



PERÚ

Ministerio de Defensa



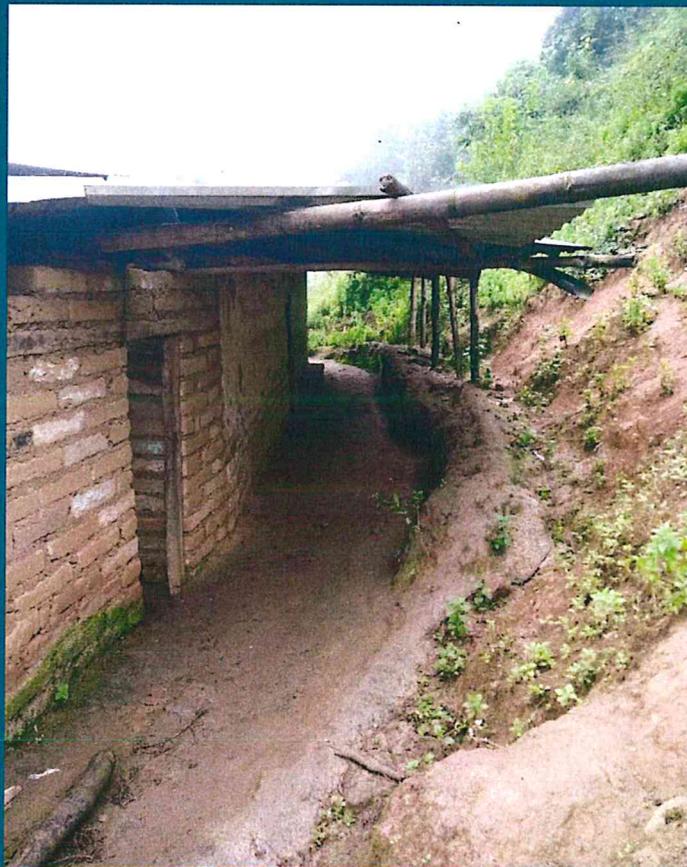
CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS DEL SECTOR 2 DEL DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PROVINCIA DE MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA



Mayo – 2019

Norma Antonia
MUSE YAMPAY
INGENIERA CIVIL
N.º 1072678

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa, SECTOR 2, PROVINCIA MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. ROBERTH PAÚL CARRILLO ELIZALDE

Evaluador de Riesgo
Ing. NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA

Equipo Técnico:

Profesional de Apoyo SIG

Ing. Ambiental Alejandro Yabar Meoño

Profesional de Geología

Ing. Margorrete Reto Zapata

Profesional de Meteorología

Bach. Erick L. Delzo Rojas



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
1.3. FINALIDAD.....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN	7
1.5. ANTECEDENTES.....	7
1.6. MARCO NORMATIVO	8
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	9
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	9
2.1.1. LÍMITES.....	9
2.1.2. ÁREA DE ESTUDIO	10
2.2. VÍAS DE ACCESO	12
2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES	12
2.3.1. POBLACIÓN.....	12
2.3.2. VIVIENDA.....	13
2.3.3. SERVICIO BÁSICOS	14
2.3.4. EDUCACIÓN	15
2.3.5. SALUD.....	15
2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	16
2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	16
2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	16
2.5.1. CONDICIONES GEOLÓGICAS	16
2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS.....	22
2.5.3. PENDIENTES.....	26
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	32
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	32
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	32
3.3 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	33
3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	34
3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS	34
3.5.1 <i>Parámetro: Frecuencia</i>	34
3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	35
3.6.1 <i>Análisis del Factor Desencadenante</i>	35
3.6.2 <i>Análisis de los Factores Condicionantes</i>	36
3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	39
3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	42
3.9 NIVELES DE PELIGRO	42
3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	42
3.11 MAPA DE PELIGRO	43
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	44
4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	44
4.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL.....	44
4.2.1 <i>Análisis de la Exposición en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros</i>	46
4.2.2 <i>Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros</i>	47

4.2.3	<i>Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social– Ponderación de parámetros</i>	49
4.3	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	54
4.3.1	<i>Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros</i>	55
4.3.2	<i>Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros</i>	55
4.3.3	<i>Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros</i>	61
4.4	NIVEL DE VULNERABILIDAD.....	62
4.5	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	63
4.6	MAPA DE VULNERABILIDAD.....	64
CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO		65
5.1	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO.....	65
5.2	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS.....	65
5.2.1	<i>NIVELES DEL RIESGO</i>	65
5.2.2	<i>MATRIZ DEL RIESGO</i>	66
5.2.3	<i>MAPA DEL RIESGO</i>	68
5.3	CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS.....	69
5.4	ZONIFICACIÓN DE RIESGOS.....	69
5.5	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.....	71
5.5.1	<i>Medidas estructurales</i>	71
5.5.2	<i>Medidas no estructurales</i>	71
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		72
6.1	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS.....	72
6.1.1	<i>Aceptabilidad / tolerabilidad</i>	72
6.1.2	<i>Control de Riesgos</i>	74
BIBLIOGRAFÍA		75
LISTA DE CUADROS		78
LISTA DE GRÁFICOS		79



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

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 técnico responsable 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.

El presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 3156, sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el **Sector 2, distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura.**

Sobre el particular, cabe señalar que en la octava disposición complementaria final de la ley N° 3156, 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 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; esta primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura; entre las cuales se encuentra comprendido el **Sector 2, del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de 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 Santa Catalina de Mossa, 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 de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia, así como la determinación y zonificación de los niveles de riesgos; finalmente, la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.




NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

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 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa en caso de presentarse un “Niño Costero” de intensidad similar al acontecido en el verano 2017.

El Niño Costero 2017, calificado de magnitud moderada, fue 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). Según la información de la estación meteorológica Morropón, la máxima lluvia diaria se registró el 23 de febrero del 2017 durante “El Niño Costero” alcanzando 150,5 mm, en este contexto en el Sector 2 perteneciente al distrito de Santa Catalina de Mossa, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99})¹ como “Extremadamente lluvioso”, como parte de la presencia de “El Niño Costero 2017”, causando desastre en el **Sector 2**.

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 destacan los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del centro poblado y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

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

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

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por Lluvias intensas en el **Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura**

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. FINALIDAD

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

1.4. JUSTIFICACIÓN

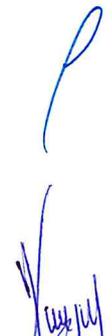
Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 3156, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 2, distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura.

1.5. ANTECEDENTES

En el distrito de Santa Catalina de Mossa durante los meses de febrero y marzo de 2017 se registraron precipitaciones pluviales que van de moderada a fuerte intensidad, las cuales ocasionaron inundaciones fluviales y/o pluviales, dejando daños materiales en los servicios básicos, vías de comunicación terrestre, entre otros.

Informe de emergencia N° 19-23/04/18 (Informe N°02) y 046-09/01/2018/COEN – INDECI, señala que en la región Piura, se produjeron deslizamientos, huaicos e inundaciones que afectaron viviendas, vías de comunicación, locales públicos y áreas de cultivo.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 040-2018-PCM de fecha 18 de abril de 2018, declara el Estado de Emergencia en los distritos de Chalaco, Santa Catalina de Mossa, Santo Domingo, San Juan de Bigote y Yamango, de la provincia de Morropón; en los distritos de Castilla, Catacaos, Piura y Veintiséis de Octubre, de la provincia de Piura; en el distrito de Sullana, de la provincia de Sullana, así como en las provincias de Ayabaca y Huancabamba del departamento de Piura, por el plazo de sesenta (60) días calendarios, por desastre a consecuencia de intensas precipitaciones pluviales; para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL

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° 30556 Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios
- D. S. N° 087-2019 EF Autorizan Transferencia de Partidas en el Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2019 a favor del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, del Gobierno Regional del Departamento de Arequipa y de diversos Gobiernos Locales.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 3156, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Sutoridad para la Reconstruccion con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Santa Catalina de Mossa, es uno de los diez distritos que conforman la provincia de Morropón, su capital es el centro poblado de Paltashaco, ubicado a 101 Km de la ciudad de Piura a una altura de 850 m.s.n.m., geográficamente se encuentra entre las coordenadas 79° 53' 06" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich y 5° 06' 10" de latitud Sur, cuenta con una superficie de 76.76 Km²

2.1.1. LÍMITES

El Distrito de Santa Catalina de Mossa:

- Por el Norte : Con el distrito de Huachari
- Por el Sur : Con el distrito de Morropón.
- Por el Este : Con los distritos de Yamango y Buenos aires.
- Por el oeste : Con el distrito de Santo Domingo y Chalaco.

Figura 01: Mapa Político del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Municipalidad Santa Catalina de Mossa


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Ruj. CIP N° 172975

El distrito de Santa Catalina de Mossa presenta cuatro centros poblados y veinte caseríos, ver Cuadro 01.

Cuadro 01: Centro Poblado y Caseríos del distrito de Santa Catalina de Mossa

1	C.P.	Paltashaco	13	Caserío	Santa Rosa de Chirimoyos
2	C.P.	Pueblo Nuevo de Maray	14	Caserío	Naranjal
3	C.P.	Pambarumbe	15	Caserío	Las vegas
4	C.P.	Culebreros	16	Caserío	Lagunas
5	Caserío	Cruz Azul	17	Caserío	El puente
6	Caserío	San Isidro	18	Caserío	Algodonal
7	Caserío	Carrasquillo	19	Caserío	Charancito
8	Caserío	Vaquería	20	Caserío	Casa Blanca
9	Caserío	Tailin	21	Caserío	Maray
10	Caserío	La Laja	22	Caserío	Bocanegra
11	Caserío	Sural	23	Caserío	Linderos Maray
12	Caserío	La Loma	24	Caserío	Higuerones

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el Sector 02 del distrito de Santa Catalina de Mossa, el cual está conformado por el Caserío San Isidro, comprende un área de 0.812 Km², con una altitud 289 msnm. Localizado en el noroeste del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón, departamento de Piura.

Cuadro 02: Zona de evaluación del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa

Caserío	Coordenadas Geográficas	
San Isidro	5°06'10S	79°53'06O

Fuente: Elaboración propia

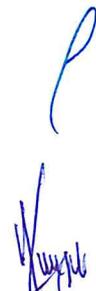
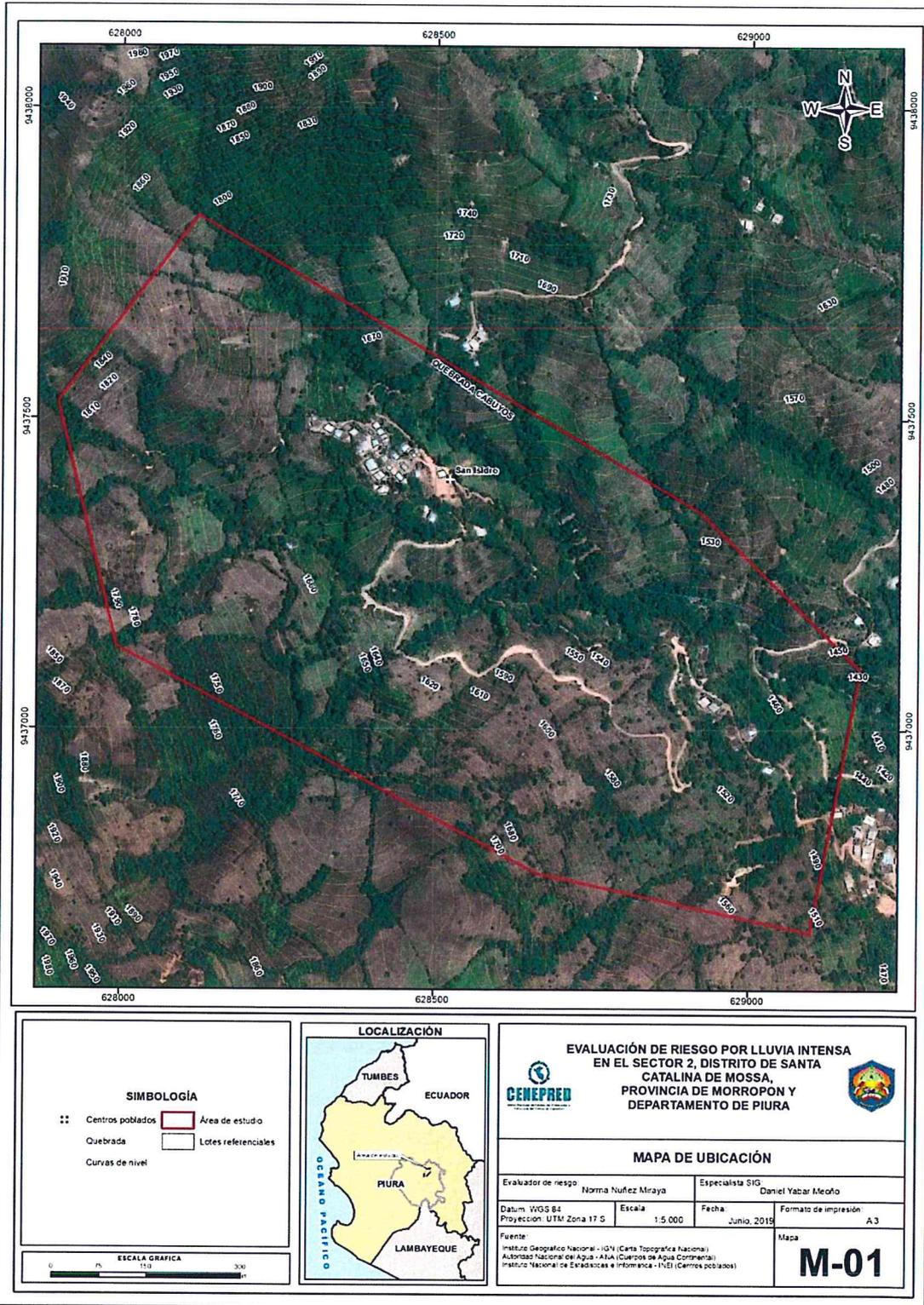

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

[Handwritten Signature]
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 172076

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 985 km de recorrido en 16 horas vía terrestre desde la ciudad de Lima. El tiempo estimado vía aérea, desde Lima a Piura es de 1 hr 45 min aproximadamente.

Para acceder al Sector 02, considerando como punto de partida la ciudad de Piura (Terminal terrestre de Castilla), seguidamente se continúa por la ruta hacia el distrito de Morropón en auto en una hora cuarenta y cinco minutos por carretera asfaltada 1NJ de 96 km aproximadamente, en buen estado de conservación.

A continuación, desde el distrito de Morropón, se continúa con el recorrido hasta el Centro Poblado Paltashaco en un tiempo aproximado de 35 minutos por carretera asfaltada.

Finalmente, para llegar al Sector 02, se parte desde el Centro Poblado Paltashaco por carretera asfaltada, luego por la vía a nivel de afirmado con recorrido aproximado de 8 km en un tiempo de 30 minutos hasta el Centro Poblado Culebreros, se continúa por una trocha carrozable aproximadamente 4 km en un tiempo de 20 minutos hasta llegar al Sector 2 que comprende el caserío San Isidro y una parte del caserío Carrasquillo, para realizar este último tramo la vía en mención se encontraba inhabilitada, debido a ello el itinerario se realizó caminando.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Se describen a continuación las características sociales que conforman el Sector 2.

2.3.1. POBLACIÓN

a) Población Total

El Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura cuenta con una población de 122 habitantes, entre hombre y mujeres, según información de campo.

Cuadro 03: Población

Sexo	Población total	%
Hombres	56	45.90
Mujeres	66	54.10
Total de población	122	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

b) Población según grupo de edades

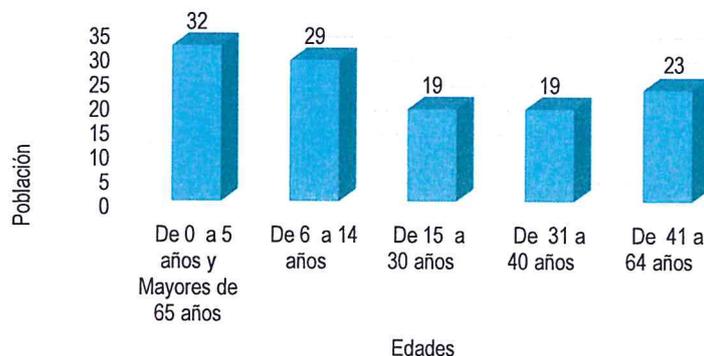
Cuadro 04: Población según grupos de edades

Edades	Cantidad	%
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	32	26.23
De 6 a 14 años	29	23.77
De 15 a 30 años	19	15.57
De 31 a 40 años	19	15.57
De 41 a 64 años	23	18.85
Total de población	122	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 172075

Gráfico 01: Población según grupo etario



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.3.2. VIVIENDA

Las viviendas que se encuentran en el área de influencia del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, están en regular estado de conservación, el 100% están estructuradas con adobe, los techos son de planchas de calamina, eternit y tejas.

Cuadro 05: Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	35	100.00
Total de viviendas	35	100.00

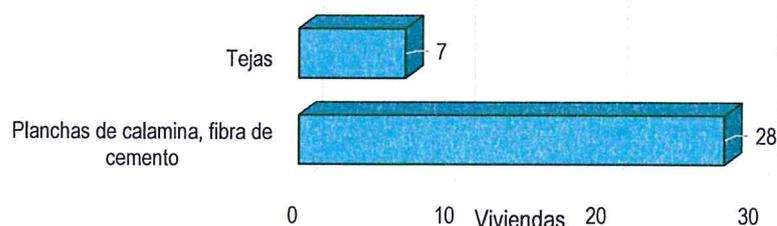
Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Cuadro 06: Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Planchas de calamina, fibra de cemento	28	80.00
Tejas	7	20.00
Total de viviendas	87	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

Gráfico 02: Material predominante de los techos



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

2.3.3. SERVICIO BÁSICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA

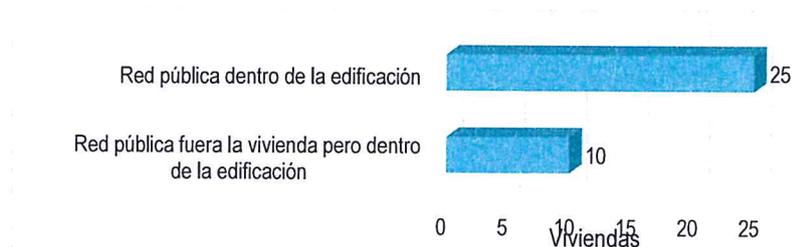
En el Sector 2 distrito de Santa Catalina de Mossa se abastecen de agua por tuberías cuya captación se origina en un manantial y es distribuida sin tratamiento, el 71.43% de las viviendas cuentan con abastecimiento de agua a través de la red pública, el 28.57% tienen red pública fuera la vivienda pero dentro de la edificación.

Cuadro 07: Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública fuera la vivienda pero dentro de la edificación	10	28.57
Red pública dentro de la edificación	25	71.43
Total de viviendas	35	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 03: Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

SERVICIOS HIGIÉNICOS

En el Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, el 94.29% de las viviendas cuentan con pozo séptico, el 2.86% cuenta con el servicio mediante la red pública, el resto utiliza pozo negro o letrina o el campo.

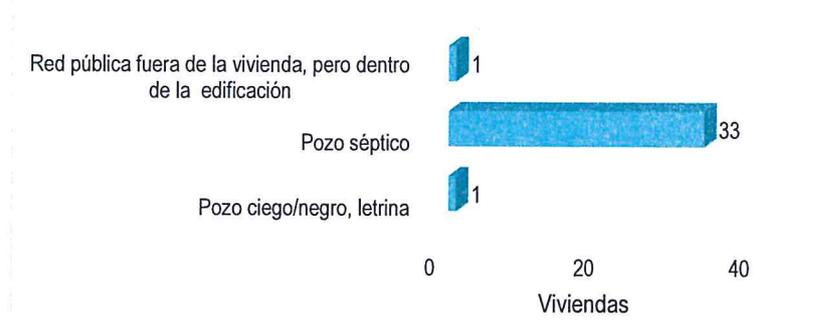
Cuadro 08: Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de Servicios Higiénicos	Cantidad	%
Pozo ciego/negro, letrina	1	2.86
Pozo séptico	33	94.29
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1	2.86
Total de viviendas	35	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

Gráfico 04: Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

TIPO DE ALUMBRADO

En el Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, el 100.00% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, siendo un punto de desarrollo local.

2.3.4. EDUCACIÓN

Según ESCALE del Ministerio de Educación, el Sector 2 cuenta con dos Instituciones Educativas.

Cuadro 09: Población según nivel educativo

Nivel Educativo		Alumnos
I.E. 15290	Primaria	13
I.E.I 1206	Inicial Jardín	6
TOTAL	2	19

Fuente: ESCALE 2018

2.3.5. SALUD

El Sector 2 no cuenta con un centro de salud, los habitantes acuden al Establecimiento de salud sin internamiento E. S. I-1 del Centro Poblado Culebreros.


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 171075

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

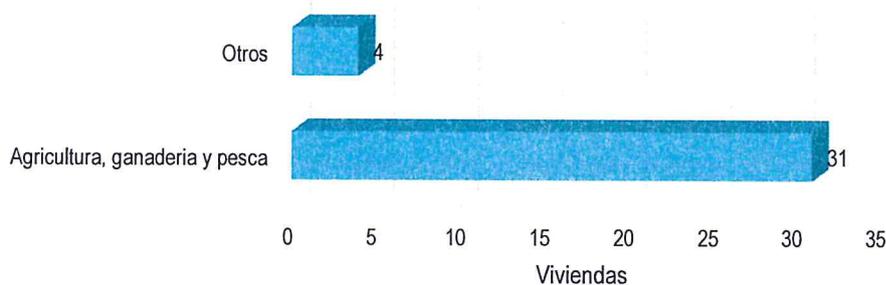
Las actividades principales del **Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa** son las actividades agrícola y ganadera, donde el 88.57% de la población se dedican a esta actividad, destacando dentro de los tipos de sembríos los frutales, pasto, así como productos de pan llevar. Así mismo, se dedican a la crianza de animales mayores y menores tales como ganado vacuno, lanar y aves.

Cuadro 10: Actividad económica de su centro de labor

Actividad Económica del Jefe del hogar	Viviendas	%
Agricultura, ganadería y pesca	31	88.57
Otros	04	11.43
Total de Viviendas	35	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 05: Actividad económica de su centro de labor



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

2.5.1. CONDICIONES GEOLÓGICAS

El ambiente geológico del Sector 02, está conformado por la unidad litológica de naturaleza ígnea intrusiva conocida como Tonalita-Diorita Pambarumbe (INGEMMET) la cual tiene una amplia distribución geográfica en la región norte del Perú y de manera particular en gran parte de la provincia de Morropón en Piura. Estas rocas se distribuyen ocupando la mayoría de los afloramientos rocosos, incluyendo también el sustrato cubierto por los depósitos del Cuaternario del sector, espacialmente se caracteriza por sus rasgos fisiográficos y geomorfológicos que presenta la unidad. Otros espacios de menor extensión están ocupados por depósitos sedimentarios inconsolidados del Cuaternario Reciente como son: depósitos coluvio-aluvial (Qr-co-al), depósitos coluviales (Qr-co), depósitos fluviales (Qr-fl) y depósitos aluviales (Qr-al); gran parte del espacio, esto es más, del 95% del espacio está ocupado por actividades agrícolas del lugar. A continuación, se describe las características de cada una de las unidades litológicas identificadas en el campo:

NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

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

Estos son depósitos del Cuaternario Reciente que se acumulan en la parte baja de las laderas que limitan los valles o quebradas donde se forman los depósitos aluviales que se unen entre sí para modelar los abanicos aluviales de variadas dimensiones originados por la dinámica pluvial de escorrentía que discurre por las laderas y quebradas de la zona con capacidad de transporte de sedimentos que se movilizan por la superficie; es claro que el movimiento de estos depósitos es también activado por la acción gravitatoria del lugar lo cual queda registrado por las características de arrastre coluvial de dichos materiales. Estos depósitos los encontramos en los sectores de laderas inclinadas y donde las pendientes tienden a ser más tendidas (partes bajas); son depósitos poco consolidados y fácilmente erosionados por las corrientes superficiales dada su granulometría conformada por gravas y arenas gruesas. Los materiales se presentan mal clasificados con presencia de algunos bloques rocosos de unos 0.25m de diámetro y matriz detrítica de arena de grano grueso a medio; se presentan por el lado noroeste del área de estudio.



Foto N° 01.- Depósitos coluvio-aluviales formados en parte baja de las laderas que flanquean las quebradas. La naturaleza granulométrica del material está conformada por arenas y gravas.

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

Regionalmente, forma parte de un Plutón reconocido en el sector de Pambarumbe que conforma una unidad de rocas intrusivas de composición félsica a intermedia; a nivel del área de reconocimiento, la tonalita-diorita Pambarumbe está compuesta por cuarzo blanco lechoso, plagioclasas, biotitas, feldespatos potásicos (en menor proporción que la plagioclasa) y pequeñas cantidades de hornblendas; es una roca color gris claro fanerítica cuyos minerales pueden ser definidos de manera visual. La roca presenta una coloración gris claro en estado fresco y meteorizada es de color gris amarillento a rojizo. La roca se presenta fuertemente afectada por los procesos químicos con formación de materiales regolíticos arcillosos, disgregables en granos con moderado a elevado grado de erosionabilidad por las corrientes superficiales. La zona de meteorización alcanza espesores que superan los 3.50m la misma que decrece progresivamente hacia los niveles de profundidad, sin embargo, en los cortes del terreno se aprecia una marcada alteración química mineralógica lo cual favorece los desmoronamientos, derrumbes y/o movimientos en masas en forma de arenas medias a gruesas como se observa en la siguiente foto ilustrativa.


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172073



Foto N° 02.- La tonalita-diorita Pambarumbe del Sector 02 de Santa Catalina de Mossa. Observar el grado de alteración química con disgregación de material arenoso.

C) Depósitos coluviales (Qr-co).-

Son acumulaciones fragmentarias del Cuaternario que se forman en la parte baja de las laderas de montaña; son depósitos conformados por grandes bloques redondeados por exfoliación catafilar (tipo de meteorización física) de litologías ígneo intrusivas mal clasificados con abundante matriz arenosa. El origen de estos depósitos se encuentra relacionado con la gravedad lo cual contribuye al movimiento ladera abajo de los clastos desprendidos de las partes altas montañosas. El espesor de estos depósitos es relativamente grueso dependiendo del grado de pendiente del terreno que bordea las montañas; se distribuyen principalmente formando espacios que bordean las partes bajas de las laderas de montaña de la parte sur del Sector 02 de Pambarumbe.



Foto N° 03.-Depósito coluvial del Cuaternario Reciente. Se observa el tipo de bloques de gran tamaño redondeados por meteorización física tipo disyunción catafilar.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

d) Depósitos fluviales (Qr-fl).-

Son depósitos de sedimentos disgregados o sueltos formados en el Cuaternario Reciente que han sido originados por procesos de erosión y transporte por las corrientes fluviales de ríos o riachuelos, es decir, el fondo de las incisiones topográficas ocupando espacios laterales a dichas corrientes hídricas del lugar. Estos depósitos están conformados en su mayoría por bloques de rocas intrusivas de gran tamaño (0.20 a 1.40m de diámetro); estos sedimentos presentan formas sub angulosas a sub redondeadas con moderada clasificación, escasa matriz fina y baja compactación lo cual les confiere alta movilidad frente a las corrientes hídricas del transporte de alta energía que actúa en dichas quebradas, como se observa en la quebrada "Pambarumbe" que discurre con tendencia este-oeste. El espesor de estos depósitos superan los 3.50m, sin embargo, en algunos casos las acumulaciones son mayores. Por lo general estos depósitos son afectados tanto en la vertical como en lateral por los procesos erosivos de las fuertes corrientes hídricas del lugar; los encontramos en casi todas las quebradas de diferentes magnitudes donde eventualmente son re movilizados según la capacidad de transporte de las diversas corrientes temporales de la zona.



Foto N° 04.-Panorámica de la zona. Observar los depósitos fluviales que conforman los cauces de la quebrada "Pambarumbe". Se aprecia los grandes bloques de rocas intrusivas que evidencian altos niveles de energía de transporte de dichas corrientes.

e) Depósitos aluviales (Qr-al).-

Están conformados por acumulaciones fragmentarias de rocas intrusivas sueltas de la categoría de gravas finas y arenas medias a gruesas con matriz limo arcillosa en proporción aproximada al 45%, los clastos son sub redondeados con moderada a buena clasificación granulométrica. Se distribuyen en las zonas marginales de las quebradas y/o depresiones topográficas conformando gruesos cuerpos sedimentarios que alcanzan hasta 2.80m de espesor y, se originan por movimientos en masa de volúmenes rocosos activados por corrientes de agua que van acarreado un gran volumen de sedimentos de diferentes granulometrías movilizadas y canalizadas en las zonas marginales de las quebradas con cursos temporales o en los espacios de baja pendiente o rellenando depresiones del terreno. Estos depósitos se encuentran inconsolidados y se distribuyen principalmente en las márgenes de las quebradas del sector norte de Pambarumbe Norte.


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

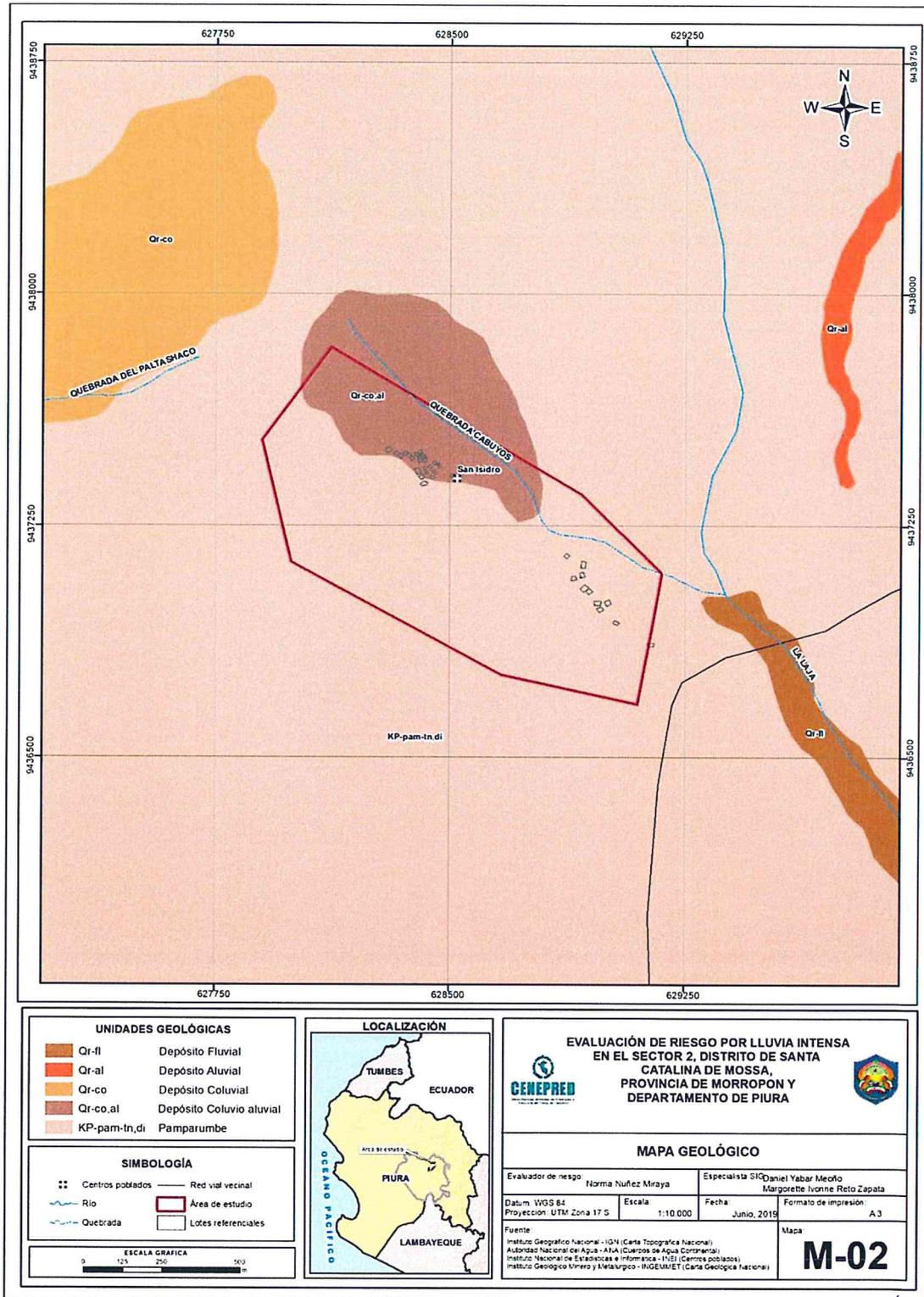


Foto N° 05.- Vista de un depósito aluvional formado en una quebrada de caudales estacionales donde se acumulan los materiales de las corrientes cargadas de sedimentos que discurren por las quebradas.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Figura 03: Mapa Geológico del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa.



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
 NORMA ANTONIA
 NUNEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

2.5.2 CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

Se presenta una descripción de las diversas formas del relieve que presenta el Sector 02 que comprende el caserío San Isidro, tratando de interpretar los procesos morfodinámicos que han participado y/o participan en su formación. A continuación, describimos las principales unidades geomorfológicas identificables en el área de estudio.

a) Conos de deyección (Cd).-

Morfología del terreno que resultan de la acumulación de sedimentos gruesos a manera de abanicos que se extienden por la parte baja de los valles o donde las quebradas descargan los materiales mediante una expansión lateral del cauce; por lo general ocurren en los tramos donde el valle se amplía a partir de un cauce más estrecho. Los materiales clásticos son generalmente mal clasificados (mal calibrados) y presentan formas angulosas; estos procesos se activan en épocas de elevada pluviosidad. En la zona de reconocimiento, encontramos esta morfología por el sector oeste del área de estudio.

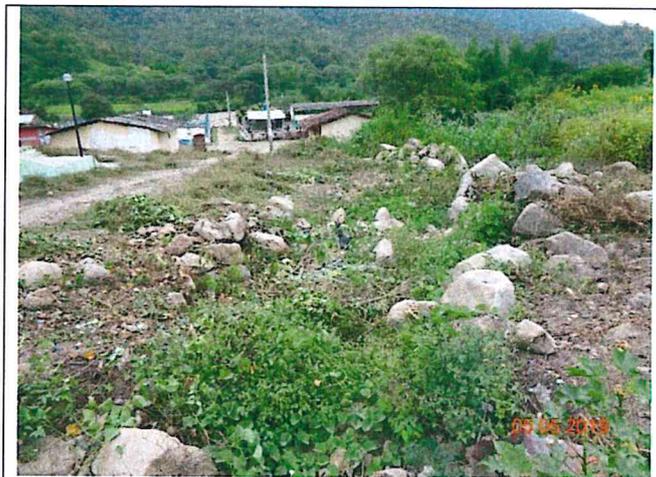
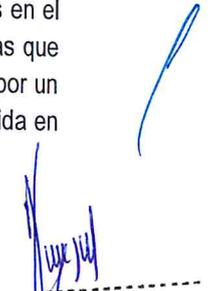


Foto N° 06.- Cono de deyección mostrando grandes bloques movilizados por las corrientes temporales formando abanicos de dispersión clástica.

Fuente: Elaboración propia

b) Ladera de montaña (Ld).-

Corresponde a los flancos que bordean las montañas de la zona por lo que están relacionadas a las partes altas del relieve que constituyen formas erosivas. Estas geoformas del relieve presentan pendientes considerables lo cual es controlado por el tipo de roca siendo muy empinadas en el área de estudio, ello debido a la competencia de las rocas graníticas cuarzo-feldespáticas que conforman dichas montañas. Se observa que estas laderas están cubiertas mayormente por una vegetación herbácea y se extienden por el sector oriental y central del área reconocida en campo y también por el extremo noroeste .



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075



Foto N° 07.- Ladera de montaña con pronunciada pendiente asociada a rocas intrusivas de la zona.

c) Montaña (M).-

Formas del relieve erosivo representan las elevaciones más elevadas del terreno las cuales dominan la mayor parte del área de estudio en el Sector 02, estas morfologías representan relieves con laderas de elevada pendiente del orden de los 50°, es decir desniveles muy pronunciados del terreno. Es evidente que la unidad geomorfológica montaña obedece a un control estructural y litológico que se asocia al comportamiento tectónico regional que tiene que ver con los procesos orogénicos de los Andes del norte del Perú y de manera particular con el comportamiento tectónico de la gran deflexión de Huancabamba. Las rocas que conforman estas montañas son rocas intrusivas que tienen que ver con el emplazamiento del batolito costanero del Perú en la región andina del norte del Perú.



Foto N° 08.- Configuración geomorfológica de una montaña en el Sector 02 de Santa Catalina de Mossa.

d) Lecho Fluvial (L-fl).- Estas formas del relieve corresponden a los espacios ocupados por las corrientes hídricas que canalizan el drenaje superficial de la zona; presentan formas de depresión alargadas que se ajustan al nivel de erosión del relieve y a la magnitud del volumen de agua que drena por las laderas de las montañas que bordean la parte alta de la zona del Sector 02. Esta

ERMMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172276

unidad geomorfológica es bastante conspicua en el área de estudio debido a que corresponde a las quebradas que discurren con tendencia direccional noreste-suroeste algunas de las cuales mantienen caudales permanentes durante casi todo el año y otras solo estacionalmente. La morfología de los cauces de la zona se caracterizan por su fondo plano colmatado de material detrítico de tamaño de grandes bloques rocosos lo cual pone de manifiesto la intensa actividad erosiva que tiene lugar en las laderas montañosas durante las precipitaciones de la zona y también la alta capacidad de transporte (competencia) que tienen las corrientes aluviales para transportar material grueso.



Foto N° 09.- Lecho Fluvial. Observar el material detrítico mal clasificado que rellena el fondo del cauce.

e) Piedemonte (Pd).- Esta unidad geomorfológica corresponde a los espacios geográficos que ocupan la parte baja de las montañas, los cuales son modelados por la acumulación continua de sedimentos de diferente origen geológico que descienden por las laderas de la montaña. Por lo general, estas geoformas se distribuyen en forma de franjas que bordean las montañas y están sujetas a la constante acción dinámica las laderas. Esta unidad la ubicamos en el extremo sureste del área de estudio.

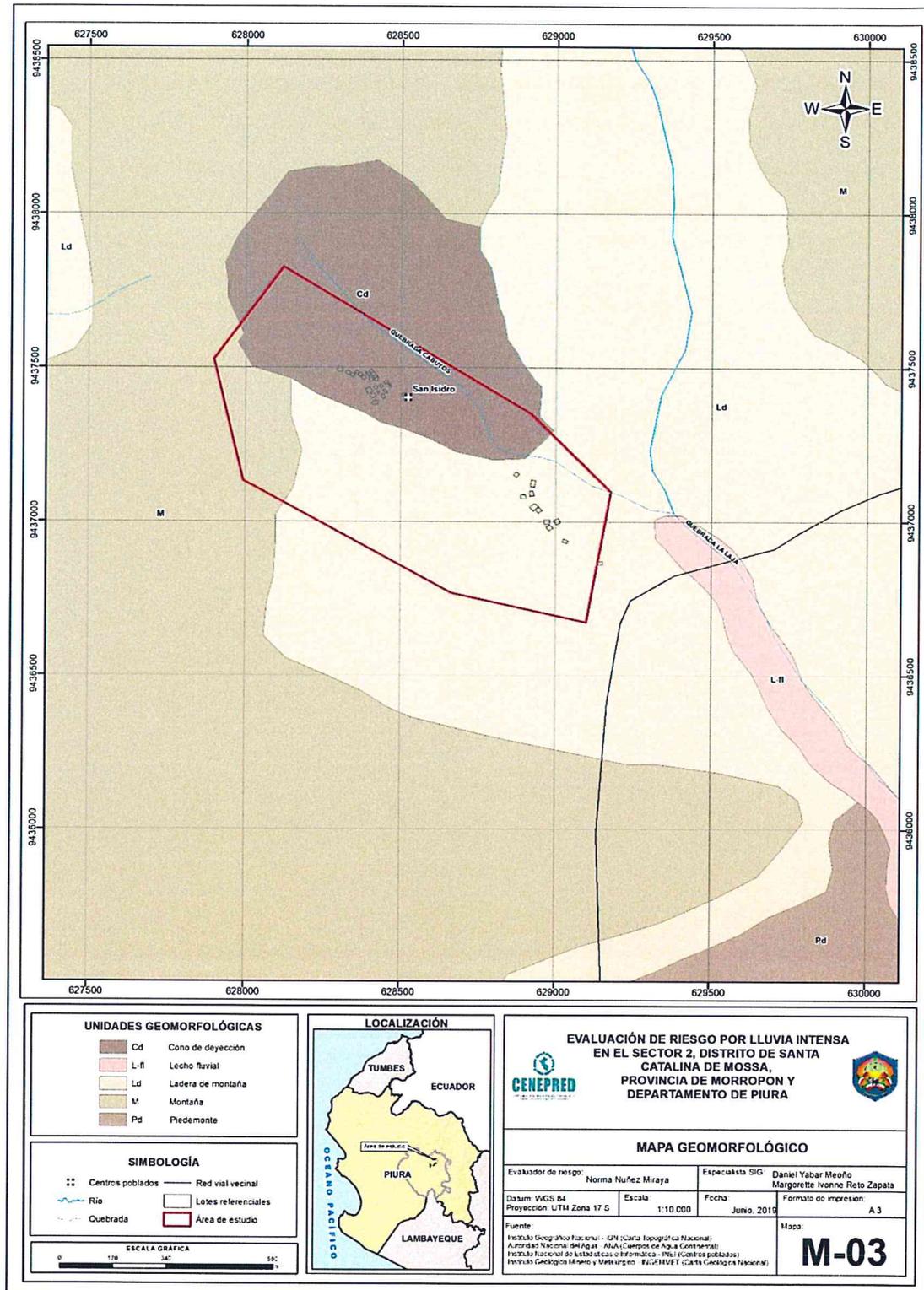


Foto N° 10.- Estos depósitos están conformados por sedimentos de diferente origen geológico, poco compacto.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 02 del distrito de Santa Catalina de Mossa



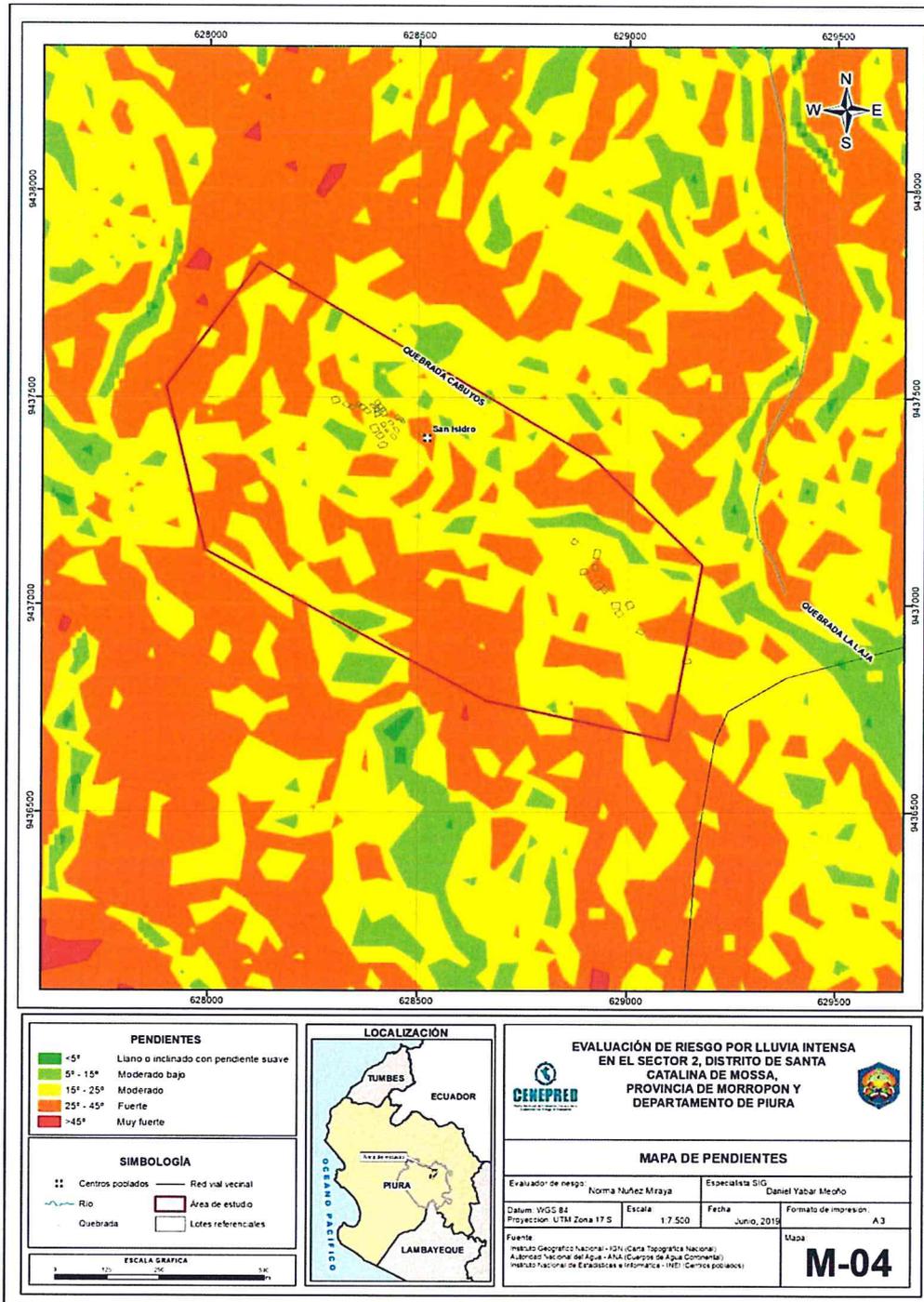
Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 172075

2.5.3 PENDIENTES

El Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón, departamento de Piura se caracteriza por presentar pendientes de moderada a muy fuerte, cuyos rangos comprenden valores de 10° a 50°.

Figura 05: Mapa de Pendientes del Sector 02 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172076

2.5.4 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.5.4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

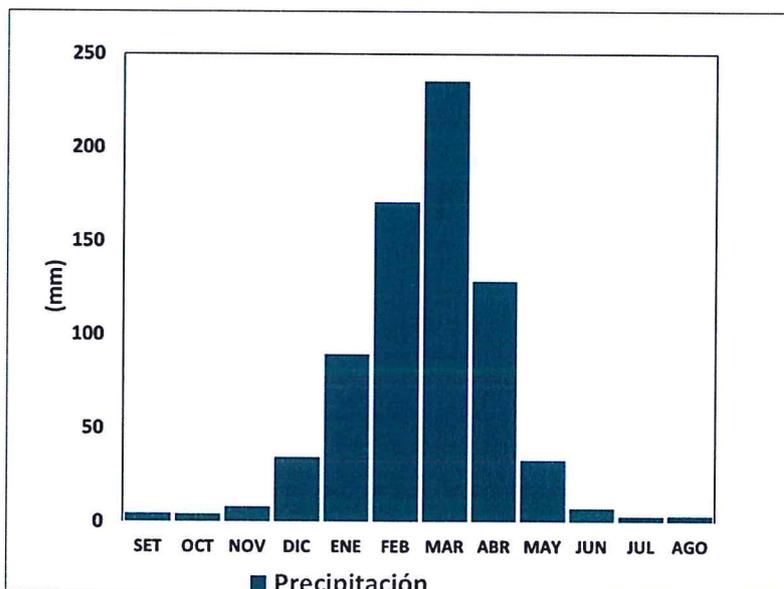
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 2 del distrito Santa Catalina de Mossa, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte 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 aire¹ fluctúa entre 24°C y 28°C. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 12,0°C y 16,0°C, con menores valores durante los meses de invierno.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen 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 06: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica



Fuente: SENAMHI²

¹ Información climática espacial del SENAMHI:

<http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00>

² Web institucional: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>

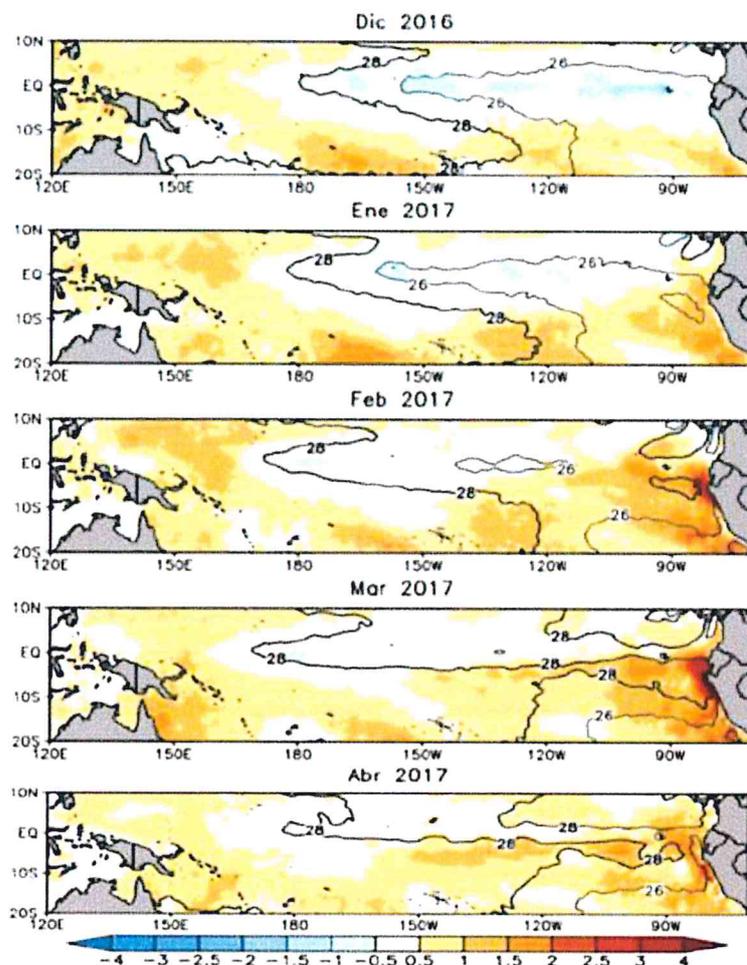
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

2.5.4.3 PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Figura 06); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura 06: Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

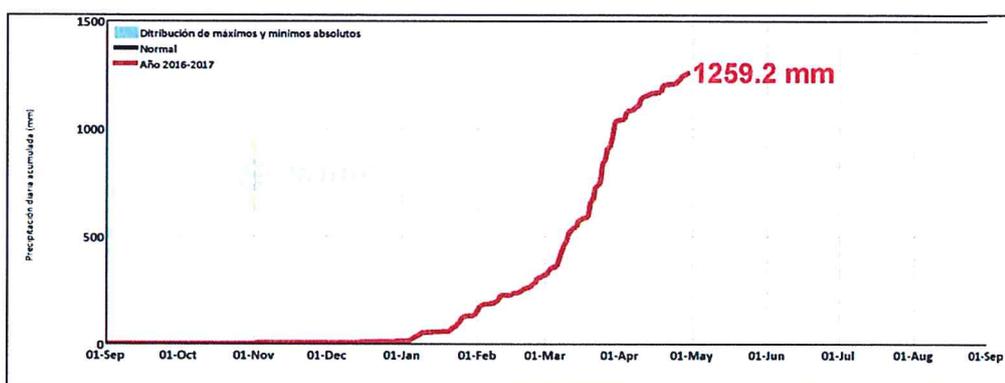
El Niño Costero 2017, calificado de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

En este contexto, el Sector 2 del distrito Santa Catalina de Mossa 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 la Figura 07 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).

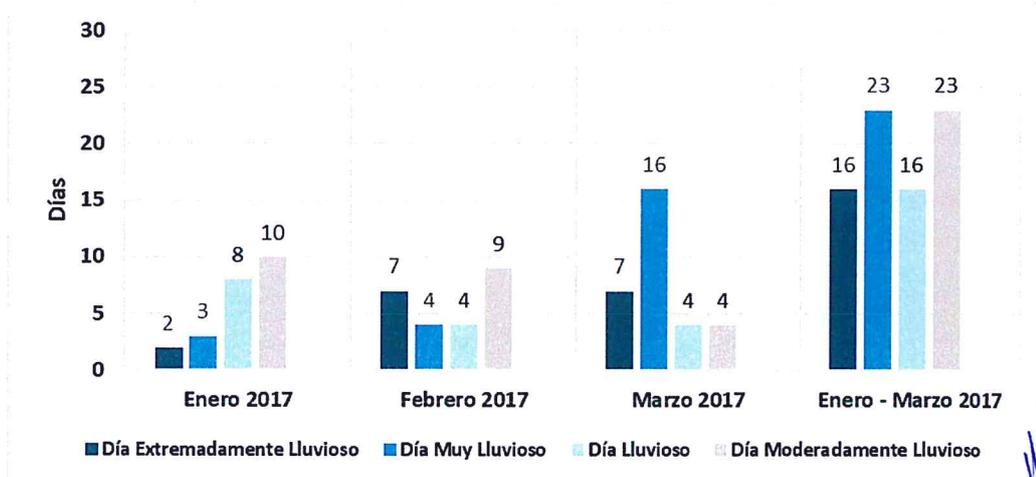
Figura 07: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapillica - automática



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el Gráfico N° 02 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 07: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santa Catalina de Mossa.



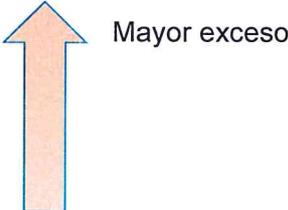
Fuente: SENAMHI, 2017.

(Firma manuscrita)
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Descriptor del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el **Cuadro 11, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles**, los cuales 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.

Cuadro 11: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 del distrito Santa Catalina de Mossa

Rango de anomalías (%)	
80 - 100 % inferior a su normal climática	
60 - 80 % inferior a su normal climática	
40 - 60 % inferior a su normal climática	
30 - 40 % inferior a su normal climática	
25 - 30 % inferior a su normal climática	

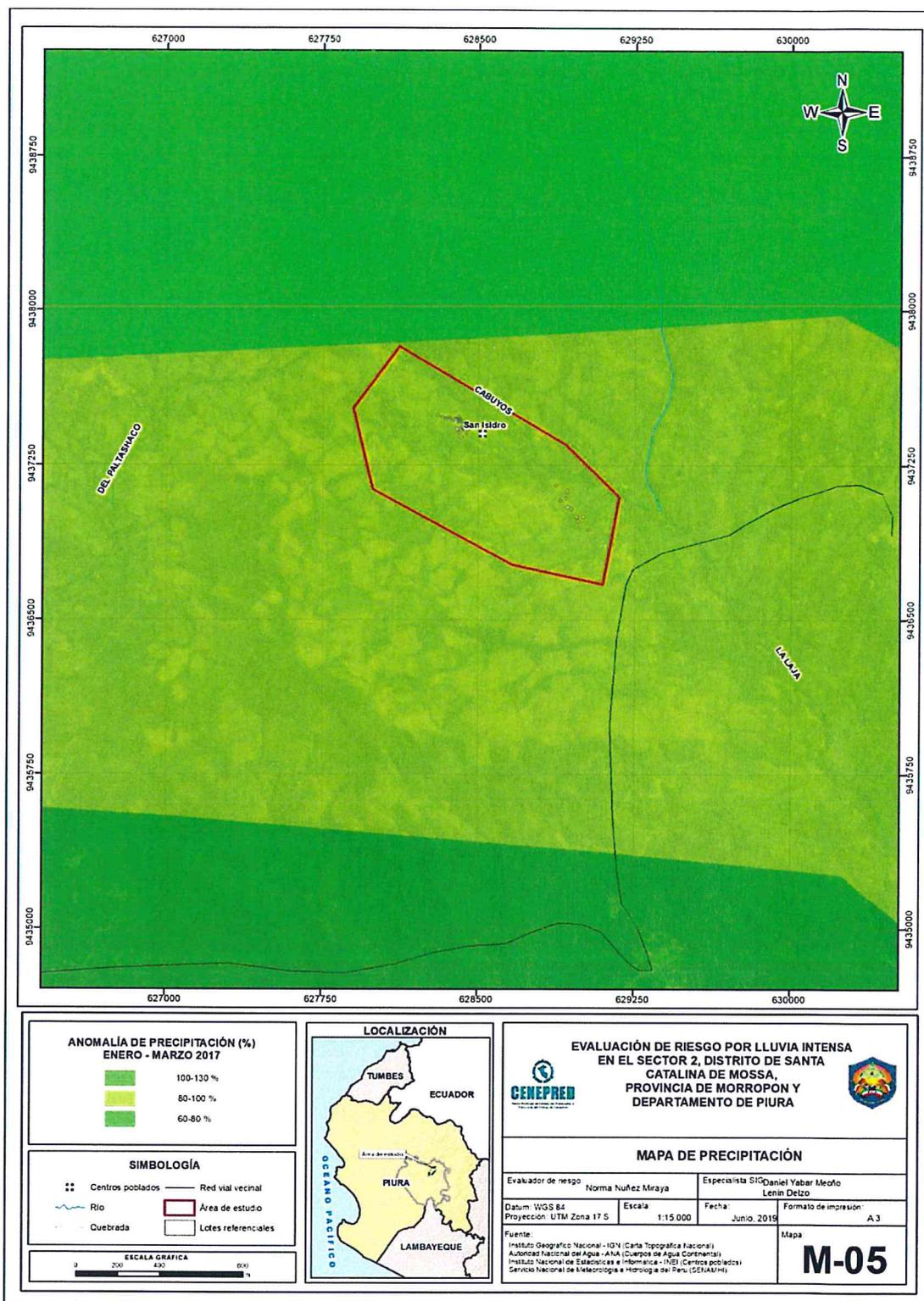
Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la Figura 08, se observa que en el área donde se encuentra el Sector 2 del distrito Santa Catalina de Mossa, predominaron lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 80 y 100% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Figura 08: Anomalia de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)



Fuente: CENEPRED.

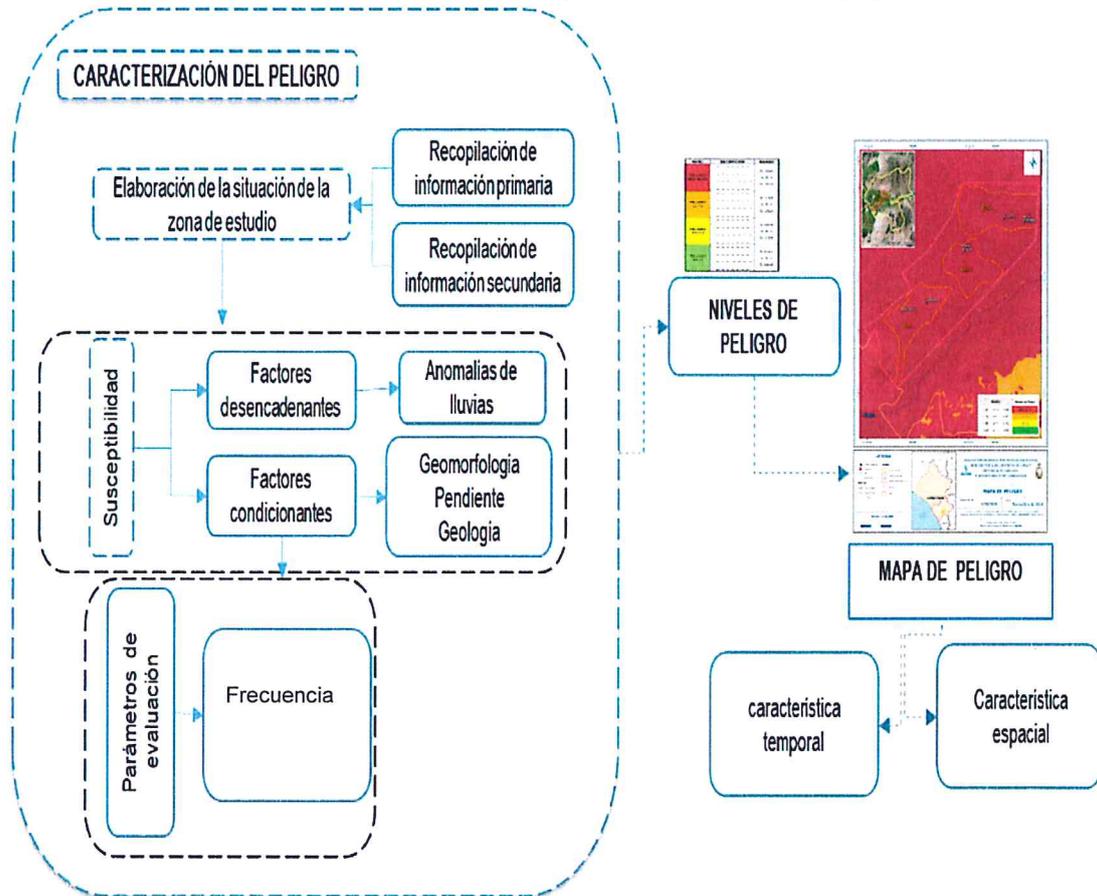
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de lluvias intensas, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 06.

Gráfico 08: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración propia

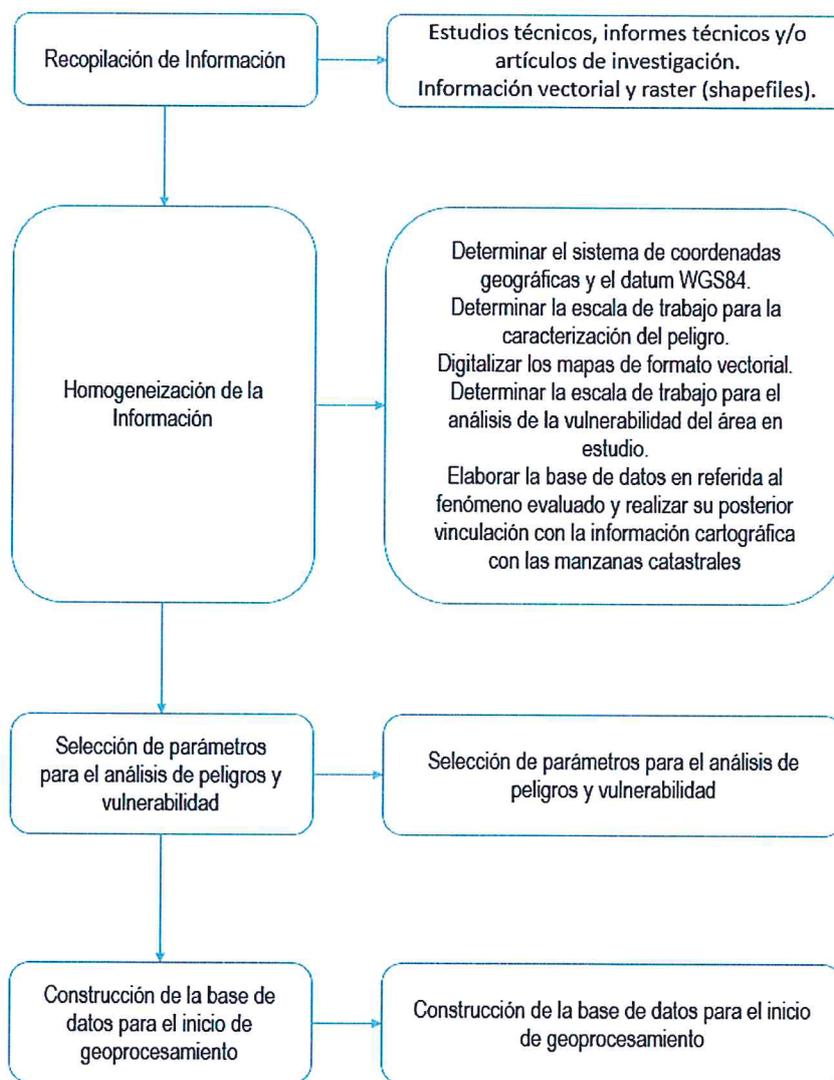
3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de lluvias intensas. (Gráfico 07).

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

[Firma]
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Gráfico 09: Flujograma 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 área de estudio que fue reconocida en campo.

Del mismo modo se trabajó en coordinación con el área de Defensa Civil de la Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa para la identificación del peligro que se da en el Sector 2, para lo cual se visitó el Caserío San Isidro y Cascarillo identificándose como peligro latente las Lluvias intensas, peligro que afecta a la población del caserío.

El peligro identificado es **Lluvias Intensas**


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

3.4 CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El área de estudio del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa fue afectado por el peligro de lluvias intensas en el verano del 2017, generado por fenómenos hidrometeorológicos, el trabajo de campo permitió verificar los elementos expuestos.

Las lluvias intensas es uno de los peligros con mayor incidencia en Fenómenos hidrometeorológicos del territorio peruano, que afectan la seguridad física en la infraestructura pública existente en el área de estudio.

3.5 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS

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

3.5.1 Parámetro: Frecuencia

Cuadro 12: Matriz de comparación de pares

<u>FRECUENCIA</u>	Mas de un evento de lluvias anómalas al año	Un evento de lluvias anómalas al año	Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	Cada tres años	Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año
Mas de un evento de lluvias anómalas al año	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Un evento de lluvias anómalas al año	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Cada tres años	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.03	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.490	0.248	0.129	0.080	0.050

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 13: Matriz de normalización del parámetro Áreas inundables

<u>FRECUENCIA</u>	Mas de un evento de lluvias anómalas al año	Un evento de lluvias anómalas al año	Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	Cada tres años	Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año	Vector Priorización
Mas de un evento de lluvias anómalas al año	0.490	0.496	0.516	0.480	0.400	0.476
Un evento de lluvias anómalas al año	0.245	0.248	0.258	0.240	0.250	0.248
Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	0.122	0.124	0.129	0.160	0.200	0.147
Cada tres años	0.082	0.083	0.065	0.080	0.100	0.082
Mayor a tres añosde lluvias anómalas al año	0.061	0.050	0.032	0.040	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.011
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

3.6 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por lluvias intensas en el Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

Cuadro 14: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Anomalías de Lluvias	Unidades Geomorfológicas Pendientes Unidades Geológicas

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

3.6.1 Análisis del Factor Desencadenante

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

a) Parámetro: Anomalías de lluvias

Cuadro 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de lluvias

Rango de anomalías de lluvia (%)	80-100 % inferior 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	25-30 % superior a su normal climática
80-100 % inferior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
60-80 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
40-60 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
30-40 % superior a su normal climática	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
25-30 % superior a su normal climática	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.78	8.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
REG. SUP. Nº 172078

Cuadro 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de lluvias

Rango de anomalías de lluvia(%)	80-100 % inferior 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	25-30 % superior a su normal climática	Vector Priorización
60-80 % inferior a su normal climática	0.490	0.529	0.466	0.419	0.381	0.457
40-60 % superior a su normal climática	0.245	0.264	0.350	0.279	0.238	0.275
30-40 % superior a su normal climática	0.122	0.088	0.117	0.209	0.190	0.145
25-30 % superior a su normal climática	0.082	0.066	0.039	0.070	0.143	0.080
20-25 % superior a su normal climática	0.061	0.053	0.029	0.023	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.050
RC	0.044

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

a) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Cono de deyección (Cd)	Ladera de montaña (Ld)	Montaña (M)	Lecho fluvial (L-fi)	Piedemonte (Pd)
Cono de deyección (Cd)	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Ladera de montaña (Ld)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Montaña (M)	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Lecho fluvial (L-fi)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Piedemonte (Pd)	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.03	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia



 NORMA ANTONIA
 NUNEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Cuadro 18: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Cono de deyección (Cd)	Ladera de montaña (Ld)	Montaña (M)	Lecho fluvial (L-fl)	Piedemonte (Pd)	Vector Priorización
Cono de deyección (Cd)	0.472	0.496	0.511	0.435	0.353	0.453
Ladera de montaña (Ld)	0.236	0.248	0.255	0.261	0.294	0.259
Montaña (M)	0.118	0.124	0.128	0.174	0.176	0.144
Lecho fluvial (L-fl)	0.094	0.083	0.064	0.087	0.118	0.089
Piedemonte (Pd)	0.079	0.050	0.043	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC 0.015

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

RC 0.014

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Pendiente

Cuadro 19: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	5 – 15 Moderado bajo	15 – 25 Moderado	25 – 45 Fuerte	> 45 Muy fuerte
< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
5 – 15 Moderado bajo	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
15 – 25 Moderado	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
25 – 45 Fuerte	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
> 45 Muy fuerte	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.95	7.83	13.50	19.00
1/SUMA	0.490	0.253	0.128	0.074	0.053

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 20: Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente

Pendiente	< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	5 - 15 Moderado bajo	15 - 25 Moderado	25 - 45 Fuerte	> 45 Muy fuerte	Vector Priorización
< 5 Llano o inclinado con pendiente suave	0.490	0.506	0.511	0.444	0.421	0.474
5 - 15 Moderado bajo	0.245	0.253	0.255	0.296	0.263	0.263
15 - 25 Moderado	0.122	0.127	0.128	0.148	0.158	0.137
25 - 45 Fuerte	0.082	0.063	0.064	0.074	0.105	0.078
> 45 Muy fuerte	0.061	0.051	0.043	0.037	0.053	0.049

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.009
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.008

c) Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro 21: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades Geológicas	Depósito coluvio-aluvial (Qr - co, al)	Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	Depósito coluvial (Qr - co)	Depósito Fluvial (Qr - fl)	Depósito aluvial (Qr - al)
Depósito coluvio-aluvial (Qr - co, al)	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Depósito coluvial (Qr - co)	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósito Fluvial (Qr - fl)	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Depósito aluvial (Qr - al)	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.12	4.08	7.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.472	0.245	0.128	0.087	0.063

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades Geológicas	Depósito coluvio-aluvial (Qr - co, al)	Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	Depósito coluvial (Qr - co)	Depósito Fluvial (Qr - fl)	Depósito aluvial (Qr - al)	Vector Priorización
Depósito coluvio-aluvial (Qr - co, al)	0.472	0.490	0.511	0.435	0.375	0.457
Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	0.236	0.245	0.255	0.261	0.250	0.249
Depósito coluvial (Qr - co)	0.118	0.122	0.128	0.174	0.188	0.146
Depósito coluvial (Qr - co)	0.094	0.082	0.064	0.087	0.125	0.090
Depósito coluvial (Qr - co)	0.079	0.061	0.043	0.043	0.063	0.058

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.014

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
REG. SUP. Nº 11075

d) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro 23: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas
Unidades Geomorfológicas	1.00	2.00	3.00
Pendiente	0.50	1.00	2.00
Unidades Geológicas	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 24: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas	Vector Priorización
Unidades Geomorfológicas	0.545	0.571	0.500	0.539
Pendiente	0.273	0.286	0.333	0.297
Unidades Geológicas	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 004	RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

3.7 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área del influencia del peligro por lluvias intensas en el Sector 02, se han reconocido los siguientes elementos expuestos: Población, viviendas, institución educativa, entre otros, de acuerdo a la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

A. Población

La población que se encuentra ubicada en las inmediaciones del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, cuenta con 122 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro lluvias intensas.

Cuadro 25: Elementos expuestos susceptibles en la población

Caserío	Población
San Isidro y Cascarillo	122
Total	122

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

B. Vivienda

El Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa del Perú, cuenta con 35 viviendas, las viviendas son de adobe, asimismo cuenta con 2 colegios, 2 Iglesias, un comedor, local comunal.

Cuadro 26: Elementos expuestos en el sector Vivienda

Caserío	Total viviendas
San Isidro y Cascarillo	35
Total	35

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

C. Educación

El Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, cuenta con dos instituciones educativas.

Cuadro 27: Elementos expuestos en el sector Educación

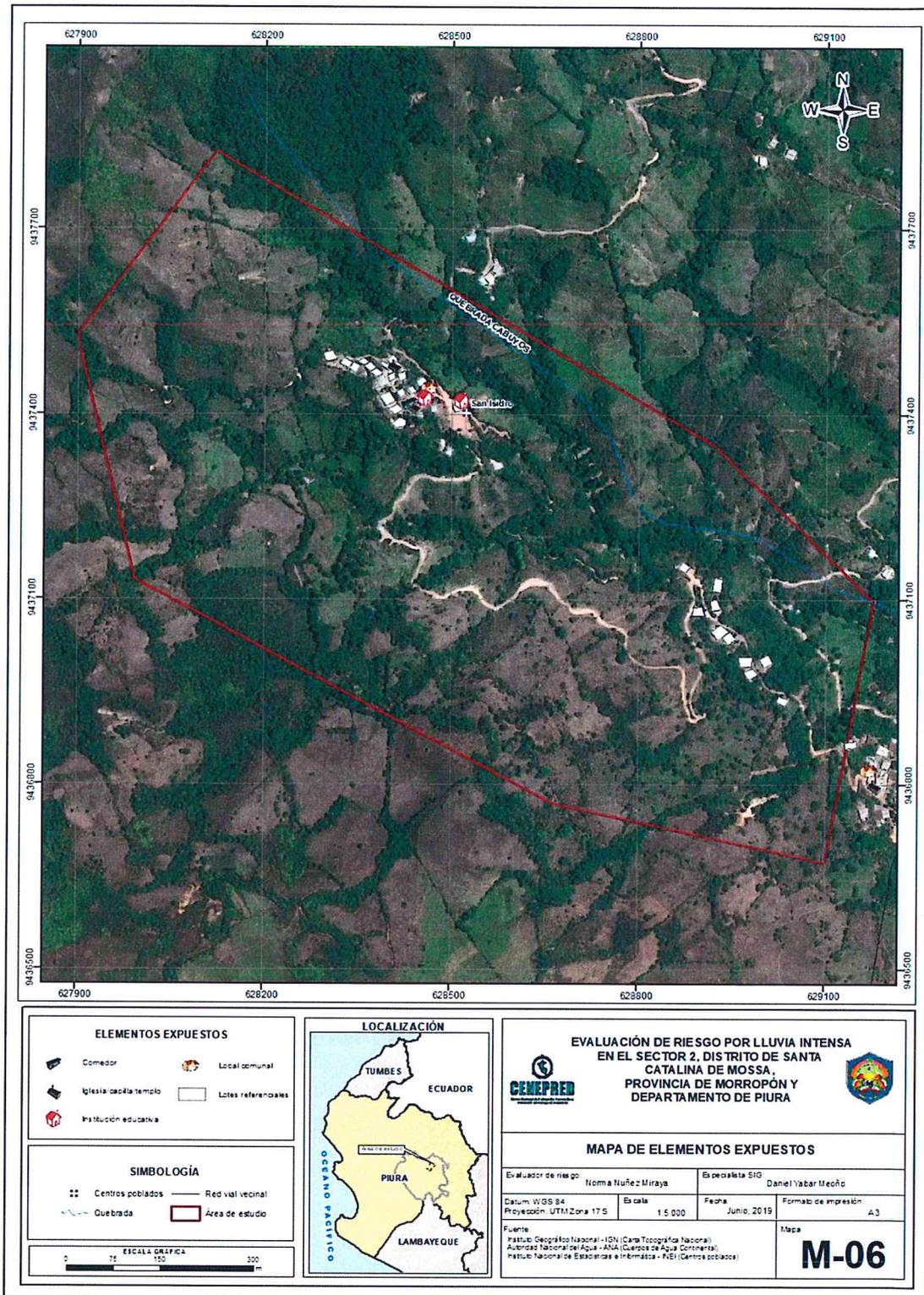
Nivel Educativo		Alumnos
I.E. 15290	Primaria	13
I.E.I. 1203	Inicial -Jardin	6
TOTAL	1	19

Fuente: Escala




NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. O.P.Nº 172675

Figura 09: Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas, Sector 2



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N.º 172075

3.8 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el siguiente escenario: Precipitación superior al percentil 99, con un rango de anomalías de lluvia de 80-100% superior a su normal climática, en el **Sector 02** del distrito de Santa Catalina de Mossa.

3.9 NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro 28: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.256 \leq P \leq 0.468$
ALTO	$0.145 \leq P < 0.256$
MEDIO	$0.083 \leq P < 0.145$
BAJO	$0.048 \leq P < 0.083$

Fuente: Elaboración propia

3.10 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

Cuadro 29: Matriz de peligro

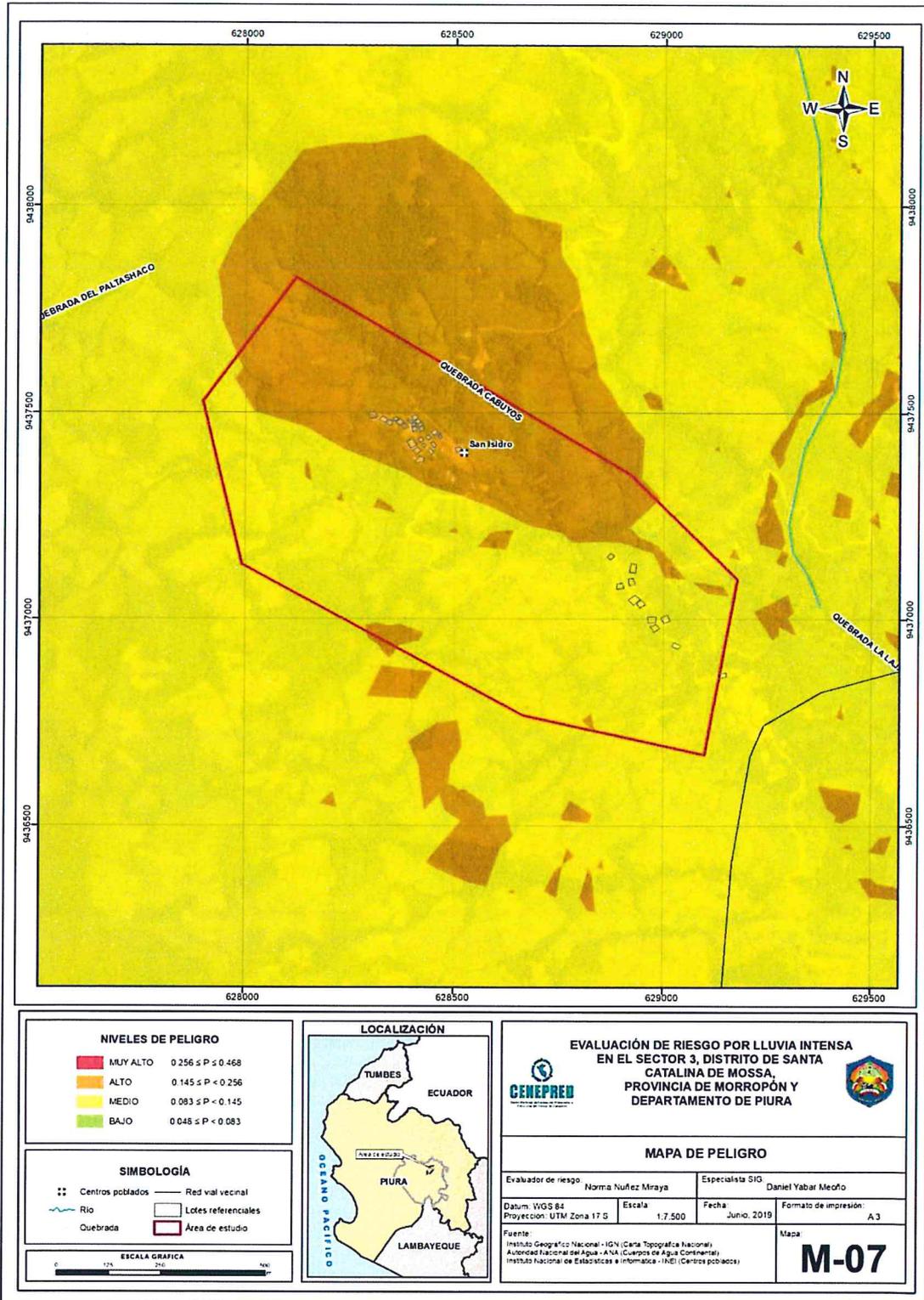
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, presentando pendiente < 5 con una geomorfología de Ladera de montaña (Ld), situados en Depósito coluvio-aluvial(Qr – co, al).	$0.256 \leq P \leq 0.468$
Peligro Alto	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, presentando pendiente $5 - 15$, con una geomorfología de Lomas(Lm)situados en Depósitos aluviales (Qr – al)	$0.145 \leq P < 0.256$
Peligro Medio	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, presentando pendiente $15 - 25$ con una geomorfología de Montaña (M), situados en Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	$0.083 \leq P < 0.145$
Peligro Bajo	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, presentando pendiente $25 - 45$ con una geomorfología de Depósitos de piedemonte (pd) situados en Depósito Fluvial (Qr – fl)	$0.048 \leq P < 0.083$

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP TP 172070

3.11 MAPA DE PELIGRO

Figura 10: Mapa de Peligro por lluvias intensas Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

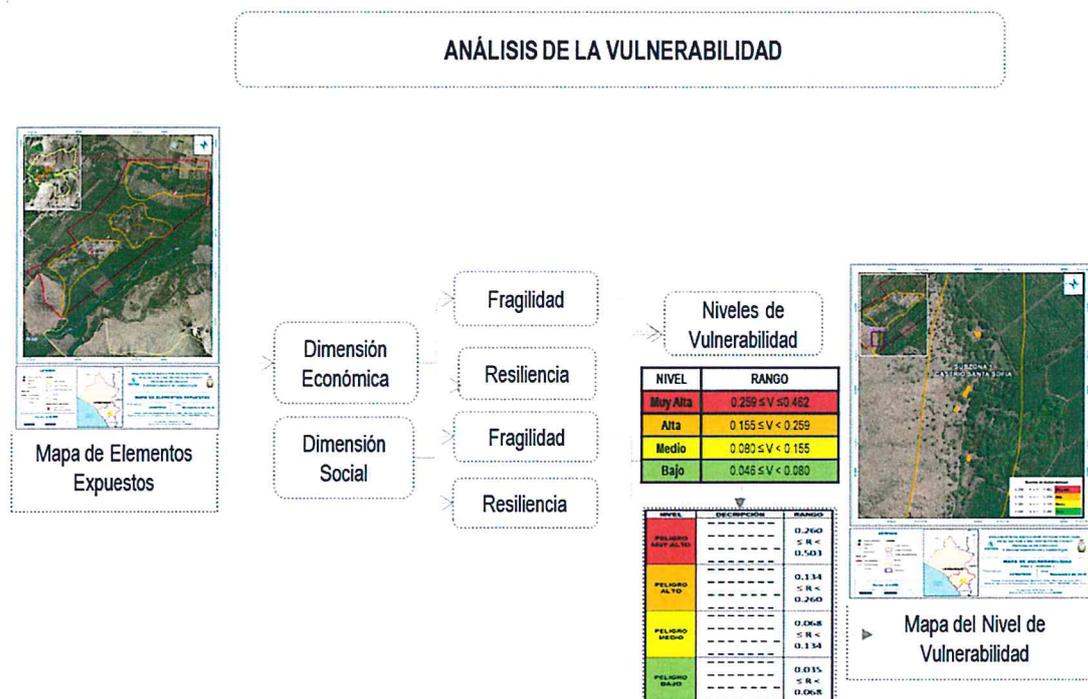
NORMA ANTONIA
NUNEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Grafico 08.

Gráfico 10: Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en las inmediaciones del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, se ha considerado realizar el análisis de los factores (exposición, fragilidad y resiliencia) de la vulnerabilidad en las dimensiones social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos.

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 la población vulnerable y no vulnerable, determinándose parámetros representativos de exposición, fragilidad y resiliencia social.

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


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172073

Cuadro 30: Parámetros a utilizar en los factores de Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Número de habitantes por vivienda	Grupo etario Discapacidad Situación laboral	Nivel Educativo Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres. Capacitación en temas de riesgo de desastres

Fuente: Elaboración propia.

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

Cuadro 31: Matriz de comparación de pares de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social
Exposición Social	1.00	3.00	4.00
Fragilidad Social	0.33	1.00	2.00
Resiliencia Social	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.58	4.50	7.00
1/SUMA	0.63	0.22	0.14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32: Matriz de Normalización de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Vector Priorización
Exposición Social	0.632	0.667	0.571	0.623
Fragilidad Social	0.211	0.222	0.286	0.239
Resiliencia Social	0.158	0.111	0.143	0.137

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el parámetro de Dimensión Social.

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 172075

4.2.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros

a) Parámetro: Número de habitantes por vivienda (Único parámetro)

Cuadro 33: Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda

Número de habitantes por vivienda	Mayor de 4 personas	4 personas	3 personas	2 personas	1 persona
Mayor de 4 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
4 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
3 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 persona	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.460	0.245	0.146	0.087	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34: Matriz de normalización de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda

Número de habitantes por vivienda	Mayor de 4 personas	4 personas	3 personas	2 personas	1 persona	Vector Priorización
Mayor de 4 personas	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
4 personas	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
3 personas	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
2 personas	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
1 persona	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el parámetro de Número de habitantes por vivienda

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia


NORMA ANTONIA
NUNÉZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

4.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros

Cuadro 35: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social

Fragilidad Social	Grupo etario	Discapacidad	Situación laboral
Grupo etario	1.00	2.00	3.00
Discapacidad	0.50	1.00	2.00
Situación laboral	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 36: Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social

Fragilidad Social	Grupo etario	Discapacidad	Situación laboral	Vector Priorización
Grupo etario	0.545	0.571	0.500	0.539
Discapacidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Situación laboral	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 parámetros de la fragilidad social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Grupo etario

Cuadro 37: Matriz de comparación de pares de Grupo Etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 64 años
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 6 a 14 años	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
De 15 a 30 años	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
De 31 a 40 años	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
De 41 a 64 años	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.95	5.92	7.50	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.17	0.13	0.05

Fuente: Elaboración propia

[Firma]
 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

Cuadro 38: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

Grupo etario	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	De 6 a 14 años	De 15 a 30 años	De 31 a 40 años	De 41 a 64 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	0.460	0.506	0.507	0.667	0.368	0.502
De 6 a 14 años	0.230	0.253	0.338	0.533	0.263	0.323
De 15 a 30 años	0.153	0.127	0.169	0.400	0.211	0.052
De 31 a 40 años	0.092	0.063	0.056	0.133	0.105	0.067
De 41 a 64 años	0.066	0.051	0.042	0.067	0.053	0.056

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.003
RC	0.003

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 39: Matriz de comparación de pares de Discapacidad

Discapacidad	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	Visual	Para oír y/o para hablar	No tiene
Para usar brazos y piernas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Mental o intelectual	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Visual	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Para oír y/o para hablar	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
No tiene	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.08	6.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

Discapacidad	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	Visual	Para oír y/o para hablar	No tiene	Vector Priorización
Para usar brazos y piernas	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
Mental o intelectual	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
Visual	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
Para oír y/o para hablar	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
No tiene	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el parámetro discapacidad

NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. OIP Nº 172075

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Situación Laboral

Cuadro 41: Matriz de comparación de pares de Situación Laboral

Situación Laboral	Trabajador familiar no remunerado	Jubilado	Asalariado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador familiar no remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Jubilado	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Asalariado	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Trabajador Independiente	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.58	13.50	20.00
1/SUMA	0.460	0.255	0.152	0.074	0.050

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42: Matriz de normalización de pares del parámetro Situación Laboral

Situación Laboral	Trabajador familiar no remunerado	Jubilado	Asalariado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador familiar no remunerado	0.460	0.511	0.456	0.370	0.350	0.429
Jubilado	0.230	0.255	0.304	0.296	0.300	0.277
Asalariado	0.153	0.128	0.152	0.222	0.200	0.171
Trabajador Independiente	0.092	0.064	0.051	0.074	0.100	0.076
Empleador	0.066	0.043	0.038	0.037	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el parámetro de Situación Laboral

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social- Ponderación de parámetros

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

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Cuadro 43: Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Nivel Educativo	Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	Capacitación en temas de Riesgo de Desastres
Nivel Educativo	1.00	2.00	4.00
Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	0.50	1.00	3.00
Capacitación en temas de Riesgo de Desastres	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 44: Matriz de Normalización de los parámetros de la resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Nivel Educativo	Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	Capacitación en temas de Riesgo de Desastres	Vector Priorización
Nivel Educativo	0.571	0.600	0.500	0.557
Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres	0.286	0.300	0.375	0.320
Capacitación en temas de Riesgo de Desastres	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico de los parámetros de la Resiliencia Social

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

a.) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 45: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

Nivel Educativo	Ningún nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitario	Superior universitario u otro similar
Ningún nivel y/o inicial	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Secundaria	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Superior no universitario	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Superior universitario u otro similar	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46: Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo

Nivel Educativo	Ningún nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitario	Superior universitario u otro similar	Vector Priorización
Ningún nivel y/o inicial	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Primaria	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Secundaria	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Superior no universitario	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Superior universitario u otro similar	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia


 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

b.) Parámetro: Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Cuadro 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres	Siempre Ocurre (Todos los años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Nunca ha pasado
Siempre Ocurre (Todos los años)	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Nunca ha pasado	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.92	6.75	12.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48: Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Siempre Ocurre (Todos los años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)	Vector Priorización
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.460	0.511	0.444	0.405	0.333	0.431
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.230	0.255	0.296	0.324	0.286	0.278
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.153	0.128	0.148	0.162	0.190	0.156
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.092	0.064	0.074	0.081	0.143	0.091
Nunca ha pasado	0.066	0.043	0.037	0.027	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento local sobre la ocurrencia pasada de desastres

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.023
RC	0.020

Fuente: Elaboración propia



 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

c.) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 49: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres
Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.93	4.70	8.53	14.50	21.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 50: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	Vector Priorización
Nunca realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.519	0.638	0.469	0.345	0.333	0.461
Cada 5 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.173	0.213	0.352	0.345	0.286	0.274
Cada 3 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.130	0.071	0.117	0.207	0.238	0.153
Cada 2 años realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.104	0.043	0.039	0.069	0.095	0.070
Una (1) vez por año realiza capacitación en temas de riesgo de desastres	0.074	0.035	0.023	0.034	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia



 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP Nº 172675

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.064
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.057

Fuente: Elaboración propia

4.3 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 51: Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Viviendas ubicadas en el Sector 2 de distrito	-Estado de conservación -Material Predominante en las Paredes -Material Predominante de techo -Abastecimiento de Agua -Servicio Higiénico	Ingreso familiar Actividad Laboral

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 52: Matriz de comparación de pares de la Dimensión económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición económica	1.00	3.00	5.00
Fragilidad económica	0.33	1.00	3.00
Resiliencia económica	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 53: Matriz normalización de pares del parámetro de la Dimensión Económica

DIMENSIÓN ECONÓMICA	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Vector Priorización
Exposición económica	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad económica	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia económica	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 parámetros de la Dimensión Económica en el Sector 2

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.037

Fuente: Elaboración propia


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

4.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica– Ponderación de parámetros

a.) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 2

Cuadro 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2

Viviendas ubicadas en el Sector 2 de distrito	Mayor a 35 viviendas	De 26 a 35 viviendas	De 16 a 25 viviendas	De 06 a 15 viviendas	Menor a 05 viviendas
Mayor a 35 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 26 a 35 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 16 a 25 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 06 a 15 viviendas	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 05 viviendas	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2

Viviendas ubciadas en el Sector 2 del distrito.	Mayor a 35 viviendas	De 26 a 35 viviendas	De 16 a 25 viviendas	De 06 a 15 viviendas	Menor a 05 viviendas	Vector Priorizacion
Mayor a 35 viviendas	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
De 26 a 35 viviendas	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
De 16 a 25 viviendas	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
De 06 a 15 viviendas	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Menor a 05 viviendas	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

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

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



 NORIA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172075

Cuadro 56: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad Económica	Estado de conservación	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Abastecimiento de Agua	Servicio Higiénico
Estado de conservación	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Material predominante de las paredes	0.33	1.00	2.00	3.00	4.00
Material predominante de los techos	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Abastecimiento de Agua	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Servicio Higiénico	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.93	5.08	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.519	0.197	0.128	0.087	0.059

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 57: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

Fragilidad Económica	Estado de conservación	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Abastecimiento de Agua	Servicio Higiénico	Vector Priorización
Estado de conservación	0.519	0.590	0.511	0.435	0.412	0.493
Material predominante de las paredes	0.173	0.197	0.255	0.261	0.235	0.224
Material predominante de los techos	0.130	0.098	0.128	0.174	0.176	0.141
Abastecimiento de Agua	0.104	0.066	0.064	0.087	0.118	0.088
Servicio Higiénico	0.074	0.049	0.043	0.043	0.059	0.054

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.020
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

a) Parámetro: Estado de Conservación

Cuadro 58: 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	5.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.11	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.79	5.03	8.83	13.50	20.00
1/SUMA	0.56	0.20	0.11	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 59: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.56	0.60	0.57	0.52	0.45	0.538
Malo	0.19	0.20	0.23	0.22	0.25	0.217
Regular	0.11	0.10	0.11	0.15	0.15	0.125
Bueno	0.08	0.07	0.06	0.07	0.10	0.075
Muy bueno	0.06	0.04	0.04	0.04	0.05	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.012
RC	0.011

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 60: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante en las Paredes	Triplay / calamina / escalera	Quincha (caña de barro)	Madera	Adobe	Ladrillo y/o bloqueta de cemento
Triplay / calamina / escalera	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Quincha (caña de barro)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Adobe	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.75	11.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Cuadro 61: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

Material Predominante en las Paredes	Triplay / calamina / escalera	Quincha (caña de barro)	Madera	Adobe	Ladrillo y/o bloqueta de cemento	Vector Priorización
Triplay / calamina / escalera	0.460	0.496	0.444	0.441	0.350	0.438
Quincha (caña de barro)	0.230	0.248	0.296	0.265	0.250	0.258
Madera	0.153	0.124	0.148	0.176	0.200	0.160
Adobe	0.092	0.083	0.074	0.088	0.150	0.097
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.066	0.050	0.037	0.029	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

IC

0.020

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

RC

0.018

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Material predominante de Techos

Cuadro 62: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante de techo	Caña o estera con torta de barro/esterá/ triplay	Planchas de calamina, fibras de cemento	Tejas	Madera	Concreto armado
Caña o estera con torta de barro/esterá/ triplay	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Planchas de calamina, fibras de cemento	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Tejas	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Madera	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto armado	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.95	7.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 63: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante de techo	Caña o estera con torta de barro/esterá/ triplay	Quincha de cañana de barro	Tejas	Madera	Concreto armado	Vector Priorización
Caña o estera con torta de barro/esterá/ triplay	0.490	0.506	0.527	0.419	0.381	0.465
Planchas de calamina, fibras de cemento	0.245	0.253	0.264	0.279	0.238	0.256
Tejas	0.122	0.127	0.132	0.209	0.190	0.156
Madera	0.082	0.063	0.044	0.070	0.143	0.080
Concreto armado	0.061	0.051	0.033	0.023	0.048	0.043

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.037
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04	RC	0.033

Fuente: Elaboración propia

d) Parámetro: Abastecimiento de Agua

Cuadro 64: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pilón de uso público	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pilón de uso público	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública dentro de la edificación	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.08	6.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.455	0.245	0.146	0.087	0.063

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 65: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pilón de uso público	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación	Vector Priorización
No tiene	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
Río, acequia, manantial o similar	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
Pilón de uso público	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
Red pública dentro de la edificación	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUNÉZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

e) **Parámetro: Servicios Higiénicos**

Cuadro 66: Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado

Servicio Higiénico	Río, acequia, canal o campo abierto	Pozo ciego/negro, letrina	Pozo séptico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación
Río, acequia, canal o campo abierto	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Pozo ciego/negro, letrina	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pozo séptico	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública dentro de la edificación	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 67: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicio Higiénico	Río, acequia, canal o campo abierto	Pozo ciego/negro, letrina	Pozo séptico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación	Vector Priorización
Río, acequia, canal o campo abierto	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Pozo ciego/negro, letrina	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Pozo séptico	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Red pública dentro de la edificación	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.005

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

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:

a.) Análisis de los parámetros del factor resiliencia de la dimensión económica

Cuadro 68: Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	PESO
Ingreso familiar mensual	0.50
Actividad laboral	0.50

Fuente: Elaboración propia

b.) Parámetro: Ingreso Familiar Mensual

Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar Mensual

Ingreso familiar mensual	Menos de S/. 400	Entre S/. 401-500	Entre S/. 501-600	Entre S/. 601-800	>800
Menos de S/. 400	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Entre S/. 401-500	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Entre S/. 501-600	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre S/. 601-800	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
>800	0.14	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.08	6.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 70: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar Mensual

Ingreso familiar mensual	Menos de S/. 400	Entre S/. 401-500	Entre S/. 501-600	Entre S/. 601-800	>800	Vector Priorización
Menos de S/. 400	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Entre S/. 401-500	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Entre S/. 501-600	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Entre S/. 601-800	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
>800	0.066	0.061	0.049	0.043	0.059	0.056

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.009
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

c.) Parámetro: Actividad económica del jefe del hogar

Cuadro 71: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Económica del Jefe del Hogar

Actividad económica del jefe del hogar	Agricultura, ganadería y pesca	Artesanal	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Artesanal	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Comercio al por mayor y menor	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Empresa de servicios	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Otros	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 72: Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Económica del jefe del Hogar

Actividad económica del jefe del hogar	Agricultura, ganadería y pesca	Artesanal	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Artesanal	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Comercio al por mayor y menor	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Empresa de servicios	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Otros	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de Rama de Actividad Laborar (Jefe del Hogar)

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.007
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1	RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

4.4 NIVEL DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 73: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTA	0.259 ≤ V ≤ 0.449
ALTA	0.148 ≤ V < 0.259
MEDIA	0.090 ≤ V < 0.148
BAJA	0.055 ≤ V < 0.090

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. SIP N° 172070

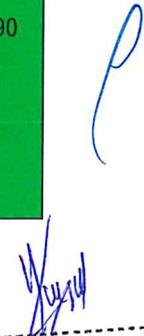
4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro 74: Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Habitantes por vivienda mayor de 4 personas, población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años, presentan discapacidad para usar brazos y piernas y es trabajador familiar no remunerado. Población que no cuenta ningún nivel educativo o son de inicial. Población que señala que siempre ocurren los desastres y que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector mayor de 71. Viviendas que presentan un estado de conservación muy malo y utilizan como material predominante en sus paredes Triplay, calamina o estera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la caña o estera con torta de barro/estera/triplay, que no cuentan con el servicio de agua, que emplea el río, acequia, canal o campo abierto como servicios higiénicos. El ingreso familiar es menor a S/. 400. según su actividad económica es la agricultura, ganadería y pesca.	$0.259 \leq V \leq 0.449$
Vulnerabilidad Alta	Habitantes por vivienda de 4 personas, población de 6 años a 14 años, presentan discapacidad mental o intelectual y es jubilado. Población que cuenta nivel educativo primaria. Población que señala que continuamente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 5 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 51 a 70, los cuales presentan un estado de conservación malo y utilizan como material predominante en sus paredes Quincha (caña de barro), del mismo modo presentan como material predominante en los techos planchas de calamina, para el servicio de agua se abastecen del río, acequia, manantial o similar, que emplea pozo ciego o letrina como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 401 a 500, su actividad económica es artesanal.	$0.148 \leq V < 0.259$
Vulnerabilidad Media	Habitantes por vivienda de 3 personas, población de 15 años a 30 años, presentan discapacidad visual y es asalariado. Población que cuenta nivel educativo secundaria. Población que señala que regularmente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 3 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 31 a 50, los cuales presentan un estado de conservación regular y utilizan como material predominante en sus paredes madera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos tejas, que cuentan con el servicio de agua mediante pilones de uso público, que emplea pozo séptico como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 501 a 600, su actividad económica es el comercio al por mayor y menor	$0.090 \leq V < 0.148$
Vulnerabilidad Baja	Habitantes por vivienda de 2 personas, población de 31 años a 40 años, presentan discapacidad para oír y/o para hablar y es trabajador independiente. Población que cuenta nivel educativo superior no universitaria. Población que señala que paso alguna vez los desastres y que recibe capacitaciones cada 2 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 11 a 30, los cuales presentan un estado de conservación bueno y utilizan como material predominante en sus paredes adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, que cuentan con el servicio de agua mediante la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, que emplea la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 601 a 800, su actividad económica es trabajar en una empresa de servicios u otros.	$0.055 \leq V < 0.090$

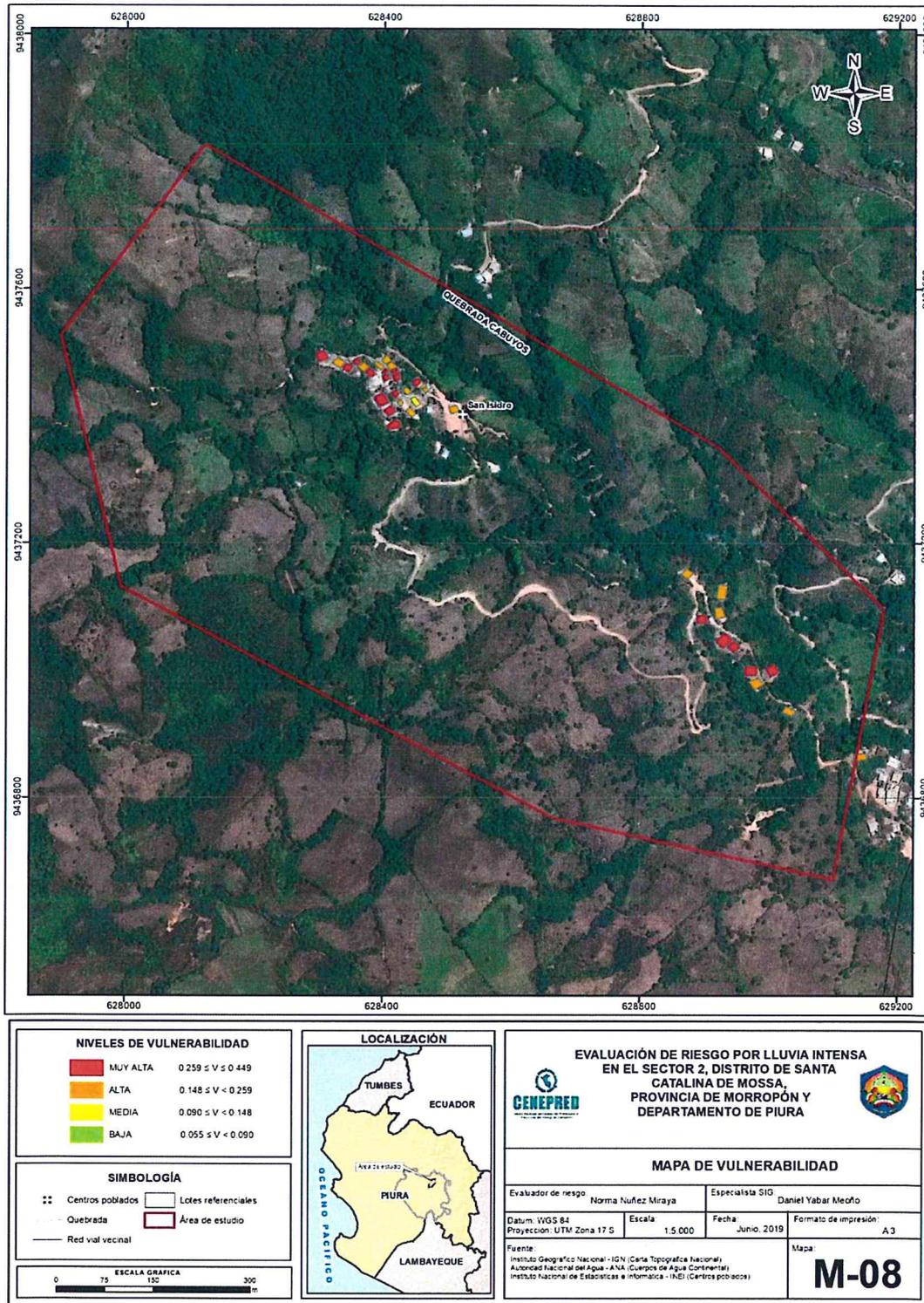
Fuente: Elaboración propia


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

El mapa de vulnerabilidad del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa

Figura 11: Mapa de vulnerabilidad Sector 2 distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

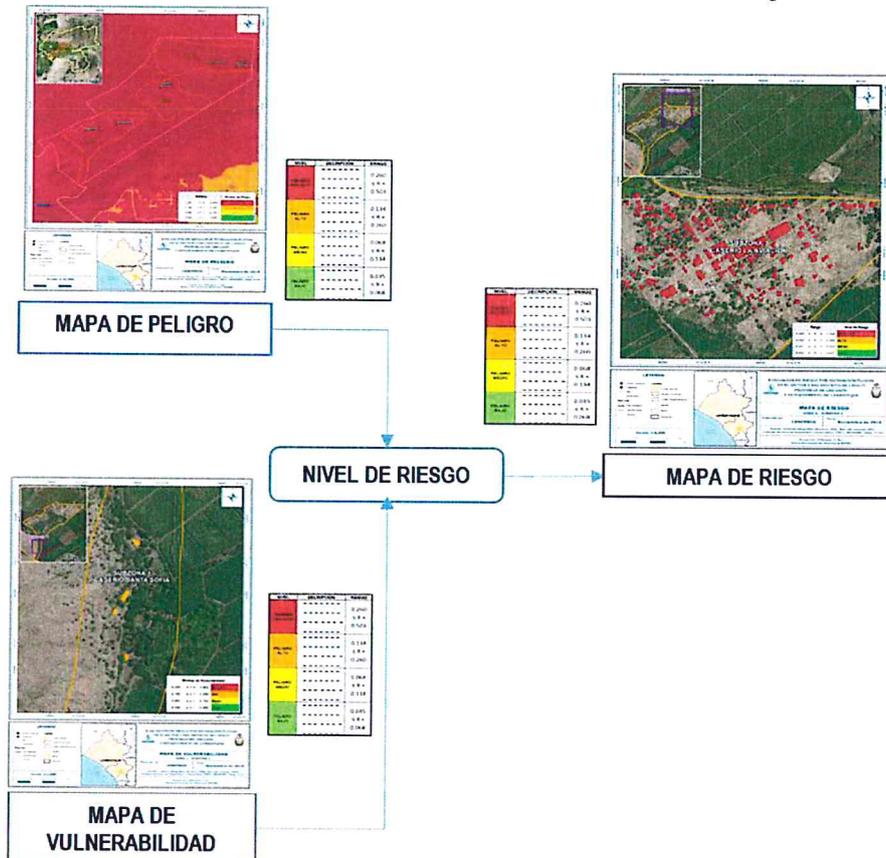
NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

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

Gráfico 11: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS

5.2.1 NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en las inmediaciones del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa se detallan a continuación:

Cuadro 75: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.066 \leq R \leq 0.210$
ALTO	$0.021 \leq R < 0.066$
MEDIO	$0.007 \leq R < 0.021$
BAJO	$0.003 \leq R < 0.007$

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas en el Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa es el siguiente:

Cuadro 76: Matriz del Riesgo

PMA	0.468	0.042	0.069	0.121	0.210
PA	0.256	0.023	0.038	0.066	0.115
PM	0.145	0.013	0.021	0.038	0.065
PB	0.083	0.007	0.012	0.022	0.037
		0.090	0.148	0.259	0.449
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Cuadro 77: Estratificación del Riesgo

Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Con una anomalía de 80-100 % superior a su normal climática, presentando pendiente < 5 con una geomorfología de Cono de Deyección (Cd), situados en Depósito coluvio-aluvial(Qr – co, al). Habitantes por vivienda mayor de 4 personas, población de 0 años a 5 años y Mayores de 65 años, presentan discapacidad para usar brazos y piernas y es trabajador familiar no remunerado. Población que no cuenta ningún nivel educativo o son de inicial. Población que señala que siempre ocurren los desastres y que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector mayor de 71. Viviendas que presentan un estado de conservación muy malo y utilizan como material predominante en sus paredes triplay, calamina o estera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos la caña o estera con torta de barro/estera/triplay, que no cuentan con el servicio de agua, que emplea el río, acequia, canal o campo abierto como servicios higiénicos. El ingreso familiar es menor a S/. 400. según su actividad económica es la agricultura, ganadería y pesca.	$0.066 \leq R \leq 0.210$
Riesgo Alto	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente 5 - 15 , con una geomorfología de Ladera de Montaña (Ld), situados en Pambarumbe (Kp-pam-tn-di) Habitantes por vivienda de 4 personas, población de 6 años a 14 años, presentan discapacidad mental o intelectual y es jubilado. Población que cuenta nivel educativo primaria. Población que señala que continuamente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 5 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 51 a 70, los cuales presentan un estado de conservación malo y utilizan como material predominante en sus paredes Quincha (caña de barro), del mismo modo presentan como material predominante en los techos planchas de calamina, para el servicio de agua se abastecen del río, acequia, manantial o similar, que emplea pozo ciego o letrina como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 401 a 500, su actividad económica es artesanal.	$0.021 \leq R < 0.066$

NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Medio	<p>Con una anomalía de 30-40 % superior a su normal climática, presentando pendiente 15 - 25 con una geomorfología de Montaña (M), situados en Depósito Coluvial (Qr-co).</p> <p>Habitantes por vivienda de 3 personas, población de 15 años a 30 años, presentan discapacidad visual y es asalariado. Población que cuenta nivel educativo secundaria. Población que señala que regularmente ocurren los desastres y que recibe capacitaciones cada 3 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 31 a 50, los cuales presentan un estado de conservación regular y utilizan como material predominante en sus paredes madera, del mismo modo presentan como material predominante en los techos tejas, que cuentan con el servicio de agua mediante pilones de uso público, que emplea pozo septico como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 501 a 600, su actividad económica es el comercio al por mayor y menor</p>	$0.007 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	<p>Con una anomalía de 25-30 % superior a su normal climática, presentando pendiente 25 – 45 con una geomorfología de Lecho Fluvial (L-fl), situados en Depósito Fluvial (Qr – fl)</p> <p>Habitantes por vivienda de 2 personas, población de 31 años a 40 años, presentan discapacidad para oír y/o para hablar y es trabajador independiente. Población que cuenta nivel educativo superior no universitaria. Población que señala que paso alguna vez los desastres y que recibe capacitaciones cada 2 años en temas gestión del riesgo de desastres. Número de viviendas en el sector entre 11 a 30, los cuales presentan un estado de conservación bueno y utilizan como material predominante en sus paredes adobe, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, que cuentan con el servicio de agua mediante la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación , que emplea la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 601 a 800, su actividad económica es trabajar en una empresa de servicios u otros.</p>	$0.003 \leq R < 0.007$

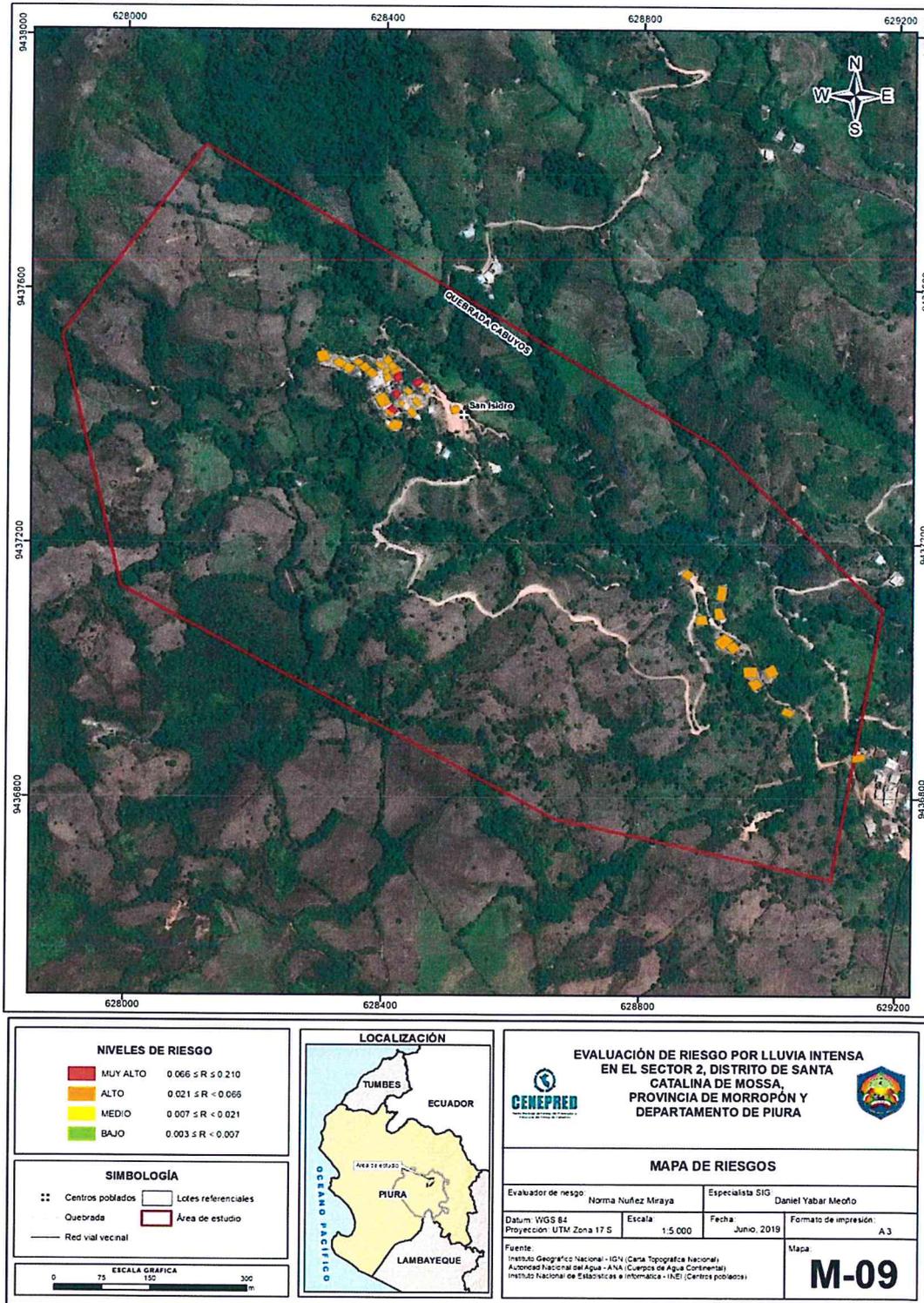
Fuente: Elaboración propia



 NORMA ANTONIA
 NUNEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

5.2.3 MAPA DEL RIESGO

Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 2 distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
NÚÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas. Las posibles pérdidas en el área de influencia del Sector 02 ascienden a un monto aproximado de S/. 367,500. siendo estos de carácter netamente referencial. A continuación, se detallan las mismas:

Cuadro 78: Efectos probables del Sector 2 del Distrito de Santa Catalina de Mossa

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
13 Viviendas construidas con material de adobe en riesgo Muy Alto	195,000	195,000	
21 Viviendas construidas con material de adobe en riesgo Alto	42,000	42,000	
02 Capilla/Templo evangélico construido con material de adobe	20,000	20,000	
01 Local comunal y 01 comedor construido con material de adobe	30,000	30,000	
Perdidas probables			
Costos de adquisición de carpas	6,500		6500
Costos de adquisición de módulos de viviendas	104,000		104000
Total	367,500	257,000	110,500

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de campo y CUV Cuadro Unico de Valores (CAP) .

5.4 ZONIFICACIÓN DE RIESGOS

Para el Sector 02, 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 en las zonas rurales, debido a que cuentan con densidad poblacional alta y 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.


NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Se definen los siguientes criterios:

Cuadro 79: Efectos Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo

Leyenda	Pérdidas y daños previsibles en caso de uso para Asentamientos Humanos	Implicancias para el Ordenamiento Territorial
Riesgo muy Alto	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 reubicadas, o protegidas con importantes obras de protección, sistemas de alerta temprana y evacuación temporal.
Riesgo Alto	Las personas están en peligro afuera de los edificios, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en los edificios, pero no destrucción repentina de éstos, siempre y cuando su modo de construcción haya sido adaptado a las condiciones del lugar.	Zona de reglamentación, en la cual se puede permitir la de manera restringida, la expansión y densificación de asentamientos humanos, siempre y cuando existan y se respeten reglas de ocupación del suelo y normas de construcción apropiadas. Construcciones existentes que no cumplan con las reglas y normas deben ser reforzadas, protegidas o desalojadas y reubicadas.
Riesgo Medio	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.
Riesgo Bajo	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 del.
Riesgo Inexistente	Los Indicadores del peligro son inexistentes.	Zonas de Asentamientos Humanos e inversiones sociales, económicas entre otros.

Fuente: Elaboración propia



 NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.5.1 Medidas estructurales

- a. Construcción de sistemas de drenaje pluvial de las aguas de lluvias en el Sector 2 (Caseríos San Isidro y Carrasquillo) del distrito de Santa Catalina de Mossa, para mitigar los efectos de las lluvias intensas.
- b. Construcción de obras de protección en las laderas aguas arriba.
- c. Reforzar viviendas de acuerdo a Norma E-0.80 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.5.2 Medidas no estructurales

- a. Fortalecer la capacidad de gestión de autoridades, funcionarios y técnicos de la Municipalidad facilitando especialmente el cumplimiento de funciones y competencias asignadas según marco normativo vigente y la política nacional de gestión de riesgo de desastre
- b. Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia ante la presencia de lluvias intensas.
- c. Demarcar faja marginal de quebrada seca y así evitar la construcción de viviendas y/u otras obras en las inmediaciones del cauce de las mismas.
- d. Control de la ocupación del suelo y cumplimiento del plan de usos del suelo considerando la seguridad física a largo plazo
- e. Capacitar a la población en el cumplimiento de las Norma E-0.80 del Reglamento Nacional de Edificaciones, como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1 Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 80: 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 son gestionadas con los recursos disponibles
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 -Alto.

b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro 81: Valoración de la frecuencia de ocurrencia

Valor	Probabilidad	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 inundación pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 Alta.

c) Matriz de consecuencia y daños

Cuadro 82: Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es Alto.

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Cuadro 83: Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Valor	Descriptor	Descripción
4	Muy Alta	Muerte de personas, enorme pérdida de bienes y financieros
3	Alta	Lesiones grandes en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes
2	Media	Requiere tratamiento médico, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.
1	Baja	Tratamiento de primeros auxilios, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros altas.

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que las Medidas cualitativas de consecuencias y daño, estarán orientadas a reducir las lesiones grandes en las personas, la pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y financieros importantes.

e) Aceptabilidad y/o Tolerancias del riesgo

Cuadro 84: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

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 inundación pluvial en el Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa es de nivel 3 – Inaceptable.

f) Matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Cuadro 85: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172875

6.1.2 Control de Riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 86: Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II-Inaceptable, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

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

Medidas estructurales

Limpieza y desquinche del cauce de las quebradas secas el cual ayudara el mejoramiento del drenaje en el caso ocurra lluvias intensas.

Medidas no estructurales

- Identificar y señalar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por lluvias intensas
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Capacitar a la población en el cumplimiento de las Norma E-080 del Reglamento Nacional de Edificaciones como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675

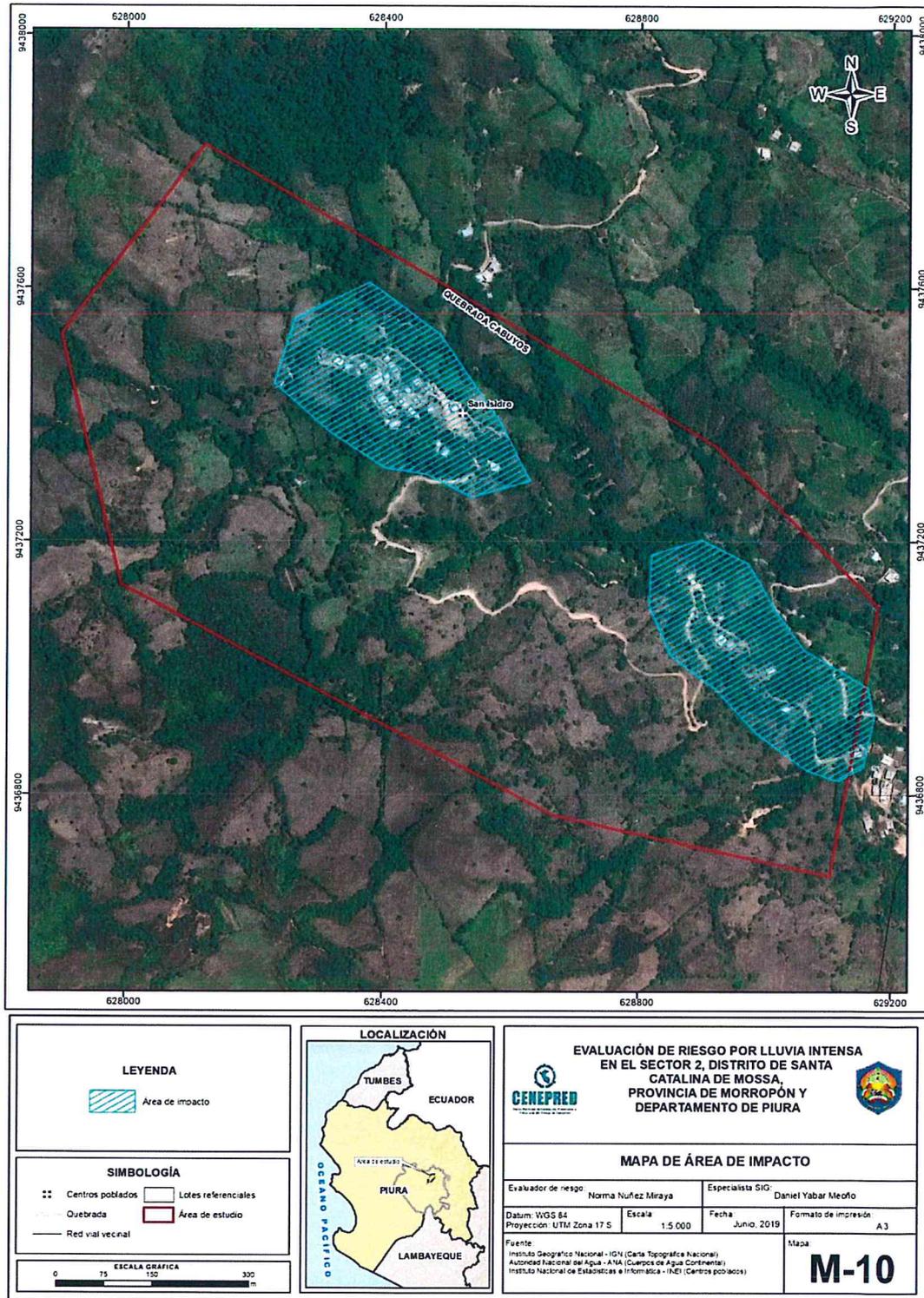
BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de emergencia N° 19-23/04/18 (Informe N°02) y 046-09/01/2018/COEN – INDECI "Precipitaciones Pluviales en las provincias de la región Piura.
- 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.



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172075

Anexo 01. Mapa de Área de Impacto FEN 2017



Fuente: Elaboración propia.

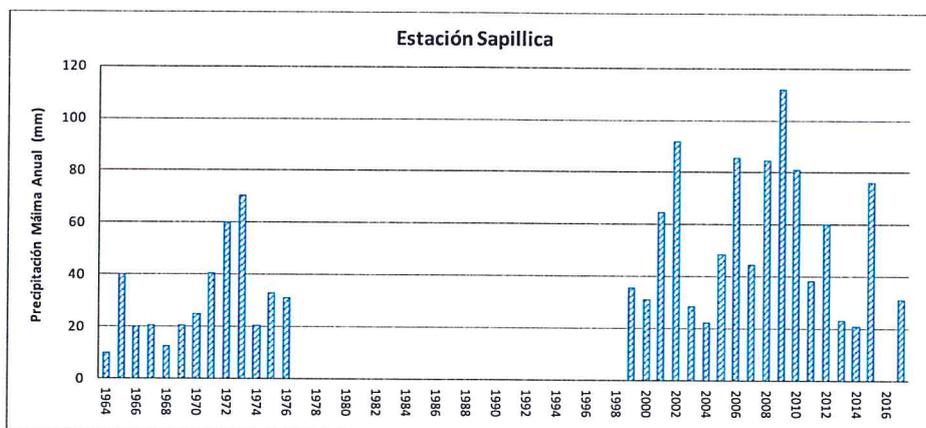
Nuñez
NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

Anexo 02. Meteorología Información complementaria:

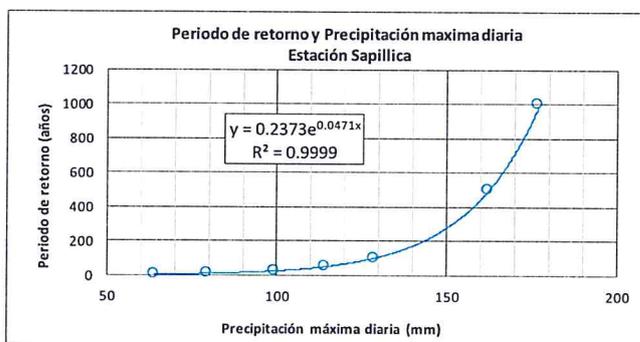
Información complementaria:

Periodo de retorno de Pmax por estaciones

Estación convencional	Departamento	Provincia	Distrito	Pmax (mm) Enero-Abril 2017	Periodo de retorno (años)
Sapillica	Piura	Ayabaca	Sapillica	31.1	1



TR	Pmax
5	63.9
10	79.5
25	99.3
50	114.0
100	128.6
500	162.2
1000	176.7



Precipitación máxima y Periodo de retorno Estación Sapillica – convencional

Fuente: SENAMHI, 2017

NORMA ANTONIA
 NUÑEZ MIRAYA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 172675

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01: Centro Poblado y Caseríos del distrito de Santa Catalina de Mossa	10
Cuadro 02: Zona de evaluación del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa	10
Cuadro 03: Población	12
Cuadro 04: Población según grupos de edades	12
Cuadro 05: Material predominante de las paredes	13
Cuadro 06: Material predominante de los techos	13
Cuadro 07: Tipo de abastecimiento de agua	14
Cuadro 08: Viviendas con servicios higiénicos	14
Cuadro 09: Población según nivel educativo	15
Cuadro 10: Actividad económica de su centro de labor	16
Cuadro 11: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 2 del distrito Santa Catalina de Mossa	30
Cuadro 12: Matriz de comparación de pares	34
Cuadro 13: Matriz de normalización del parámetro Áreas inundables	34
Cuadro 14: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	35
Cuadro 15: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalías de Lluvias	35
Cuadro 16: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de Lluvias	36
Cuadro 17: Matriz de comparación de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas	36
Cuadro 18: Matriz de normalización de pares del parámetro Unidades Geomorfológicas	37
Cuadro 19: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	37
Cuadro 20: Matriz de normalización de pares del parámetro pendiente	37
Cuadro 21: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	38
Cuadro 22: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas	38
Cuadro 23: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	39
Cuadro 24: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	39
Cuadro 25: Elementos expuestos susceptibles en la población	39
Cuadro 26: Elementos expuestos en el sector Vivienda	40
Cuadro 27: Elementos expuestos en el sector Educación	40
Cuadro 28: Niveles de Peligro	42
Cuadro 29: Matriz de peligro	42
Cuadro 30: Parámetros a utilizar en los factores de Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	45
Cuadro 31: Matriz de comparación de pares de la Dimensión Social	45
Cuadro 32: Matriz de Normalización de la Dimensión Social	45
Cuadro 33: Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda	46
Cuadro 34: Matriz de normalización de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda	46
Cuadro 35: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social	47
Cuadro 36: Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social	47
Cuadro 37: Matriz de comparación de pares de Grupo Etario	47
Cuadro 38: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario	48
Cuadro 39: Matriz de comparación de pares de Discapacidad	48
Cuadro 40: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad	48
Cuadro 41: Matriz de comparación de pares de Situación Laboral	49
Cuadro 42: Matriz de normalización de pares del parámetro Situación Laboral	49
Cuadro 43: Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	50
Cuadro 44: Matriz de Normalización de los parámetros de la resiliencia de la dimensión social	50
Cuadro 45: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo	51
Cuadro 46: Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo	51
Cuadro 47: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	52
Cuadro 48: Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	52
Cuadro 49: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres	53
Cuadro 50: Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en temas de Riesgo de desastres	53
Cuadro 51: Parámetros de Dimensión Económica	54

Cuadro 52: Matriz de comparación de pares de la Dimensión económica	54
Cuadro 53: Matriz normalización de pares del parámetro de la Dimensión Económica.....	54
Cuadro 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2.....	55
Cuadro 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 2.....	55
Cuadro 56: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	56
Cuadro 57: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.....	56
Cuadro 58: Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación.....	57
Cuadro 59: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación.....	57
Cuadro 60: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes.....	57
Cuadro 61: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes.....	58
Cuadro 62: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.....	58
Cuadro 63: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.....	58
Cuadro 64: Matriz de comparación de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	59
Cuadro 65: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua.....	59
Cuadro 66: Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado.....	60
Cuadro 67: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos.....	60
Cuadro 68: Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica.....	61
Cuadro 69: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar.....	61
Cuadro 70: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar.....	61
Cuadro 71: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Económica del Jefe del Hogar.....	62
Cuadro 72: Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Económica del jefe del Hogar.....	62
Cuadro 73: Niveles de Vulnerabilidad.....	62
Cuadro 74: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	63
Cuadro 75: Niveles del Riesgo.....	65
Cuadro 76: Matriz del Riesgo.....	66
Cuadro 77: Estratificación del Riesgo.....	66
Cuadro 78: Efectos probables del Sector 2 del Distrito de Santa Catalina de Mossa.....	69
Cuadro 79: Efectos Niveles de riesgo para la zonificación territorial del riesgo.....	70
Cuadro 80: Valoración de consecuencias.....	72
Cuadro 81: Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	72
Cuadro 81: Nivel de consecuencia y daños.....	72
Cuadro 82: Medidas cualitativas de consecuencias y daño.....	73
Cuadro 83: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo.....	73
Cuadro 84: Nivel de consecuencia y daños.....	73
Cuadro 85: Prioridad de Intervención.....	74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Población según grupo etario.....	13
Gráfico 02: Material predominante de los techos.....	13
Gráfico 03: Tipo de abastecimiento de agua.....	14
Gráfico 04: Viviendas con servicios higiénicos.....	15
Gráfico 05: Actividad económica de su centro de labor.....	16
Gráfico 06: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Sapillica.....	27
Gráfico 07: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santa Catalina de Mossa.....	29
Gráfico 08: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	32
Gráfico 09: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	33
Gráfico 10: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	44
Gráfico 11: Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa Político del distrito de Santa Catalina de Mossa.....	9
Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa	11
Figura 03: Mapa Geológico del Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa.	21
Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 02 del distrito de Santa Catalina de Mossa	25
Figura 05: Mapa de Pendientes del Sector 02 del distrito de Santa Catalina de Mossa	26
Figura 06: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	28
Figura 07: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapollica - automática	29
Figura 08: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	31
Figura 09: Mapa de elementos expuestos ante lluvias intensas, Sector 2	41
Figura 10: Mapa de Peligro por lluvias intensas Sector 2 del distrito de Santa Catalina de Mossa	43
Figura 11: Mapa de vulnerabilidad Sector 2 distrito de Santa Catalina de Mossa.....	64
Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 2 distrito de Santa Catalina de Mossa.....	68



NORMA ANTONIA
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 172675