad poblacional que carecen de infraestructura adecuada para soportar el impacto de las lluvias intensas y ante un posterior evento se tendrían grandes probabilidades de daños y pérdidas.

**Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N° 149569

9

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

**Tabla N° 78 – Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo**

LEYENDA	PÉRDIDA Y DAÑOS PREVISIBLES EN CASO DE USO PARA ASENTAMIENTOS HUMANOS	IMPLICANCIAS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
<b>RIESGO MUY ALTO</b>	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas deben ser reasentadas
<b>RIESGO ALTO</b>	Las personas están en peligro tanto dentro como fuera de sus casas. Existen grandes probabilidades de destrucción repentina de edificios y/o casas. Los eventos se manifiestan con una intensidad relativamente débil, pero con una frecuencia elevada o con intensidad fuerte. En este caso, las personas están en peligro afuera de los edificios.	Zona de prohibición, no apta para la instalación, expansión o densificación de asentamientos humanos. Áreas ya edificadas pueden ser protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal. Medidas estructurales que reduzcan el riesgo.
<b>RIESGO MEDIO</b>	El peligro para las personas es regular. Los edificios pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de los mismos.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual la población debe ser sensibilizada ante la ocurrencia de este tipo de peligro, a nivel moderado y poco probable, para el conocimiento y aplicación de reglas de comportamiento apropiadas ante el peligro.
<b>RIESGO BAJO</b>	El peligro para las personas y sus intereses económicos son de baja magnitud, con probabilidades de ocurrencia mínimas.	Zona de sensibilización, apta para asentamientos humanos, en la cual los usuarios del suelo deben ser sensibilizados ante la existencia de peligros muy poco probables, para que conozcan y apliquen reglas de comportamiento apropiadas ante la ocurrencia de dichos peligros.

Fuente: CENEPRED

### 5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE DESASTRES

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales, entre otras.

A la autoridad que corresponda:

#### 5.5.1 Medidas Estructurales:

- Evaluar la construcción de infraestructura y/o viviendas que resistan las condiciones climatológicas en base a normativas vigentes de construcción e innovación tecnológica a fin de priorizar la permeabilización del sobrecimiento y paredes de la infraestructura vulnerable en futuros eventos y salvaguardar la integridad de las personas.
- Se recomienda construir viviendas permeables y con un sistema integrado de canales de evacuación de aguas pluviales en su integridad, para su diseño definitivo se recomienda la realización de estudios técnicos que permitan dimensionar a detalle su longitud y características técnicas en base a las propiedades físicas de los suelos de cimentación y parámetros hidráulicos.
- En el sector 08 se recomienda construir infraestructura pública considerando un sistema de drenaje pluvial que permita reducir el riesgo por lluvias intensas en las infraestructuras no permeables. Así mismo considerar el revestimiento adecuado a la zona de estudio teniendo en consideración las condiciones climatológicas.

**b) Medidas No Estructurales:**

- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia de Ayabaca (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha.
- Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por lluvias intensas, ya que por la precariedad de la infraestructura ante un eventual suceso estas podrían colapsar.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de eventos por lluvias intensas, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana (SAT), rutas de evacuación y zonas seguras.
- Evitar la construcción de las viviendas sin tener en consideración las óptimas condiciones de cimentación y permeabilización de sus muros considerando un sistema de drenaje pluvial integral.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en el Sector 08, en el marco de la normatividad vigente.
- Se ve necesario realizar estudios geológicos específicos de la zona de emplazamiento de las viviendas del Sector 08, debido a los últimos eventos ocasionados por lluvias intensas.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción y alternativas de sistemas de construcción apropiados para el Sector 08, distrito de Ayabaca como medida de seguridad.
- Fortalecer las capacidades del Grupo de Trabajo y Plataforma del distrito de Frías en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.



9

**CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO**

**6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS**

**6.1.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO**

**a) Valoración de consecuencias**

**Tabla N° 79 – Valoración de consecuencias**

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, **posee el nivel 2 - Media.**

**b) Valoración de frecuencia**

**Tabla N° 80 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia**

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de Lluvias intensas pueda ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, es decir, **posee el nivel 3 – Alta.**

**c) Nivel de consecuencia y daños**

**Tabla N° 81 – Nivel de consecuencia y daños**

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
	<b>Nivel</b>	1	2	3	4
	<b>Frecuencia</b>	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

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

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

**Tabla N° 82 – Aceptabilidad y/o tolerancia**

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvias intensas en el Sector 08 es nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

**Tabla N° 83 – Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia**

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

Fuente: Elaboración propia

**e) Prioridad de Intervención**

**Tabla N° 84 – Prioridad de Intervención**

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

Fuente: CENEPRED

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

---

De lo anterior se obtiene que el nivel de Priorización de Intervención es **II - Inaceptable**

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 08 del distrito Frías presentó lluvias intensas 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 Sapollica (automática), la máxima lluvia diaria histórica se registró el 25 de marzo del 2017 durante "El Niño Costero" totalizando 84,2 mm. Asimismo, en el gráfico N°10 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017. Este que constituye el factor desencadenante, posterior a ello, se tiene como consecuencia casas colapsadas, calles inundadas y carreteras bloqueadas de parte de los depósitos fluvio - aluviales sobre la cual se asientan el Sector 08, pudiendo afectar la seguridad física de los pobladores e infraestructura existente, las lluvias intensas son eventos muy recurrentes en el área de estudio, principalmente en el Sector 08, de acuerdo a información disponible en INDECI, los daños del evento del año 2017 afectaron a 25 personas en el Sector 08, debido a las lluvias intensas.

Entre los elementos expuestos a lluvias intensas se tienen 258 predios, entre los cuales se tiene 45 viviendas (uso habitacional y comercial), se tienen vías de comunicación bloqueadas e intransitables por factores climáticos en aproximadamente 2.0 km que en el año 2017 fue afectado según reporte de INDECI (Ficha EDAN-marzo del 2017).

De la evaluación de los **niveles de peligro por lluvias intensas** fue realizada en base al manual de CENEPRED (2014), los resultados muestran que el área de estudio presenta **peligro ALTO Y MUY ALTO** en el Sector 08. La estimación de **la vulnerabilidad** fue realizada en base al manual de CENEPRED, y se consideraron las dimensiones sociales y económicas; los resultados muestran que, el área de estudio presenta vulnerabilidad **MEDIA, ALTA Y MUY ALTA** ante **LLUVIAS INTENSAS**. Debido a que la mayoría de viviendas son de adobe, esteras y muy pocas de ladrillos.

Se ha determinado **niveles de riesgo** ante Lluvias intensas en el sector 08 de **ALTO Y MUY ALTO**, el nivel de aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo obtenido es Inaceptable, lo cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos alcanzando **efectos económicos probables** en el área de influencia del Sector 08 que ascienden a un monto aproximado de **S/. 322,140.00**.

  
  
Ing. Civil Kendra S.J. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-  
C.I.P.N° 149568



## 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 Estadística e Informática (INEI). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones Piura, La Libertad, Lambayeque, Ancash, Lima, Ica y Huancavelica, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°02 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas para el periodo enero a abril 2017-2da fase, 22pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp

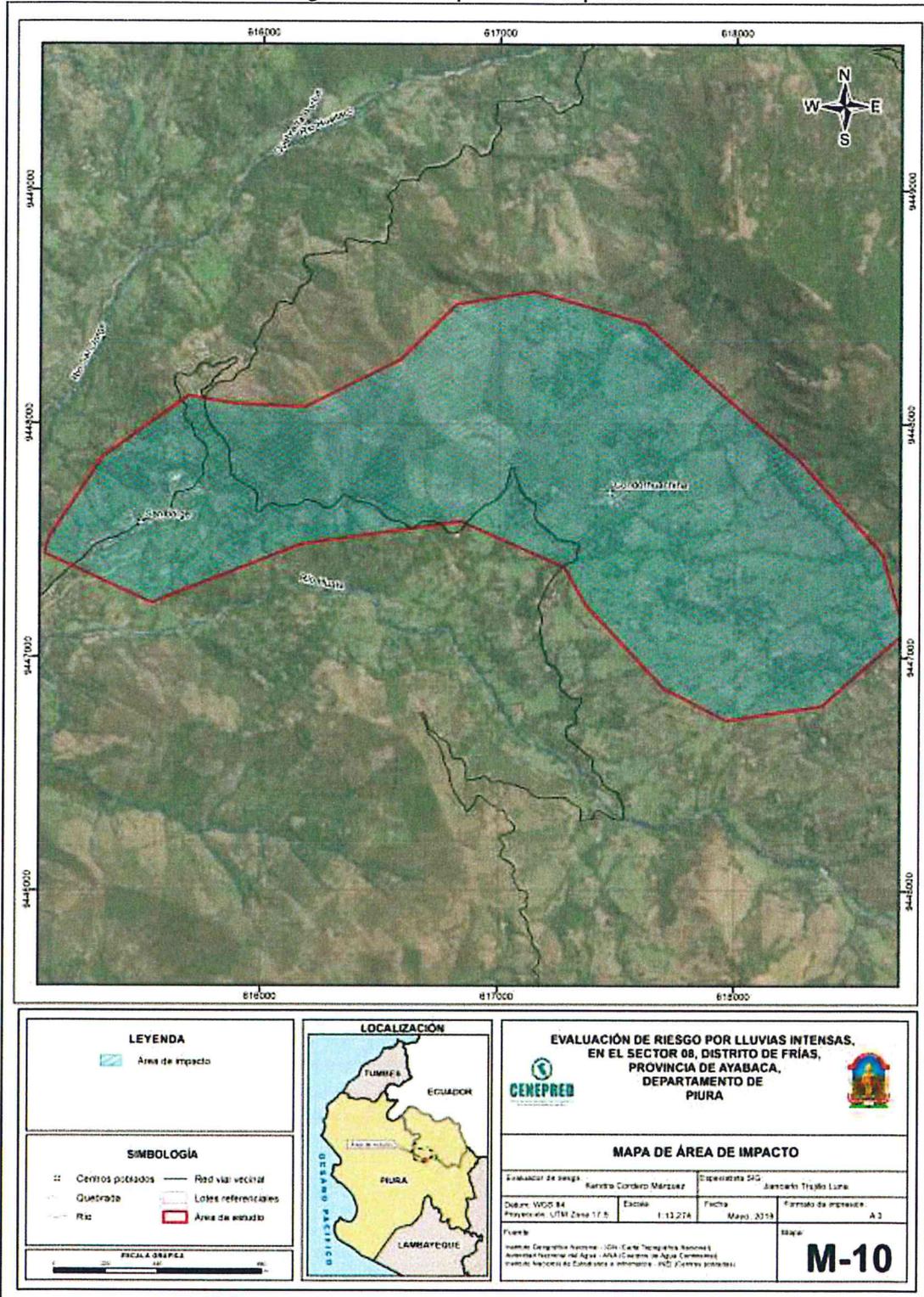


Ing° Civil Kendra S.K. Cordero Márquez  
Evaluador del Riesgo - RUM° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149564

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

ANEXO

Figura N° 14 – Mapa de área impactada



Fuente: Elaboración propia

  
 Ing° Civil **Rodrigo S.K. Cordero Márquez**  
 Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
 C.I.P.N° 149569

## LISTA DE TABLAS

- Tabla N° 01- Ruta hacia Piura - Sector 08
- Tabla N° 02 – Características de la Población
- Tabla N° 03 – Población según Grupo de Edades
- Tabla N° 04 – Material Predominante en las Paredes
- Tabla N° 05 – Viviendas con Abastecimiento de Agua
- Tabla N° 06 – Disponibilidad de Alcantarillado
- Tabla N° 07 – Tipo de Alumbrado
- Tabla N° 08– Nivel Educativo
- Tabla N° 09– Tipo de seguro
- Tabla N° 10 – Actividad Económica según Centro de Labor
- Tabla N° 11 – Población económicamente activa
- Tabla N° 12: Clasificación de Pendientes
- Tabla N° 13 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia
- Tabla N° 14 – Matriz normalizada del Parámetro de Frecuencia
- Tabla N° 15– Factores de la Susceptibilidad
- Tabla N° 16 – Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación
- Tabla N° 17 – Matriz de normalización del parámetro Precipitación
- Tabla N° 18 – Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente
- Tabla N° 19 – Matriz de normalización parámetro Pendiente
- Tabla N° 20 – Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geológicas
- Tabla N° 21 – Matriz de normalización del parámetro Unidades geológicas
- Tabla N° 22 – Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades geomorfológicas
- Tabla N° 23 – Matriz de normalización del parámetro Unidades geomorfológicas
- Tabla N° 24 - Parámetros considerados para evaluar los factores condicionantes.
- Tabla N° 25 – Matriz de normalización de los factores condicionantes
- Tabla N° 26 – Población Expuesta
- Tabla N° 27 – Viviendas Expuestas
- Tabla N° 28 – Instituciones Educativas Expuestas
- Tabla N° 29 – Niveles de peligro
- Tabla N° 30 – Matriz de peligro
- Tabla N° 31 – Estratificación del nivel de peligro

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

---

- Tabla N° 32 – Matriz de comparación de pares de la dimensión social
- Tabla N° 33 – Matriz de normalización de la dimensión social
- Tabla N° 34 – Parámetro utilizado en el Factor Exposición de la Dimensión Social
- Tabla N° 35 – Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario
- Tabla N° 36 - Matriz de normalización del parámetro Grupo Etario
- Tabla N° 37 – Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad
- Tabla N° 38 – Matriz de normalización del parámetro Fragilidad
- Tabla N° 39 - Parámetros utilizados en el Factor Fragilidad de la Dimensión Social
- Tabla N° 40 – Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Alcantarillado
- Tabla N° 41 - Matriz de normalización del parámetro Tipo de Alcantarillado
- Tabla N° 42 – Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de agua
- Tabla N° 43 – Matriz de normalización del parámetro Abastecimiento de agua
- Tabla N° 44 – Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad
- Tabla N° 45 – Matriz de normalización del parámetro Discapacidad
- Tabla N° 46 – Parámetros utilizados en el Factor Resiliencia de la Dimensión Social
- Tabla N° 47- Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo
- Tabla N° 48- Matriz de normalización del parámetro Capacitación en Temas de Gestión de Riesgo
- Tabla N° 49 – Descriptores
- Tabla N° 50 – Matriz de comparación de pares del parámetro Actitud frente al riesgo
- Tabla N° 51 – Matriz de normalización del parámetro Actitud frente al riesgo
- Tabla N° 52– Parámetro de Dimensión Económica
- Tabla N° 53 – Matriz de comparación de pares del parámetro Dimensión económica
- Tabla N° 54 – Matriz de normalización del Parámetro Dimensión económica
- Tabla N° 55 - Parámetros utilizados en el Factor Exposición de la Dimensión económica
- Tabla N° 56 – Matriz de comparación de pares del parámetro Área de lote
- Tabla N° 57 – Matriz de normalización del parámetro área de lote
- Tabla N° 58– Matriz de comparación de pares del parámetro Fragilidad
- Tabla N° 59 – Matriz de normalización del parámetro Fragilidad
- Tabla N° 60: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión económica
- Tabla N° 61– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de techo
- Tabla N° 62 – Matriz de normalización del parámetro Material de techo

**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 08, DISTRITO DE FRIAS,  
PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA.**

---

- Tabla N° 63– Matriz de comparación de pares del parámetro Material de paredes  
Tabla N° 64 – Matriz de normalización del parámetro Material de paredes  
Tabla N° 65– Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de conservación  
Tabla N° 66– Matriz de normalización del parámetro Estado de conservación  
Tabla N° 67- Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión económica  
Tabla N° 68– Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso promedio familiar  
Tabla N° 69– Matriz de normalización del parámetro Ingreso promedio familiar  
Tabla N° 70– Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal  
Tabla N° 71– Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación principal  
Tabla N° 72– Nivel de vulnerabilidad  
Tabla N° 73 – Estratificación de la vulnerabilidad  
Tabla N° 74 - Niveles del Riesgo  
Tabla N° 75 – Matriz del Riesgo  
Tabla N° 76 – Estratificación del Riesgo  
Tabla N° 77 – Efectos probables del área de influencia del Sector 08  
Tabla N° 78 – Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo  
Tabla N° 79 – Valoración de consecuencias  
Tabla N° 80 – Valoración de la frecuencia de ocurrencia  
Tabla N° 81 – Nivel de consecuencia y daños  
Tabla N° 82 – Aceptabilidad y/o tolerancia  
Tabla N° 83 – Nivel de Aceptabilidad y/o tolerancia  
Tabla N° 84 – Prioridad de Intervención



**Ing° Civil Karina S.K. Cordero Márquez**  
Evaluador del Riesgo - R.J.N° 097-2017-CENEPRED-I  
C.I.P.N° 149569

*CP*

### LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 01 – Características de la Población
- Gráfico N° 02 – Población según Grupo de Edades
- Gráfico N° 03 – Material Predominante en las Paredes
- Gráfico N° 04 – Nivel Educativo
- Gráfico N° 05 – Tipo de seguro
- Gráfico N° 06 – Actividad Económica según Centro de Labor
- Gráfico N° 07 – Población económicamente activa
- Gráfico N° 08 – Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica
- Gráfico N° 09 - Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017
- Gráfico N° 10 – Precipitación diaria acumulada en la estación metereológica Sapillica - automática
- Gráfico N° 11. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Frías
- Gráfico N° 12 – Metodología para determinar el nivel de peligrosidad
- Grafico N° 13. Flujograma general del proceso de análisis de información
- Grafico N° 14 – Metodología del análisis de la vulnerabilidad.
- Gráfico 15. Flujograma para estimar los niveles del riesgo

### **LISTA DE FIGURAS**

- Figura N° 01 – Mapa de Ubicación
- Figura N° 02– Mapa de Pendientes
- Figura N° 03 – Mapa Geológico
- Figura N° 04 – Mapa Geomorfológico
- Figura N° 05 – Mapa de precipitación.
- Figura N° 06 – Mapa de Elementos Expuestos
- Figura N° 07 – Mapa de Peligro
- Figura N° 08 – Mapa de Vulnerabilidad zona 1
- Figura N° 09 – Mapa de Vulnerabilidad zona 2
- Figura N° 10 – Mapa de Vulnerabilidad zona 3
- Figura N° 11 - Mapa de Riesgo zona 1
- Figura N° 12 - Mapa de Riesgo zona 2
- Figura N° 13 - Mapa de Riesgo zona 3
- Figura N° 14 – Mapa de área impactada

### **LISTA DE IMÁGENES**

- Imagen N° 01 – Ruta Piura - Chulucanas
- Imagen N° 02 – Ruta Chulucanas – Frías
- Imagen N° 03 – Ruta Frías – Sector 08

### **LISTA DE FOTOS**

- Foto N° 01 – El mayor porcentaje del área urbana de San Jorge se asienta sobre depósitos aluviales.
- Foto N° 02 – Afloramiento de tonalitas en los alrededores de la zona de estudio
- Foto N° 03 – Los cauces o lechos fluvio aluviales se ubican ladera debajo de la zona de estudio.
- Foto N° 04 – Los cauces La zona urbana de San Jorge se asienta sobre una lomada.
- Foto N° 05 – Colina ubicada al este del área urbana de San Jorge
- Foto N° 06 – Cumbres de montañas ubicadas al este de la zona de estudio.