



INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL SECTOR 04 DEL DISTRITO DE SANTO DOMINGO, PROVINCIA DE MORROPÓN, DEPARTAMENTO DE PIURA



MAYO - 2019

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTO DOMINGO, SECTOR 04, PROVINCIA DE MORROPÓN,
DEPARTAMENTO DE PIURA**

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

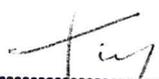
Coordinador Técnico de CENEPRED
Ing. Ena María Jaimes Espinoza

Evaluador de Riesgo
Ing. Edgard Vilchez Obando

Equipo Técnico de apoyo:

Ing. Wilder Davila Barboza.
Ing. Cristhian Chiroque Herrera.
Ing. Marisela Rivera Ccaccachahua

9



Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCION	6
CAPÍTULO I: OBJETIVO	7
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Finalidad	7
1.4 Justificación	7
1.5 Antecedentes	7
1.6 Marco Normativo	9
CAPÍTULO II: SITUACIÓN GENERAL	10
2.1 Ubicación geográfica	10
2.1.1 <i>Limites</i>	10
2.1.2 <i>Área de estudio</i>	10
2.2 Vías de acceso	12
2.3 Características sociales	12
2.3.1 <i>Población</i>	12
2.3.2 <i>Vivienda</i>	13
2.3.3 <i>Abastecimiento de agua</i>	15
2.3.4 <i>Disponibilidad de servicios higiénicos</i>	15
2.3.5 <i>Tipo de alumbrado</i>	16
2.3.6 <i>Educación</i>	17
2.3.7 <i>Salud</i>	18
2.4 Característica Económica	18
2.4.1 <i>Actividades económicas</i>	18
2.4.2 <i>Población Económicamente Activa (PEA)</i>	19
2.5 Características físicas	19
2.5.1 <i>Condiciones geológicas</i>	19
2.5.2 <i>Condiciones geomorfológicas</i>	24
2.5.3 <i>Pendientes</i>	29
2.5.4 <i>Condiciones climatológicas</i>	31
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	36
3.1 Metodología para la determinación del nivel del Peligro	36
3.1.1 Recopilación y análisis de información:	37
3.2 Identificación del peligro	37
3.3 Caracterización del Peligro	38
3.4 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros.	38
3.5 Susceptibilidad del territorio	42

3.5.1	<i>Análisis del factor desencadenante</i>	42
3.5.2	<i>Análisis de los factores condicionantes</i>	43
3.6	Análisis de los elementos expuestos	50
3.7	Definición de escenario	52
3.8	Niveles de peligro	52
3.9	Estratificación del nivel de peligro	53
3.10	Mapa de peligro	54
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		55
4.1	Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad	55
4.2	Análisis de la Dimensión Social	55
4.3	Análisis de la Dimensión Económica	67
4.4	Nivel de vulnerabilidad	76
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	76
4.6	Mapas de vulnerabilidad	78
CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO		81
5.1	Metodología para la determinación de los niveles de riesgo	81
5.2	Determinación de los niveles de riesgo	82
5.2.1	Niveles del riesgo	82
5.2.2	Matriz del riesgo	82
5.2.3	<i>Estratificación del riesgo</i>	83
5.2.4	<i>Mapas del riesgo</i>	85
5.3	Cálculo de los efectos probables (cualitativos y Cuantitativos)	88
5.4	Zonificación del riesgo	89
5.5	Medidas de prevención de riesgo de desastres (riesgos futuros)	90
5.6	Medidas de reducción de riesgo de desastres (riesgos existentes)	90
CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO		91
6.1	De la evaluación de las medidas	91
6.1.1	<i>Aceptabilidad / tolerancia del riesgo</i>	91
6.1.2	<i>Control de riesgos</i>	93
BIBLIOGRAFÍA		94
ANEXO		95
LISTA DE CUADROS		96
LISTA DE GRÁFICOS		99
LISTA DE FIGURAS		99

PRESENTACIÓN

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

Con el presente documento desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 04, distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura.

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

Al respecto, mediante Decreto Supremo N° 087-2019 –EF, del 27 de marzo de 2019 y Oficio N° 333-2018-VIVIENDA/VMMVU, del 19 de noviembre 2018, se aprueba lo solicitado por el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, la elaboración de ciento sesenta (160) Informes de Evaluación de Riesgo (EVAR), a nivel de Sectores; que en esta primera parte comprende la elaboración de ochenta (80) EVAR, dirigidos a las provincias de Ayabaca, Morropón y Huancabamba, del departamento de Piura.; perteneciente a dieciocho (18) distritos, correspondiente a tres (03) provincias del departamento de Piura; entre las cuales se encuentra comprendido el Sector 04, del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, del departamento Piura; en un plazo no mayor de 45 días.

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

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

INTRODUCCION

El presente Informe de Evaluación del Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 01 del mes de febrero, el Sector 04 perteneciente al distrito de Santo Domingo, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastre en el Sector 04

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

En el primer capítulo del informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo del Sector 04 y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por lluvias intensas en el Sector 04 y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, asimismo se determina el cálculo de los efectos probables y las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres (de orden estructural y no estructural).

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



CAPÍTULO I: OBJETIVO

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel del riesgo por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerancia del riesgo y recomendar la implementación de medidas de prevención y/o reducción de riesgos correspondientes.

1.3 Finalidad

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

1.4 Justificación

Se sustenta la implementación de las acciones de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el Sector 04, distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura en el marco de la Ley N° 30556, se justifica la elaboración del presente documento.

1.5 Antecedentes

Comité multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño reporta periódicamente el análisis del monitoreo de parámetros océano atmosféricos, en el Pacífico Ecuatorial y Sudoriental, así como de la dinámica superficial de parámetros oceanográficos, poniendo mayor atención en la zona costera de Perú.

El Niño debido a los diversos efectos de estos procesos en los ecosistemas, que a su vez repercuten en los sistemas socioeconómicos, cada vez hay un mayor interés en mejorar el entendimiento de los factores que intervienen en su desarrollo, como en optimizar la anticipación al desenlace de posibles impactos extremos, constituyéndose en un principal propósito el poder generar alertas tempranas para mitigar daños.

La evolución de este evento frente a las costas del territorio peruano, puede ser visto en los comunicados oficiales proporcionados por el comité multisectorial encargado del "Estudio Nacional del Fenómeno El Niño" (ENFEN), comunicados oficiales temporada de Lluvias 2016 – 2017.

Presidencia del Consejo de Ministros

D.S. N° 014- 2017-PCM declaratoria de estado de emergencia en los departamentos de Áncash, Cajamarca y La Libertad, por desastre a consecuencia de intensas lluvias.

Artículo 1.- Declárese el Estado de Emergencia en los departamentos de Ancash, Cajamarca y La Libertad, por el plazo de sesenta (60) días calendario, por desastre a consecuencia de intensas lluvias, para la ejecución de medidas y acciones de excepción, inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan. (Publicado 10.02.17)

Prorroga de declaratoria de estado de emergencia en los departamentos de Ancash, Cajamarca y La Libertad, por desastre a consecuencia de intensas lluvias, declarado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-PCM.

Artículo 1.- Prorrogar por el término de cuarenta y cinco (45) días calendario, a partir del 12 de abril de 2017, el Estado de Emergencia de los departamentos de Ancash, Cajamarca y La Libertad, declarado mediante el Decreto Supremo N° 014-2017-PCM, por desastre a consecuencia de intensas precipitaciones pluviales; para la continuación de ejecución de medidas y acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan en salvaguarda de la vida e integridad de las personas y el patrimonio público y privado. (Publicado 08.04.17).

Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología

El boletín informativo monitoreo del fenómeno "EL NIÑO/ LA NIÑA" Nro. 3 Marzo 2017, durante el Niño Costero, a lo largo de las regiones de Tumbes, Piura y Lambayeque se observó que la frecuencia e intensidad de las precipitaciones diarias registradas durante marzo superaron lo alcanzado en febrero y enero, siendo las regiones medias y bajas de Piura y Lambayeque las regiones más afectadas con mayor frecuencia de días extremadamente lluviosos; así como, lluvias muy fuertes en las zonas bajas y medias de Tumbes, La Libertad y Ancash. A partir de la segunda quincena de febrero hasta la segunda quincena de marzo se evidenció una distribución espacio – temporal de la lluvia con sentido norte a sur, para luego intensificarse los mayores valores en la región de Piura y Tumbes a finales del mes.

Es importante resaltar que la temporada de lluvias 2016 – 2017, se han presentado episodios de lluvias sin precedentes históricos, observándose inclusive que la precipitación acumulada de las zonas bajas de Piura y Lambayeque es similar en varios puntos a lo acumulado en El Niño 1982 – 1983.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres-CENEPRED.

Escenario de riesgos ante la temporada de lluvias 2016 – 2017 (pronóstico de lluvias del 27 de marzo al 02 de abril de 2017)

Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI.

A través del Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres, el Indeci reportó la información de emergencias y daños producidos por "El Niño Costero" 07 agosto 2017 (procesamiento al 96%), los daños causados por el evento El Niño Costero fueron de 79 623 damnificados, 386 521 personas afectadas, 24 personas fallecidas, 70 heridas y 4 desaparecidas; en cuanto a los daños en viviendas se tiene 104 174 afectadas y 19 151 destruidas e inhabitables; los daños en carreteras alcanzan los 1 038 km destruidos y 703 km afectados; 369 km de caminos rurales destruidos y 22 338 km afectados; el número de puentes destruidos es de 38 y 70 puentes afectados; en daños a la agricultura, se tiene 11 557 Ha de cultivo perdido y 16 954 Ha de cultivo afectada.

Según el informe de defensa civil del estado situacional de la emergencia el día 23 de marzo del 2017 se registraron lluvias torrenciales intensas afectando a diversas viviendas de los centros poblados de Chungayo y Tuñali.



1.6 Marco Normativo

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo de 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- 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 Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.

CAPÍTULO II: SITUACIÓN GENERAL

2.1 Ubicación geográfica

El distrito de Santo Domingo es uno de los 10 distritos que pertenecen a la provincia de Morropón ubicado en el departamento de Piura, En el año 1887 por Ley del 04 de noviembre, se organiza como distrito independiente en el gobierno de don Andrés Avelino Cáceres; en el año 1936 se integra a la provincia de Morropón.

Cuadro 01. Ubicación geográfica del distrito de Santo Domingo

Provincia y Distrito	Centros Poblados	Población total (2017)	Ubigeo	Altitud	Longitud Oeste	Latitud Sur
Morropón		162,027	200400	850	79°58'00"	05°10 '57"
Santo Domingo	61	5,960	200409	1475	79°52'27"	05°01'39"

Fuente: Directorio Nacional INEI 2018.

2.1.1 Límites

Creada por Ley S/N del 4 de noviembre de 1887, de acuerdo con el último censo del INEI del año 2007, el total de población era de 7957 habitantes.

Los límites distritales fueron delimitados por Ley y son lo que se mencionan a continuación:
El distrito limita con:

Norte: Distrito de Frías.

Sur: Distrito de Morropón.

Este : Distritos de Chalaco y Santa Catalina de Mosa.

Oeste: Distrito de Chulucanas.

2.1.2 Área de estudio

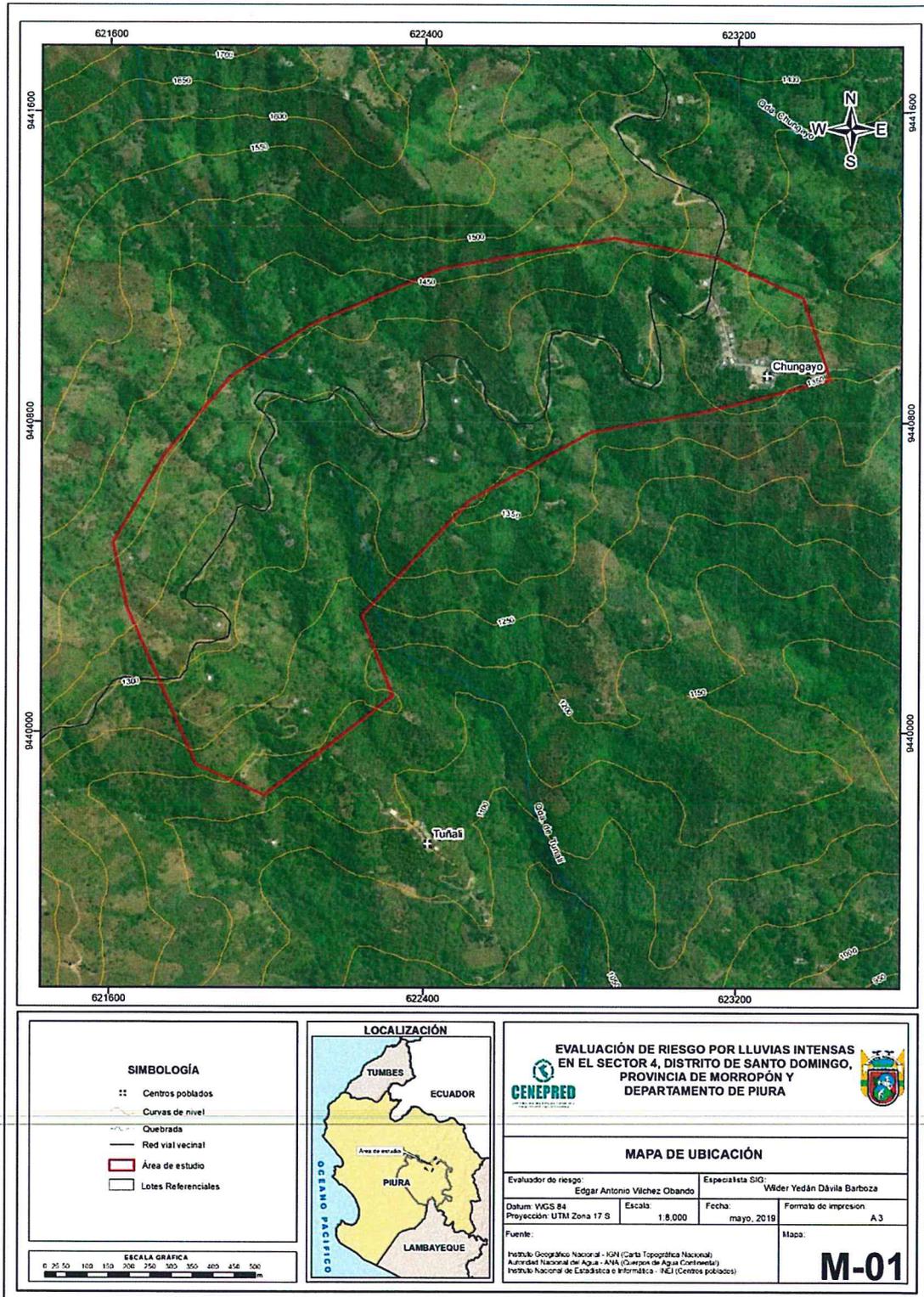
El área de estudio de la evaluación del riesgo comprende el Sector 04 está a una altitud de 1350 metros sobre el nivel del mar, está entre las coordenadas geográficas de(05° 03' 21" - 05°02'11") de Latitud Sur y (79° 53' 18"-79°03'29") de Longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich.correspondiente al área rural del distrito.

Cuadro 02. Sector 04 del distrito de Santo Domingo

Ubigeo	Centros Poblado	Longitud Oeste	Latitud Sur	X	Y
2004090018	Chungayo	79°53'18"	05°03'21"	623227	9441090
2004090002	Tuñali	79°03'29"	05°02'11"	622671	9440794

Fuente: SIGRID - INEI

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 04 distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura



Fuente: elaboración propia.

Ing. Edgar Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
C.I.P. N° 148810

2.2 Vías de acceso

El distrito y sus centros poblados están conectados a través de la red vial vecinal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, desde la ciudad de Piura

La red vial de Morropón, hacia el centro poblado de Chungayo y Tuñali son mayoritariamente vías afirmadas.

El tiempo aproximado desde la ciudad Lima por vía aérea es de 1 hora aproximadamente, hasta la ciudad de Piura que es Capital del departamento Piura y de 3 horas por vía terrestre hasta el distrito de Santo Domingo

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

A. Población Total

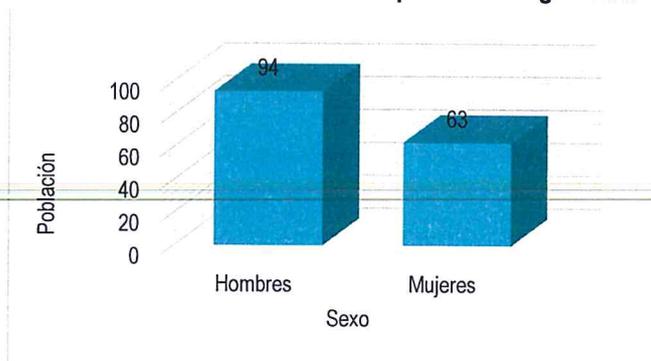
En el Sector 04 del distrito de Santo Domingo se encuentran los Centros Poblados Chungayo , Tuñali y anexos (Tailin de Tuñali y Cruz Azul) el que cuenta con una población de 157 habitantes, entre hombres y mujeres.

Cuadro 03. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	94	59.87
Mujeres	63	40.13
Total de población	157	100.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 01. Características de la población según sexo



Fuente: elaboración propia

B. Población según grupo de edades

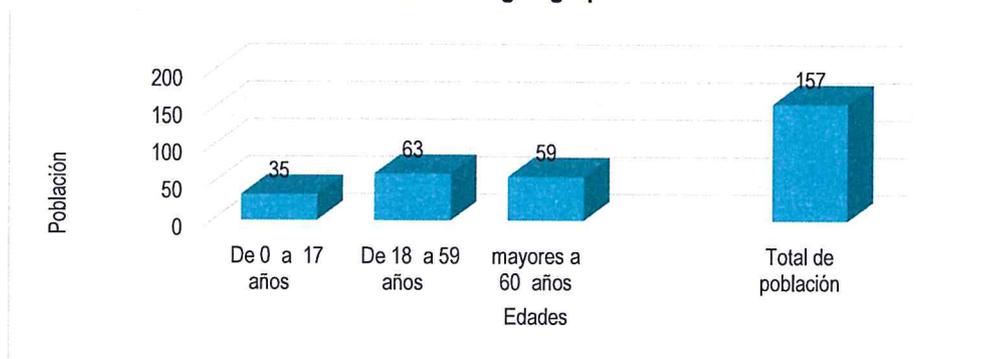
En el Sector 04 del distrito de Santo Domingo se encuentra los Centros Poblados de Chungayo y Tuñali los que cuentan con una población de 157 habitantes, entre hombres y mujeres. Clasificados en los grupos etarios siguientes: de 0 a 17 años hay 35 personas, de 18 a 59 años hay 63 personas, mayores a 60 años tenemos 59 personas.

Cuadro 04. Población según grupos de edades

Edades	Cantidad	%
De 0 a 17 años	35	22.29
De 18 a 59 años	63	40.13
mayores a 60 años	59	37.58
Total de población	157	100.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 02. Población según grupos de edades



Fuente: elaboración propia

2.3.2 Vivienda

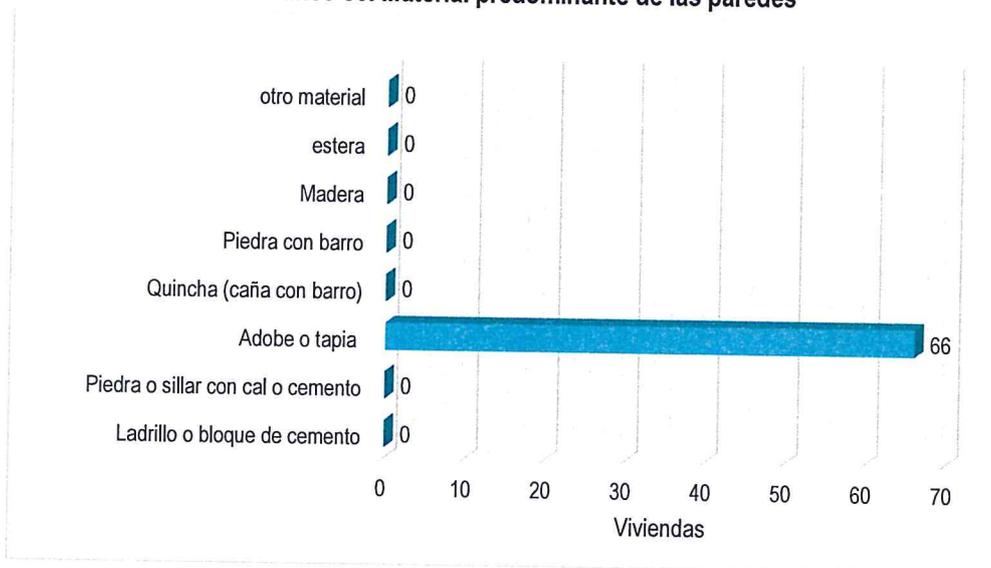
De la información levantada con la ficha de vulnerabilidad del Sector 04 de Santo Domingo, cuenta con 66 viviendas, las cuales se representan de la manera siguiente: el 100 % pertenecen a las 66 viviendas que tienen como material de paredes adobe.

Cuadro 05. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	0	0.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0.00
Adobe o tapia	66	100.00
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	0	0.00
Madera	0	0.00
estera	0	0.00
otro material	0	0.00
Total de viviendas	66	100.00

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 03. Material predominante de las paredes



Fuente: elaboración propia

En el Cuadro 05 se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del Sector 04 de Santo Domingo donde, el 4.50% de las viviendas cuentan con techos de tejas y un 95.50% cuentan con techos de Calamina

Cuadro 06. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Tejas	03	4.50%
Plancha de calamina	63	95.50%
Total viviendas	66	100.00

Fuente: elaboración propia

2.3.3 Abastecimiento de agua

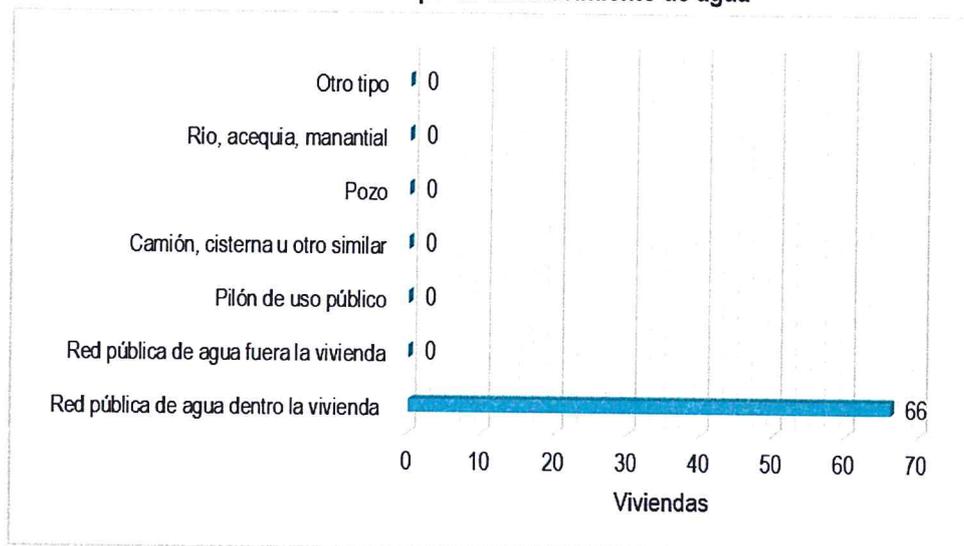
En el Sector 04 de Santo Domingo el 100% de las viviendas cuentan con red pública de abastecimiento de agua.

Cuadro 07. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	66	100.00
Red pública de agua fuera la vivienda	0	0.00
Pilón de uso público	0	0.00
Camión, cisterna u otro similar	0	0.00
Pozo	0	0.00
Río, acequia, manantial	0	0.00
Otro tipo	0	0.00
Total de viviendas	66	100.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 04. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: elaboración propia

2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos

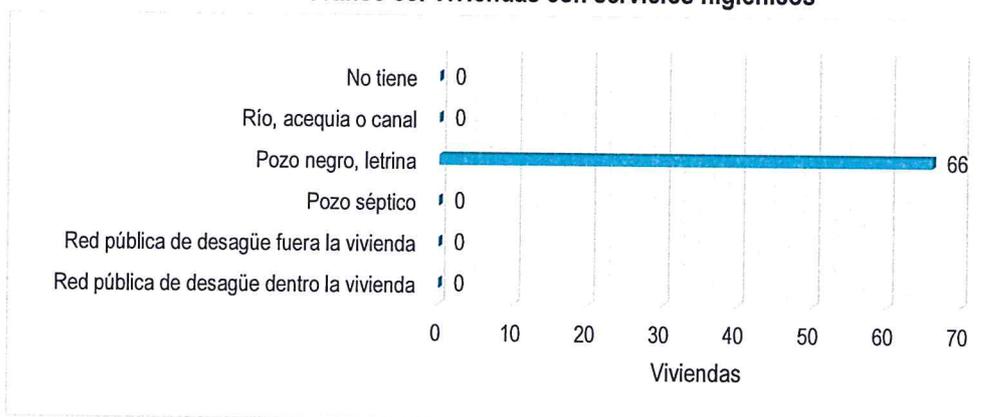
El Sector 04 de Santo Domingo el 100 % de las viviendas cuenta con letrina que se utiliza como servicio de saneamiento.

Cuadro 08. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0	0.00
Red pública de desagüe fuera la vivienda	0	0.00
Pozo séptico	0	0.00
Pozo negro, letrina	66	100.00
Río, acequia o canal	0	0.00
No tiene	0	0.00
Total de viviendas	66	100.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 05. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: elaboración propia

2.3.5 Tipo de alumbrado

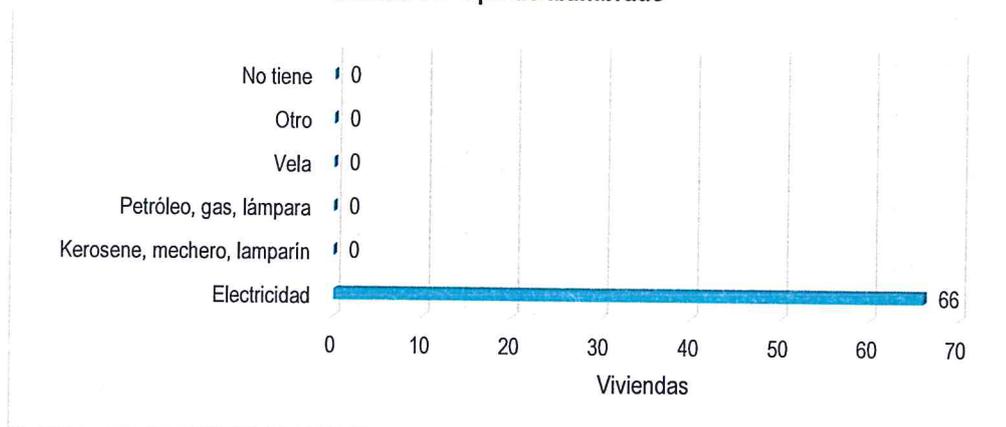
En el Sector 04 de Santo Domingo el 100 % de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica.

Cuadro 09. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	66	100.00
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.00
Petróleo, gas, lámpara	0	0.00
Vela	0	0.00
Otro	0	0.00
No tiene	0	0.00
Total de viviendas	66	100.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 06. Tipo de alumbrado



Fuente: elaboración propia

2.3.6 Educación

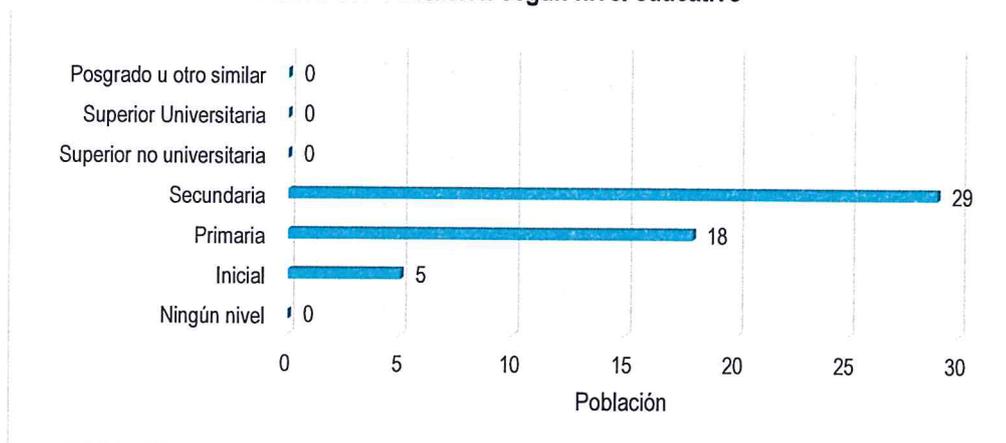
En el Sector 04 del distrito de Santo Domingo se cuenta con 02 Centros Educativos N° 14710 y N° 454 y la población escolar están distribuidos en 9.62% nivel inicial, 34.62% nivel Primario y 55.77% nivel secundario.

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	0	0.00
Inicial	5	9.62
Primaria	18	34.62
Secundaria	29	55.77
Superior no universitaria	0	0.00
Superior Universitaria	0	0.00
Posgrado u otro similar	0	0.00
Total	52	100.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 07. Población según nivel educativo



Fuente: elaboración propia

2.3.7 Salud

En el Sector 04 del distrito de Santo Domingo no se cuenta con Centros de Salud, la población se atiende en el Centro de Salud de mayor respuesta en el ámbito de la comunidad local de administración de salud Santo Domingo, a donde derivan los pacientes más complicados que proceden de los 6 Puestos de Salud que de él dependen.

El centro de Salud II Santo Domingo se encuentra ubicado en el área urbana, en el distrito de Santo Domingo.

2.4 Característica Económica

2.4.1 Actividades económicas

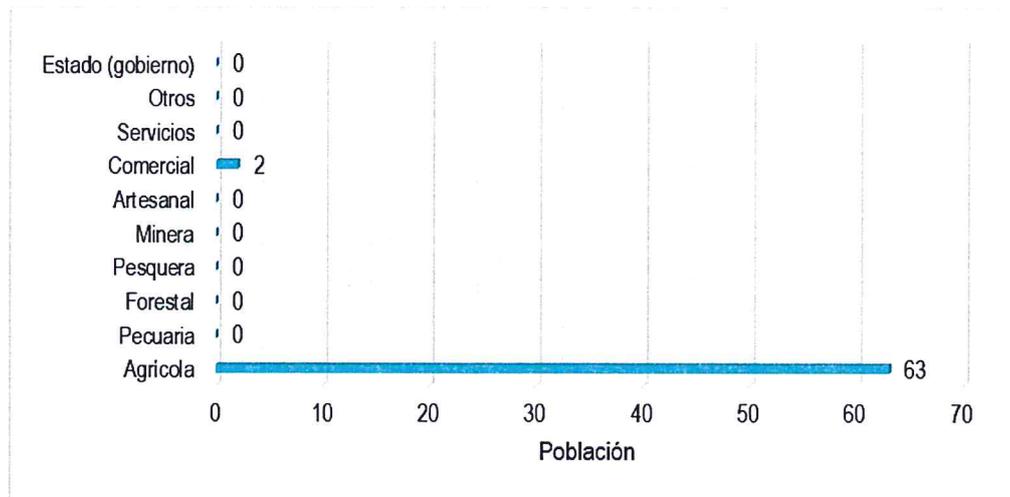
La actividad principal del Sector 04 de Santo Domingo, es la actividad agrícola donde el 96.92% de la población económicamente activa se dedica a esta actividad y un 3,08% a la actividad comercial.

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor.

Actividad económica	Población	%
Agrícola	63	96.92
Pecuaria	0	0.00
Forestal	0	0.00
Pesquera	0	0.00
Minera	0	0.00
Artesanal	0	0.00
Comercial	2	3.08
Servicios	0	0.00
Otros	0	0.00
Estado (gobierno)	0	0.00
Total de población	65	100.00

Fuente: elaboración propia

Gráfico 08. Actividad económica de su centro de labor



Fuente: elaboración propia

2.4.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La Población Económicamente Activa (PEA) del Sector 04 de Santo Domingo corresponde al 41.4 % del total de la población (157 personas), el detalle de la actividad económica de esta población se detalla en el punto anterior.

2.5 Características físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

GEOLOGÍA

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

Sector 04

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

Los depósitos fluviales se encuentran enmarcados en el cauce de los ríos y quebradas cartografiadas en las inmediaciones de la zona de estudio. Se han originado por la dinámica de

los ríos, por procesos de erosión y transporte de materiales desde la parte alta de las montañas hasta las partes más bajas con dirección preferencial este a oeste.

Los depósitos fluviales están conformados por gravas redondeadas con acumulaciones de arenas de grano medio a grueso, y los depósitos fluvio aluviales se encuentran enmarcados en el cauce de los ríos y quebradas cartografiadas en las inmediaciones de la zona de estudio. Se han originado por la dinámica de los ríos, por procesos de erosión y transporte de materiales desde la parte alta de las montañas hasta las partes más bajas con dirección preferencial este a oeste. Los depósitos fluvio aluviales dependen de los periodos de lluvias y los materiales enmarcados en los cauces y lechos tienen menor grado de redondez mostrándose angulosos.



Foto 01. Quebrada próxima a la zona de estudio.



Foto 02. Zona urbana del centro poblado Chungayo.

b) Depósito aluvial (Q-al)

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



Foto 03. Lecho fluvial aluvial próximo a la zona de estudio.

c) Centro Volcánico Sondorillo (P-tb-s)

Los afloramientos de esta unidad están conformados por tobas de composición andesítica dacítica, presenta bloques líticos angulosos. Conforman relieves agrestes con crestas agudas.



Foto 04. Afloramientos de tobas andesíticas.

d) Superunidad Paltashaco (K-to-p)

Son afloramientos de tonalitas presentan cuarzo con minerales ferromagnesianos color rojizo, estas superunidad se ubica al sur de la zona de estudio.



Foto 05. Vista típica de una tonalita, las cuales afloran al norte y oeste de la zona de estudio.

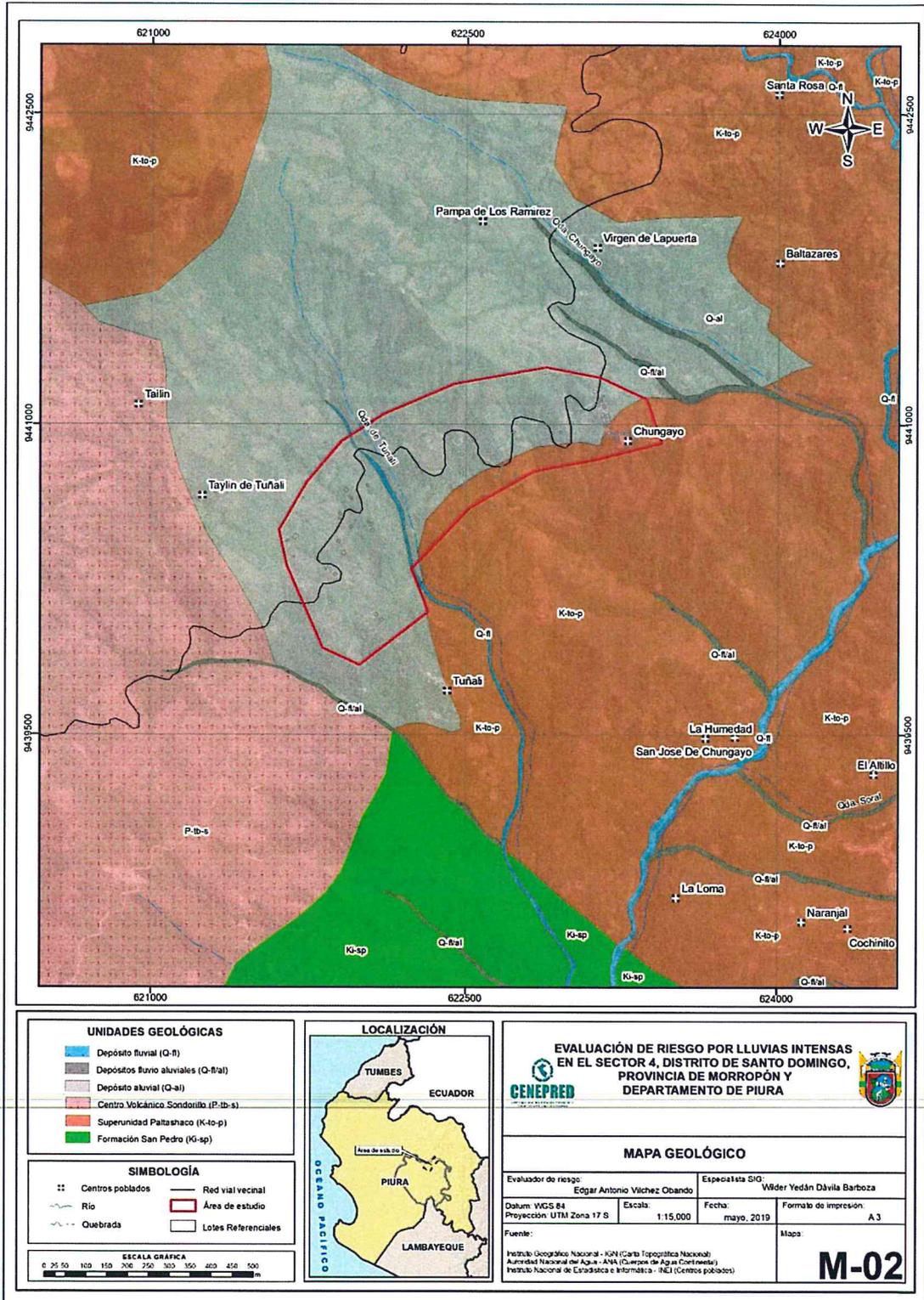
e) Formación San Pedro (Ki-sp)

Consisten en areniscas tobaceas de color gris intercaladas con lodolitas y fragmentos de carbón. Esta formación constituye zonas de alta erosión en donde se forman cárcavas de intensa dinámica.



Figura 06. Aspecto típico de tobas intercaladas con lodalitas.

Figura 02. Geología del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura



Fuente: elaboración propia

EP

[Signature]

Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

2.5.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas identificadas en las inmediaciones de los centros poblados Chungayo y Tuñali han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre las cuales se tienen:

Sector 04

a) Ladera de montaña (La-mo)

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



Foto 01. La zona de estudio abarca más del 50% de este tipo de geoforma.

b) Piedemonte aluvial (Pi-al)

Son superficies semi inclinadas que descienden de las laderas de montañas y que han sido modeladas por procesos de erosión y levantamiento de grandes paquetes de rocas, se observan ondulaciones en la superficie que no llegan a definir colinas o lomadas a escalas de trabajo media, presentan abundante vegetación en temporada alta de lluvias.



Foto 02. Vista de la zona urbana de Chungayo.

c) Lomada (Lo)

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

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

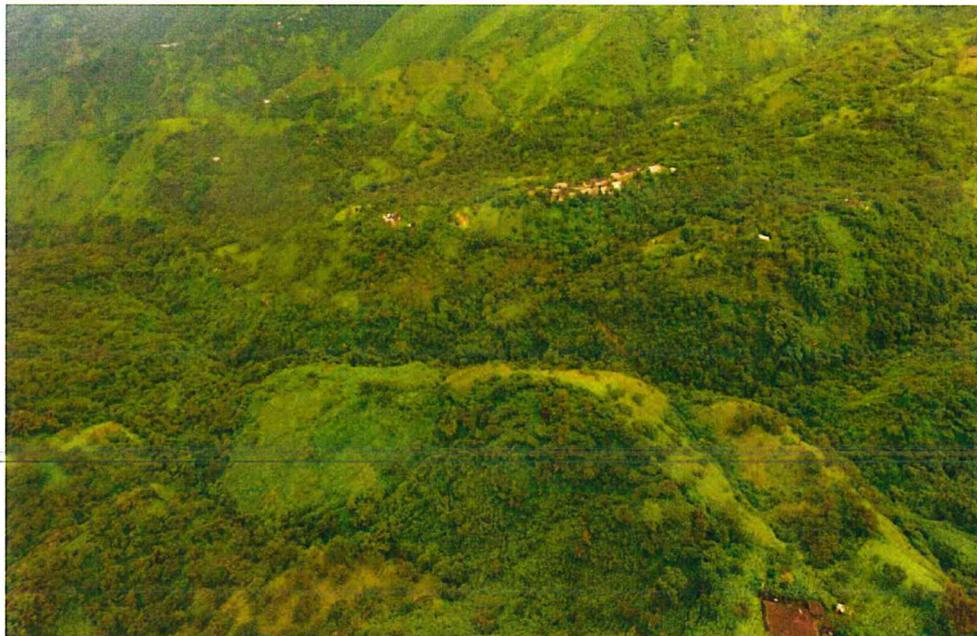


Foto 03. Parte del área urbana de Chungayo se asienta sobre este tipo de geoforma.

d) Colinas (Co)

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

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



Foto 04. Colinas ubicadas al este de la zona urbana de Chungayo.

e) Lecho fluvial (Le-fl) y Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)

Es el canal excavado por el flujo de agua de un río y los sedimentos que éste transporta durante todo su desarrollo y evolución. La morfología del lecho depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

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

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

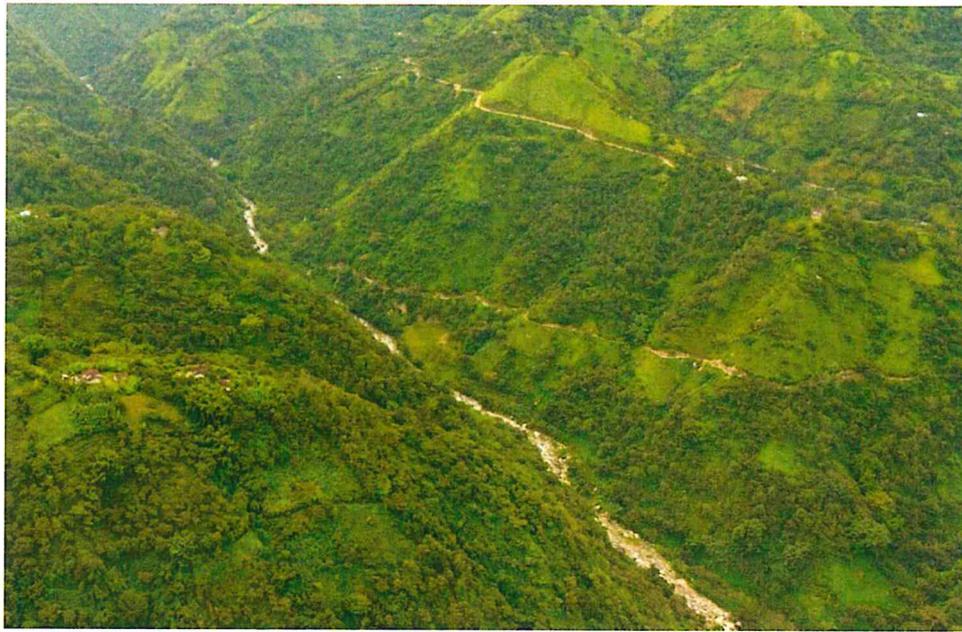
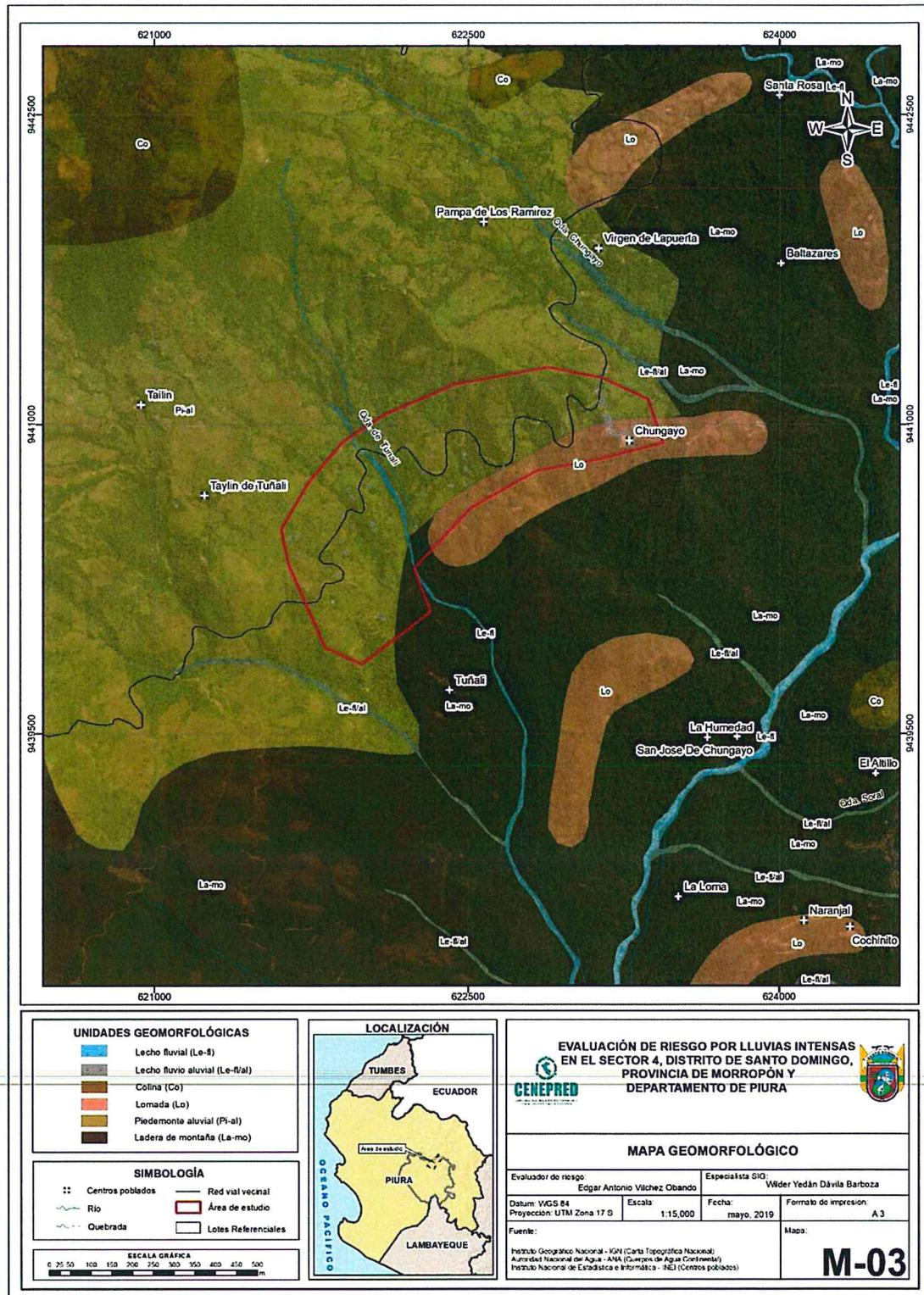
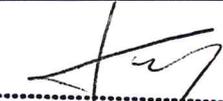


Foto 05. Lecho fluvial del río Chungayo

Figura 03. Geomorfología del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura



Fuente: elaboración propia


 Ing. Edgard Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
 CIP. N° 148810

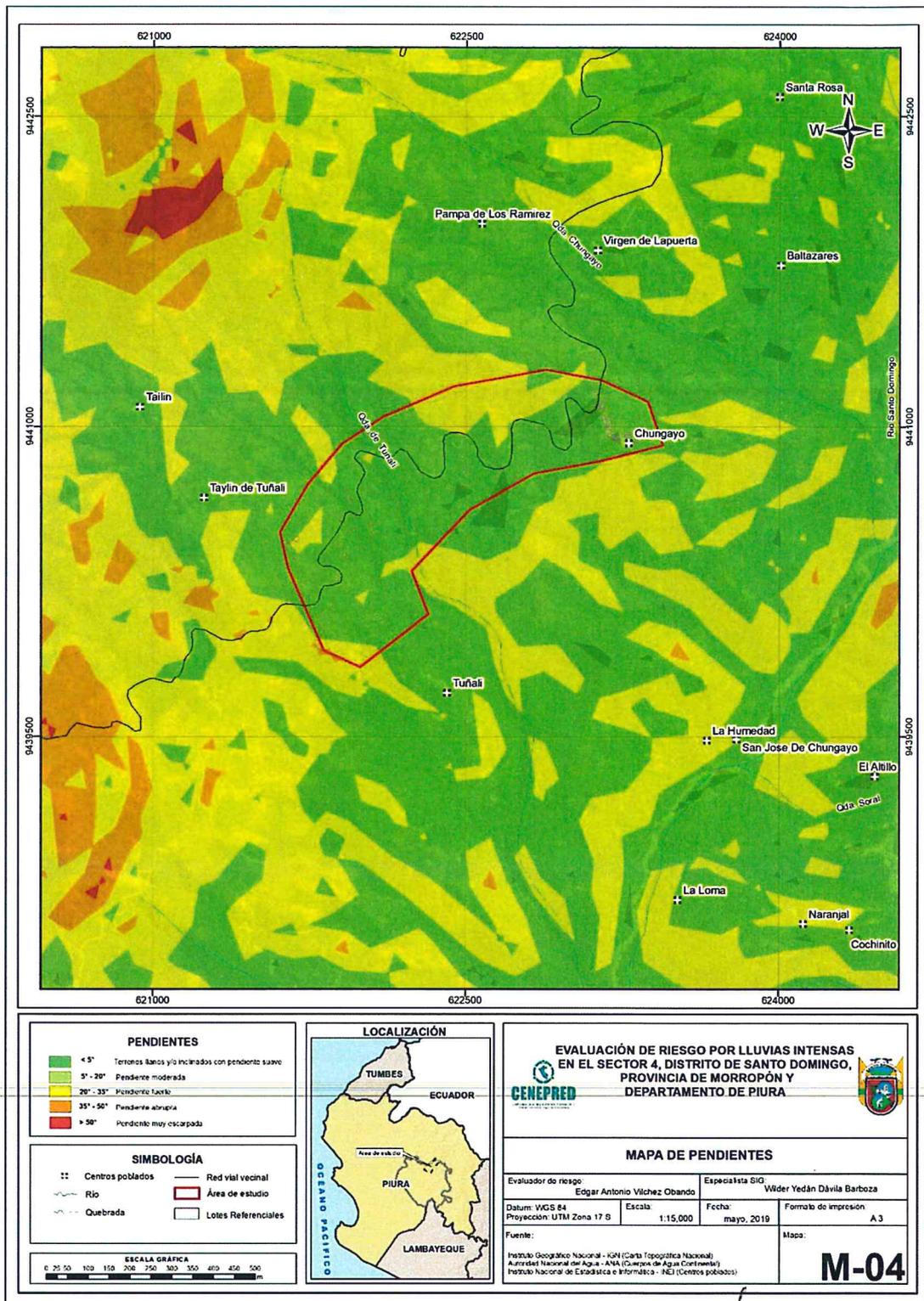
2.5.3 Pendientes

La morfología del distrito de Santo Domingo es predominantemente de relieve accidentado. El Sector 04 en mayor área está conformado por pendientes de moderada a fuerte entre los 5° y 50°.

Se han considerado para este informe las siguientes pendientes:

- **Pendiente menor a 5° (Terrenos llanos y/o inclinados con pendiente suave)**
Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos pluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos del valle.
- **Pendiente entre 5° a 20° (Pendiente moderada)**
Se puede observar este rango de pendientes en Sectores de la región donde se presentan unidades geomorfológicas de origen principalmente denudacional presenta pendientes menores a 20° y alturas que no superan los 100 m, geometría redondeada (base y cima) y drenaje radial.
Las colinas se encuentran cubiertas por materiales aluviales y cobertura vegetal media, en la zona de estudio estas geoformas son afectadas por procesos erosivos.
- **Pendiente entre 20° a 35° (Pendiente fuerte)**
Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.
- **Pendiente entre 35° a 50° (Pendiente abrupta)**
Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).
- **Pendiente mayor a 50° (Pendiente muy escarpada)**
Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conforman las laderas de los cerros formados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

Figura 04. Pendientes del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura



Fuente: elaboración propia

EJ

Ing. Edgar Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

2.5.4 Condiciones climatológicas

2.5.4.1 Clasificación climática

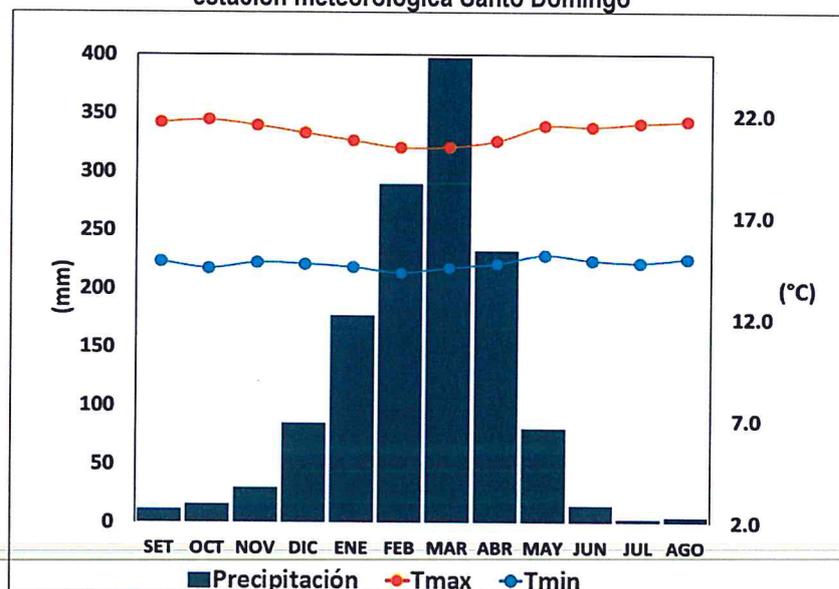
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Sector 04 del distrito Santo Domingo, se caracteriza por presentar un clima árido, cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año propio de su estacionalidad (E (d) A' H3).

2.5.4.2 Climática

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 20,4 a 21,8°C, con menores valores en los meses de verano e incrementando en los meses de otoño e invierno, debido a la temporalidad de la cobertura nubosa. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta comportamiento opuesto que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,3 a 15,2°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suele presentarse entre los meses de diciembre a mayo, siendo más intensas entre los meses de febrero y abril. Durante estos tres meses las lluvias totalizan aproximadamente 919,2 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto). Anualmente acumula en promedio 1340,8 mm.

Gráfico 09. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Santo Domingo



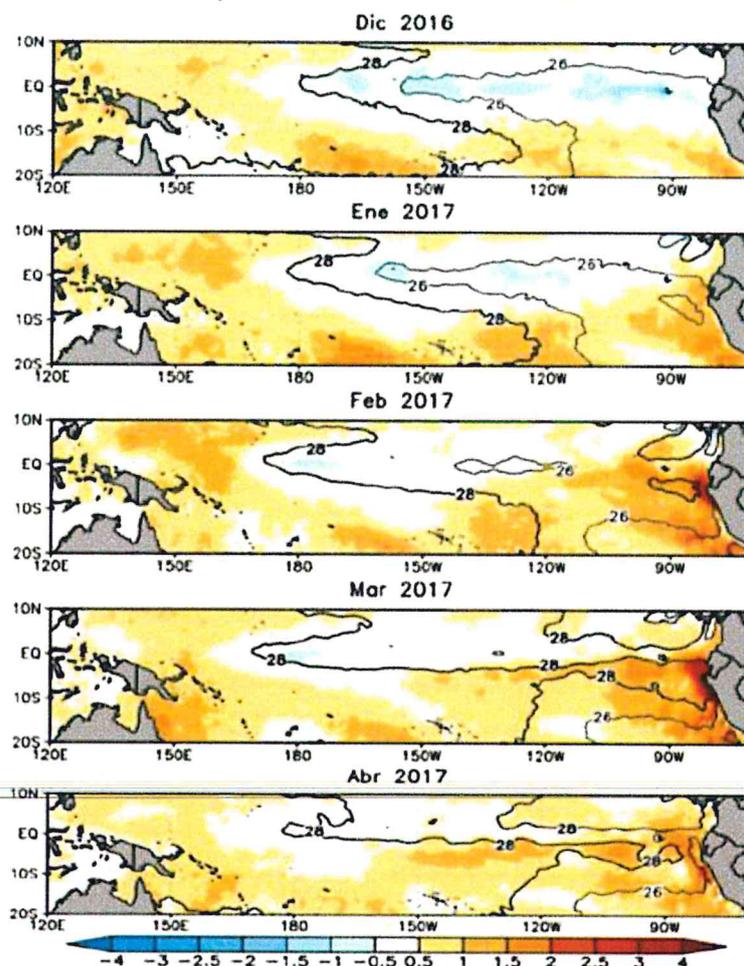
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2018.

2.5.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (Gráfico 10); situación que complementado a la presencia de los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Gráfico 10. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



Fuente: ENFEN, 2017

[Firma manuscrita]

Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

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).

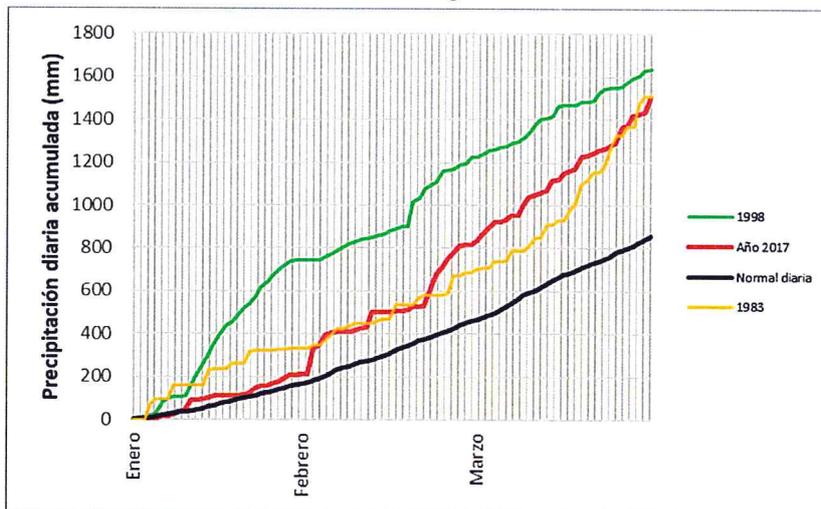
El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar al evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, en el verano 2017 las lluvias areales a nivel del distrito¹ Santo Domingo, donde se encuentra el Sector 04, presentó días catalogadas como "Extremadamente Lluvioso"² (superior a 35,0 mm/día - percentil 99. La máxima lluvia diaria durante "El Niño Costero" se registró en la estación meteorológica Santo Domingo el 1 de febrero del 2017 totalizando 114,3 mm/día³.

Asimismo, en el Gráfico 11 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron significativamente sus cantidades normales (línea negra) e incluso fueron mayores que El Niño 1982-83; pero fueron menores que El Niño 1998.

El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

Gráfico 11. Precipitación diaria acumulada de enero a marzo para la estación meteorológica Santo Domingo



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio areal de lluvias extremas, el Gráfico 12 muestra que durante el verano 2017 los días catalogados como "Extremadamente Lluvioso" predominaron en febrero y marzo, aunado a ello se presentaron también días "muy lluviosos" y "lluviosos" durante estos meses.

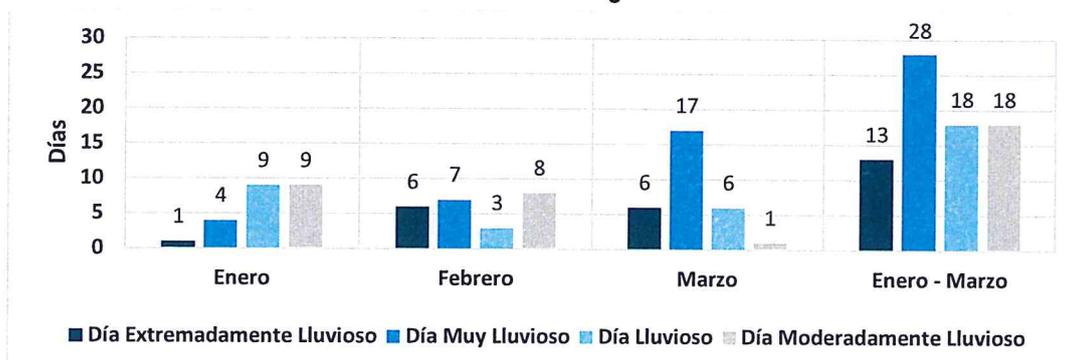
¹ Información de lluvia en base a la data de PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations), a nivel distrital, proporcionada por SENAMHI

² SENAMHI (2014): Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.

³ Datos históricos de SENAMHI: https://www.senamhi.gob.pe/mapas/mapa-estaciones/_dat_esta_tipo.php?estaciones=002110

En lo que va del trimestre, a nivel areal distrital, se presentaron 13 días con lluvias extremadamente lluviosos (asociados a la ocurrencia de núcleos convectivos), 28 días con lluvias catalogadas como muy lluvioso (muy fuerte), 18 días lluviosos (fuertes) y moderadamente lluviosos.

Gráfico 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santo Domingo

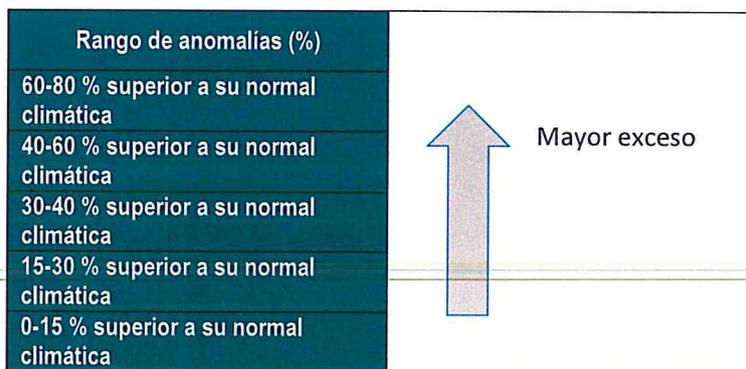


Fuente: SENAMHI, 2017.

a) Descriptores del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el Cuadro 12, se muestra los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocia a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro 12. Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 04 del distrito Santo Domingo

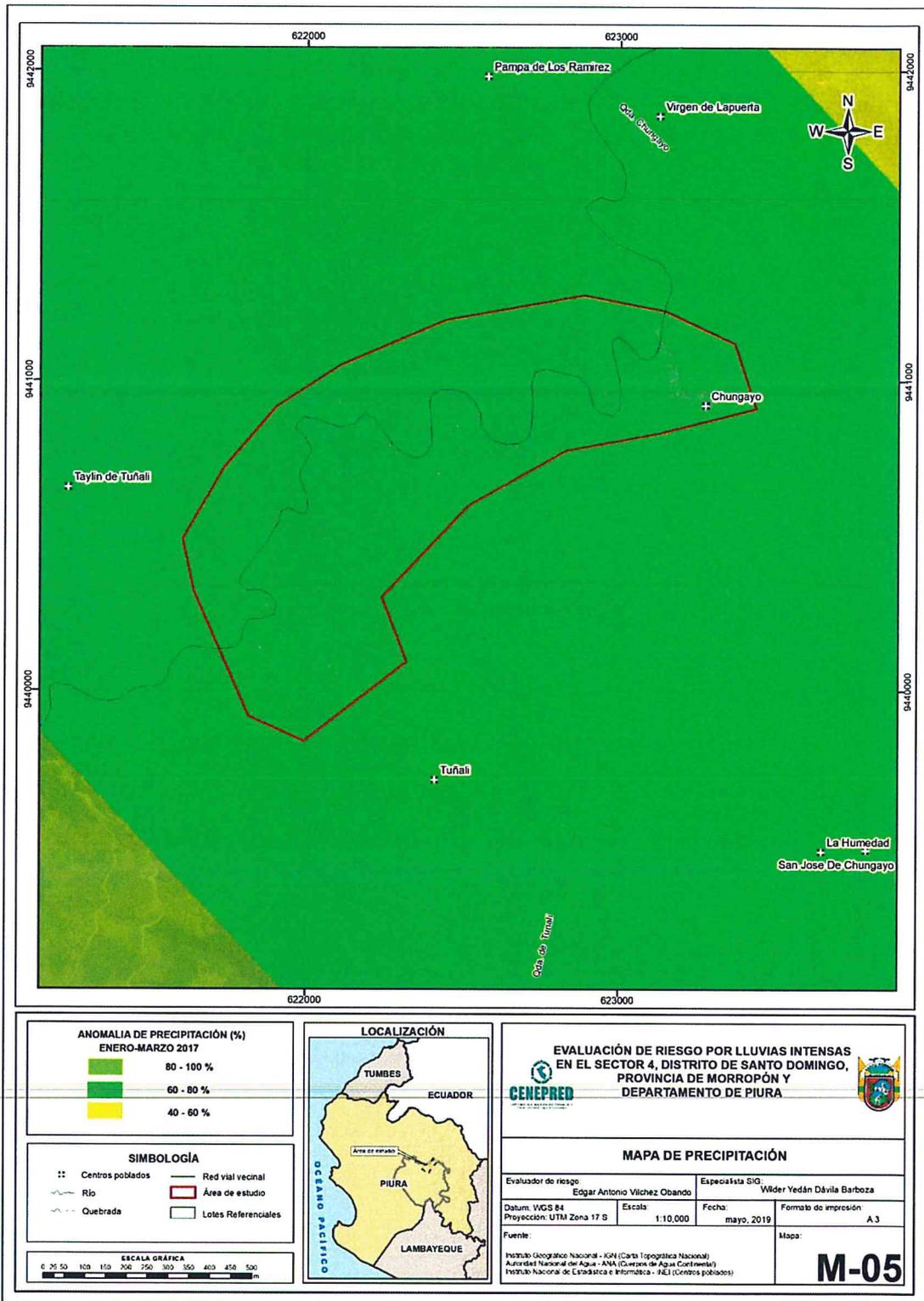


Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2017.

En la Figura 05, se observa que el área donde se encuentra el Sector 04 del distrito Santo Domingo, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 60 – 100% durante el trimestre de enero a marzo del 2017.

Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

Figura 05. Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura



Fuente: elaboración propia

EJ

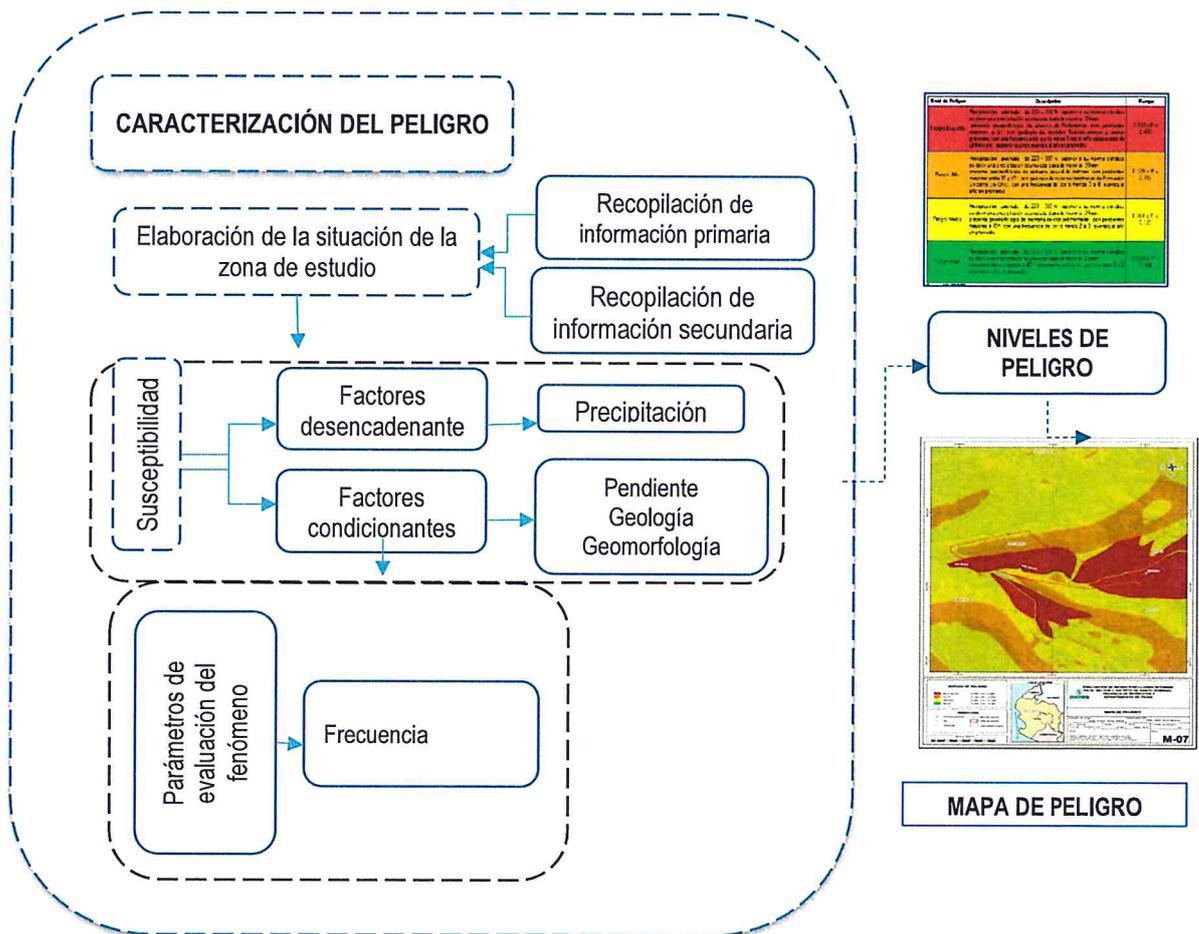
Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

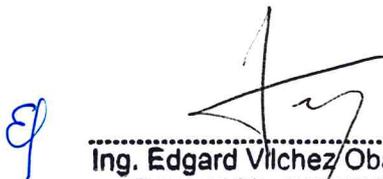
3.1 Metodología para la determinación del nivel del Peligro

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da versión, realizándose los siguientes pasos:

Gráfico 13. Flujo grama de caracterización del Peligro



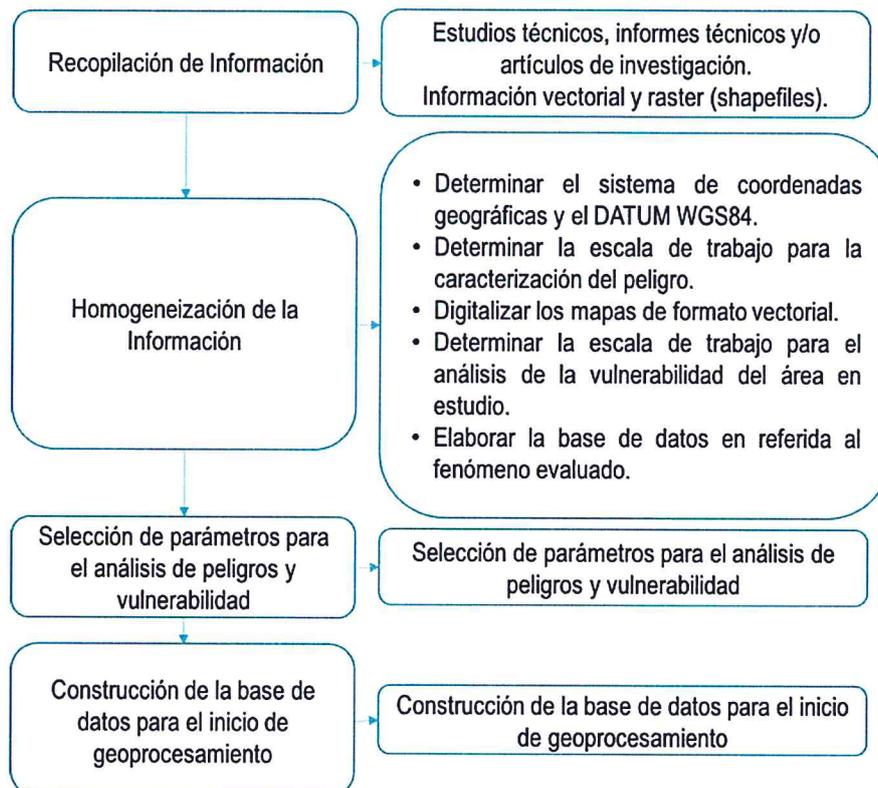
Fuente: elaboración propia


Ing. Edgard Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
 CIP. N° 148810

3.1.1 Recopilación y análisis de información:

Se recopiló información disponible: estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, SENAMHI, INEI), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrología, climatología, geología y geomorfología del área de estudio del fenómeno de lluvias intensas. Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados.

Gráfico 14. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: elaboración propia

3.2 Identificación del peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha usado además de la información proporcionada por el CENEPRED, la configuración actual del ámbito de estudio por lo que es importante señalar lo siguiente:

- Los centros poblados de Chungayo y Tuñali ubicados en el Sector 04, se encuentran emplazados en zonas formadas por Lomadas que son elevaciones topográficas que se han originado por procesos de levantamiento de grandes superficies y luego han sido modeladas por procesos de erosión sobre relieves que han colapsado o desprendido de elevaciones

superiores. Presentando formas alargadas y una divisoria que controla el drenaje de este tipo de relieve que en mayor porcentaje presenta coberturas aluviales

- Su origen está dado por cantos y gravas redondeadas a subredondeadas, envueltos en una matriz areno-limosa. Es una de las unidades de mayor distribución en el área de estudio, presenta un espesor variable que conforman laderas de montañas.
- Las lluvias intensas que ocurrieron desde el 01 de febrero de 2017, superaron entre 60% - 80% la normal climática en los centros poblados de Chungayo y Tuñali, las precipitaciones del verano de 2017 expresado bajo la forma de lluvias intensas afectaron algunas viviendas del Sector 04 debido a sus características geomorfológicas y pendientes, sin embargo, el relieve ha permitido que el agua fluya por las escorrentías hacia las quebradas.
- Por lo antes expuesto en el presente estudio se evalúa el peligro por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura

3.3 Caracterización del Peligro

Lluvias intensas

En el presente estudio se usará la intensidad, duración y frecuencia como parámetros de evaluación que caracterizan el peligro por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo bajo un contexto de precipitaciones anómalas que se desvían de su normal climática habiéndose alcanzando en los centros poblados anomalías superiores que se registraron entre un (60 – 80) %.

3.4 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros.

Con la información que se cuenta de la estación meteorológica de Santo Domingo se ponderó los parámetros de evaluación siguientes: Intensidad, duración y frecuencia

Cuadro 13. Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación

Parámetros de evaluación	Intensidad	Duración	Frecuencia
Intensidad	1.00	2.00	4.00
Duración	0.50	1.00	3.00
Frecuencia	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Cuadro 14. Matriz de normalización de los parámetros de evaluación

Parámetros de evaluación	Intensidad	Duración	Frecuencia	Vector Priorización
Intensidad	0.571	0.600	0.500	0.557
Duración	0.286		0.375	0.320
Frecuencia	0.143	0.100	0.125	0.123

Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para parámetros de evaluación

IC	0.009
RC	0.017

a) Intensidad

Cuadro 16. Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad

Intensidad	>60 mm./h.	>30 mm./h y <= 60 mm./h.	> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	<= 2 mm./h.
>60 mm./h.	1.00	2.00	4.00	4.00	5.00
>30 mm./h y <= 60 mm./h.	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
<= 2 mm./h.	0.20	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.08	7.75	10.50	16.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.13	0.10	0.06

Fuente: elaboración propia

Cuadro 17. Matriz de normalización del parámetro intensidad

Intensidad	>60 mm./h.	>30 mm./h y <= 60 mm./h.	> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	<= 2 mm./h.	Vector Priorización
>60 mm./h.	0.455	0.49	0.516	0.381	0.313	0.431
>30 mm./h y <= 60 mm./h.	0.227	0.245	0.258	0.286	0.25	0.253
> 15 mm./h y <= 30 mm./h.	0.114	0.122	0.129	0.19	0.25	0.161
> 2 mm./h y <= 15 mm./h.	0.114	0.082	0.065	0.095	0.125	0.096
<= 2 mm./h.	0.091	0.061	0.032	0.048	0.063	0.059

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro intensidad

IC	0.032
RC	0.029

EP

b) Duración

Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro duración

Duración	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas
Mayor a 24 horas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
10 - 24 Horas	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
5 - 10 Horas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 - 5 horas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
1 a 2 Horas	0.17	0.17	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.00	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: elaboración propia

Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro duración

Duración	Mayor a 24 horas	10 - 24 Horas	5 - 10 Horas	2 - 5 horas	1 a 2 Horas	Vector Priorización
Mayor a 24 horas	0.455	0.5	0.439	0.435	0.333	0.432
10 - 24 Horas	0.227	0.25	0.293	0.261	0.333	0.273
5 - 10 Horas	0.152	0.125	0.146	0.174	0.167	0.153
2 - 5 horas	0.091	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
1 a 2 Horas	0.076	0.042	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro duración

IC	0.012
RC	0.011

c) Frecuencia

Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.17	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	3.98	6.83	10.50	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: elaboración propia

Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro frecuencia

Frecuencia	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	De 3 a 4 eventos por año en promedio	De 2 a 3 eventos por año en promedio	De 1 a 2 eventos por año en promedio	De 1 evento por año en promedio o inferior	Vector Priorización
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio	0.444	0.503	0.439	0.381	0.316	0.417
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.222	0.251	0.293	0.286	0.368	0.284
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.148	0.126	0.146	0.19	0.158	0.154
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.111	0.084	0.073	0.095	0.105	0.094
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.074	0.036	0.049	0.048	0.053	0.052

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro frecuencia

IC	0.016
RC	0.014

3.5 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por la alta precipitación en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro 25. Factores de la Susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes		
	Unidades geológicas	Unidades geomorfológicas	Pendiente
Precipitación			

Fuente: elaboración propia.

3.5.1 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: Precipitación

Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación

Anomalías de lluvias	60-80 % superior a su normal climática	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática
60-80 % superior a su normal climática	1.00	3.00	4.00	7.00	8.00
40-60 % superior a su normal climática	0.33	1.00	2.00	5.00	5.00
30-40 % superior a su normal climática	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
15-30 % superior a su normal climática	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
0-15 % superior a su normal climática	0.13	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.85	4.90	7.53	16.33	22.00
1/SUMA	0.54	0.20	0.13	0.06	0.05



Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro precipitación

Anomalías de llluvias	60-80 % superior a su normal climática	40-60 % superior a su normal climática	30-40 % superior a su normal climática	15-30 % superior a su normal climática	0-15 % superior a su normal climática	Vector Priorización
60-80 % superior a su normal climática	0.540	0.612	0.531	0.429	0.364	0.495
40-60 % superior a su normal climática	0.180	0.204	0.265	0.306	0.227	0.237
30-40 % superior a su normal climática	0.135	0.102	0.133	0.184	0.227	0.156
15-30 % superior a su normal climática	0.077	0.041	0.044	0.061	0.136	0.072
0-15 % superior a su normal climática	0.068	0.041	0.027	0.020	0.045	0.040

Fuente: Elaboración propia.

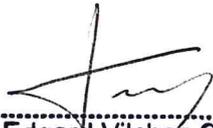
Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación

IC	0.055
RC	0.049

3.5.2 Análisis de los factores condicionantes

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

a.) Parámetro: Unidades Geológicas


Ing. Edgar Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
 CIP. N° 148810

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial (Q-al)	Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)- Depósito fluvial (Q-fl)	Centro volcánico Sondorillo	Superunidad Paltashaco	Formación San Pedro
Depósito aluvial (Q-al)	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)- Depósito fluvial (Q-fl)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Centro volcánico Sondorillo	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Superunidad Paltashaco	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
Formación San Pedro	0.11	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	4.08	7.83	12.50	19.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial (Q-al)	Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)- Depósito fluvial (Q-fl)	Centro volcánico Sondorillo	Superunidad Paltashaco	Formación San Pedro	Vector Priorización
Depósito aluvial (Q-al)	0.493	0.490	0.511	0.480	0.474	0.489
Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)- Depósito fluvial (Q-fl)	0.247	0.245	0.255	0.240	0.211	0.239
Centro volcánico Sondorillo	0.123	0.122	0.128	0.160	0.158	0.138
Superunidad Paltashaco	0.082	0.082	0.064	0.080	0.105	0.083
Formación San Pedro	0.055	0.061	0.043	0.040	0.053	0.050

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas

IC	0.008
RC	0.007

b.) Parámetro: Unidades Geomorfológicas

Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Piedemonte aluvial (Pi-al)	Lomada (Lo)	Ladera de montaña (La-mo)	Colinas (Co)	Lecho fluvial (Le-fl)-Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)
Piedemonte aluvial (Pi-al)	1.00	2.00	3.00	4.00	9.00
Lomada (Lo)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Ladera de montaña (La-mo)	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Colinas (Co)	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Lecho fluvial (Le-fl)-Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	0.11	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.19	4.08	6.70	10.33	22.00
1/SUMA	0.46	0.24	0.15	0.10	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas

Unidades geomorfológicas	Piedemonte aluvial (Pi-al)	Lomada (Lo)	Ladera de montaña (La-mo)	Colinas (Co)	Lecho fluvial (Le-fl)-Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	Vector Priorización
Piedemonte aluvial (Pi-al)	0.456	0.490	0.448	0.387	0.409	0.438
Lomada (Lo)	0.228	0.245	0.299	0.290	0.182	0.249
Ladera de montaña (La-mo)	0.152	0.122	0.149	0.194	0.227	0.169
Colinas (Co)	0.114	0.082	0.075	0.097	0.136	0.101
Lecho fluvial (Le-fl)-Lecho fluvio aluvial (Le-fl/al)	0.051	0.061	0.030	0.032	0.045	0.044

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas

IC	0.024
RC	0.022

c.) **Parámetro: Pendiente**

Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente

Pendiente	<5°	5° - 20°	20° - 35°	35° - 50°	> 50°
<5°	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
5° - 20°	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
20° - 35°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
35° - 50°	0.17	0.33	0.50	1.00	2.00
> 50°	0.11	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.03	4.08	7.75	12.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. Matriz de normalización del parámetro pendiente

Pendiente	<5°	5° - 20°	20° - 35°	35° - 50°	> 50°	Vector Priorización
<5°	0.493	0.490	0.516	0.480	0.450	0.486
5° - 20°	0.247	0.245	0.258	0.240	0.200	0.238
20° - 35°	0.123	0.122	0.129	0.160	0.200	0.147
35° - 50°	0.082	0.082	0.065	0.080	0.100	0.082
> 50°	0.055	0.061	0.032	0.040	0.050	0.048

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente

IC	0.013
RC	0.011

d.) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes

Cuadro 38. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

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

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 39. Matriz de normalización de los factores condicionantes

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

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los factores condicionantes

IC	0.005
RC	0.009



Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

3.6 Análisis de los elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia, han sido identificados con apoyo del CENEPRED a través del levantamiento de información en campo mediante una Ficha de Levantamiento para el Análisis de Vulnerabilidad – Evaluación de Riesgos, que se muestran a continuación.

3.6.1 Población

Se muestra a continuación la población total expuesta de los centros poblados que conforman el Sector 04 del distrito de Santo Domingo.

Cuadro 41. Población expuesta

Centro Poblado	Población
Chungayo	103
Tuñali	54

Fuente: elaboración propia.

3.6.2 Vivienda

Se muestra a continuación las viviendas expuestas de los centros poblados de Chungayo y Tuñali que conforman el Sector 04 del distrito de Santo Domingo.

Cuadro 42. Viviendas expuestas

Centro Poblado	viviendas
Chungayo	29
Tuñali	37

Fuente: elaboración propia.

3.6.3 Educación

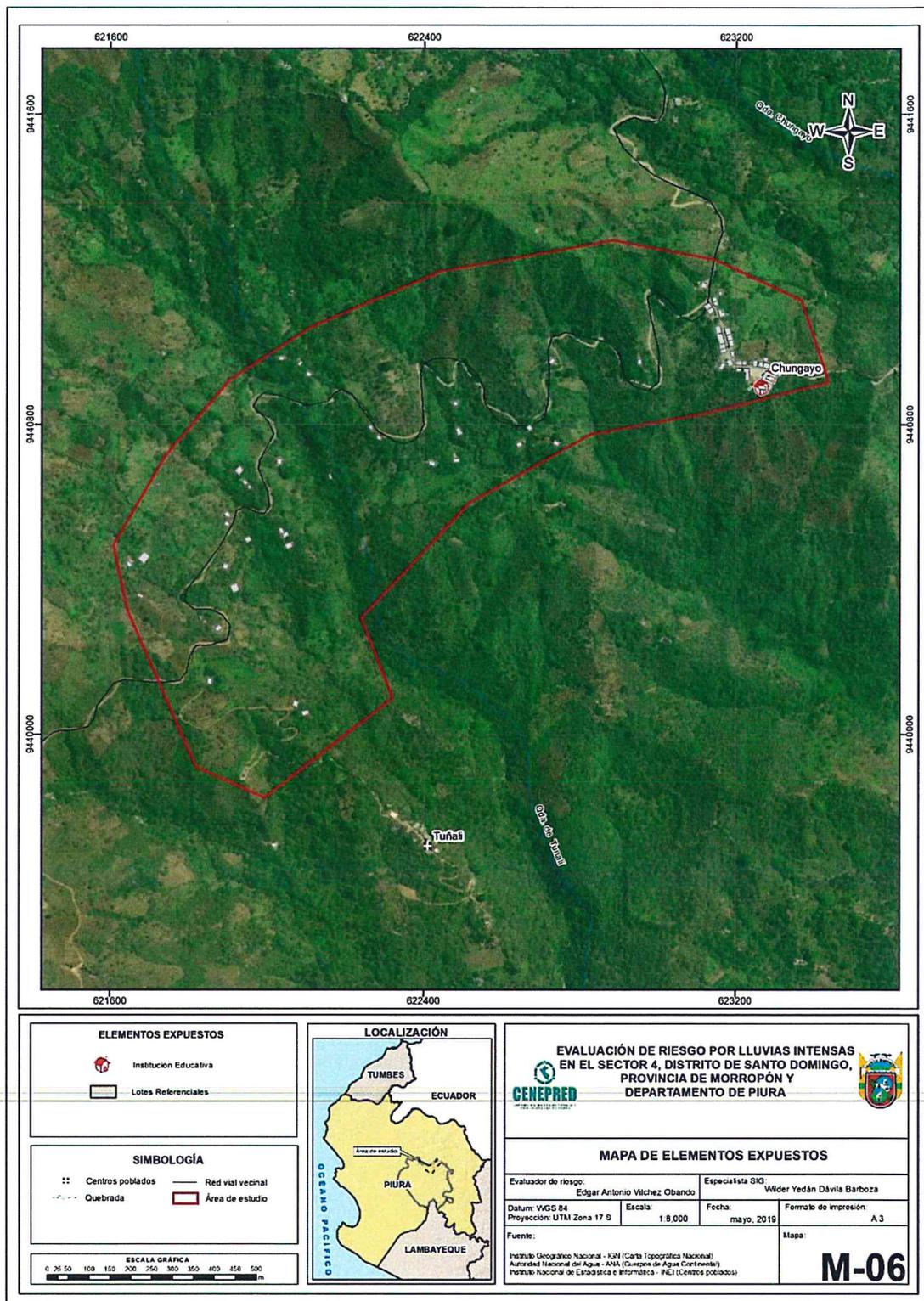
Dentro del área del Sector 04 se encuentran los centros educativos de los niveles inicial, primario y secundario N° 14710 y N° 454 ubicados en el centro poblado de Chungayo

Cuadro 43. Instituciones educativas expuestas

Centro Poblado	Centros Educativos
Chungayo	2
Tuñali	0

Fuente: elaboración propia.

Figura 06. Elementos expuestos del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura



Fuente: elaboración propia.

Ing. Edgard Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
 CIP. N° 148810

3.7 Definición de escenario

En forma general podemos definir un “escenario” como la situación futura en la cual el área de estudio es abatida por un cierto nivel de intensidad del peligro.

El escenario elegido deberá estar asociado a un evento posible es decir “altamente probable” o al menos “probable”, por lo que puede plantearse diversos escenarios, tanto como niveles de intensidad de peligro haya desde los menos agresivos (intensidades bajas) hasta los más catastróficos (intensidades altas)

Se ha considerado el escenario extremadamente lluvioso con precipitaciones superiores a los 35mm en un día –percentil 99 llegándose a alcanzar registros de 114,3 mm/día superando las anomalías de precipitación de 60 – 80 % superior a su normal climática en tres meses.

Estas precipitaciones: “Lluvias intensas” de categoría extremadamente lluvioso en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo, ocasionaría daños en los elementos expuestos susceptibles en sus dimensiones social y económica.

3.8 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 44. Niveles de peligro

Rango	Nivel de Peligro
0.250 $\leq P \leq$ 0.454	MUY ALTO
0.157 $\leq P <$ 0.250	ALTO
0.089 $\leq P <$ 0.157	MEDIO
0.049 $\leq P <$ 0.089	BAJO

Fuente: elaboración propia.

Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

3.9 Estratificación del nivel de peligro

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

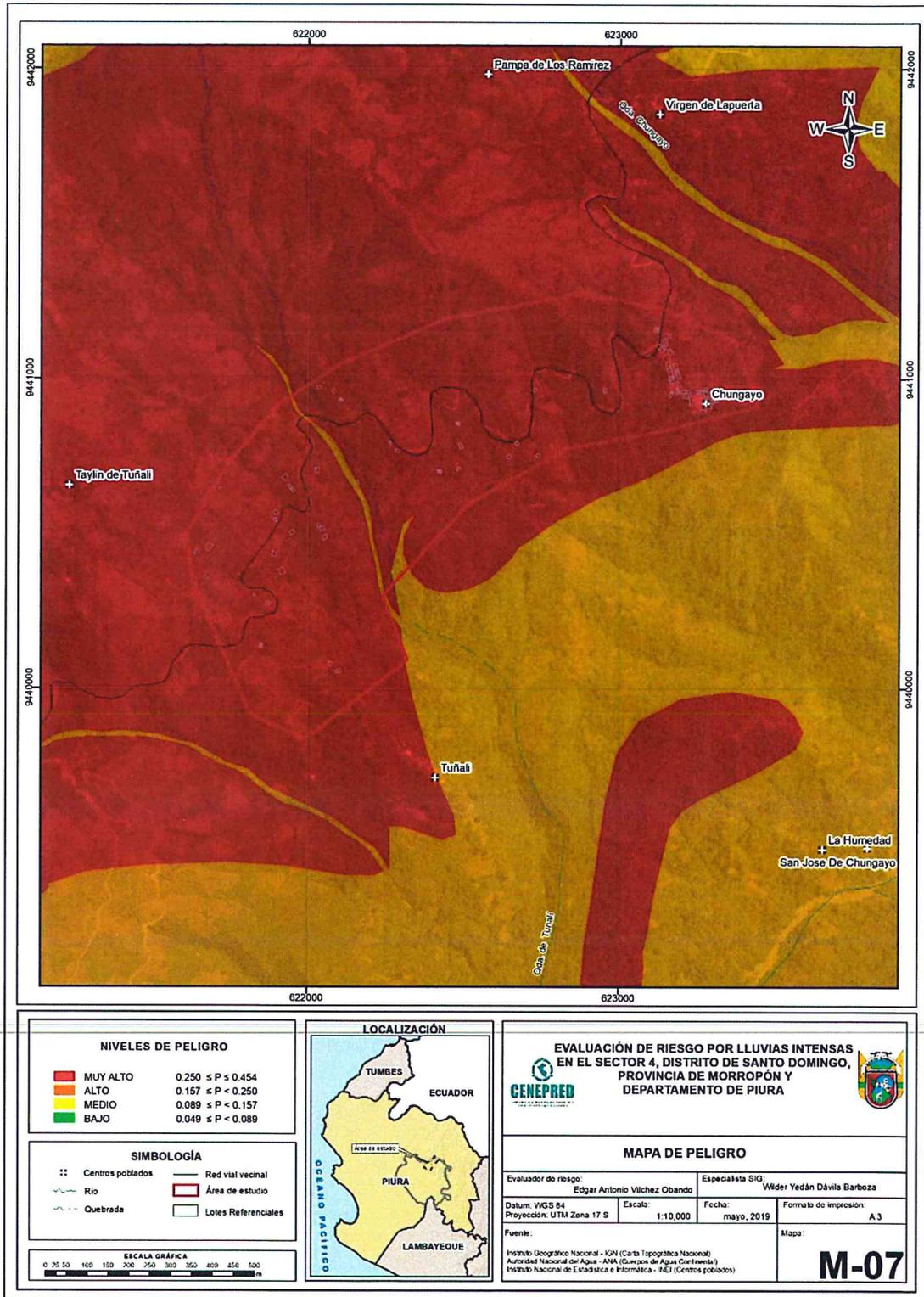
Cuadro 45. Estratificación de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Precipitación, anómala de 60 – 80 % superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm presenta geomorfología de Piedemonte aluvial (Pi-al) con pendientes menores a 5°, con geología de Depósito aluvial (Q-al), con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a cinco eventos al año en promedio.	$0.250 \leq P \leq 0.454$
Peligro Alto	Precipitación, anómala de 60-80% superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm presenta geomorfología de Lomada (Lo), con pendientes mayores entre 5y 20°, con geología de Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)-Depósito fluvial (Q-fl), con una frecuencia de por lo menos 3 a 4 eventos al año en promedio.	$0.157 \leq P < 0.250$
Peligro Medio	Precipitación, anómala de 60 – 80 % superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm presenta geomorfología de Ladera de montaña (La-mo) con una geología de Centro volcánico Sondorillo, con pendientes entre 20 a 35°, con una frecuencia de por lo menos 2 a 3 eventos al año en promedio	$0.089 \leq P < 0.157$
Peligro Bajo	Precipitación, anómala de 60 – 80 % superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm con una geomorfología de Colinas (Co) y geología de Superunidad Paltashaco, con pendientes entre 35- 50°, con una frecuencia de por lo menos 1 a 2 eventos al año en promedio	$0.049 \leq P < 0.089$

Fuente: elaboración propia.

3.10 Mapa de peligro

Figura 07. Peligro del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura



Fuente: Elaboración propia.

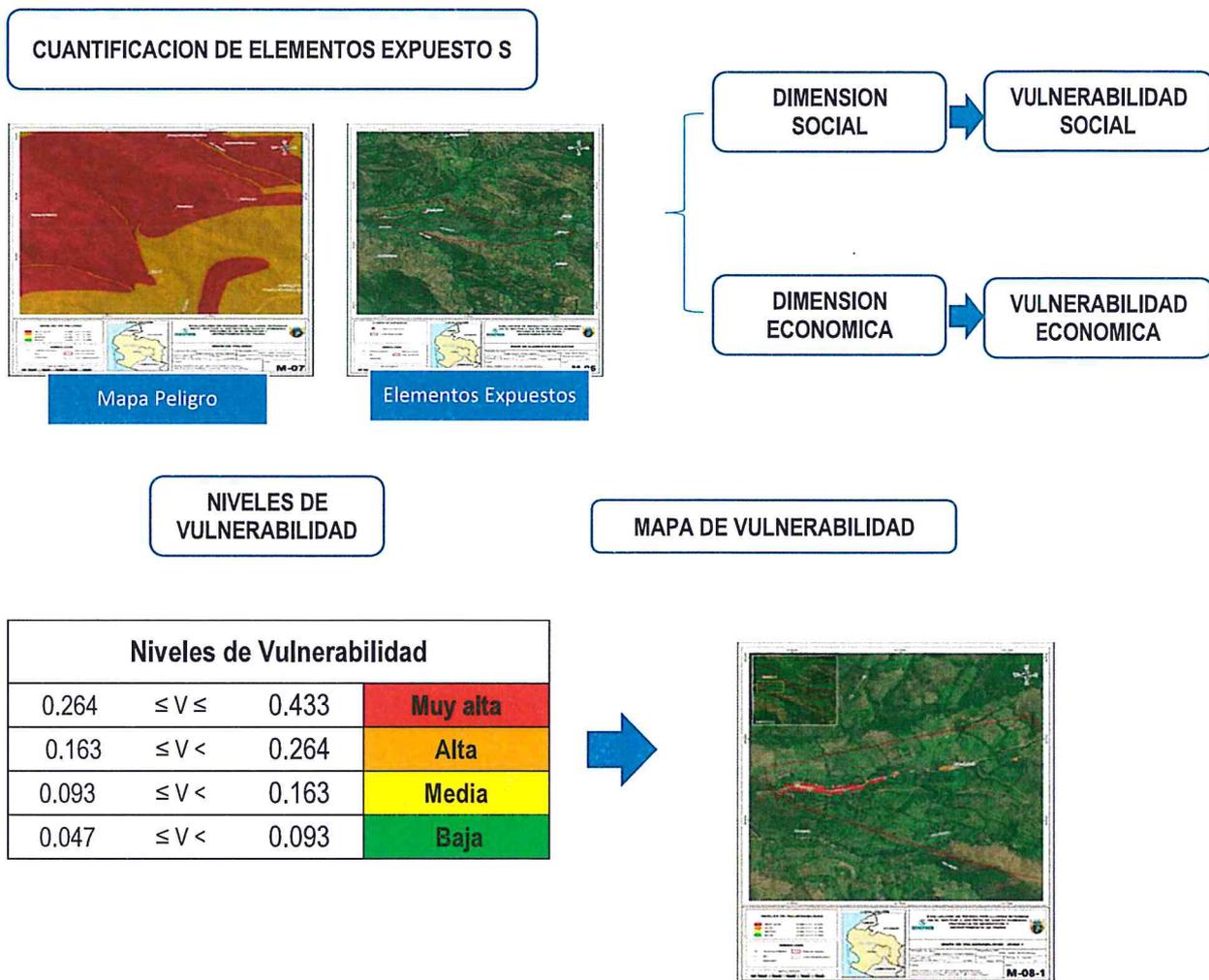
Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. Nº 027-2016-CENEPRED-J
CIP. Nº 148810

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el Análisis de la Vulnerabilidad

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

Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia de las lluvias intensas, se ha evaluado la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las dimensiones social y económica, determinándose parámetros para caracterizar la fragilidad y resiliencia para ambas dimensiones.

4.2 Análisis de la Dimensión Social

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

Cuadro 46. Parámetros de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Población del Sector 04 de Santo Domingo	- Abastecimiento de agua - Servicios higiénicos - Tipo de Alumbrado	- Tiene Conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres en la localidad. - Capacitación en temas de riesgo de desastres - Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1 *Análisis de la Exposición en la Dimensión Social*

Cuadro 47. Matriz de comparación de pares del parámetro población del Sector 04 de Santo Domingo

Cantidad de personas que habitan en el lote	Mas de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona
Mas de 10 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
7 a 10 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
4 a 6 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
2 a 3 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
1 persona	0.17	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.20	4.03	6.70	11.33	20.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 48. Matriz de normalización del parámetro población del Sector 04 de Santo Domingo

Cantidad de personas que habitan en el lote	Mas de 10 personas	7 a 10 personas	4 a 6 personas	2 a 3 personas	1 persona	Vector Priorización
Mas de 10 personas	0.455	0.496	0.448	0.441	0.300	0.428
7 a 10 personas	0.227	0.248	0.299	0.265	0.250	0.258
4 a 6 personas	0.152	0.124	0.149	0.176	0.250	0.170
2 a 3 personas	0.091	0.083	0.075	0.088	0.150	0.097
1 persona	0.076	0.050	0.030	0.029	0.050	0.047

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro población del Sector 04 de Santo Domingo

IC	0.031
RC	0.028

EP

4.2.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

a.) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Camión cisterna u otro similar	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Pilón de uso público	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública	0.17	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.73	8.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Camión cisterna u otro similar	Pilón de uso público	Red pública	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.635	0.469	0.375	0.273	0.453
Río, acequia, manantial o similar	0.171	0.212	0.352	0.300	0.318	0.270
Camión cisterna u otro similar	0.128	0.071	0.117	0.225	0.227	0.154
Pilón de uso público	0.103	0.053	0.039	0.075	0.136	0.081
Red pública	0.085	0.030	0.023	0.025	0.045	0.042

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro abastecimiento de agua

IC	0.083
RC	0.074

b.) Parámetro: Servicios higiénicos

Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

Servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Río, acequia o canal	0.33	1.00	2.00	3.00	7.00
Pozo ciego/negro	0.25	0.50	1.00	2.00	3.00
Letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.17	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	4.98	7.83	11.50	19.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.09	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 54. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos

Servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina	Red pública de desagüe	Vector Priorización
No tiene	0.513	0.603	0.511	0.435	0.316	0.475
Río, acequia o canal	0.171	0.201	0.255	0.261	0.368	0.251
Pozo ciego/negro	0.128	0.100	0.128	0.174	0.158	0.138
Letrina	0.103	0.067	0.064	0.087	0.105	0.085
Red pública de desagüe	0.085	0.029	0.043	0.043	0.053	0.051

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro servicios higiénicos

IC	0.033
RC	0.030

c.) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	5.00
Vela y Otro	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Petróleo, gas, lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Electricidad	0.20	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.23	4.03	6.83	11.33	17.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

Tipo de alumbrado	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.448	0.496	0.439	0.441	0.294	0.424
Vela y Otro	0.224	0.248	0.293	0.265	0.294	0.265
Petróleo, gas, lámpara	0.149	0.124	0.146	0.176	0.176	0.155
Kerosene, mechero, lamparín	0.090	0.083	0.073	0.088	0.176	0.102
Electricidad	0.090	0.050	0.049	0.029	0.059	0.055

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado

IC	0.032
RC	0.029

Ed

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

Cuadro 59. Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad social

Fragilidad Social	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado
Abastecimiento de agua	1.00	2.00	4.00
Servicios higiénicos	0.50	1.00	3.00
Tipo de alumbrado	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 60. Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad social

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

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los parámetros de la fragilidad social

IC	0.009
RC	0.017

4.2.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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

EP

a.) **Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres**

Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total
La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.87	7.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Cuadro 63. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa	La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	Vector Priorización
La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación en tema concernientes a gestión de riesgo	0.486	0.517	0.519	0.414	0.333	0.454
La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura escasa	0.243	0.259	0.260	0.345	0.286	0.278
La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura mayoritaria	0.121	0.129	0.130	0.138	0.238	0.151
La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, siendo su difusión y cobertura total	0.081	0.052	0.065	0.069	0.095	0.072
La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos, actualizándose participando en simulacros, siendo su difusión y cobertura total	0.069	0.043	0.026	0.034	0.048	0.044

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

IC	0.027
RC	0.024

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

Cuadro 64. Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.95	6.58	13.33	22.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

Conocimiento Local sobre ocurrencia pasada de desastres.	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	Vector Priorización
Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencia de los desastres	0.466	0.506	0.456	0.375	0.409	0.442
Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencia de los desastres.	0.233	0.253	0.304	0.300	0.227	0.263
Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.155	0.127	0.152	0.225	0.182	0.168
La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.093	0.063	0.051	0.075	0.136	0.084
Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres.	0.052	0.051	0.038	0.025	0.045	0.042

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres

IC	0.029
RC	0.026

c.) **Parámetro: Actitud frente al riesgo**

Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.17	0.33	0.33	1.00	3.00
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.14	0.25	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.06	4.08	7.53	13.33	20.00
1/SUMA	0.49	0.24	0.13	0.08	0.05

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	Vector Priorización
Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población.	0.486	0.490	0.531	0.450	0.350	0.461
Actitud escasamente previsor de la mayoría de la población.	0.243	0.245	0.265	0.225	0.200	0.236
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir el riesgo.	0.121	0.122	0.133	0.225	0.250	0.170
Actitud parcialmente previsor de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo para prevenir el riesgo.	0.081	0.082	0.044	0.075	0.150	0.086
Actitud previsor de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir el riesgo.	0.069	0.061	0.027	0.025	0.050	0.046

Fuente: elaboración propia.



Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.050
RC	0.045

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

Cuadro 70. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en gestión del riesgo de desastres	Actitud frente al riesgo
Conocimiento en ocurrencia de desastres	1.00	2.00	3.00
Capacitación en gestión del riesgo de desastres	0.50	1.00	2.00
Actitud frente al riesgo	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 71. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

Resiliencia Social	Conocimiento en ocurrencia de desastres	Capacitación en gestión del riesgo de desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento en ocurrencia de desastres	0.545	0.571	0.500	0.539
Capacitación en gestión del riesgo de desastres	0.273	0.286	0.333	0.297
Actitud frente al riesgo	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.005
RC	0.009

4.3 Análisis de la Dimensión Económica

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

Cuadro 73. Parámetros de Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
- Cercanía de las Viviendas a la zona afectada	- Material predominante de las paredes - Material predominante de los techos - Estado de conservación	- Ingreso promedio familiar - Actividad laboral - Ocupación principal

Fuente: elaboración propia.

4.3.1 Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica

Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía de las viviendas a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca a la zona afectada	Cerca a la zona afectada	Medio cerca a la zona afectada	Alejada a la zona afectada	Muy alejada a la zona afectada
Muy cerca a la zona afectada	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Cerca a la zona afectada	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Medio cerca a la zona afectada	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Alejada a la zona afectada	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Muy alejada a la zona afectada	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro cercanía de las viviendas a la zona afectada

Cercanía de la vivienda a la zona afectada	Muy cerca a la zona afectada	Cerca a la zona afectada	Medio cerca a la zona afectada	Alejada a la zona afectada	Muy alejada a la zona afectada	Vector Priorización
Muy cerca a la zona afectada	0.444	0.496	0.444	0.387	0.316	0.418
Cerca a la zona afectada	0.222	0.248	0.296	0.290	0.263	0.264
Medio cerca a la zona afectada	0.148	0.124	0.148	0.194	0.211	0.165
Alejada a la zona afectada	0.111	0.083	0.074	0.097	0.158	0.104
Muy alejada a la zona afectada	0.074	0.050	0.037	0.032	0.053	0.049

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cercanía de las viviendas a la zona afectada

IC	0.025
RC	0.022

4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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:

a) Parámetro: Material predominante de las paredes

Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Adobe o tapia	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.50	1.00	3.00	4.00
Piedra con mortero de barro	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes

Material predominante en las paredes	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Estera, madera o triplay	0.478	0.506	0.527	0.375	0.350	0.447
Adobe o Tapia	0.239	0.253	0.264	0.300	0.250	0.261
Quincha (caña con barro)	0.119	0.127	0.132	0.225	0.200	0.161
Piedra con mortero de barro	0.096	0.063	0.044	0.075	0.150	0.086
Ladrillo o bloque de cemento	0.068	0.051	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material predominante de las paredes

IC	0.044
RC	0.039

b) Parámetro: Material predominante de Techos

Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos

Material predominante en los techos	Otro material	Madera, estera	Tejas	Calamina	Concreto de cemento
Otro material	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Madera, estera	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Tejas	0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
Calamina	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Concreto de cemento	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.18	3.95	6.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.08	0.05

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos

Material predominante en los techos	Otro material	Madera, estera	Tejas	Calamina	Concreto de cemento	Vector Priorización
Otro material	0.460	0.506	0.456	0.375	0.350	0.429
Madera, estera	0.230	0.253	0.304	0.300	0.250	0.267
Tejas	0.153	0.127	0.152	0.225	0.200	0.171
Calamina	0.092	0.063	0.051	0.075	0.150	0.086
Concreto de cemento	0.066	0.051	0.038	0.025	0.050	0.046

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material predominante de techos

IC	0.036
RC	0.032

c) Parámetro: Estado de conservación

Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Malo	0.33	1.00	2.00	3.00	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	0.17	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.95	5.03	7.83	11.50	17.00
1/SUMA	0.51	0.20	0.13	0.09	0.06

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.51	0.60	0.51	0.43	0.35	0.481
Malo	0.17	0.20	0.26	0.26	0.29	0.236
Regular	0.13	0.10	0.13	0.17	0.18	0.141
Bueno	0.10	0.07	0.06	0.09	0.12	0.087
Muy bueno	0.09	0.04	0.04	0.04	0.06	0.054

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación

IC	0.026
RC	0.023

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

Cuadro 86. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

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

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 87. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica

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

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 88. 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

IC	0.009
RC	0.017

E


 Ing. Edgard Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
 CIP. N° 148810

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

a.) Parámetro: Ingreso promedio familiar

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso familiar promedio	Menor de 930 soles	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles
Menor de 930 soles	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
De 930 a 1500 soles	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 1501 a 2200 soles	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 2201 a 2860 soles	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Mayor a 2860 soles	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.68	7.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 90. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar

Ingreso familiar promedio	Menor de 930 soles	De 930 a 1500 soles	De 1501 a 2200 soles	De 2201 a 2860 soles	Mayor a 2860 soles	Vector Priorización
Menor de 930 soles	0.479	0.544	0.398	0.424	0.375	0.444
De 930 a 1500 soles	0.240	0.272	0.398	0.303	0.292	0.301
De 1501 a 2200 soles	0.160	0.091	0.133	0.182	0.208	0.155
De 2201 a 2860 soles	0.068	0.054	0.044	0.061	0.083	0.062
Mayor a 2860 soles	0.053	0.039	0.027	0.030	0.042	0.038

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ingreso promedio familiar

IC	0.024
RC	0.022

EP

b.) Parámetro: Ocupación principal del jefe del hogar

Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal del jefe del hogar

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador
Trabajador Familiar No Remunerado	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
Obrero	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Empleado	0.33	0.50	1.00	3.00	5.00
Trabajador Independiente	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
Empleador	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.16	3.84	6.53	14.50	23.00
1/SUMA	0.46	0.26	0.15	0.07	0.04

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 93. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal del jefe del hogar

Ocupación principal	Trabajador Familiar No Remunerado	Obrero	Empleado	Trabajador Independiente	Empleador	Vector Priorización
Trabajador Familiar No Remunerado	0.463	0.520	0.459	0.345	0.348	0.427
Obrero	0.232	0.260	0.306	0.345	0.304	0.289
Empleado	0.154	0.130	0.153	0.207	0.217	0.172
Trabajador Independiente	0.093	0.052	0.051	0.069	0.087	0.070
Empleador	0.058	0.037	0.031	0.034	0.043	0.041

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ocupación principal del jefe del hogar

IC	0.020
RC	0.018

c.) **Parámetro: Actividad laboral del jefe del hogar**

Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral del jefe del hogar

Actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros
Agricultura, ganadería y pesca	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
Empresas de servicios	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
Hospedajes y restaurantes	0.20	0.33	0.50	1.00	1.00
Otros	0.17	0.20	0.33	1.00	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 96. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral del jefe del hogar

Rama de actividad laboral	Agricultura, ganadería y pesca	Empresas de servicios	Comercio al por mayor y menor	Hospedajes y restaurantes	Otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería y pesca	0.455	0.496	0.439	0.417	0.375	0.436
Empresas de servicios	0.227	0.248	0.293	0.250	0.313	0.266
Comercio al por mayor y menor	0.152	0.124	0.146	0.167	0.188	0.155
Hospedajes y restaurantes	0.091	0.083	0.073	0.083	0.063	0.079
Otros	0.076	0.050	0.049	0.083	0.063	0.064

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actividad laboral del jefe del hogar

IC	0.012
RC	0.010

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

Cuadro 98. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal
Ingreso promedio familiar	1.00	2.00	5.00
Rama de actividad laboral	0.50	1.00	2.00
Ocupación principal	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.70	3.50	8.00
1/SUMA	0.59	0.29	0.13

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 99. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

Resiliencia Económica	Ingreso promedio familiar	Rama de actividad laboral	Ocupación principal	Vector Priorización
Ingreso promedio familiar	0.588	0.571	0.625	0.595
Rama de actividad laboral	0.294	0.286	0.250	0.277
Ocupación principal	0.118	0.143	0.125	0.129

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica

IC	0.003
RC	0.005

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 101. Niveles de vulnerabilidad

Niveles de vulnerabilidad			
0.264	$\leq V \leq$	0.433	MUY ALTA
0.163	$\leq V <$	0.264	ALTA
0.093	$\leq V <$	0.163	MEDIA
0.047	$\leq V <$	0.093	BAJA

Fuente: elaboración propia.

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

Cuadro 102. Estratificación de la vulnerabilidad

Nivel De Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y cuentan con energía eléctrica de la red pública. Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, que tiene una actitud fatalista frente a los riesgos y población que señala que siempre ocurren los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es estera, madera o triplay del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población es menor a los 900 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura y ganadería</p>	$0.264 \leq V \leq 0.433$
Vulnerabilidad Alta	<p>Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y cuentan con energía eléctrica de la red pública .Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años, que tiene una actitud escasa frente a los riesgos y que tienen conocimiento que continuamente ocurren de 1 a 3 años,</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es el adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 900 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a restaurantes.</p>	$0.163 \leq V < 0.264$

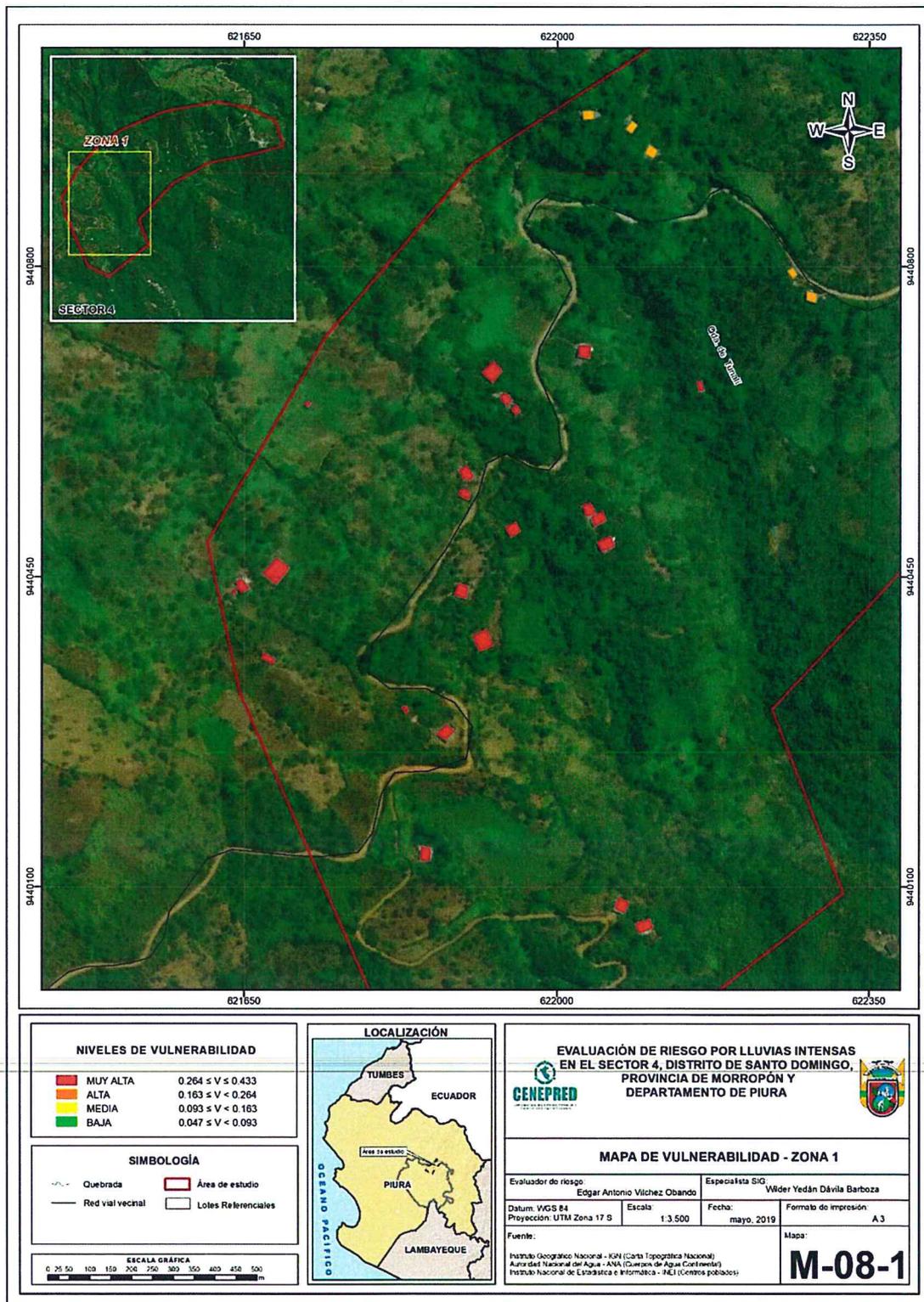
<p>Vulnerabilidad Media</p>	<p>Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de pozos ciegos y cuentan con energía eléctrica de la red pública .Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, que tienen una actitud regular frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1500 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	<p>$0.093 \leq V < 0.163$</p>
<p>Vulnerabilidad Baja</p>	<p>Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de pozos ciegos y cuentan con energía eléctrica de la red pública .Cuentan con saneamiento y cuentan con energía eléctrica de la red publica</p> <p>Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud continua y positiva frente a los riesgos, y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2200 a 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	<p>$0.047 \leq V < 0.093$</p>



Ing. Edgard Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CÉNEPRED-J
 CIP. N° 148810

4.6 Mapas de vulnerabilidad

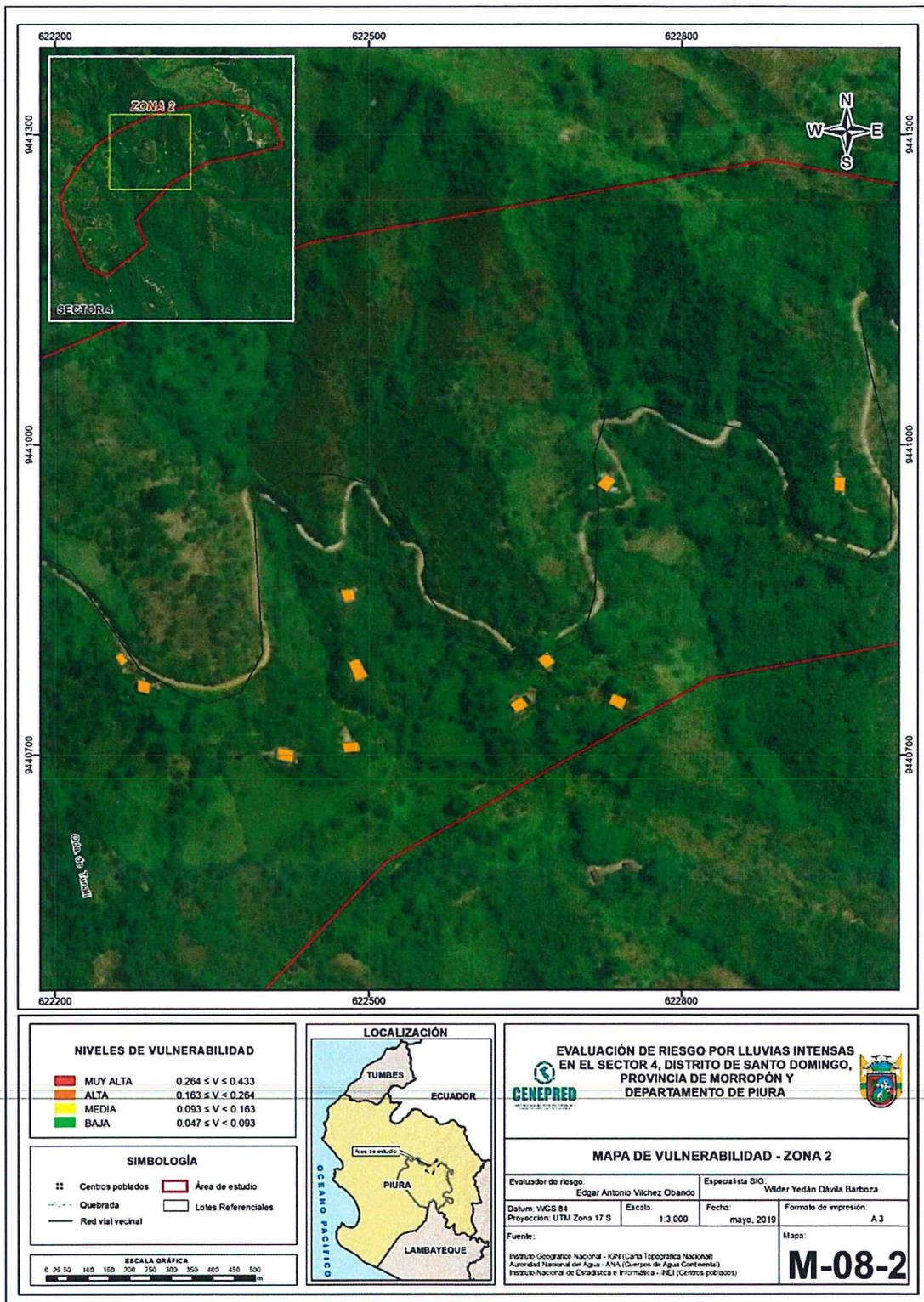
Figura 08 . Mapa de vulnerabilidad - Zona 01



Fuente: elaboración propia.

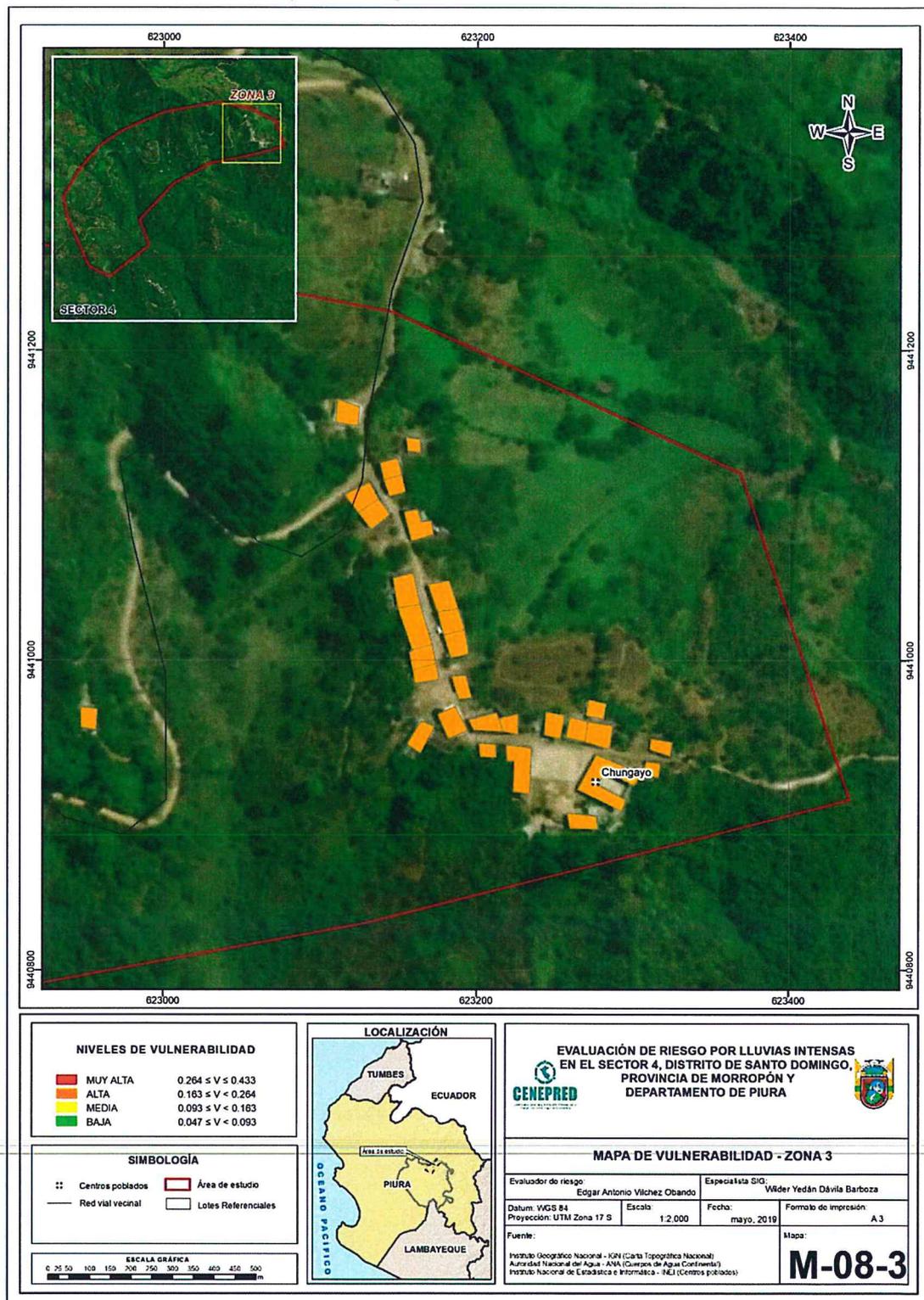
Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

Figura 09. Mapa de vulnerabilidad - Zona 02



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Mapa de vulnerabilidad - Zona 03



Fuente: elaboración propia.

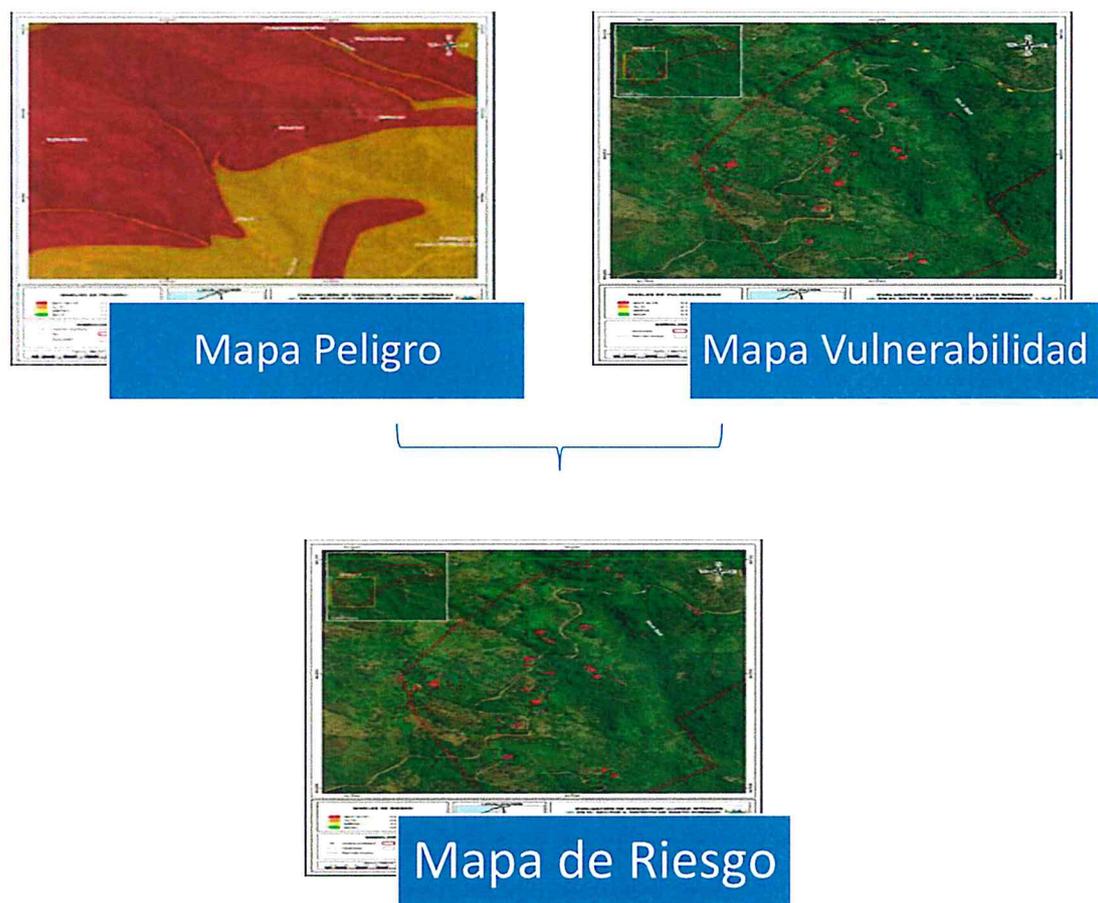

 Ing. Edgar Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CENEPRED
 CIP. N° 148810

CAPITULO 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 del Sector 04 de Santo Domingo por lluvias intensas, se utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 16. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: elaboración propia.

5.2 Determinación de los niveles de riesgo

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo se detallan a continuación:

Cuadro 103. Niveles del riesgo

Rango	Nivel de Riesgo
$0.066 \leq R \leq 0.197$	MUY ALTO
$0.026 \leq R < 0.066$	ALTO
$0.008 \leq R < 0.026$	MEDIO
$0.002 \leq R < 0.008$	BAJO

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por lluvias intensas Sector 04 de Santo Domingo es el siguiente:

Cuadro 104. Matriz del riesgo

PMA	0.454	0.042	0.074	0.120	0.197
PA	0.250	0.023	0.041	0.066	0.108
PM	0.157	0.015	0.026	0.041	0.068
PB	0.089	0.008	0.015	0.023	0.039
		0.093	0.163	0.264	0.433
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: elaboración propia

5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 105. Estratificación del riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
<p>Riesgo Muy Alto</p>	<p>Precipitación, anómala de 60 – 80 % superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm presenta geomorfología de Piedemonte aluvial (Pi-al) con pendientes menores a 5°, con geología de Depósito aluvial (Q-al), con una frecuencia de por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a cinco eventos al año en promedio. Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de pozos ciegos y cuentan con energía eléctrica de la red pública. Población que nunca recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastres, que tiene una actitud fatalista frente a los riesgos y población que señala que siempre ocurren los desastres.</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es estera, madera o triplay del mismo modo presentan como material predominante en los techos estera u otro material, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de muy malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población es menor a los 930 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es trabajador familiar no remunerado, y según su actividad laboral es el agricultura y ganadería</p>	<p>$0.066 \leq R \leq 0.197$</p>
<p>Riesgo Alto</p>	<p>Precipitación, anómala de 60-80% superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm presenta geomorfología de Lomada (Lo), con pendientes mayores entre 5y 20°, con geología de Depósito fluvio aluvial (Q-fl/al)-Depósito fluvial (Q-fl), con una frecuencia de por lo menos 3 a 4 eventos al año en promedio.</p> <p>Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y cuentan con energía eléctrica de la red pública .Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 5 años, que tiene una actitud escasa frente a los riesgos y que tienen conocimiento que continuamente ocurren de 1 a 3 años,</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es el adobe o tapia, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera, y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de malo.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 930 a 1500 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es obrero, y según su actividad laboral se dedica a restaurantes.</p>	<p>$0.026 \leq R < 0.066$</p>



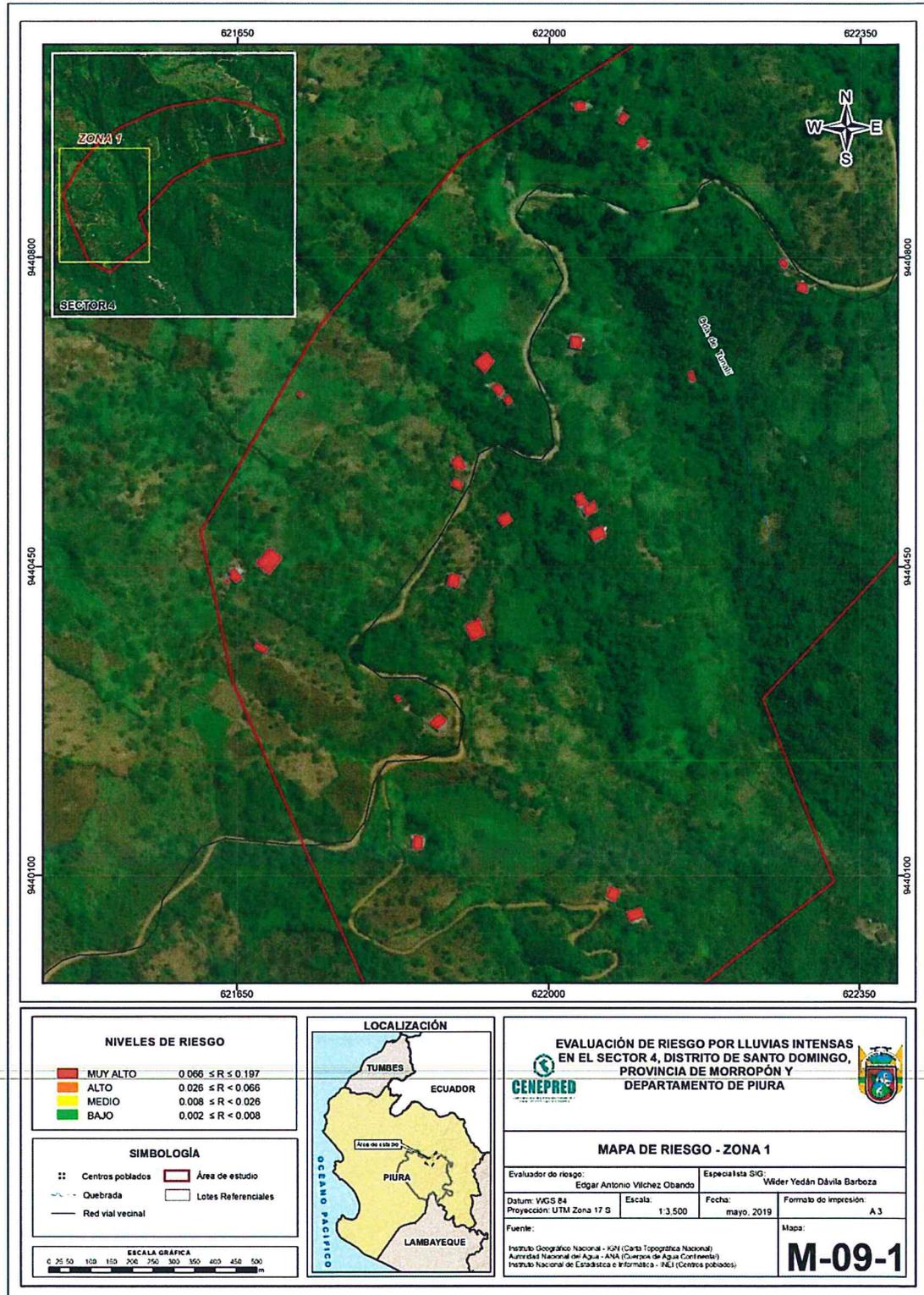

<p>Riesgo Medio</p>	<p>Precipitación, anómala de 60 – 80 % superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm presenta geomorfología de Ladera de montaña (La-mo) con una geología de Centro volcánico Sondorillo, con pendientes entre 20 a 35°, con una frecuencia de por lo menos 2 a 3 eventos al año en promedio</p> <p>Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y cuentan con energía eléctrica de la red pública .Población que recibe capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre cada 3 años, que tienen una actitud regular frente al riesgo, y población que tienen conocimiento que regularmente ocurren desastres (de 4 a 9 años).</p> <p>Viviendas que presentan como material predominante en sus paredes es la quincha, del mismo modo presentan como material predominante en los techos madera y la mayoría de las viviendas presentan como estado de conservación de regular.</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 1500 a 2200 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor.</p>	<p>$0.008 \leq R < 0.026$</p>
<p>Riesgo Bajo</p>	<p>Precipitación, anómala de 60 – 80 % superior a su normal climática es decir una precipitación acumulada diaria de mayor a 35mm con una geomorfología de Colinas (Co) y geología de Superunidad Paltashaco, con pendientes entre 35- 50°, con una frecuencia de por lo menos 1 a 2 eventos al año en promedio</p> <p>Población que se abastecen de agua de la red pública que utilizan los servicios higiénicos a través de letrinas y cuentan con energía eléctrica de la red pública .Cuentan con saneamiento y cuentan con energía eléctrica de la red publica</p> <p>Población que recibe de 1 una vez por año y cada 2 años capacitaciones en temas gestión del riesgo de desastre, tienen una actitud continua y positiva frente a los riesgos, y población que tienen conocimiento que pasó alguna vez ocurrencia de desastre y otras mencionan que nunca ha pasado un desastre</p> <p>El ingreso promedio familiar de la población se encuentra entre los 2200 a 2860 soles mensuales, cuya ocupación principal del jefe de hogar es empleado, y según su actividad laboral es el comercio al por mayor y menor</p>	<p>$0.002 \leq R < 0.008$</p>

Fuente: elaboración propia.


 Ing. Edgard Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
 CIP. N° 148810

5.2.4 Mapas del riesgo

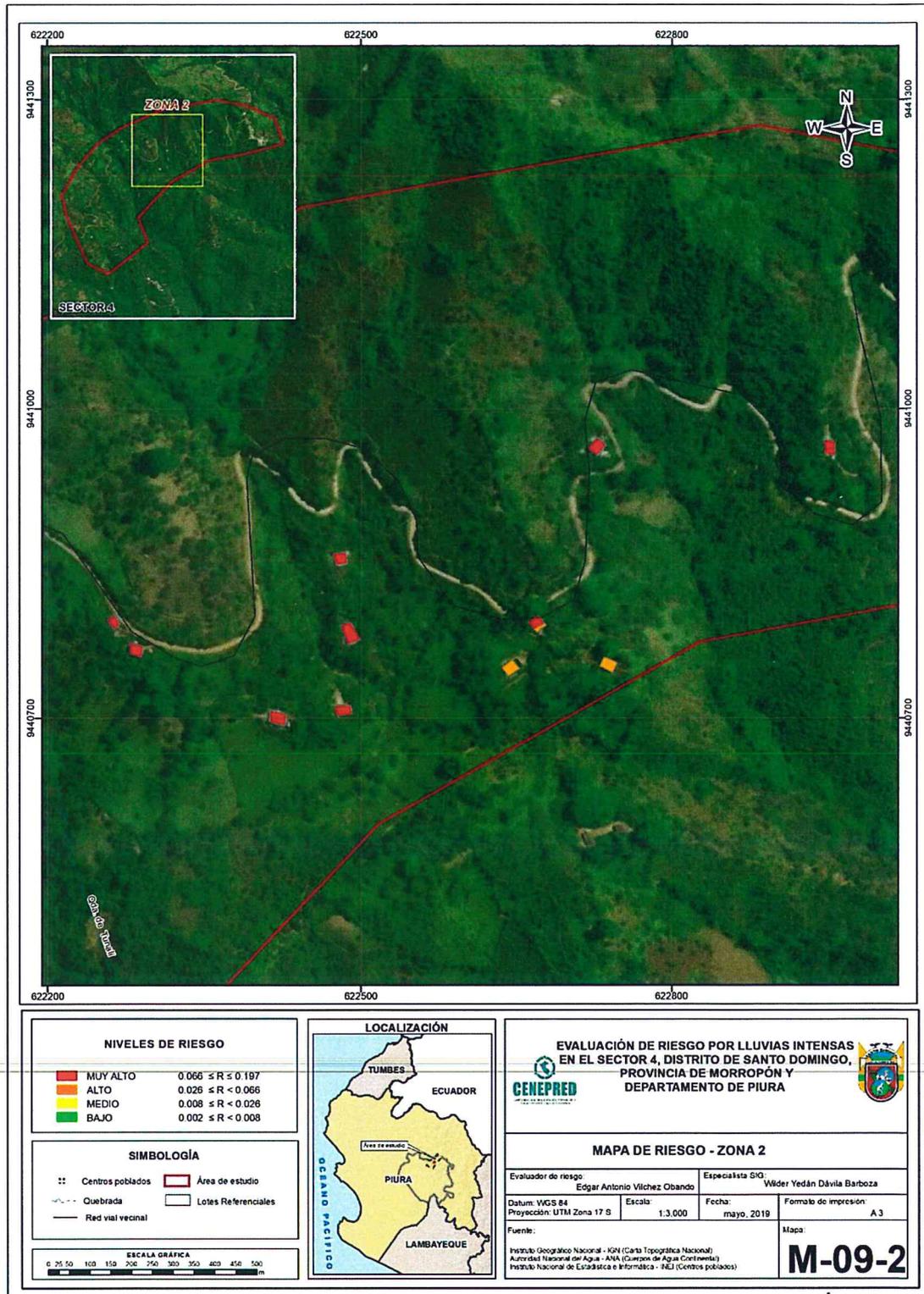
Figura11. Mapa de riesgo - Zona 01



Fuente: elaboración propia.

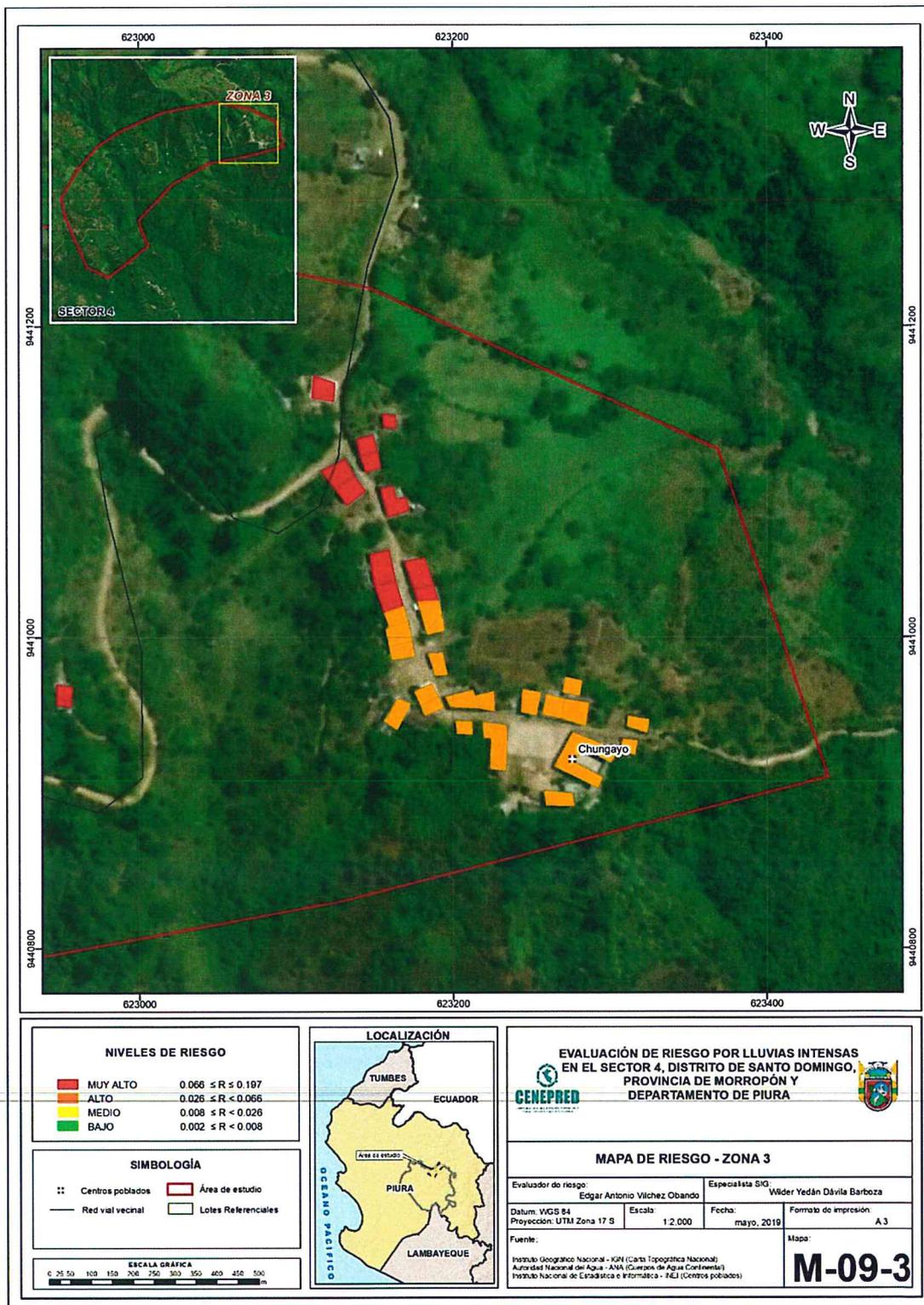
Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

Figura12. Mapa de riesgo - Zona 02



Fuente: elaboración propia.

Figura13. Mapa de riesgo - Zona 03



Fuente: elaboración propia.

9

Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

5.3 Cálculo de los efectos probables (cualitativos y Cuantitativos)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables en las zonas evaluadas, a consecuencia de las lluvias intensas del Sector 04 del distrito de Santo Domingo.

Los efectos estimados ascienden a S/ 2, 164, 800 de los cuales S/ 1, 320,000 corresponden a los daños probables y S/. 844, 800 corresponde a las pérdidas probables, tal como se muestra en el siguiente Cuadro:

Cuadro 106. Cálculo de efectos probables

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
66 viviendas en su mayoría con material de abobe con techos de tejas y calaminas	1,320,000	1,320,000	
Pérdidas probables			
Costos de adquisición de 66 Carpas de emergencia	52,800		52,800
Costos de adquisición de 66 módulos de viviendas	792,000		792,000
Total	2,164,800	1,320,000	844,800

Fuente: elaboración propia.

El


Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

5.4 Zonificación del riesgo

Se definen los siguientes criterios:

Cuadro 107. Zonificación de riesgos

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 sus 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 sus casas.	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 las casas, pero no o casi no adentro. Se debe contar con daños en las casas, 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. Las casas pueden sufrir daños moderados o leves, pero puede haber fuertes daños al interior de estos.	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 riesgo de desastres (riesgos futuros)

5.5.1 Medidas de orden estructural:

- Adecuación y mejoramiento en los sistemas constructivos del drenaje pluvial para los techos de las viviendas del Sector 04 de Santo Domingo, reduciendo su fragilidad para el fenómeno climatológico de lluvias intensas a las que se encuentran expuestas.

5.5.2 Medidas de orden no estructural:

- Fortalecer las medidas de prevención en las capacidades de Preparación y Respuesta de la población del Sector 04 del distrito de Santo Domingo.
- Incrementar la resiliencia ante desastres, ejecutar y desarrollar capacitaciones a la población del Sector 04 del distrito de Santo Domingo a fin de sensibilizarlos ante los peligros, vulnerabilidades y riesgos a los que están expuestos por fenómenos naturales en su comunidad.
- Preparar un Plan de Operaciones de Emergencias y de Contingencias ante la presencia de lluvias intensas.

5.6 Medidas de reducción de riesgo de desastres (riesgos existentes)

5.6.1 Medidas de orden estructural:

- Implementar un sistema de alerta temprana, altavoces, sirenas, radio y/o medios informativos para zonas rurales que se encuentran alejados de los centros poblados a fin de que tengan conocimiento a tiempo de los fenómenos por lluvias intensas y puedan tomar sus previsiones.

5.6.2 Medidas de orden no estructural:

- Asistencia técnica para la elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres ante Lluvias Intensas por la Municipalidad distrital de Santo Domingo.
- Formación de brigadistas comunitarios voluntarios que estén en comunicación con el distrito de Santo Domingo para atender la primera respuesta en su sector.
- Protocolos a seguir por los pobladores para la activación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) en zonas rurales ante la presencia de anomalías de precipitación por lluvias intensas.

CAPITULO VI: CONTROL DE RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / tolerancia del riesgo

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 108. 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	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: Elaboración propia.

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

b) Valoración de frecuencia de ocurrencia

Cuadro 109. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de lluvias intensas de categoría "Extremadamente Lluvioso" 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 110. Nivel de consecuencia y daños

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

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

d) **Medidas cualitativas de consecuencias y daño**

Cuadro 111. Medidas cualitativas de consecuencias y daño

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

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior, se obtiene que las medidas cualitativas de consecuencia y daño están orientadas a reducir las lesiones grandes en las personas, la pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y productos financieros importantes.

e) **Aceptabilidad y/o tolerancia**

Cuadro 112. Aceptabilidad y /o tolerancia

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

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por lluvias intensas en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo es de nivel 3 – Inadmisible. La matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se indica a continuación

f) **Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo**

Cuadro 113. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

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

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2 Control de riesgos

a) Prioridad de intervención

Cuadro 114. Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye 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

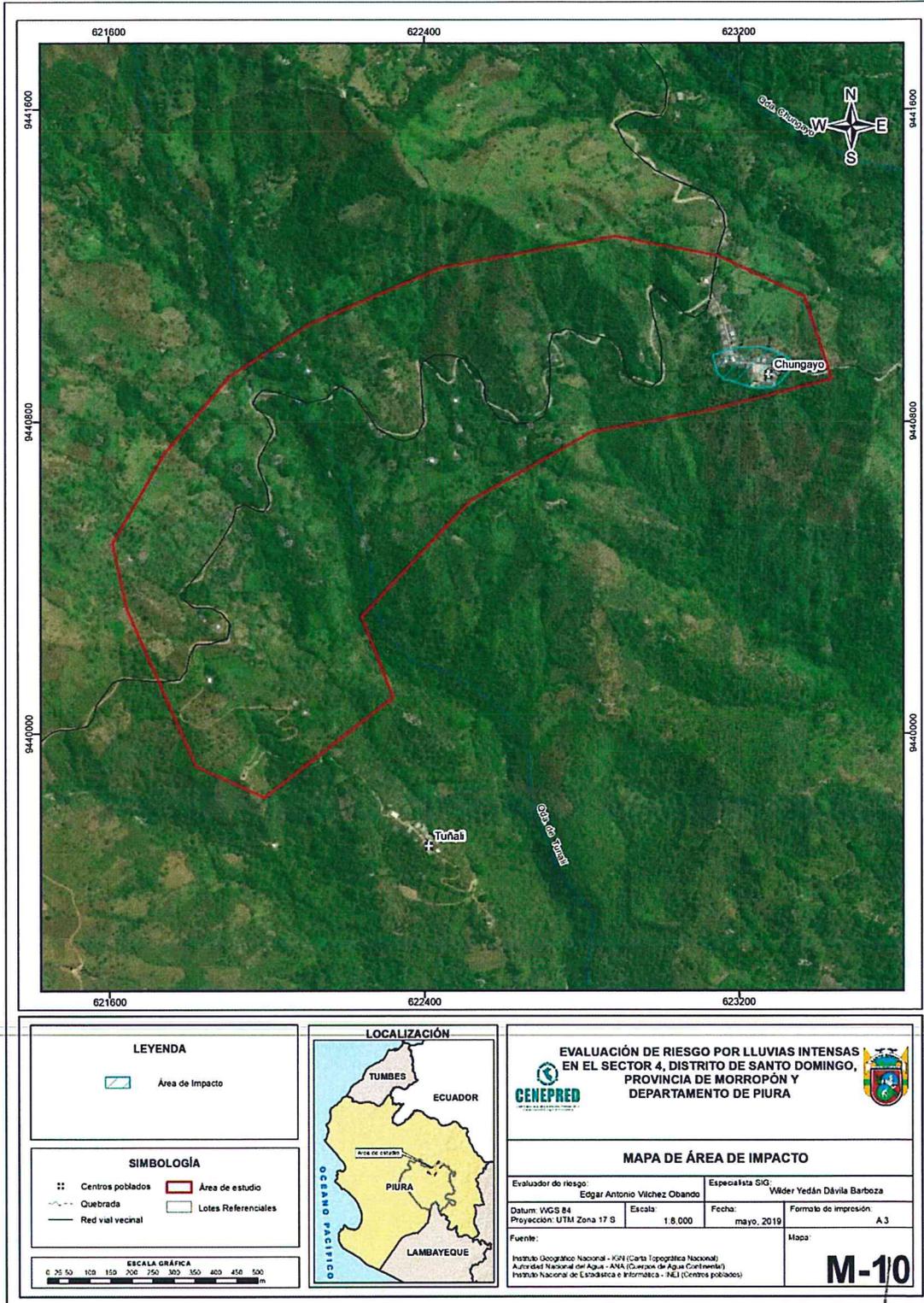
- Ante el peligro presentado en el 2017 de 35 mm de precipitación anómala las cuales se registran en un rango de 60-80 % superior a su normal climática, Se Tendrían Lluvias intensas de categoría "Extremadamente lluvioso" en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón del departamento de Piura, donde se encuentran expuestos, 66 viviendas y su principal fuente de ingresos que es la actividad agrícola.
- El nivel de Peligro por Lluvias Intensas del Sector 04 del distrito de Santo Domingo es MUY ALTO
- El nivel de Vulnerabilidad que presenta el Sector 04 del Distrito de Santo Domingo es ALTA (43 viviendas) y MUY ALTA (23 viviendas)
- El nivel de Riesgo por Lluvias Intensas (de categoría extremadamente lluvioso) en el Sector 04 del distrito de Santo Domingo es ALTO (30 viviendas) Y MUY ALTO (36 viviendas)
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- Los efectos estimados ascienden a S/ 2, 164,8000 de los cuales S/ 1, 320,000 corresponden a los daños probables y S/.844, 800 corresponde a las pérdidas probables.

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2007). Zonas Críticas por Peligros Geológicos y Geohidrológicos en la Región Ancash. Lima.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2009). Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015. Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- SENAMHI, 2017. Monitoreo diario de lluvias en las regiones de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Período de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017.
- SENAMHI-DHI, 2017. Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017.

ANEXO

Figura14 . Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017 del Sector 04 del distrito de Santo Domingo



Ing. Edgard Vilchez Obando
 EVALUADOR DE RIESGOS
 R.J. N° 027-2016-CÉNEPRED-J
 CIP. N° 148810

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01. Ubicación geográfica del distrito de Santo Domingo.....	10
Cuadro 02. Sector 04 del distrito de Santo Domingo.....	10
Cuadro 03. Características de la población según sexo.....	12
Cuadro 04. Población según grupos de edades.....	13
Cuadro 05. Material predominante de las paredes.....	14
Cuadro 06. Material predominante de los techos.....	14
Cuadro 07. Tipo de abastecimiento de agua.....	15
Cuadro 08. Viviendas con servicios higiénicos.....	16
Cuadro 09. Tipo de alumbrado.....	16
Cuadro 10. Población según nivel educativo.....	17
Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor.....	18
Cuadro 12. Anomalía de precipitación durante el periodo enero-marzo 2017 para el Sector 04 del distrito Santo Domingo.....	34
Cuadro 13. Matriz de comparación de pares de los parámetros de evaluación.....	38
Cuadro 14. Matriz de normalización de los parámetros de evaluación.....	38
Cuadro 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para parámetros de evaluación.....	39
Cuadro 16. Matriz de comparación de pares del parámetro intensidad.....	39
Cuadro 17. Matriz de normalización del parámetro intensidad.....	39
Cuadro 18. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro intensidad.....	39
Cuadro 19. Matriz de comparación de pares del parámetro duración.....	40
Cuadro 20. Matriz de normalización del parámetro duración.....	40
Cuadro 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro duración.....	40
Cuadro 22. Matriz de comparación de pares del parámetro frecuencia.....	41
Cuadro 23. Matriz de normalización del parámetro frecuencia.....	41
Cuadro 24. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro frecuencia.....	42
Cuadro 25. Factores de la Susceptibilidad.....	42
Cuadro 26. Matriz de comparación de pares del parámetro precipitación.....	42
Cuadro 27. Matriz de normalización del parámetro precipitación.....	43
Cuadro 28. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro precipitación.....	43
Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas.....	44
Cuadro 30. Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas.....	44
Cuadro 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas.....	45
Cuadro 32. Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas.....	45
Cuadro 33. Matriz de normalización del parámetro unidades geomorfológicas.....	46
Cuadro 34. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geomorfológicas.....	46
Cuadro 35. Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.....	47
Cuadro 36. Matriz de normalización del parámetro pendiente.....	47
Cuadro 37. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente.....	48
Cuadro 38. Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes.....	48
Cuadro 39. Matriz de normalización de los factores condicionantes.....	48

Cuadro 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los factores condicionantes	49
Cuadro 41. Población expuesta.....	50
Cuadro 42. Viviendas expuestas	50
Cuadro 43. Instituciones educativas expuestas.....	50
Cuadro 44. Niveles de peligro.....	52
Cuadro 45. Estratificación de peligro	53
Cuadro 46. Parámetros de la Dimensión Social	56
Cuadro 47. Matriz de comparación de pares del parámetro población del Sector 04 de Santo Domingo..	56
Cuadro 48. Matriz de normalización del parámetro población del Sector 04 de Santo Domingo	56
Cuadro 49. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro población del Sector 04 de Santo Domingo	56
Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua.....	57
Cuadro 51. Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua	57
Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro abastecimiento de agua.....	57
Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos	58
Cuadro 54. Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos	58
Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro servicios higiénicos.....	58
Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado	59
Cuadro 57. Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado	59
Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado.....	59
Cuadro 59. Matriz de comparación de pares de los parámetros de fragilidad social.....	60
Cuadro 60. Matriz de normalización de los parámetros de fragilidad social.....	60
Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los parámetros de la fragilidad social	60
Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres	61
Cuadro 63. Matriz de normalización del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres	62
Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	62
Cuadro 65. Matriz de normalización del parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres	63
Cuadro 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro conocimiento sobre la ocurrencia pasada de desastres.....	63
Cuadro 67. Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	64
Cuadro 68. Matriz de normalización del parámetro actitud frente al riesgo.....	65
Cuadro 69. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actitud frente al riesgo	66
Cuadro 70. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social.....	66
Cuadro 71. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	66
Cuadro 72. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social	66
Cuadro 73. Parámetros de Dimensión Económica.....	67
Cuadro 74. Matriz de comparación de pares del parámetro cercanía de las viviendas a la zona afectada.....	67

E

Ing. Edgard Vichez Obando
EVALUADOR DE RIESGOS
R.J. N° 027-2016-CENEPRED-J
CIP. N° 148810

Cuadro 75. Matriz de normalización del parámetro cercanía de las viviendas a la zona afectada.....	68
Cuadro 76. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro cercanía de las viviendas a la zona afectada	68
Cuadro 77. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de las paredes.....	68
Cuadro 78. Matriz de normalización del parámetro material predominante de las paredes	69
Cuadro 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material predominante de las paredes	69
Cuadro 80. Matriz de comparación de pares del parámetro material predominante de techos.....	69
Cuadro 81. Matriz de normalización del parámetro material predominante de techos	69
Cuadro 82. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material predominante de techos	70
Cuadro 83. Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación	70
Cuadro 84. Matriz de normalización del parámetro estado de conservación	70
Cuadro 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación.....	70
Cuadro 86. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica	71
Cuadro 87. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor fragilidad de la dimensión económica	71
Cuadro 88. 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	71
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso promedio familiar.....	72
Cuadro 90. Matriz de normalización del parámetro ingreso promedio familiar	72
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ingreso promedio familiar	72
Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación principal del jefe del hogar	73
Cuadro 93. Matriz de normalización del parámetro ocupación principal del jefe del hogar	73
Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ocupación principal del jefe del hogar	73
Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro actividad laboral del jefe del hogar	74
Cuadro 96. Matriz de normalización del parámetro actividad laboral del jefe del hogar	74
Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro actividad laboral del jefe del hogar	74
Cuadro 98. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	75
Cuadro 99. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	75
Cuadro 100. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión económica	75
Cuadro 101. Niveles de vulnerabilidad	76
Cuadro 102. Estratificación de la vulnerabilidad	76
Cuadro 103. Niveles del riesgo	82
Cuadro 104. Matriz del riesgo	82
Cuadro 105. Estratificación del riesgo	83
Cuadro 106. Cálculo de efectos probables	88
Cuadro 107. Zonificación de riesgos	89
Cuadro 108. Valoración de consecuencias	91
Cuadro 109. Valoración de la frecuencia de ocurrencia	91
Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños.....	91
Cuadro 111. Medidas cualitativas de consecuencias y daño	92

Cuadro 112. Aceptabilidad y /o tolerancia	92
Cuadro 113. Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo	92
Cuadro 114. Prioridad de Intervención	93

LISTA DE GRÁFICOS

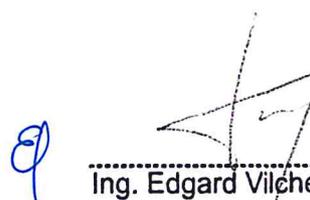
Gráfico 01. Características de la población según sexo	12
Gráfico 02. Población según grupos de edades	13
Gráfico 03. Material predominante de las paredes	14
Gráfico 04. Tipo de abastecimiento de agua	15
Gráfico 05. Viviendas con servicios higiénicos	16
Gráfico 06. Tipo de alumbrado	17
Gráfico 07. Población según nivel educativo	18
Gráfico 08. Actividad económica de su centro de labor	19
Gráfico 09. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Santo Domingo	31
Gráfico 10. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	32
Gráfico 11. Precipitación diaria acumulada de enero a marzo para la estación meteorológica Santo Domingo	33
Gráfico 12. Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito Santo Domingo	34
Gráfico 13. Flujo grama de caracterización del Peligro	36
Gráfico 14. Flujograma general del proceso de análisis de información.....	37
Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	55
Gráfico 16. Flujograma para estimar los niveles del riesgo	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Mapa de ubicación del Sector 04 distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura	11
Figura 02. Geología del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura	23
Figura 03. Geomorfología del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura	28
Figura 04. Pendientes del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura	30
Figura 05. Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura.....	35
Figura 06. Elementos expuestos del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura	51
Figura 07. Peligro del Sector 04 del distrito de Santo Domingo, provincia de Morropón, departamento de Piura	54
Figura 08 . Mapa de vulnerabilidad - Zona 01	78
Figura 09. Mapa de vulnerabilidad - Zona 02	79
Figura 10. Mapa de vulnerabilidad –Zona 03.....	80
Figura 11. Mapa de riesgo - Zona 01.....	85
Figura 12. Mapa de riesgo-Zona 02.....	86
Figura 13 Mapa de riesgo-Zona 03.....	87

EP

Figura 14. Mapa de área de impacto por el Niño Costero 2017 del Sector 04 del distrito de Santo Domingo95


Ing. Edgard Vilchez Obando
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 027-2016-CENEPR
CIP. N° 148810