





INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS DEL SECTOR 1 DEL DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PROVINCIA DE MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA



ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad distrital de Santa Catalina de Mossa, SECTOR 1, PROVINCIA MORROPÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Coordinador Técnico de CENEPRED Ing. ROBERTH PAÜL 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 Meteorologia

Bach. Erick L. Delzo Rojas

CONTENIDO

PRESENTA	CIÓN	5
INTRODUC	CCIÓN	6
CAPÍTULO	I: ASPECTOS GENERALES	7
1.1.	OBJETIVO GENERAL	7
1.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.3.	FINALIDAD	
1.4.	JUSTIFICACIÓN	
1.5.	ANTECEDENTES	
1.6.	MARCO NORMATIVO	8
CAPÍTULO	II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	9
2.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	9
2.1.1	. LÍIMITES	9
2.1.2	. ÁREA DE ESTUDIO	10
	VÍAS DE ACCESO	
2.3.	CARACTERÍSTICAS SOCIALES	12
2.3.1	. POBLACIÓN	12
2.3.2	. VIVIENDA	13
2.3.3		
2.3.4		
2.3.5	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
2.4.	CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS	
2.4.1		
2.5.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
2.5.1		
2.5.2		
2.5.3		
2.5.4	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	28
	III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	
3.1.	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	33
3.2.	RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	33
3.3.	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	34
3.4.	CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	35
3.5.	PONDERACION DE LOS PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LOS PELIGROS	35
3.5.1		
3.6.	SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	
3.6.1	Análisis del Factor Desencadenante	36
3.6.2	Análisis de los Factores Condicionantes	37
	ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	
	DEFINICIÓN DE ESCENARIOS	
	NIVELES DE PELIGRO	
	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	
3.11.	MAPA DE PELIGRO	44
CAPÍTULO	IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	45
4.1.	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	45
4.2.	ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	45
4.2.1	Análisis de la Exposición en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros	47

4.2.2	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social – Ponderación de parámetros	48
	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social– Ponderación de parámetros	
	ÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	
4.3.1 A	Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica—Ponderación de parámetros	56
	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica— Ponderación de parámetros	
4.3.3 A	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica—Ponderación de parámetros	61
	/EL DE VULNERABILIDAD	
4.5 EST	RATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	64
4.6 MA	PA DE VULNERABILIDAD	65
CAPÍTULO V: 0	CÁLCULO DE RIESGO	. 66
5.1 ME	TODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	66
5.2 DET	TERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGOS	66
5.2.1 I	NIVELES DEL RIESGO	66
	MATRIZ DEL RIESGO	
5.2.3 E	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	67
	MAPA DEL RIESGO	
5.3 CÁL	CULO DE POSIBLES PÉRDIDAS	70
	NIFICACIÓN DE RIESGOS	
5.5 ME	DIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	72
	De orden estructural	. 72
	De orden no estructural	
5.6 ME	DIDAS DE REDUCCION DE RIESGOS DE DESASTRES	72
5.6.1 E	De orden estructural	. 72
5.6.2 E	De orden no estructural	. 72
CAPÍTULO VI:	CONTROL DEL RIESGO	. 73
6.1 DE I	LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	73
6.1.1 A	Aceptabilidad / tolerabilidad	. 73
6.1.2	Control de Riesgos	. 75
BIBLIOGRAFÍA		. 76
ANEXO		. 77
LISTA DE CUAI	DROS	. 79
LISTA DE GRÁF	FICOS	. 80
LISTA DE FIGU	RAS	. 81

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 Nº 3156, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el **Sector 1**, **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 la información proporcionada por el Ministerio del Ambiente, Instituto Geofísico del Perú – IGP, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – INGEMMET y la Autoridad Nacional del Agua - ANA, entre otros. El CENEPRED establece las disposiciones correspondientes. En virtud de lo descrito en el párrafo precedente, se justifica la elaboración del presente documento.

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de sectores; 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 1, 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 y la formulación de recomendaciones vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP № 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 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 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). 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 1 perteneciente al distrito de Santa Catalina de Mossa, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P₉₉)¹ como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastre en el **Sector 1**.

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 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.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

 Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas en el Sector 1 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 Nº 3156, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por Lluvias Intensas en el Sector 1, 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, 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 desatre a consecuencia de intensas precipitaciones pluviales; para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

NORMA ANTONIA NUNEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 7 | 81

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 Nº 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".

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. LÍIMITES

El Distrito de Santa Catalina de Mossa:

Por el Norte : Con el distrito de HuachariPor 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

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

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

		Control Oblique y Guscillos			Santa Rosa de
1	C.P.	Paltashaco	13	Caserio	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	Caserio	La Loma	24	Caserío	Higuerones

Fuente: Elaboración propia

2.1.2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende el Sector 01 del distrito de Santa Catalina de Mossa, el cual está conformado por el Centro Poblado Pambarumbe, comprende un área de 0.28 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 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa

Centro Poblado	Coord	enadas
Pambarumbe	5°06'10S	79°53'06O

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 10 | 81

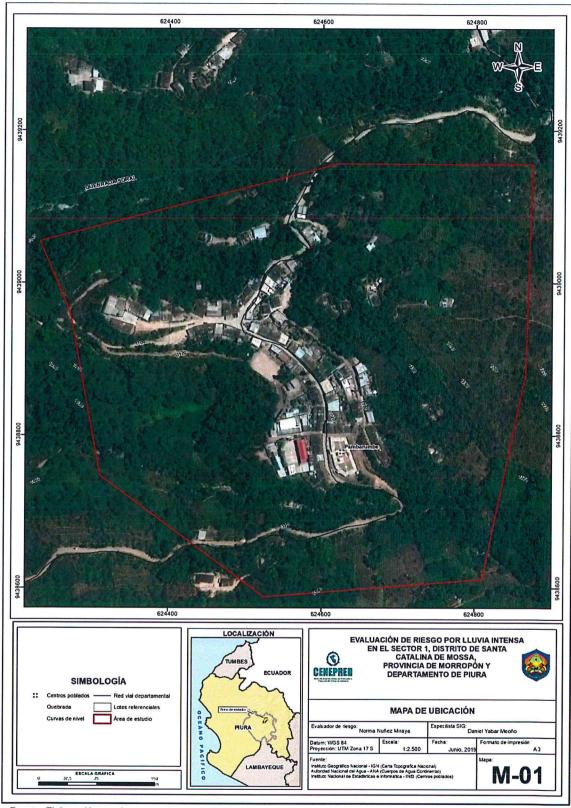


Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa

Fuente: Elaboración propia

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 15 min aproximadamente.

Para acceder al Sector 01, 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.

Seguidamente desde el distrito de Morropón, se continua con el recorrido llegando a la capital del distrito de Santa Catalina de Mossa, el Centro Poblado Paltashaco en un tiempo aproximado de 35 minutos por carretera asfaltada.

Finalmente para llegar al Sector 01, se parte desde el Centro Poblado Paltashaco por carretera asfaltada, se continua por la vía a nivel de afirmado aproximadamente 8 km en un tiempo de 20 minutos.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Se describen a continuación las características sociales del Centro Poblado que conforma el Sector 1.

2.3.1. POBLACIÓN

a) Población Total

El Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa, provincia de Morropón del departamento de Piura cuenta con una población de 208 habitantes, entre hombre y mujeres, según información de campo.

Cuadro 03: Población

Sexo	Población total	%
Hombres	103	49.52
Mujeres	105	50.48
Total de población	208	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	56	26.92
De 6 a 14 años	32	15.38
De 15 a 30 años	28	13.46
De 31 a 40 años	20	9.62
De 41 a 64 años	72	34.62
Total de población	208	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 01: Población según grupo etareo 250 208 200 150 72 100 Población 50 0 De 0 a 5 De 6 a De 15 a De 31 a De 41 a Total de años y 14 años 30 años 40 años 64 años población Mayores de 65 años Edades

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.3.2. VIVIENDA

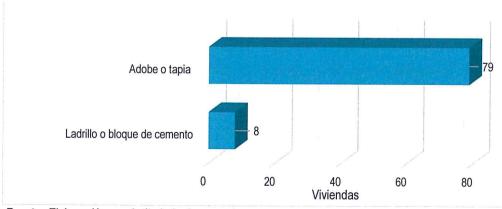
Las viviendas que se encuentran en el Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa, presentan regular estado de conservación de las cuales 79 son de adobe y 8 de ladrillo, los techos son de planchas de calamina y tejas.

Cuadro 05: Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	8	9.20
Adobe o tapia	79	90.80
Total de viviendas	87	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 02: Material predominante de las paredes



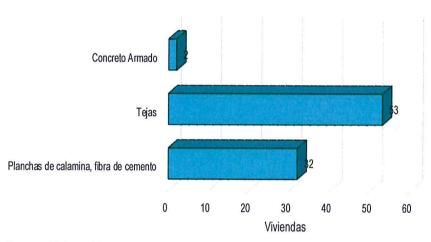
Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Cuadro 06: Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Planchas de calamina, fibra de cemento	32	36.78
Tejas	53	60.92
Concreto Armado	2	2.27
Total de viviendas	87	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

Gráfico 03: Material predominante de los techos



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo).

2.3.3. SERVICIO BÁSICOS

ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el **Sector 1 Distrito de Santa Catalina de Mossa** el 71.26% de las viviendas cuentan con abastecimiento de agua a través de la red pública, el 25.29% tienen Red pública fuera la vivienda pero dentro de la edificación, el 1.15% se abastecen mediante Rio, acequia, manantial o similar y el 2.30% no cuenta con este servicio.

Cuadro 07: Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
No tiene	2	2.30
Rio, acequia, manantial o similar	1	1.15
Red pública fuera la vivienda pero dentro de la edificación	22	25.29
Red pública dentro de la edificación	62	71.26
Total de viviendas	87	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Red pública dentro de la edificación

Red pública fuera la vivienda pero dentro de la edificación

Rio, acequia, manantial o similar

No tiene

0 10 20 30 40 50 60 70

Viviendas

Gráfico 04: Tipo de abastecimiento de agua

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

SERVICIOS HIGIÉNICOS

En el Sector 1 Distrito de Santa Catalina de Mossa, el 55.17% de las viviendas cuentan con pozo séptico, el 28.74% 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	%
Río, acequia, canal o campo abierto(al aire libre)	6	6.90
Pozo ciego/negro, letrina	8	9.20
Pozo séptico	48	55.17
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	2	2.30
Red pública dentro de la edificación	23	26.44
Total de viviendas	87	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

provincia de Morropori dei departamento de Piura.

Gráfico 05: Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

TIPO DE ALUMBRADO

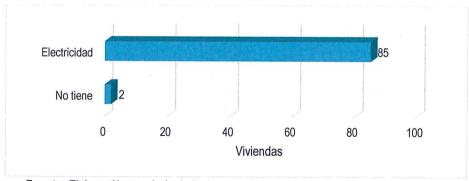
En el Sector 1 distrito de Santa Catalina de Mossa, el 97.70% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, siendo un punto de desarrollo local.

Cuadro 09: Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
No tiene	2	2.30
Electricidad	85	97.70
Total de viviendas	87	100.00

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 06: Tipo de alumbrado



Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

2.3.4. EDUCACIÓN

Según la ESCALE del Ministerio de Educación, el Centro Poblado Pambarumbe cuenta tres Instituciones Educativas.

Cuadro 10: Población según nivel educativo

Nivel Educati	Alumnos	
I.E. Nuestra Señora del Rosario	Secundaria	48
I.E. 14734 Victor Luna Olivo	Primaria	47
I.E.I. 312	Inicial-Jardín	16
TOTAL	2	95

Fuente: ESCALE 2018

2.3.5. SALUD

El Sector 1 cuenta con el Establecimiento de Salud Pambarumbe, pertenece a la microred Chalaco, red Morropón Chulucanas, DISA/DIR Piura.

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

2.4.1. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La actividad principal del **Sector 1 distrito de Santa Catalina de Mossa** es la actividad agrícola y ganadera, donde el 52.87% de la población (46 habitantes) se dedican a esta actividad, destacando dentro de los tipos de sembrío el arroz, 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, porcino y aves.

Cuadro 11: Actividad económica de su centro de labor

Actividad Económica del Jefe del hogar	Viviendas	%	
Agricultura, ganaderia y pesca	46	52.87	
Artesanal	1	1.15	
Comercio al por mayor y menor	12	13.79	
Empresa de servicios	1	1.15	
Otros	27	31.03	
Total de Viviendas	87	100.00	

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

Gráfico 07: 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 01 tomando como referencia el Centro Poblado de Pambarumbe, 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 que se distribuyen ocupando todos los afloramientos rocosos, incluyendo también el sustrato cubierto por los depósitos del cuaternario del sector, espacialmente se caracterizan por sus rasgos fisiográficos y geomorfológicos que presenta dicha unidad. Otros espacios de menor extensión están ocupados por depósitos Cuaternarios Recientes 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:

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 forman depósitos aluviales que se unen entre sí para conformar los abanicos aluviales de diferentes dimensiones originados por la dinámica pluvial de escorrentía que discurre por las laderas y quebradas 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 de dichos materiales sedimentarios cortados por corrientes superficiales. Estos depósitos los encontramos en los sectores de laderas inclinadas y donde las pendientes tienden a ser más tendidas que son las partes bajas; son depósitos poco consolidados y fácilmente erosionados por las corrientes superficiales dada su granulometría dominada por gravas y arenas gruesas. Los materiales se presentan mal clasificados con presencia de algunos bloques rocosos de unos 0.25m de diámetros con matriz detrítica de arena de grano grueso a mediano; se presentan por el lado Este del área de estudio.



Foto N° 01.- Depósitos coluvio-aluviales acumulados al pie de las laderas que delimitan quebradas. Observar la naturaleza granulométrica del material consistente dominantemente en arenas.

b) 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 3.50m de espesor y, se originan por movimientos en masa de volúmenes rocosos activados por corrientes de agua que van transportando un gran volumen de sedimentos de diferente granulometría movilizados y canalizados 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 relativamente sueltos y se distribuyen principalmente en las márgenes de las quebradas ubicadas en el sector norte de Pambarumbe.



Foto N° 02.- Depósito aluvional formado al pie de las laderas donde se acumulan los materiales de las corrientes cargadas de sedimentos que discurren por las quebradas que separan las lomadas.

c) Pambarumbe (KP-pam-tn-di).- Regionalmente, forma parte de un Plutón reconocido en el sector de Pambarumbe que conforma rocas intrusivas de composición félsica a intermedia; a nivel del área de reconocimiento, la tonalita-diorita Pambarumbe esta compuesta por cuarzo blanco lechoso, plagioclasas, biotitas, feldespatos potásicos (en menor proporción que la plagioclasa) y menor presencia de hornblendas; es una roca color gris claro, fanerítica cuyos minerales pueden ser definidos de manera simple 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, disgregable en granos con moderado a elevado grado de erosionabilidad por las corrientes superficiales. La zona de meteorización alcanza espesores importantes por lo 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 terrosas en forma de arenas medias a gruesas como se observa en la foto siguiente.



Foto N°.03.- Corte de afloramiento de tonalita-diorita Pambarumbe que es una roca intrusiva de composición cuarzo-plagioclasas-biotitas. Observar la roca meteorizada de aspecto friable y de fácil disgregación granular con generación de abundante material de arenas.

d) Depósitos coluviales (Qr-co).- Son acumulaciones fragmentarias del cuaternario que se forman en la parte baja de las laderas de montañas; son depósitos conformados por grandes bloques redondeados por exfoliación catafilar (tipo de meteorización física) de litologías ígneo intrusivas mal clasificadas con abundante matriz areno-terrosa. 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 montañas de la parte sur del sector 01 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.

e) Depósitos fluviales (Qr-fl).- Estos son depósitos sedimentos disgregados o sueltos formados en el Cuaternario Reciente que han sido originados por procesos de erosión en las laderas de montañas seguidas del transporte y acumulación en las partes bajas mediante corrientes 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 dominantemente por bloques de rocas intrusivas de gran tamaño, esto es de 0.10 a 1.20m de diámetro; estos sedimentos presentan formas sub angulosas a sub redondeados con moderada clasificación y escasa matriz fina y baja compactación lo cual les confiere una 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 en dirección con tendencia norte-sur en el lugar. El espesor de estos depósitos supera los 3.20m, 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.



Foto N° 04.- Depósitos fluviales en la quebrada "Pambarumbe". Observar los grandes bloques de rocas intrusivas que evidencian altos niveles de energía de transporte de dichas corrientes.

624000 624200 624600 624800 625000 625200 9439400 9439200 QUEBRADA SORAL 9438600 Qr-co.al 624000 624200 624400 624600 624800 625000 625200 UNIDADES GEOLÓGICAS LOCALIZACIÓN EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIA INTENSA EN EL SECTOR 1, DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PROVINCIA DE MORROPÓN Y DEPARTAMENTO DE PIURA Qr-1 Depósito Fluvial © CENEPRED Qr-al Depósito Coluvio a KP-pam-tn,di Pamparumbe MAPA GEOLÓGICO SIMBOLOGÍA Quebrada 1:5.000 Red vial dep ESCALA GRÁFICA **M-02**

Figura 03: Mapa Geológico del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa del Perú

Fuente: Elaboración propia

NORMAANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 22 | 81

2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

Aquí describimos las diversas formas del relieve que presenta la zona del Sector 01 tomando como referencia el Centro Poblado Pambarumbe reconocida en campo tratando de interpretar los procesos morfodinámicos que han participado y/o participan en su formación. A continuación, describimos las principales unidades geomórficas identificables en las zonas estudiadas:

a) Laderas de Montaña (Ld).- Corresponde a los flancos que bordean las montañas de la zona por lo que están relacionadas a las partes altas del relieve que constituyen zonas de degradación relacionadas con los procesos erosivos. Estas geoformas del relieve presentan pendientes pronunciadas del orden de los 30° lo cual es controlado por el tipo de roca siendo relativamente suaves en la zona de estudio, ello debido a la resistencia de las rocas graníticas cuarzosas meteorizadas que generan suelos regolíticos de moderada pendiente que conforman dichas montañas. Se observa que estas laderas están cubiertas mayormente por cultivos silvopastoriles con escasa vegetación arbustiva natural; se extienden formando una amplia franja que siguen la dirección noreste-suroeste por la parte central flanqueando las laderas del sistema del drenaje principal de la región.



Foto N° 01.- Laderas de montañas. Observar la pendiente y la configuración del relieve.

b) Montañas (M). Son formas del relieve erosivo que representan elevaciones del terreno las cuales dominan la mayor parte de la zona estudiada del Sector 1, estas morfologías representan relieves con laderas de elevada pendiente del orden de los 40°, es decir desniveles pronuncidos del terreno. Es evidente que esta forma de montaña obedece a un control estructural y litológico de la zona lo cual se asocia al comportamiento tectónico regional que tiene que ver con los procesos orogénicos de los Andes del norte del Perú. Las rocas que conforman estas montañas son rocas intrusivas que tienen que ver con el emplazamiento del Batolito costanero del Perú en su región norte.

NUNEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172075

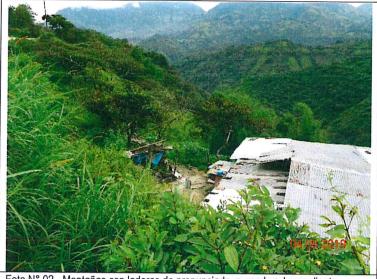


Foto N° 02.- Montañas con laderas de pronunciada a moderada pendiente.

c) Lomas (Lm).- Son formas erosivas que se presenta asociadas a los relieves quebrados del terreno, es decir las formas elongadas que siguen la dirección aproximada paralela a las corrientes de drenaje o quebradas, esta forma de lomadas las encontramos por el sector norte del poblado Pambarumbe Norte conformando los relieves bajos de laderas que flanquean los ríos principales. El relieve de estas unidades es relativamente bajo uniforme poco sinuoso y las laderas son de moderada a baja pendiente; se extienden inmediatamente por encima del fondo del valle principal de la zona que es el rio Pambarumbe.



Foto N° 03.- Lomas que se presentan en el Sector 01. Observar la configuración elongada, relieve superficies suave y homogéneo con flancos de baja pendiente.

d) Depósitos de Piedemonte (pd).- Esta unidad geomorfológica corresponde a los espacios geográficos que ocupan la parte baja de las montañas las cuales son modeladas por la acumulación continua de sedimentos de todo calibre que descienden de las laderas de montaña. Por lo general estas formas se distribuyen en forma de franjas que bordean las montañas y están sujetas a la constante acción dinámica de las laderas por lo que los materiales clásticos descienden pendiente abajo de las laderas formando depósitos en forma de festones elongados.

Esta unidad la identificamos ocupando espacios de los extremos noroeste del ámbito comprendido en el estudio, lo cual está relacionada a las montañas de dicho sector.



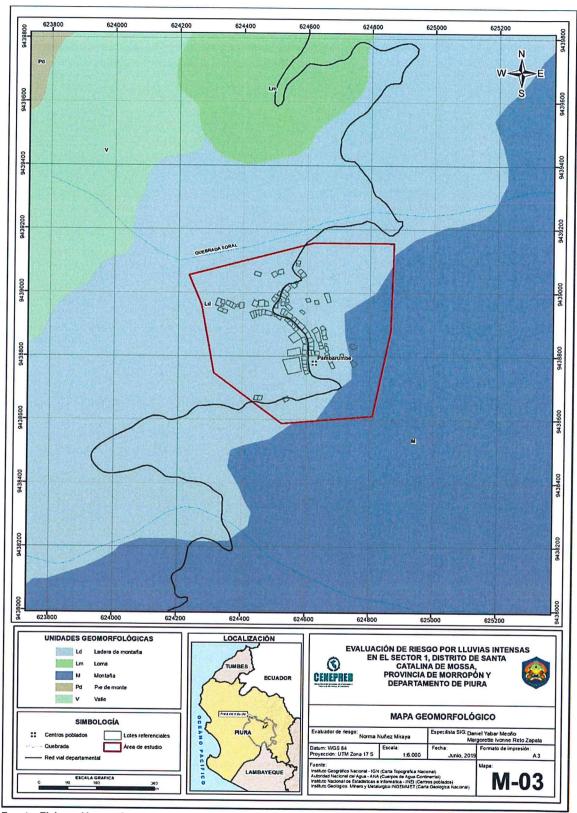
Foto N° 04.- Depósitos de piedemonte que se desarrollan en la parte baja de las laderas de montañas. Se observa a ambos lados del rio mostrando la morfología que desciende desde la ladera hacia el fondo del valle.

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



Foto N° 05.- Sistema de valles fluviales con sección transversal en forma de "V" que se distribuyen por la zona del Sector 1 reconocido en el campo.

Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa

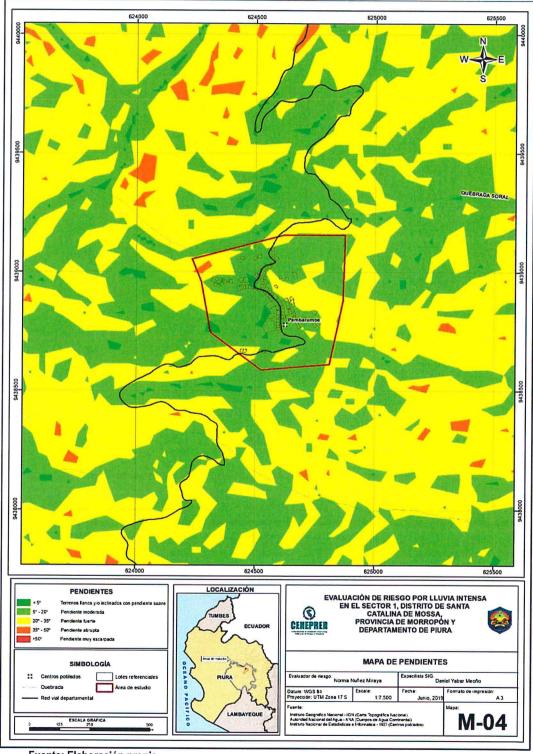


Fuente: Elaboración propia

2.5.3. PENDIENTES

El **Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa**, provincia de Morropón, departamento de Piura se caracteriza por presentar pendientes de moderada a baja, cuyos rangos comprenden valores de 5° a 35°.

Figura 05: Mapa de Pendientes del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

2.5.4. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.5.4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

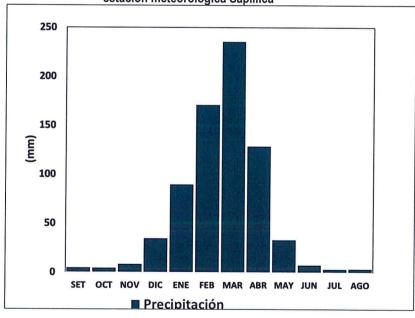
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 1 del distrito Santa Catalina de Mossa, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte 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.





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

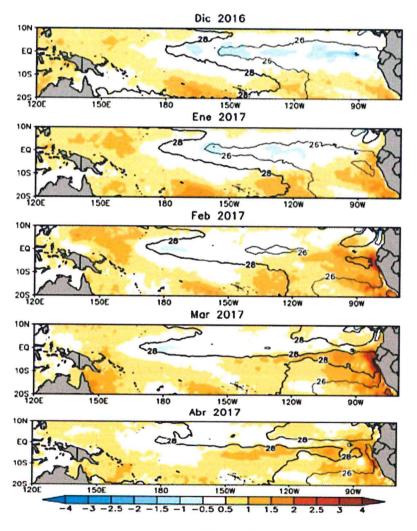
¹ Información climática espacial del SENAMHI: http://idesep.senamhi.gob.pe/geovisoridesep/go?accion=05.04.001.03.001.512.0000.00.00

2.5.4.3 PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Figura N°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 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: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

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

NORMA ANTONIA NUNEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP IN 172675

Página 29 | 81

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

En este contexto, el Sector 1 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 N°2 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).

1500 | Ditribución de máximos y mínimos absolutos | Normal | Año 2016-2017 | 1259.2 mm | 1259.2 mm | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

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° 09 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días "muy lluviosos", "lluviosos" y "moderadamente lluvioso" durante estos meses.



Día Lluvioso

Gráfico 09: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santa Catalina de Mossa.

Fuente: SENAMHI, 2017.

■ Día Extremadamente Lluvioso ■ Día Muy Lluvioso

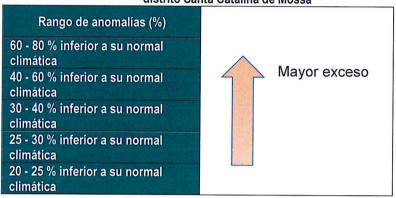
NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL R39. OIP Nº 172575

■ Día Moderadamente Lluvioso

Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°12, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se 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.

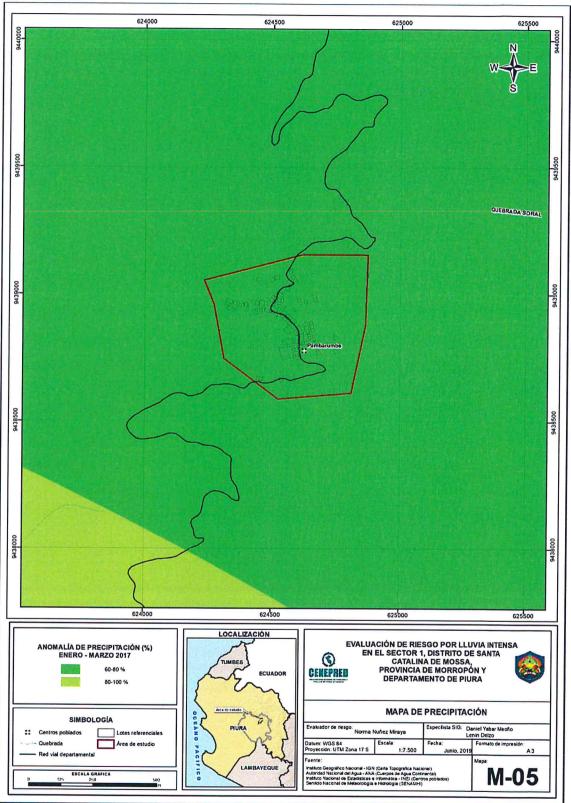
Cuadro 12: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 1 del distrito Santa Catalina de Mossa



Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En la Figura 08, se observa que en el área donde se encuentra el Sector 1 del distrito Santa Catalina de Mossa, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 60 y 80% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

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



Fuente: CENEPRED.

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 inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el Gráfico 10.

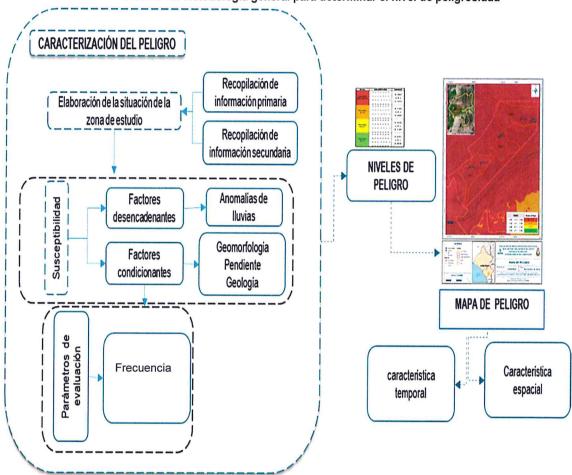


Gráfico 10: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad

Fuente: Elaboración propia

3.2. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de lluvias intensas. (Gráfico 11).

Asímismo, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicascientíficas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Estudios técnicos, informes técnicos y/o Recopilación de Información artículos de investigación. Información vectorial y raster (shapefiles). Determinar el sistema de coordenadas geográficas y el datum WGS84. Determinar la escala de trabajo para la caracterización del peligro. Digitalizar los mapas de formato vectorial. Homogeneización de la Determinar la escala de trabajo para el Información análisis de la vulnerabilidad del área en estudio. Elaborar la base de datos en referida al fenómeno evaluado y realizar su posterior vinculación con la información cartográfica con las manzanas catastrales Selección de parámetros Selección de parámetros para el análisis de para el análisis de peligros y peligros y vulnerabilidad vulnerabilidad Construcción de la base de Construcción de la base de datos para el inicio datos para el inicio de de geoprocesamiento geoprocesamiento

Gráfico 11: 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 ámbito de estudio, post emergencia.

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 dá en el Sector 1, para lo cual se visitó el Centro Poblado Pambarumbe identificándose como peligro latente las Lluvias intensas, peligro que afecta a la población del centro poblado.

El peligro identificado es Lluvias Intensas

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

El área de estudio Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa fue afectado por el peligro de lluvias intensas en el verano del 2017, generado por fenómenos hidrometrorológicos, el trabajo de campo permitió verificar los elementos expuestos.

Las lluvias intensas es uno de los peligros con mayor incidencia en Fenómenos hidrometereológicos 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 cono parámetro de evaluación la frecuencia, los resultados obtenidos son los siguientes:

3.5.1. Parámetro: Frecuencia

Cuadro 13: Matriz de comparación de pares

Odadio 13. Matriz de comparación de pares							
<u>FRECUENCIA</u>	Más de un evento de lluvias anómalas al año	Un evento de lluvias anómalas al año	Cada dos años eventos de Iluvias anómalas al año	Cada tres años	Mayor a tres años de lluvias anómalas al año		
Más de un evento de lluvias anómalas al año	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00		
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	3.00		
Mayor a tres años de lluvias anómalas al año	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00		
SUMA	2.06	4.03	7.75	12.33	20.00		
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.05		

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro Areas inundables

FRECUENCIA	Más 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 Iluvias anómalas al año	Vector Priorizacion
Mas de un evento de lluvias anómalas al año	0.486	0.496	0.516	0.486	0.350	0.467
Un evento de lluvias anómalas al año	0.243	0.248	0.258	0.243	0.250	0.248
Cada dos años eventos de lluvias anómalas al año	0.121	0.124	0.129	0.162	0.200	0.147
Cada tres años	0.081	0.083	0.065	0.081	0.150	0.092
Mayor a tres años de lluvias anómalas al año	0.069	0.050	0.032	0.027	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP II

Página 35 | 81

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.027
RC	0.024

Fuente: Elaboración propia

3.6. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por Iluvias intensas en el Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

Cuadro 15: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
Anomalías de Iluvias	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 Iluvias

Cuadro 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalias de Iluvias

Rango de anomalías de Iluvias (%)	60-80 % inferior 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	20-25 % superior a su normal climática
60-80 % inferior a su normal climática	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
40-60 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
30-40 % superior a su normal climática	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
25-30 % superior a su normal climática	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
20-25 % 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	0.1

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 36 | 81

Cuadro 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de Iluvias

Rango de anomalías de lluvias (%)	60-80 % inferior 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	20-25 % 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	0.13	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 anomalias de Iluvias.

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: geomorfología, pendiente, y geología 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 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Ladera de montaña (Ld)	Lomas (Lm)	Montaña (M)	Depósitos de piedemonte (pd)	Valles(V)
Ladera de montaña (Ld)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Lomas (Lm)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Montaña (M)	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Depósitos de piedemonte (pd)	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Valles(V)	0.13	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.04	4.03	7.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.08	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 19: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

Unidades Geomorfológicas	Ladera de montaña (Ld)	Lomas(Lm)	Montaña (M)	Depósitos de piedemonte (pd)	Valles(V)	Vector Priorización
Ladera de montaña (Ld)	0.490	0.496	0.511	0.480	0.421	0.479
Lomas(Lm)	0.245	0.248	0.255	0.240	0.263	0.250
Montaña (M)	0.122	0.124	0.128	0.160	0.158	0.138
Depósitos de piedemonte (pd)	0.082	0.083	0.064	0.080	0.11	0.083
Valles(V)	0.061	0.10	0.043	0.040	0.13	0.049

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis

Jerárquico para el parámetro Geomorfología

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
RC	0.006

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Pendiente

Cuadro 20: 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	5.00	7.00
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	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
> 45 Muy fuerte	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.83	12.50	18.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 21: Matriz de normalización d 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	0.478	0.506	0.511	0.400	0.389	0.457
5 - 15 Moderado bajo	0.239	0.253	0.255	0.320	0.278	0.269
15 - 25 Moderado	0.119	0.127	0.128	0.160	0.167	0.140
25 - 45 Fuerte	0.096	0.063	0.064	0.080	0.111	0.083
> 45 Muy fuerte	0.068	0.11	0.043	0.040	0.16	0.051

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 38 | 81

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012

c) Parámetro: Unidades Geológicas

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

Unidades Geológicas	Depósito coluvio-aluviale (Qr – co, al)	Depósito aluvial (Qr – al)	Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	Depósito coluvial (Qr – co)	Depósito Fluvial (Qr – fl)
Depósito coluvio-aluvial (Qr – co, al)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Depósito aluvial (Qr – al)	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Depósito coluvial (Qr – co)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Depósito Fluvial (Qr – fl)	0.13	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.95	7.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.25	0.13	0.07	0.1

Fuente: Elaboración propia

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

Unidades Geológicas	Depósito coluvio-aluviale (Qr – co, al)	Depósito aluvial (Qr – al)	Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	Depósito coluvial (Qr – co)	Depósito Fluvial (Qr – fl)	Vector Priorización
Depósito coluvio- aluviale (Qr – co, al)	0.490	0.506	0.516	0.444	0.400	0.471
Depósito aluvial (Qr – al)	0.245	0.253	0.258	0.296	0.250	0.260
Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	0.122	0.127	0.129	0.148	0.200	0.145
Depósito coluvial (Qr – co)	0.082	0.063	0.065	0.074	0.100	0.077
Depósito Fluvial (Qr – fl)	0.061	0.11	0.032	0.037	0.10	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.013
RC	0.012
1.0	0.012

Fuente: Elaboración propia

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

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

Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas
Unidades Geomorfológicas	1.00	3.00	5.00
Pendiente	0.33	1.00	2.00
Unidades Geológicas	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

Factores condicionantes	Unidades Geomorfológicas	Pendiente	Unidades Geológicas	Vector Priorización
Unidades Geomorfológicas	0.652	0.667	0.625	0.648
Pendiente	0.217	0.222	0.250	0.230
Unidades Geológicas	0.130	0.111	0.125	0.122

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 RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 004

IC	0.002		
RC	0.004		

Fuente: Elaboración propia

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el area del influencia del Sector 1, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por lluvias intensas, como: Población, viviendas, institucion 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 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa, cuenta con 208 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro lluvias intensas.

Cuadro 26: Elementos expuestos susceptibles en la población

Centro Poblado	Población
Pambarumbe	208
Total	208

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

NORMA ANTONIA NUNEZ MIRAYA INGENIERA CHAR Reg. CIP INº 172

Página 40 | 81 110 g

B. Vivienda

El Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa del Perú, cuenta con 87 viviendas, las viviendas son de dos tipologías adobe y albañileria, asimismo cuenta con tres colegios, un club deportivo, una Iglesia, un establecimiento de salud, una comisaria, municipalidad.

Cuadro 27: Elementos expuestos en el sector Vivienda

Centro Poblado	Total viviendas
Pambarumbe	87
Total	87

Fuente: Elaboración propia (trabajo de campo)

C. Educación

El Sector 1 del distritro de Santa Catalina de Mossa, cuenta con una institucion educativa.

Cuadro 28: Elementos expuestos en el sector Educación

Nivel Education	Alumnos	
I.E. Nuestra Señora del Rosario	Secundaria	48
I.E. 14734 Victor Luna Olivo	Primaria	47
I.E.I. 312	Inicial-Jardín	16
TOTAL	2	95

Fuente: Escale

624400 624600 CHEER PROPERTY. 9439000 9438800 624600 ELEMENTOS EXPUESTOS LOCALIZACIÓN EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIA INTENSA EN EL SECTOR 1, DISTRITO DE SANTA CATALINA DE MOSSA, PROVINCIA DE MORROPÓN Y DEPARTAMENTO DE PIURA Club deportivo Municipalidad CEMEPRED Posta ECUADOR MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS SIMBOLOGÍA **M-06**

Figura 09: Mapa de elementos expuestos ante Iluvias intensas, Sector 1

Fuente: Elaboración propia

3.8. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el siguiente escenario: Precipitación superior al percentil 99, con un rango de anomalías de 60-80% superior a su normal climática, en el **Sector 01** 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 29: Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.256	≤P≤	0.467
ALTO	0.144	≤P<	0.256
MEDIO	0.087	≤P<	0.144
BAJO	0.046	≤P<	0.087

Fuente: Elaboración propia

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

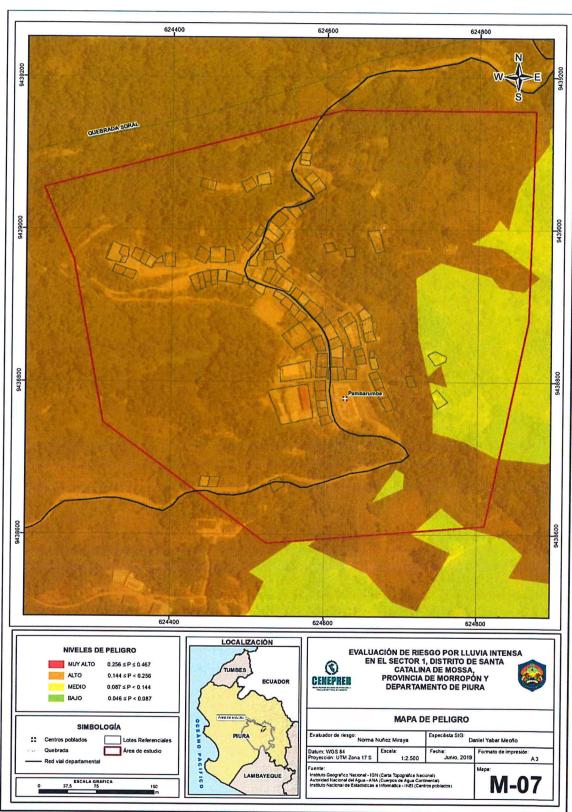
Cuadro 30: Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos	
Peligro Muy Alto	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente < 5 con una geomorfología de Ladera de montaña (Ld), situados en Depósito coluvio-aluviale(Qr – co, al).	0.256≤ P ≤0.467	
Peligro Alto	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente 5 - 15, con una geomorfología de Lomas(Lm)situados en Depósitos aluviales (Qr – al)	0.144≤ P <0.256	
Peligro Medio	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente 15 - 25 con una geomorfología de Montaña (M), situados en Pambarumbe (Kp-pam-tn-di)	0.087≤ P <0.144	
Peligro Bajo	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente 25 – 45 con una geomorfología de Depósitos de piedemonte (pd) situados en Depósito Fluvial (Qr – fl)	0.046≤ P <0.087	

Fuente: Elaboración propia

3.11. MAPA DE PELIGRO

Figura 10: Mapa de Peligro por lluvias intensas Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Página 44 | 81 Reg. CIP Nº 172575

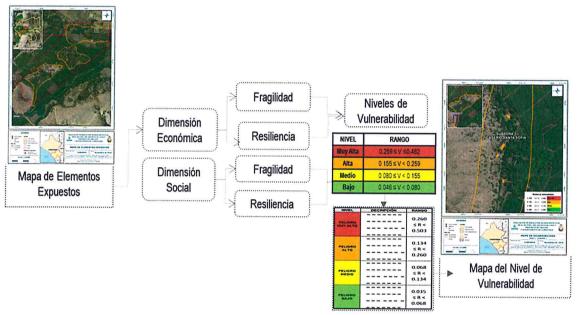
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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 12.

Gráfico 12: Metodología del análisis de la vulnerabilidad

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa, se ha considerado realizar el análisis de los factores (exposición, fragilidad y resiliencia) de la vulnerabilidad en la dimensión 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:

Cuadro 31: 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 32: Matriz de comparación de pares de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	
Exposición Social	1.00	2.00	4.00	
Fragilidad Social	Fragilidad Social 0.50		2.00	
Resiliencia Social	0.25	0.50	1.00	
SUMA 1.75		3.50	7.00	
1/SUMA 0.57		0.29	0.14	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 33: Matriz de Normalización de la Dimensión Social

DIMENSIÓN SOCIAL	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Vector Priorización
Exposición Social	0.571	0.571	0.571	0.571
Fragilidad Social	0.286	0.286	0.286	0.286
Resiliencia Social	0.143	0.143	0.143	0.143

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	0.000
RC	0.000

Fuente: Elaboración propia

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

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

Cuadro 34: 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	0.46	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 35: 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	0.19	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: Elaboracion propia

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

Cuadro 36: 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 37: 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: Grupe etario

Cuadro 38: 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	2.00	4.00
De 31 a 40 años	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
De 41 a 64 años	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.95	6.75	12.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39: 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	0.444	0.41	0.350	0.433
De 6 a 14 años	0.230	0.253	0.296	0.324	0.250	0.271
De 15 a 30 años	0.153	0.127	0.148	0.162	0.200	0.158
De 31 a 40 años	0.092	0.063	0.074	0.081	0.150	0.092
De 41 a 64 años	0.066	0.11	0.037	0.027	0.10	0.046

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	0.025
RC	0.023

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 40: Matriz de comparación de pares de Discapacidad

Discapacidad	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	Visual	Para oir 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 oir 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 41: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

Discapacidad	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	Visual	Para oir y/o para hablar	No tiene	Vector Priorizacion
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 oir 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 AN TOWN
NUÑEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
D | 81 p. ci. cir in 172075

Página 49 | 81 🖼

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

a) Parámetro: Situación Laboral

Cuadro 42: 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	3.00	4.00	6.00
Asalariado	0.33	0.33	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	3.75	7.58	13.50	20.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43: Matriz de normalización de pares del parámetro Situación Laboral

Situación Laboral	Trabajador familiar no remunerado	Jubilado	Asalariado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorizacion
Trabajador familiar no remunerado	0.460	0.533	0.396	0.370	0.350	0.422
Jubilado	0.230	0.267	0.396	0.296	0.300	0.298
Asalariado	0.153	0.089	0.132	0.222	0.200	0.159
Trabajador Independiente	0.092	0.067	0.044	0.074	0.100	0.075
Empleador	0.066	0.044	0.033	0.037	0.10	0.046

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	0.032
RC	0.029

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172075

Página 50 | 81

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:

Cuadro 44: 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 45: 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

a.) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 46: 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 47: 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 Priorizacion
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	0.10	0.049	0.043	0.16	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

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

Cuadro 48: 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	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49: 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 Priorizacion
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.460	0.511	0.444	0.41	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

INGENIERA CIVIL

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

Cuadro 50: 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	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51: 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 Priorizacion
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

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 RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.064
RC	0.17

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 52: Parámetros de Dimensión Económica

	Dimensión Económica	
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Viviendas ubicadas en el Sector 1 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 53: 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 54: 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 el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 1

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.019
RC	0.037

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 55 | 81

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

a.) Parámetro: Viviendas ubicadas en el Sector 1

Cuadro 55: Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 1

Viviendas ubicadas en el Sector 1 de distrito	Mayor a 71 viviendas	De 51 a 70 viviendas	De 31 a 50 viviendas	De 11 a 30 viviendas	Menor a 10 viviendas
Mayor a 71 viviendas	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 51 a 70 viviendas	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 31 a 50 viviendas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 11 a 30 viviendas	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Menor a 10 viviendas	0.17	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.33	17.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 56: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 1

Viviendas ubciadas en el Sector 1 del distrito.	Mayor a 41 viviendas	De 31 a 40 viviendas	De 21 a 30 viviendas	De 11 a 20 viviendas	Menor a 10 viviendas	Vector Priorizacion
Mayor a 71 viviendas	0.444	0.490	0.439	0.387	0.353	0.423
De 51 a 70 viviendas	0.222	0.245	0.293	0.290	0.235	0.257
De 31 a 50 viviendas	0.148	0.122	0.146	0.194	0.176	0.157
De 11 a 30 viviendas	0.111	0.082	0.073	0.097	0.176	0.108
Menor a 10 viviendas	0.074	0.061	0.049	0.032	0.19	0.055

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 1

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

0.026
0.023

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:

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

Fragilidad Económica	Estado de conservacion	Material predominante de las paredes	Material predominante de los techos	Abastecimiento de Agua	Servicio Higiénico
Estado de conservación	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Material predominante de las paredes	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Material predominante de los techos	0.33	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	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 58: 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	0.460	0.490	0.439	0.435	0.412	0.447
Material predominante de las paredes	0.230	0.245	0.293	0.261	0.235	0.253
Material predominante de los techos	0.153	0.122	0.146	0.174	0.176	0.154
Abastecimiento de Agua	0.092	0.082	0.073	0.087	0.118	0.090
Servicio Higiénico	0.066	0.061	0.049	0.043	0.19	0.056

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	0.009
RC	0.008

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 57 | 81

a) Parámetro: Estado de Conservación

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

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy bueno	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.93	5.03	7.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.52	0.20	0.13	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 60: Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.52	0.60	0.51	0.43	0.39	0.490
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.28	0.233
Regular	0.13	0.10	0.13	0.17	0.17	0.139
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.11	0.086
Muy bueno	0.07	0.04	0.04	0.04	0.06	0.051

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	0.020
RC	0.018

Fuente: Elaboración propia

b) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 61: 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	4.00	5.00	7.00
Quincha (caña de barro)	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Madera	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Adobe	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	4.03	7.58	12.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 62: 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	0.478	0.496	0.527	0.41	0.350	0.451
Quincha (caña de barro)	0.239	0.248	0.264	0.243	0.250	0.249
Madera	0.119	0.124	0.132	0.243	0.200	0.164
Adobe	0.096	0.083	0.044	0.081	0.150	0.091
Ladrillo y/o bloqueta de cemento	0.068	0.10	0.033	0.027	0.10	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 RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.040
RC	0.036

Fuente: Elaboración propia

c) Parámetro: Material predominante de Techos

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

Material Predominante de techo	Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	Planchas de calamina, fibras de cemento	Tejas	Madera	Concreto armado
Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Planchas de calamina, fibras de cemento	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Tejas	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Madera	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto armado	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.12	0.08	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 64: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material Predominante de techo	Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	Quincha de cañana de barro	Tejas	Madera	Concreto armado	Vector Priorización
Caña o estera con torta de barro/estera/ triplay	0.472	0.529	0.466	0.375	0.316	0.432
Planchas de calamina, fibras de cemento	0.236	0.264	0.350	0.300	0.263	0.283
Tejas	0.118	0.088	0.117	0.225	0.211	0.152
Madera	0.094	0.066	0.039	0.075	0.158	0.086
Concreto armado	0.079	0.13	0.029	0.025	0.13	0.048

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTÓNIA NUÑEZ MRAYA NUÑEZ MRAYA Página 59 | 84 INGENIERA CIVIL Rag. CIP Nº 172675

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04

IC	0.063
RC	0.17

Fuente: Elaboración propia

d) Parámetro: Abastecimiento de Agua

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

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Pilón de uso publico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
Pilón de uso público	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.20	0.25	0.50	1.00	3.00
Red pública dentro de la edificación	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.12	3.78	8.75	12.33	19.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.11	0.08	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 66: Matriz de normalización de pares del parámetro Abastecimiento de Agua

Abastecimiento de Agua	No tiene	Rio, acequia, manantial o similar	Pilón de uso publico	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	Red pública dentro de la edificación	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.529	0.457	0.41	0.316	0.436
Río, acequia, manantial o similar	0.236	0.264	0.343	0.324	0.263	0.286
Pilón de uso público	0.118	0.088	0.114	0.162	0.211	0.139
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.094	0.066	0.17	0.081	0.158	0.091
Red pública dentro de la edificación	0.079	0.13	0.029	0.027	0.13	0.048

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 RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

104

e) Parámetro: Servicios Higiénicos

Cuadro 67: Matriz de comparación de pares del parámetro Alcantarillado

Servicio Higiénico	Río, acequia, canal o campo abierto	Pozo ciego/negro, letrina	Pozo septico	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	3.00
Red pública dentro de la edificación	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.1

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 68: Matriz de normalización de pares del parámetro Servicios Higiénicos

Servicio Higiénico	Río, acequia, canal o campo abierto	Pozo ciego/negro, letrina	Pozo septico	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	0.441	0.368	0.441
Pozo ciego/negro, letrina	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
Pozo séptico	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
Red pública dentro de la edificación	0.066	0.10	0.049	0.029	0.13	0.049

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	0.019
RC	0.017

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros

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

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL

Página 61 | 81eg. CIP Nº 172075

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

Cuadro 69: Parámetros, peso utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	PESO
Ingreso familiar	0.50
Actividad laboral	0.50

Fuente: Elaboración propia

b.) Parámetro: Ingreso Familiar

Cuadro 70: Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar

Ingreso familiar	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	6.00
Entre S/. 401-500	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
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	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.83	12.00	16.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 71: Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar

Ingreso familiar	Menos de S/. 400	Entre S/. 401-500	Entre S/. 501-600	Entre S/. 601-800	>800	Vector Priorización
Menos de S/. 400	0.455	0.496	0.439	0.435	0.353	0.435
Entre S/. 401-500	0.227	0.248	0.293	0.261	0.294	0.265
Entre S/. 501-600	0.152	0.124	0.146	0.174	0.176	0.154
Entre S/. 601-800	0.091	0.083	0.073	0.087	0.118	0.090
>800	0.076	0.10	0.049	0.043	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia

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

ÍNDICE DE CONSISTENCIA RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.011
RC	0.010

Fuente: Elaboración propia

NUNEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL

Reg. CIP Nº 172075

c.) Parámetro: Actividad económica del jefe del hogar

Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro Actividad Económica del Jefe del Hogar

Actividad económica del jefe del hogar	Agricultura, ganaderia y pesca	Artesanal	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros
Agricultura, ganaderia 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	12.00	17.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.06

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 73: Matriz de normalización de pares del parámetro Actividad Económica del jefe del Hogar

Actividad económica del jefe del hogar	Agricultura, ganaderia y pesca	Artesanal	Comercio al por mayor y menor	Empresa de servicios	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganaderia 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	0.10	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 RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.007
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 74: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL		RANGO	
MUY ALTA	0.258	≤V≤	0.439
ALTA	0.155	≤ V <	0.258
MEDIA	0.095	≤ V <	0.155
BAJA	0.053	≤ V <	0.095

Fuente: Elaboración propia

4.5 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro 75: Estratificación de la Vulnerabilidad

Nivel De	Cuadro 75: Estratificación de la Vulnerabilidad							
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.	0.258≤ V ≤0.439						
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 continuamentee 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 rio, 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.	0.155≤ V < 0.258						
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 septico como servicios higiénicos. El ingreso familiar es entre S/. 501 a 600, su actividad económica es el comercio al por mayor y menor	0.095 ≤ V < 0.155						
Vulnerabilidad Baja	Habitantes por vivienda de 2 personas, Población de 31años a 40 años, presentan discapacidad para oir 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.	0.053 ≤ V < 0.095						

Fuente: Elaboración propia

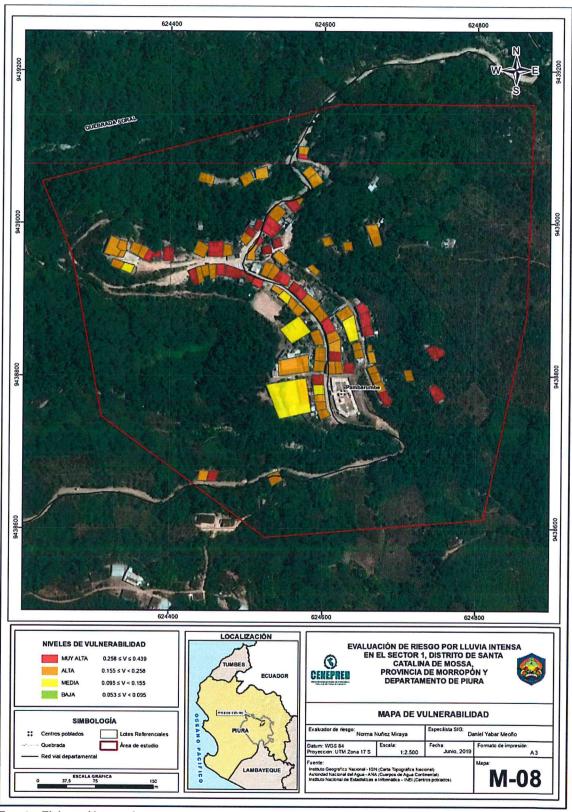
NORME ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

Página 64 | 81

4.6 MAPA DE VULNERABILIDAD

El mapa de vulnerabilidad del Sector 1 del dstrito de Santa Catalina de Mossa

Figura 11: Mapa de vulnerabilidad Sector 1 distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

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:

MAPA DE RIESGO

MAPA DE RIESGO

MAPA DE VULNERABILIDAD

Gráfico 13: 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 del área de influencia del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa se detallan a continuación:

Cuadro 76: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.066	≤R≤	0.205
ALTO	0.022	≤R<	0.066
MEDIO	0.008	≤R<	0.022
BAJO	0.002	≤R<	0.008

Fuente: Elaboración propia

NORMA ANTONIA NUNEZ MIRAYA NUNEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675

5.2.2 MATRIZ DEL RIESGO

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el Sector 1 del Distrito de Santa Catalina de Mossa es el siguiente:

Cuadro 77: Matriz del Riesgo

PMA	0.467	0.044	0.072	0.121	0.205
PA	0.256	0.024	0.040	0.066	0.112
PM	0.144	0.014	0.022	0.037	0.063
PB	0.087	0.008	0.013	0.022	0.038
		0.095	0.155	0.258	0.439
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Cuadro 78: Estratificación del Riesgo

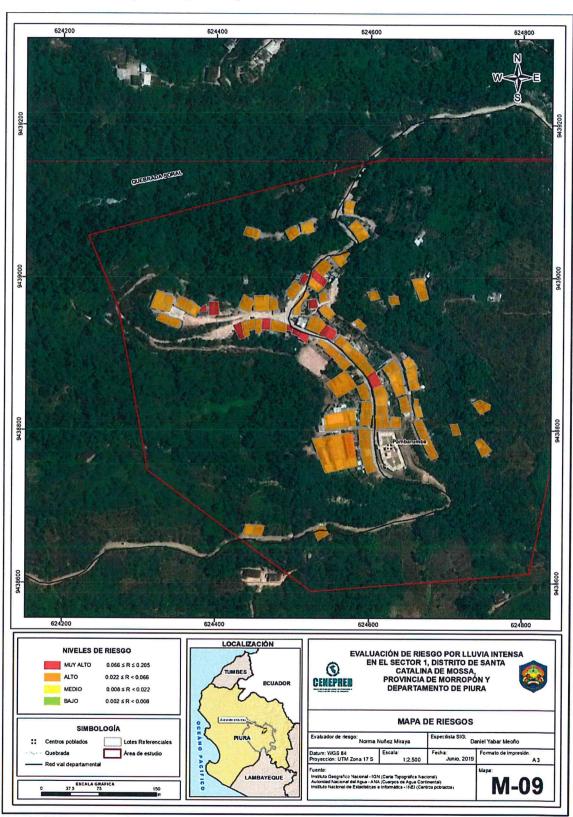
Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente < 5 con una geomorfología de Ladera de montaña (Ld), situados en Depósito coluvio-aluviale(Qr – co, al). Habitantes por vivienda mayor de 4 personas, Población de 0 años 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 ≤ R ≤0.205
Riesgo Alto	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente 5 - 15, con una geomorfología de Lomas(Lm)situados en Depósitos aluviales (Qr – al). 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 continuamentee 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 rio, 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.	0.022 ≤ R < 0.066

Nivel De Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Medio	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente 15 - 25 con una geomorfología de Montaña (M), situados en Pambarumbe (Kp-pamtn-di). 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	0.008 ≤ R < 0.022
Riesgo Bajo	Con una anomalía de 60-80 % superior a su normal climática, presentando pendiente 25 – 45 con una geomorfología de Depósitos de piedemonte (pd) situados en Depósito Fluvial (Qr – fl) Habitantes por vivienda de 2 personas, Población de 31años a 40 años, presentan discapacidad para oir 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.	0.002 ≤ R < 0.008

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 MAPA DEL RIESGO

Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 1 distrito de Santa Catalina de Mossa



Fuente: Elaboración propia

5.3 CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa, a consecuencia del impacto del peligro por Iluvias intensas. Las posibles pérdidas en el área de influencia del Sector 01 ascienden a un monto aproximado de S/. 456,000.00. siendo estos de carácter netamente referencial. A continuación, se detallan las mismas:

Cuadro 79: Efectos probables del Sector 1 del Distrito de Santa Catalina de Mossa

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
12 Viviendas construidas con material de adobe en riesgo muy alto	180,000	180,000	
67 Viviendas construidas con material de adobe en riesgo alto	134,000	134,000	
01 Comisaria construido con material de adobe en riesgo muy alto	40,000	40,000	
Perdidas probables			
Costos de adquisicion de carpas	6,000		6000
Costos de adquisicion de modulos de viviendas	96,000		96000
Total	456,000	354,000	102,000

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

Se definen los siguientes criterios:

Cuadro 80: 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

5.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

5.5.1 De orden estructural

- a. Construcción de sistemas de drenaje pluvial (canales, alcantarillas), de las aguas de lluvias en el Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa, para evitar mitigar los efectos de las lluvias intensas.
- b. Construcción de obras de protección en las quebradas aguas arriba.
- c. Reforzar viviendas de acuerdo a normatividades vigentes.

5.5.2 De orden no estructural

- 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 politica nacional de gestión de riesgo de desastre
- b. Preparar un Plan de Operaciones de Emergencia y de Contingencia ante la presencia de Iluvias intensas.
- c. Demarcar faja marginal de quebrada seca y así evitar la construcción de viviendas y/u otras obras en el cauce de la quebrada seca.
- 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 normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.6 MEDIDAS DE REDUCCION DE RIESGOS DE DESASTRES

5.6.1 De orden estructural

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

5.6.2 De orden no estructural

- a) Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por lluvias intensas.
- b) Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación pluvial, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- c) Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres, en el marco de la normatividad vigente y sus competencias.
- d) Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- e) Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

6.1.1 Aceptabilidad / tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 81: 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 82: 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 83: Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel Zona de Consecuencias y daños			ños	
Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	11	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: Elaboración propia

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

d) Medidas cualitativas de consecuencias y daño

Cuadro 84: 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 85: 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 1 del distrito de Santa Catalina de Mossaí es de nivel 3 – Inaceptable.

f) Matriz de aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Cuadro 86: Nivel de consecuencia y daños

oddaro oc. Wiver de consecuencia y danos					
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo		
Inaceptable	Inadmisible	Inadmisible	Inadmisible		
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo		
Inaceptable	Inaceptable	Inaceptable	Inadmisible		
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo		
Tolerable	Tolerable	Inaceptable	Inaceptable		
Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo		
Aceptable	Tolerable	Tolerable	Inaceptable		

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Control de Riesgos

a) Prioridad de Intervención

Cuadro 87: 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-lnaceptable, 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

De orden estructural

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

De orden no estructural

- a) Identificar y señalizar rutas de evacuación y zonas seguras ante un evento por Inundación Pluvial.
- 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.
- d) Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas.

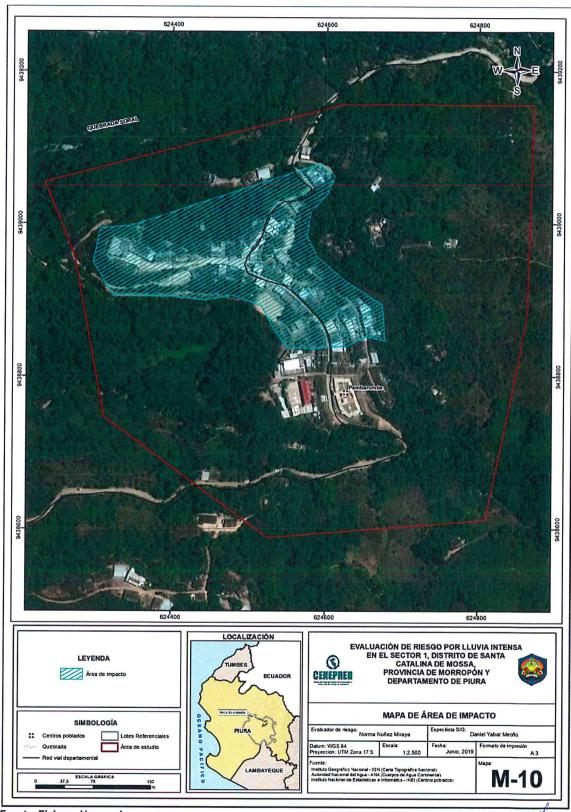
BIBLIOGRAFÍA

- 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 Iluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

NORMA ANTONIA NUMEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL ROSCI DE NOTES

ANEXO

Anexo 1. Mapa de Área de Impacto FEN 2017



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. 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
NUNEZ MIRAYA
INGENIERA CIVIL
RAS, OIP 10 172675

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01: Centro Poblado y Caserios del distrito de Santa Catalina de Mossa	
Cuadro 02: Zona de evaluación del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa	
Cuadro 03: Población	
Cuadro 04: Población según grupos de edades	
Cuadro 05: Material predominante de las paredes	
Cuadro 06: Material predominante de los techos	
Cuadro 07: Tipo de abastecimiento de agua	
Cuadro 08: Viviendas con servicios higiénicos	
Cuadro 09: Tipo de alumbrado	
Cuadro 10: Población según nivel educativo	
Cuadro 11: Actividad económica de su centro de labor	17
Cuadro 12: Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el sector 1 del distrito Santa	
Catalina de Mossa	
Cuadro 13: Matriz de comparación de pares	
Cuadro 14: Matriz de normalización del parámetro Areas inundables	
Cuadro 15: Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad	
Cuadro 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Anomalias de Iluvias	
Cuadro 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Anomalías de Iluvias	
Cuadro 18: Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfológicas	
Cuadro 19: Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología	
Cuadro 20: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente	
Cuadro 21: Matriz de normalización d pares del parámetro pendiente	
Cuadro 22: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	
Cuadro 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas	
Cuadro 24: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	
Cuadro 25: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	
Cuadro 26: Elementos expuestos susceptibles en la población	
Cuadro 27: Elementos expuestos en el sector Vivienda	
Cuadro 28: Elementos expuestos en el sector Educación	
Cuadro 29: Niveles de Peligro	
Cuadro 30: Matriz de peligro	
Cuadro 31: Parámetros a utilizar en los factores de Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	
Cuadro 32: Matriz de comparación de pares de la Dimensión Social	
Cuadro 33: Matriz de Normalización de la Dimensión Social	
Cuadro 34: Matriz de comparación de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda	
Cuadro 35: Matriz de normalización de pares del parámetro Número de habitantes por vivienda	
Cuadro 36: Matriz de comparación de pares del factor fragilidad en dimensión social	
Cuadro 37: Matriz de normalización de pares del factor fragilidad en dimensión social	
Cuadro 38: Matriz de comparación de pares de Grupo Etario	
Cuadro 39: Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario	
Cuadro 40: Matriz de comparación de pares de Discapacidad	
Cuadro 41: Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad	
Cuadro 42: Matriz de comparación de pares de Situación Laboral	
Cuadro 43: Matriz de normalización de pares del parámetro Situación Laboral	
Cuadro 44: Parámetros y pesos utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	
Cuadro 45: Matriz de Normalización de los parámetros de la resiliencia de la dimensión social	
Cuadro 46: Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo	
Cuadro 47: Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel educativo	
Cuadro 48: Matriz de comparación de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastr	
Cuadro 49: Matriz de normalización de pares del parámetro Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desas	
0-1-50 Maria I	
Cuadro 50: Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en temas de riesgo de desastres	54

Cuadro 55: Matriz de comparación de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 5......56 Cuadro 56: Matriz de normalización de pares del parámetro Viviendas ubicadas en el Sector 156 Cuadro 57: Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica.......57 Cuadro 58: Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión Cuadro 61: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes......58 Cuadro 62: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes......59 Cuadro 78: Estratificación del Riesgo67 Cuadro 83: Nivel de consecuencia y daños73 Cuadro 85: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo......74 LISTA DE GRÁFICOS Gráfico 02: Material predominante de las paredes......13 Gráfico 04: Tipo de abastecimiento de agua......15 Gráfico 06: Tipo de alumbrado......16 Gráfico 07: Actividad económica de su centro de labor......17 Gráfico 08: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación Gráfico 09: Frecuencia promedio de Iluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santa Catalina de

Mossa......30 Gráfico 10: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad33

NORMA ANTONIA NUÑEZ MIRAYA INGENIERA CIVIL Reg. CIP Nº 172675 Página 80 | 81

Gráfico 11: Flujograma general del proceso de análisis de información	45
LISTA DE FIGURAS	
Fig. 04 May B.W. and F.W. and G. and	
Figura 01: Mapa Político del distrito de Santa Catalina de Mossa	
Figura 02: Mapa de ubicación del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa	
Figura 03: Mapa Geológíco del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa del Perú	22
Figura 04: Mapa Geomorfológico del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa	26
Figura 05: Mapa de Pendientes del Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa	27
Figura 06: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo o	diciembre
2016 – abril 2017	29
Figura 07: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Sapillica - automática	
Figura 08: Anomalía de precipitación durante El Niño Costero 2017 (enero-marzo)	
Figura 09: Mapa de elementos expuestos ante Iluvias intensas, Sector 1	
Figura 10: Mapa de Peligro por Iluvias intensas Sector 1 del distrito de Santa Catalina de Mossa	
Figura 11: Mapa de vulnerabilidad Sector 1 distrito de Santa Catalina de Mossa	
Figura 12: Mapa de Riesgo Sector 1 distrito de Santa Catalina de Mossa	
rigura 12. mapa de ricego decidi i distrito de danta Catalina de iviossa	59