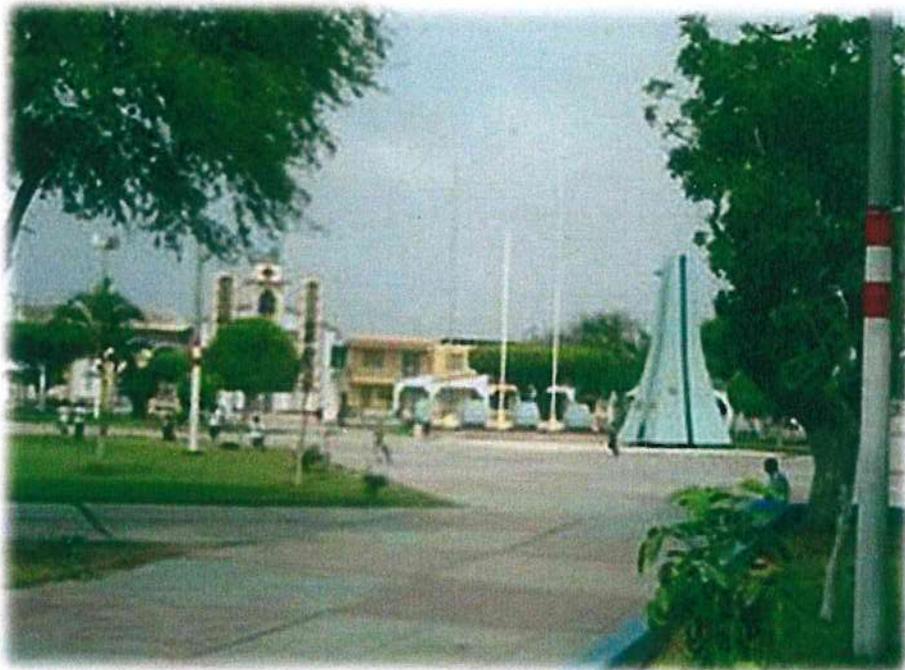




**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN FLUVIAL
ORIGINADO POR PRECIPITACIONES INTENSAS DE LAS ZONAS
AFECTADAS DEL ÁREA URBANA DEL DISTRITO DE ZARUMILLA,
PROVINCIA ZARUMILLA**

Handwritten notes in blue ink, including a circle with a cross, a triangle, and some illegible scribbles.



**TUMBES – PERÚ
2017**

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad distrital de Zarumilla

ASISTENCIA TECNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

Centro Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario

Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

Responsable de la Subdirección de Normas y Lineamientos

Equipo Técnico:

Ing. Oscar Manuel Aguirre Gonzalo

Ing. Enrique Villanueva Agüero

Ing. Yolanda Isabel Zamudio Díaz

Ing. Letti Ochoa Flores

Ing. Luis Vílchez Cáceda

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

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

SIGRID: : Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres

INGEMMET : Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.

SENAMHI : Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática

PEBPT : Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes

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 su primera fase, la Evaluación del Riesgo de 34 Centros Poblados, afectados por “El Niño Costero” el presente año.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 173 2017-VIVIENDA/MMVU, de fecha 05 de mayo 2017.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Zarumilla, Gobierno Regional de Tumbes, Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes (PEBPT), 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 vinculadas a la prevención y/o reducción de riesgos en las áreas geográficas objetos de evaluación.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	9
1.1. Objetivo General.....	10
1.2. Objetivos Específicos.....	10
1.3. Justificación.....	10
1.4. Antecedentes.....	10
1.5. Marco Normativo.....	11
CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	12
2.1. Ubicación Geográfica.....	13
2.2. Vías De Acceso.....	13
2.3. Aspectos Sociales.....	15
2.3.1. Población.....	15
2.3.2. Vivienda.....	16
2.3.3. Servicios Básicos.....	17
2.3.4. Salud.....	20
2.3.5. Educación.....	20
2.4. Aspectos Economicos.....	21
2.5. Aspectos Fisicos.....	22
2.5.1. Climatología.....	22
2.5.2. Geología.....	25
2.5.3. Geomorfología.....	27
2.5.4. Hidrología.....	31
2.5.5. Ecología.....	31
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	33
3.1 Metodología para la determinacion del peligro.....	34
3.2 Recopilación y análisis de información.....	34
3.3 Identificación del área de influencia.....	35
3.4 Parametros generales de evaluacion.....	37
3.5 Susceptibilidad del territorio.....	37
3.6 Análisis de elementos expuestos.....	42
3.7 Definición de escenarios.....	45
3.8 Niveles de peligro.....	45
3.9 Estratificación del nivele de peligro.....	46
3.10 Mapas de peligro.....	47

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a circular stamp at the top and several vertical marks below.

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	48
4.1 Metodología para el analisis de la vulnerabilidad pluvial	49
4.2 Análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión social	50
4.2.1 Análisis de fragilidad social	50
4.2.2 Análisis de la resiliencia social.....	53
4.3 Análisis de la vulnerabilidad en la dimensión económica	57
4.3.1 Análisis de fragilidad económica.....	57
4.3.2 Análisis de la resiliencia económica.....	59
4.4 Estratificación y niveles de vulnerabilidad	62
4.5 Mapas de vulnerabilidad.....	64
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	65
5.1 Metodología para determinar el nivel de riesgo.....	66
5.2 Matriz de riesgos.....	66
5.3 Niveles y estratificación de riesgo.....	67
5.4 Mapa De Riesgos	69
5.5 Estimación de pérdidas probables.....	70
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO	71
6.1 Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	72
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFIA	75
ANEXO	76

Handwritten marks on the left margin, including a circled 'P', a signature, and other scribbles.

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Características de la población según sexo en el distrito de zarumilla	15
Cuadro N° 2: Población según grupos de edades	15
Cuadro N° 3: Material predominante de las paredes.....	16
Cuadro N° 4: Viviendas con abastecimiento de agua.....	17
Cuadro N° 5: Viviendas con servicios higiénicos.....	18
Cuadro N° 6: Tipo de alumbrado	19
Cuadro N° 7: Establecimientos de salud.....	20
Cuadro N° 8: Instituciones educativas.....	20
Cuadro N° 9: Población según nivel educativo	21
Cuadro N° 10: Actividad económica	21
Cuadro N° 11: Caracterización de extremos de precipitación.....	23
Cuadro N° 12: Umbrales calculados para el distrito de zarumilla.....	23
Cuadro N° 13: Población por Sexo	42
Cuadro N° 14: Número de viviendas.	42
Cuadro N° 15: Distribución de instituciones educativas con infraestructura pública.....	43
Cuadro N° 16: Instituciones prestadoras de servicios de salud.....	43
Cuadro N° 17: Otros establecimientos.....	43
Cuadro N° 18: Recursos para respuesta.....	43
Cuadro N° 19: Elementos expuestos.....	44
Cuadro N° 20: Niveles de peligros	45
Cuadro N° 21: Matriz de niveles de peligros	46
Cuadro N° 22: Niveles de vulnerabilidad	62
Cuadro N° 23: Estratificación del nivel de vulnerabilidad.....	63
Cuadro N° 24: Matriz de riesgo erosión fluvial.....	66
Cuadro N° 25: Niveles de riesgo de erosión fluvial.....	67
Cuadro N° 26: Estratificación del nivel de riesgo de erosión fluvial	67
Cuadro N° 27: Efectos ante el impacto del peligro de precipitaciones intensas.....	70

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Población según grupo etario	16
Gráfico N° 2: Material predominante de las paredes.....	17
Gráfico N° 3: Tipo de abastecimiento de agua	18
Gráfico N° 4: Viviendas con servicios higiénicos.....	19
Gráfico N° 5: Disponibilidad de alumbrado eléctrico	19
Gráfico N° 6: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad	34
Gráfico N° 7: Flujograma general del proceso de análisis de información	35
Gráfico N° 8: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.	49
Gráfico N° 9: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad	50
Gráfico N° 10: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	66

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Mapa de ubicación del distrito de Zarumilla.....	14
Mapa N° 2: Caracterización de extremos de precipitación para el verano 2017	24
Mapa N° 3: Geológico del distrito de Zarumilla.....	26
Mapa N° 4: Geomorfológico del distrito de Zarumilla.....	28
Mapa N° 5: Hidrográfico del distrito de Zarumilla.....	32
Mapa N° 6: Zonas afectadas del distrito de Zarumilla.....	36
Mapa N° 7: Peligro por inundación pluvial.....	41
Mapa N° 8: Peligro de inundación pluvial.....	47
Mapa N° 9: Vulnerabilidad del área urbana del distrito de Zarumilla.....	64
Mapa N° 10: Riesgo del distrito de Zarumilla.....	69

Handwritten marks and signatures on the left margin, including a circled 'D', a signature, and the number '10'.

INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por precipitaciones intensas analiza el probable impacto del fenómeno en el área urbana del distrito de Zarumilla; en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

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 centro poblado y el marco normativo. En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica 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 y el mapa del riesgo por inundaciones como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES

[Handwritten marks and signatures on the left margin]

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el nivel del riesgo originado por precipitaciones intensas en las zonas afectadas del distrito de Zarumilla, provincia de Zarumilla, departamento de Tumbes.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos.
- Identificar la aceptabilidad y tolerabilidad del riesgo recomendando las medidas de prevención y/o reducción de riesgos correspondientes.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Sustentar la implementación y ejecución de medidas para la reposición, reconstrucción de las viviendas e infraestructura pública afectados por las lluvias intensas, así como para la prevención y reducción del riesgo de desastres, en el marco del Decreto de urgencia 004 – 2017.

1.4. ANTECEDENTES

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el departamento de Tumbes fue afectado por los eventos extremos producidos por el Fenómeno de El Niño Costero, como es el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las precipitaciones, que conllevaron a la generación de inundaciones, entre otros fenómenos asociados.

En marzo del presente año 2017, la persistencia del calentamiento superficial del mar frente a nuestras costas asociado al evento El Niño Costero, asimismo, el desplazamiento de la segunda banda de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) hacia el sur de su posición normal favoreció principalmente la presencia de lluvias extremas sobre el sector norte del país (Tumbes, Piura, Ancash, Lambayeque y La Libertad), llegando a registrar acumulados de hasta 258,2 mm/día en Lancones - Piura. (Boletín Climático Nacional-Marzo 2017-SENAMHI).

En la región Tumbes, el distrito de tumbes reporto la mayor cantidad de personas damnificadas por las precipitaciones intensas, un total de 664 personas, seguido por La Cruz con 147, y Zarumilla con 85. En relación a afectados, reportó 6,636 personas, La mayoría de viviendas e instituciones educativas afectadas de la región están en el distrito de Pampas del Hospital con 3,303 y 36, respectivamente. (Reporte de Situación N° 10; Perú: Temporada de Lluvias, de la Red Humanitaria Nacional, al 10 de mayo 2017).

Debido a esto, el Estado Peruano realizó una serie de estrategias para activar la economía, atender las emergencias, implementar el proceso de reconstrucción, entre otros. Una de estas es la desarrollada en el Decreto de Urgencia N° 004 – 2017, en dicho contexto, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Provincial de Tumbes elaboró el "Informe de Evaluación de Riesgo de inundación pluvial por lluvias intensas en el área urbana del distrito de Zarumilla.

1.5. MARCO NORMATIVO

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

Handwritten marks in blue ink on the left margin, including a circle with a dot, a checkmark, and several scribbles.

CAPITULO II
CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

Handwritten marks on the left margin, including a circled 'E', a checkmark, and other scribbles.

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La ciudad de Zarumilla, es una ciudad costera próxima a la frontera con Ecuador. Es la capital de la provincia de Zarumilla, en la región Tumbes. Zarumilla tiene como capital a la provincia del mismo nombre, se encuentra ubicada a 25 km de la ciudad de Tumbes y a 4km del distrito de Aguas Verdes.

El distrito de Zarumilla es uno de los cuatro distritos de la Provincia de Zarumilla, ubicada a 3°30' 02" Latitud Sur y 80° 16' 30" Oeste, a una altitud media de 11 msnm; en el departamento de Tumbes, bajo la administración del Gobierno regional de Tumbes. Limita por el norte y por el oeste con el Océano Pacífico; por el sur con el distrito de Papayal; y, por el este con el distrito de Aguas Verdes.

LIMITES

El distrito de Zarumilla limita:

Norte	: Océano Pacífico
Sur	: Distrito de Papayal
Este	: Distrito de Aguas Verdes
Oeste	: Océano Pacífico

2.2. VÍAS DE ACCESO

Se accede por vía terrestre a la altura del km 1290 de la panamericana norte y por vía aérea de Lima hasta la ciudad de Tumbes, continuando luego por vía terrestre hacia la ciudad de Zarumilla.

Mapa N° 1: Mapa de ubicación del distrito de Zarumilla

Handwritten notes in blue ink on the left margin, including a fish-like symbol and some illegible scribbles.



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.3. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1. Población

A. Población Total

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el distrito de Zarumilla cuenta con una población de 18 658 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 50.3% del total de la población, y el 49.7% son hombres del total de población.

Cuadro N° 1: Características de la población según sexo en el Distrito de Zarumilla

SEXO	POBLACIÓN TOTAL	%
Hombres	9271	49.7
Mujeres	9387	50.3
TOTAL	18658	100.00

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

B. Población según grupo de edades

Respecto a la población de las zonas afectadas del distrito de Zarumilla según grupo etario, se muestra que el 25.2% del total de la población corresponde a personas que están entre las edades de 15 a 29 años de edad, del mismo modo el 30.3% de la población corresponde a personas entre las edades de 1 a 14 años, el 20.9 % de la población corresponde a personas que están entre las edades de 30 a 44 años, y el 23.6% del restante de la población corresponden a personas que comprenden las edades de menos 1 año, de 45 a 64 años y de 64 a más.

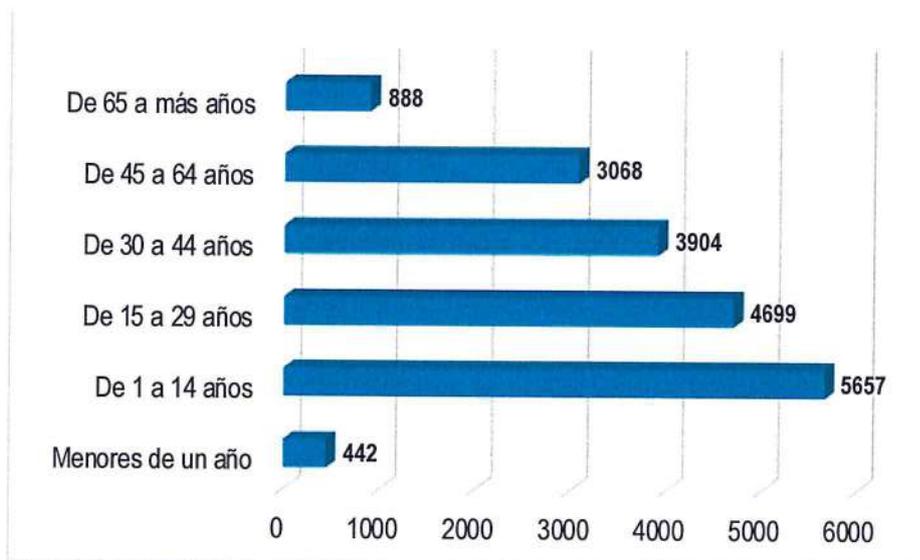
Cuadro N° 2: Población según grupos de edades

GRUPOS QUINQUENALES	Nro.	%
Menores de un año	442	2.4
De 1 a 14 años	5657	30.3
De 15 a 29 años	4699	25.2
De 30 a 44 años	3904	20.9
De 45 a 64 años	3068	16.4
De 65 a más años	888	4.8
TOTAL	18 658	100.00

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 1: Población según grupo etario



Elaboración: CENEPRED

2.3.2. Vivienda

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, en el distrito de Zarumilla existen viviendas, el porcentaje más significativo del con viviendas con material predominante ladrillo o bloque de cemento, y menor porcentaje del que equivale a viviendas tenía como material predominante las paredes de adobe o tapia. El porcentaje restante del con viviendas tenía como material predominante quincha, madera, estera la piedra o sillar, u otro material.

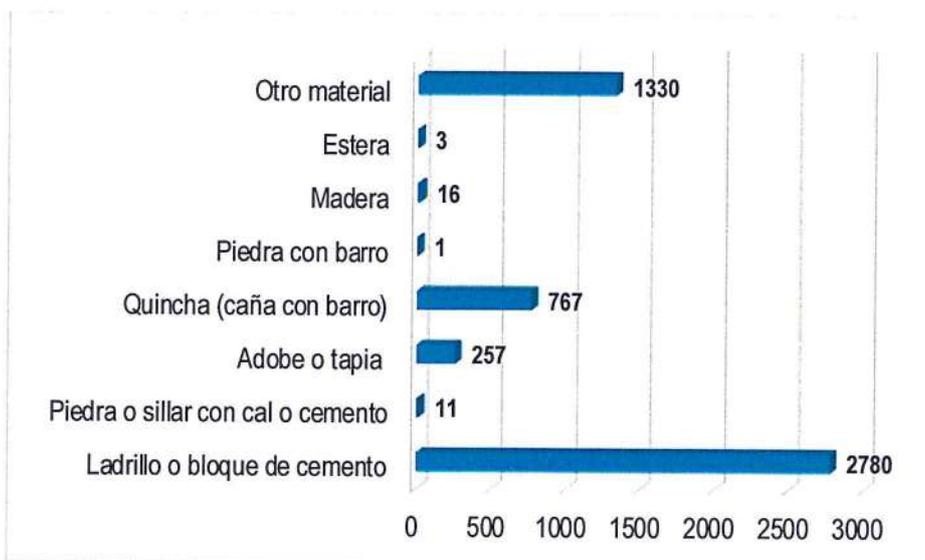
Cuadro N° 3: Material predominante de las paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Cantidad	%
Ladrillo o bloque de cemento	2780	53.8
Piedra o sillar con cal o cemento	11	0.2
Adobe o tapia	257	5
Quincha (caña con barro)	767	14.9
Piedra con barro	1	0
Madera	16	0.3
Estera	3	0.1
Otro material	1330	25.8

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 2: Material predominante de las paredes



Elaboración: CENEPRED

2.3.3. Servicios básicos

A. Agua Potable

El servicio de agua a domicilio, es administrado por Aguas de Tumbes S.A. Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que el distrito de Zarumilla que de un total de 3214 viviendas, tienen abastecimiento de agua de la red pública dentro de las viviendas el 62.2%, fuera de las viviendas solo 1.1% y 36.7% de las viviendas del distrito utiliza el agua de pilones públicos (9.6% viviendas), camión cisterna u otro similar (1.2% vivienda), pozo (0.7% viviendas), río o acequia (0.1% viviendas), u otro tipo (25% viviendas).

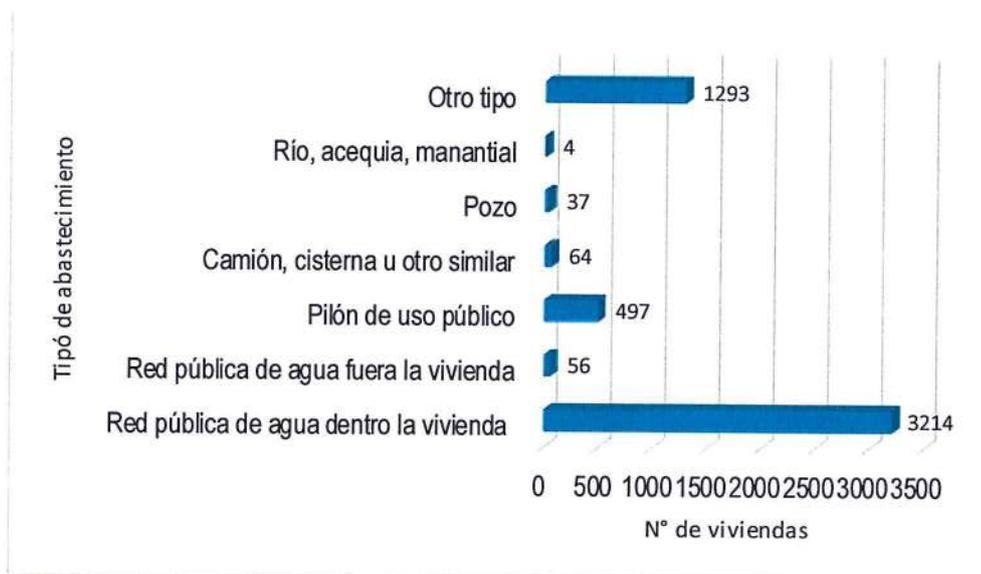
Cuadro N° 4: Viviendas con abastecimiento de agua

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	3214	62.2
Red pública de agua fuera la vivienda	56	1.1
Pilón de uso público	497	9.6
Camión, cisterna u otro similar	64	1.2
Pozo	37	0.7
Río, acequia, manantial	4	0.1
Otro tipo	1293	25

Fuente: INEI, 2015

Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 3: Tipo de abastecimiento de agua



Elaboración: CENEPRED

B. SISTEMA DE ALCANTARILLA

En lo referente al desagüe la mayoría de las familias cuentan con la conexión al sistema principal, mientras que algunas familias tienen pozos ciegos.

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala *que* un total de 5165 viviendas, el 52.3% de viviendas tiene conexión a la red pública. Seguidamente el 24.8% de viviendas no tiene servicios higiénicos, el 18.5% cuenta con servicio higiénico a través de pozos negros o letrina y el 4.4% restantes del total de viviendas viene utilizando pozo séptico, río, acequia, canales u otros medios en lugares públicos contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

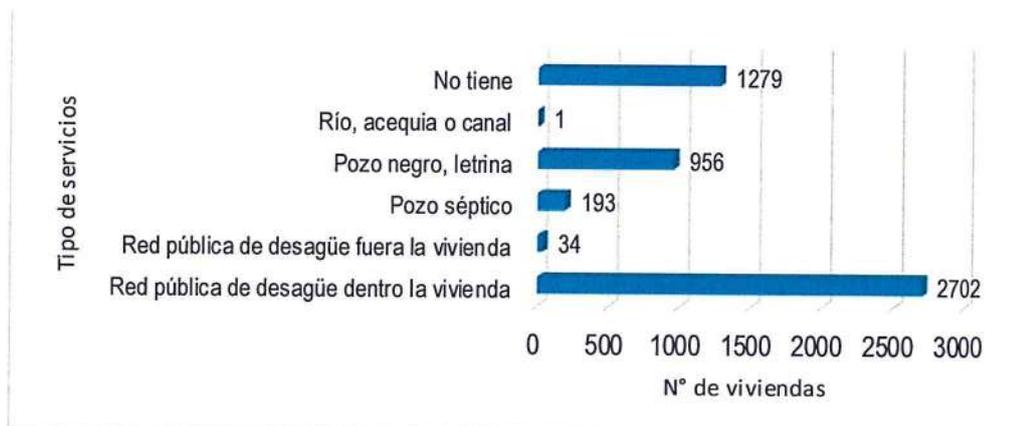
Cuadro N° 5: Viviendas con servicios higiénicos

CATEGORÍA	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	2702	52.3
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	34	0.7
Pozo séptico	193	3.7
Pozo negro, letrina	956	18.5
Río, acequia o canal	1	0
No tiene	1279	24.8

Fuente: INEI, 2015

Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 4: Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI, 2015
Elaboración: CENEPRED

C. ENERGÍA ELÉCTRICA

El distrito de Zarumilla cuenta con el servicio de Electronoroeste S.A. el 90% de las viviendas cuenta con las conexiones domiciliarias y el 10% de no dispone de este servicio.

Cuadro N° 6: Tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	Cantidad	%
Electricidad	4646	90
Kerosene, mechero, lamparín	21	0.4
Petróleo, gas, lámpara	11	0.2
Vela	286	5.5
Otro	11	0.2
No tiene	190	3.7

Fuente: INEI, 2015
Elaboración: CENEPRED

Gráfico N° 5: Disponibilidad de alumbrado eléctrico



Elaboración: CENEPRED

2.3.4. Salud

Con respecto a los servicios de salud, los pobladores de Zarumilla tienen acceso a 01 centro de salud, no existe un hospital en Zarumilla, el más cercano es el de la ciudad de Tumbes que se encuentra a kilómetros de distancia.

Cuadro N° 7: Establecimientos de salud

TIPO DE SEGURO	Cantidad
Centro de salud	01
Puesto de salud	01

Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.3.5. Educación

En el distrito de Zarumilla, existen 17 instituciones educativas de diferentes niveles (inicial, primaria y secundaria). La población estudiantil mayoritaria está conformada por 2138 estudiantes en el nivel primario, 1560 en el nivel secundario, 1308 alumnos están distribuidos en otros niveles de educación como básica alternativa, básica especial, inicial y superior tecnológica.

Cuadro N° 8: Instituciones educativas

Nivel / Modalidad	Nro. I.E.	Nro. Secciones	Nro. Docentes	Nro. Alumnos
Básica Alternativa - Avanzado	1	8	13	155
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	1	4	1	15
Básica Especial - Inicial	1	3	0	9
Básica Especial - Primaria	1	7	8	31
Inicial No Escolarizado	3	7	0	25
Inicial - Cuna Jardín	1	20	22	478
Inicial - Jardín	3	10	8	128
Primaria	2	76	85	2,138
Secundaria	2	61	100	1,560
Superior Tecnológica	2	15	31	467
TOTAL	17	211	268	5,006

Fuente: MINEDU – Escala- Padrón de Instituciones educativas

El distrito de Zarumilla, cuenta con 6677 personas que tienen estudios de nivel secundario y 2757 con estudios de nivel primario, asimismo 2100 personas cuentan con estudios superior no universitaria y 946 personas con estudios de nivel universitario y solo 20 habitantes con estudios de posgrado u otro similar, finalmente 321 personas no cuenta con estudios de ningún nivel.

Cuadro N° 9: Población según nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	Nro.	%
Ningún nivel	321	2.5
Inicial	65	0.5
Primaria	2757	21.4
Secundaria	6677	51.8
Superior no universitaria	2100	16.3
Superior Universitaria	946	7.3
Posgrado u otro similar	20	0.2

Fuente: INEI, 2015

Elaboración: CENEPRED

2.4. ASPECTOS ECONOMICOS

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que, el 40.4% de la población se dedican a la actividad de servicios y el 20.1 % a otras actividades. Seguidamente, el 16.6 % de la población se dedica a la actividad comercial, y el 14.7 % se dedica a las actividades del estado. En menores porcentajes, la población de las zonas afectadas del distrito de Zarumilla se dedica a las actividades agrícolas, pecuaria, forestal, pesquera, minería y artesanal.

Cuadro N° 10: Actividad económica

CATEGORÍA	Numero	%
Agrícola	333	4.6
Pecuaria	46	0.6
Forestal	8	0.1
Pesquera	131	1.8
Minera	16	0.2
Artesanal	63	0.9
Comercial	1 210	16.6
Servicios	2 945	40.4
Otros	1 463	20.1
Estado (gobierno)	1 070	14.7

Fuente: INEI, 2015

Elaboración: CENEPRED

2.5. ASPECTOS FISICOS

2.5.1. Climatología

En base a la Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), el distrito de Zarumilla, ubicado en la provincia de Zarumilla y región de Tumbes, comprende un clima cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) A' H3).

✓ Precipitaciones

La precipitación media anual en las cuencas de Zarumilla y Tumbes fue 711,1 mm y 1015,3 mm respectivamente. La precipitación mínima fluctuaron de 0 a 100 mm y la precipitación máxima de 0 a 2400 mm desde el litoral hasta la divisoria de aguas.

El departamento de Tumbes presenta características muy diferentes con respecto a lo referente a precipitaciones pluviales, presenta un régimen pluviométrico muy variado, siendo en algunos años las lluvias muy escasas y otros torrenciales. Históricamente se tienen registros pluviométricos de años excepcionales:

- En 1,925 se registraron lluvias excepcionales de gran magnitud y corta duración (03 meses), registrándose en una sola noche un volumen de 375mm., el volumen anual alcanzó los 1,524 mm.
- En 1,932 se registraron para los meses de Febrero y Marzo lluvias con un volumen de 691 mm. y 689 mm. respectivamente, alcanzando un volumen anual de 1,832mm.
- En 1,983 se registraron lluvias excepcionales de larga duración (09 meses), las precipitaciones relativamente altas se mantuvieron por 06 meses aproximadamente, registrándose un volumen anual de 4,000 mm.
- En 1,998 se han registrado lluvias intensas, los volúmenes diarios más altos se presentaron en el mes de febrero, con valores máximos de 122 y 230 mm

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen incrementarse entre diciembre y mayo alcanzando los mayores acumulados durante los meses de verano, debido al aporte de humedad desde la vertiente oriental norte y patrones atmosféricos de gran escala. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente entre 342,3 mm, con una humedad relativa promedio entre 79 a 80%.

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia del "Niño Costero 2017", situación que favoreció una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú. En la región de Tumbes, el distrito de Zarumilla presentó lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 01, y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98". El evento de "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.

Cuadro N° 11: Caracterización de extremos de precipitación

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada/día>99p	Extremadamente Lluvioso
95p< Precipitación Acumulada /día<=99p	Muy Lluvioso
90p< Precipitación Acumulada /día<=95p	Lluvioso
75p< Precipitación Acumulada /día<=90p	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014

Cuadro N° 12: Umbrales calculados para el distrito de Zarumilla

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada /día>28.36mm	Extremadamente Lluvioso
5.17mm< Precipitación Acumulada/día <=28.36 mm	Muy Lluvioso
1.12mm< Precipitación Acumulada /día<=5.17mm	Lluvioso
0.12< Precipitación Acumulada /día<=1.12mm	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014

El mapa N°02, representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria promedio durante el verano 2017, el cual se registró el 30 de enero del 2017, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como días "extremadamente lluviosos" debido a que se superó el percentil 99.

✓ Temperatura

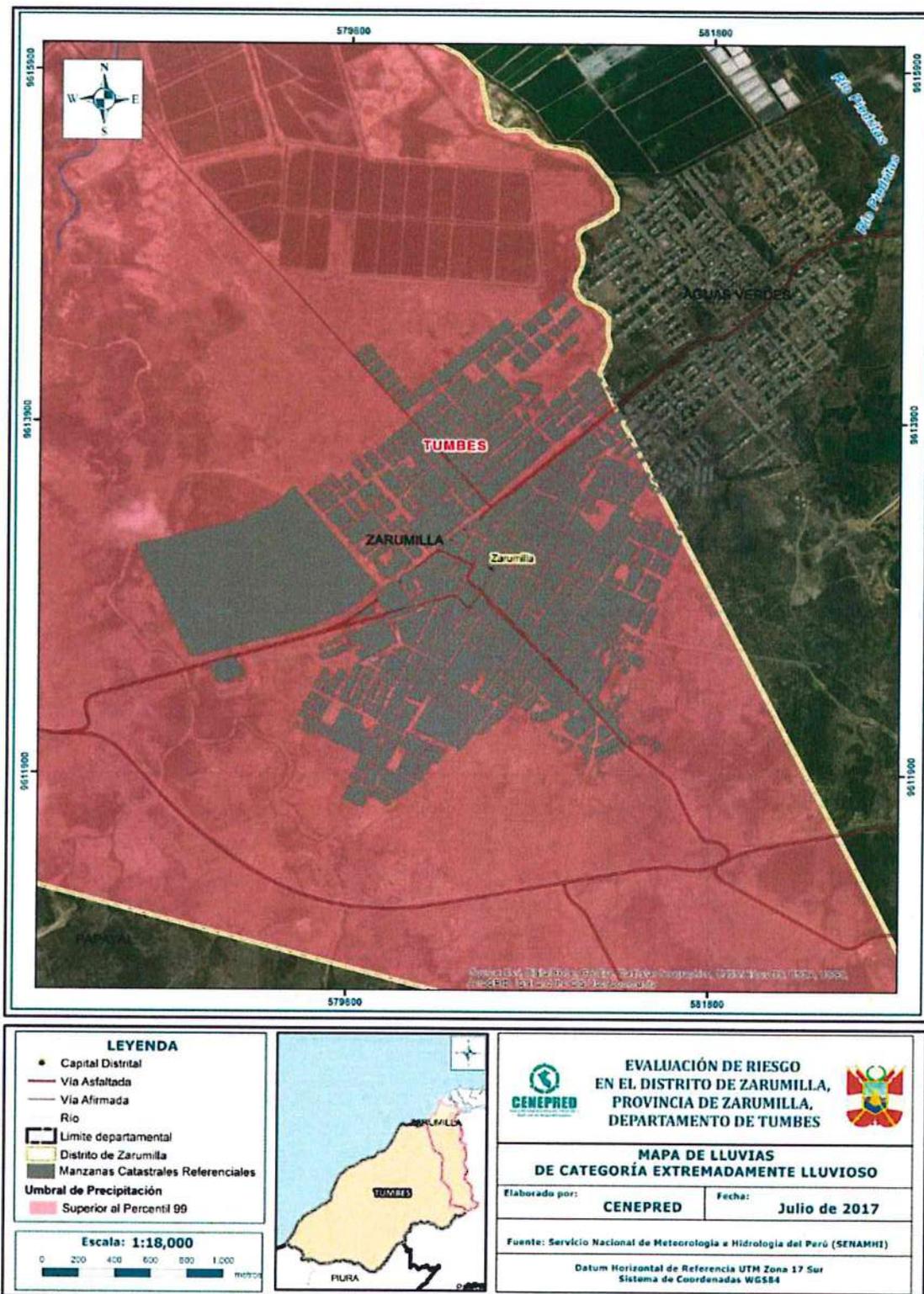
La temperatura máxima promedio del aire presenta fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 26,1 a 30,9°C, con mayores valores durante los meses de verano y disminuyendo en invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 20,4 a 23,5°C.

✓ Humedad relativa

La Humedad Atmosférica Relativa es casi constante durante todo el año, variando entre 80 y 90 %, incrementándose en los meses más fríos. En eventos extraordinarios del Fenómeno de El Niño se nota un incremento considerable llegando hasta 85% de humedad relativa entre los meses de Enero a Mayo.

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrografía, la humedad relativa presenta variaciones oscilando de 72 a 82%. Los valores de la humedad relativa, horas de sol y evaporación, varían inversamente proporcional a la altitud, registrando valores superiores en la zona baja (valle) y valores inferiores en la zona media y alta (SENAMHI)

Mapa N° 2:
Caracterización de extremos de precipitación para el verano 2017



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.2. Geología

En Zarumilla se pueden encontrar las siguientes características geológicas.

- **Depósitos Cuaternarios.**

Tienen amplia distribución en el área de estudio, se han reconocido acumulaciones de materiales que por su naturaleza y origen se considera como depósitos fluviales, aluviales y coluvio - residuales.

Depósitos conformados por materiales heterogéneos, mayormente derivados litológicamente de rocas sedimentarias o intrusivas, variando en los tamaños de arcillas, limos, arena gruesa, gravilla, grava y eventualmente cantos rodados y bloques grandes, cuyas dimensiones reflejan la capacidad de transporte y erosión sufrida.

- **Depósitos Aluviales:**

Depósitos que ocupan la zona de inundación y conforman las terrazas en ambos márgenes del río Tumbes; están formados básicamente por mezclas de arenas, limos y arcillas, eventualmente gravas, con estratificación algo definida y horizontes lenticulares.

Los depósitos aluviales del cauce, están conformados por suelos básicamente por mezclas de arenas, limos y arcillas, eventualmente gravas, con estratificación algo definida y horizontes lenticulares.

Los depósitos aluviales del cauce, están conformados por suelos granulares mezcla de gravas y arenas, con escaso contenido de finos y presencia de cantos rodados en su composición; áreas que pueden aportar los agregados para concreto.

Las terrazas mayormente gradan entre suelos arenos arcillosos y arcillo arenosos, con inclusiones de gravas; las zonas más representativas de estos depósitos, se observan a continuación del Higuieron, en donde el valle del Tumbes se amplía.

- **Depósitos Coluviales:**

Constituyen los depósitos de escombros que se localizan en la base de las laderas de los cerros; en algunos se ha complementado el traslado y depósito por la acción del agua; predominan los suelos arenosos con limos y/o arcillas, eventualmente con fragmentos rocosos en su composición.

- **Depósitos Coluviales Residuales:**

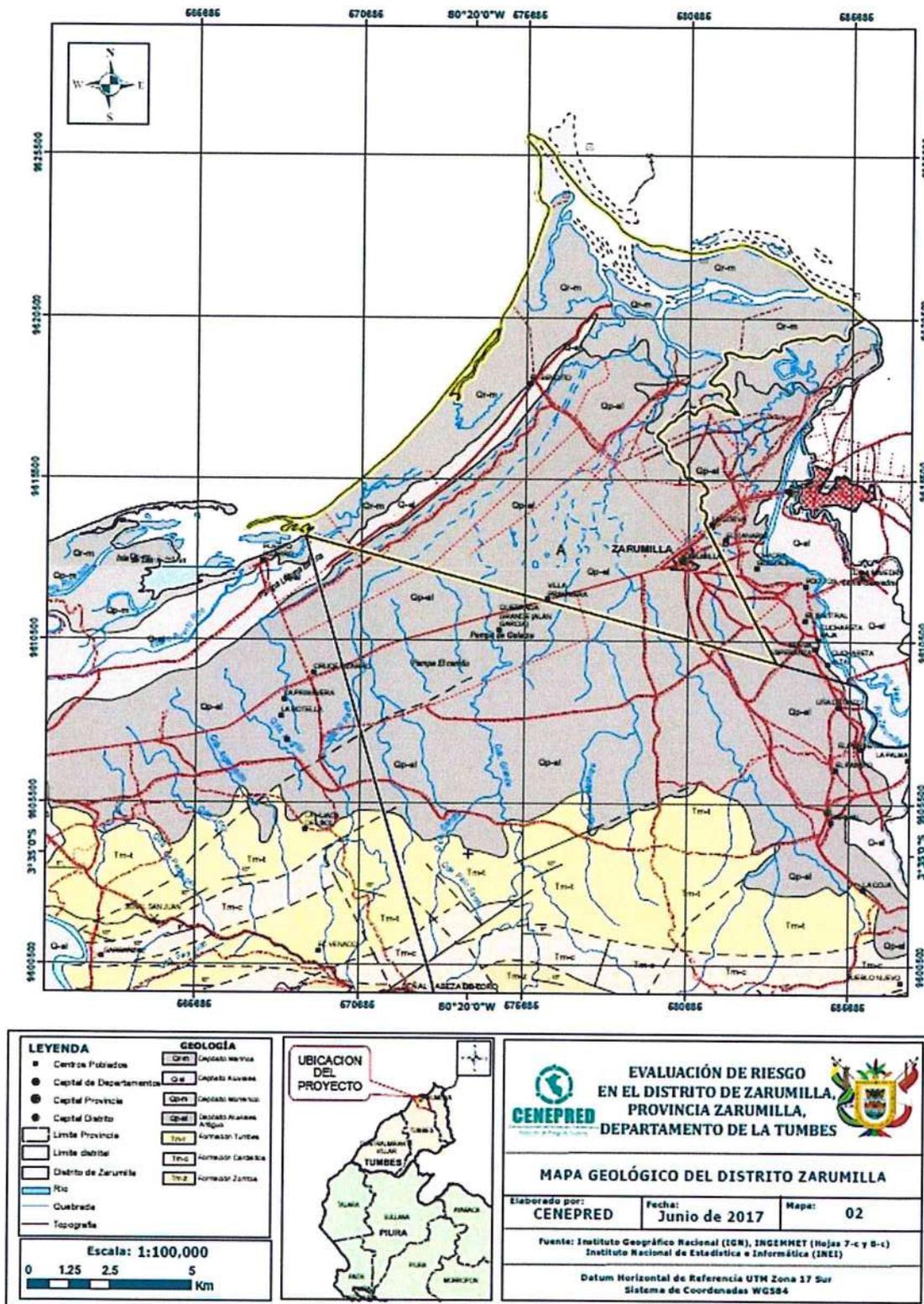
Depósitos de ambiente mixto, con posterior acción del intemperismo químico, mayormente formados mayormente por suelos arenos limosos con arcillas y eventualmente con inclusiones de fragmentos rocosos de sedimentarias (Areniscas y lutitas). El contenido de arcillas en los suelos depende de la proporción de lutitas de las que se han derivado, en estos casos predominan los arcillo arenosos.

Depósitos marinos recientes (Q – mr)

Se encuentran formando una angosta franja que se observa a lo largo de la línea costera, cuyos materiales que lo conforman son depósitos recientes de arena y limos, inundables en épocas lluviosas, como consecuencia de las mareas altas, conociéndose a éstos, como "Manglares".

Mapa N° 3:
Geológico del distrito de Zarumilla

10
 20
 30
 40
 50
 60
 70
 80
 90
 100



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.3. Geomorfología

Los rasgos geomorfológicos predominantes en la zona de estudio se presentan de la siguiente manera:

- **Llanura Aluvial**

Estos depósitos se forman en las Márgenes de los ríos cuyas corrientes están sujetas a desbordes durante épocas de avenidas. Cuando las corrientes rebasan sus cauces y se derraman en las tierras bajas, pierden velocidad y como consecuencia depositan su carga por lo general de manera irregular, formando lomas de baja altura. Con el transcurso del tiempo estos accidentes formados al principio, van desapareciendo para dar origen a un terreno más o menos plano formado por aluviones.

- **Llanura Pre Andina**

Acumulación de sedimentos de material aluvial escalonados, se encuentran en lugares subhorizontales y en las partes altas, a alturas mayores de 500 m.s.n.m. (al pie de los Andes). La Llanura Pre-andina se halla ubicada entre la cordillera de la costa y la cordillera occidental, presentado relieves moderados, donde su formación está ligado al levantamiento de la cordillera de los andes.

- **Llanura Ondulada**

Se refiere a la presencia de una serie de colinas y pequeños cerros, producto de la erosión, durante el proceso del levantamiento andino, o a la acción de la tectónica reciente.

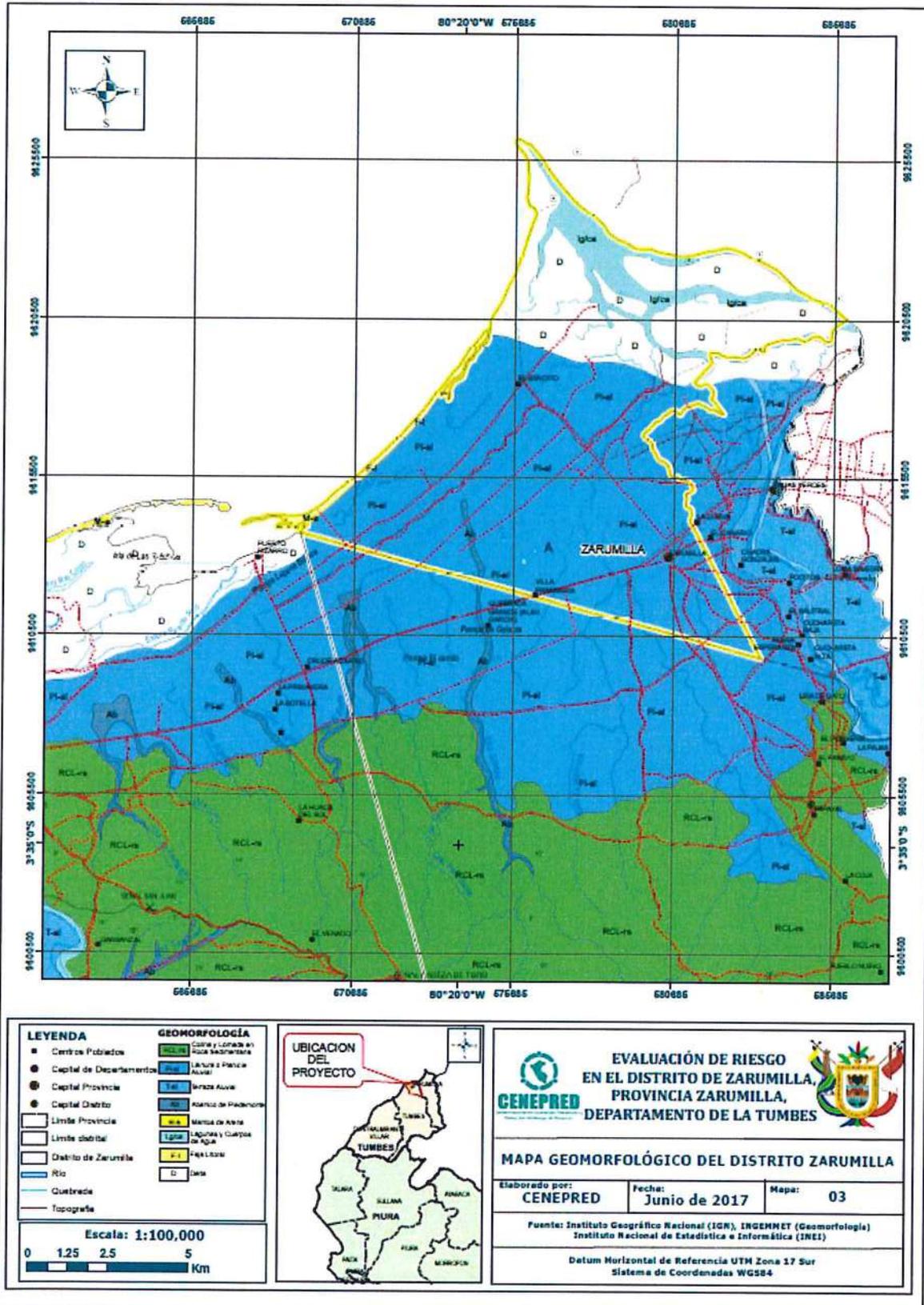
- **Zona Urbana**

Corresponde al espacio subhorizontal, del tipo de Terraza Aluvial alineadas al curso del río Zarumilla. Dentro de esta clasificación se encuentran asentados las ciudades de Zarumilla y Agua Verdes; y los centros poblados de Pocitos, Loma Saavedra, Cuchareta Alta y Baja, Nueva Esperanza, Porvenir, Uña de Gato, La Palma, Papayal y Pueblo Nuevo.

- **Valle Interpacífico**

Sus nacientes se encuentran en las partes altas de la Cordillera Occidental y su aspecto depende de su naturaleza y disposición de las rocas que lo conforman. Presenta una gradiente y velocidad muy baja, donde prevalece la erosión con predominancia de explanación lateral, lo que hace que su perfil transversal sea muy ancho con límites bajos, sus afluentes son poco bajos pero grandes y transporta por su características solo fangos y sustancias en solución.

Mapa N° 4:
Geomorfológico del distrito de Zarumilla



Fuente: SIGRID-CENEPRED

Morfología y pendiente:

La morfología en la desembocadura del río Tumbes es muy variante, con el último fenómeno El Niño su desembocadura ha migrado hacia el norte, ganando terrenos al mar.

Para el presente estudio se ha adaptado las descripciones de pendiente del Boletín N° 32 Serie C, INGEMMET -2006, diferenciado cinco rangos, que son los siguientes:

a. Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves (<5°)

Comprende zonas planas con áreas de planicie, pequeñas lomadas disectadas por el río Tumbes y la zona de la desembocadura del río. Son sujetas a inundaciones de tipo fluvial y pluvial, especialmente cuando se presentan lluvias extraordinarias o con el fenómeno El Niño. Pueden presentarse también erosión fluvial y flujos de lodo en las quebradas.

En alturas menores de 50 m se han presentado deslizamientos y derrumbes generados por precipitaciones pluviales de los fenómenos El Niño de los años 1982/1983 y 1997/1998, favorecidos por la intensa deforestación que hay en la zona.

b. Pendiente moderada (5° -15°)

Abarca gran parte de la cuenca, desde la zona media a la alta. La zona media se caracteriza por presentar pocos fenómenos de remoción en masa, pero la parte alta se caracteriza por presentar deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos por la modificación del terreno original, construcción de obras de infraestructura y la intensa deforestación de la zona.

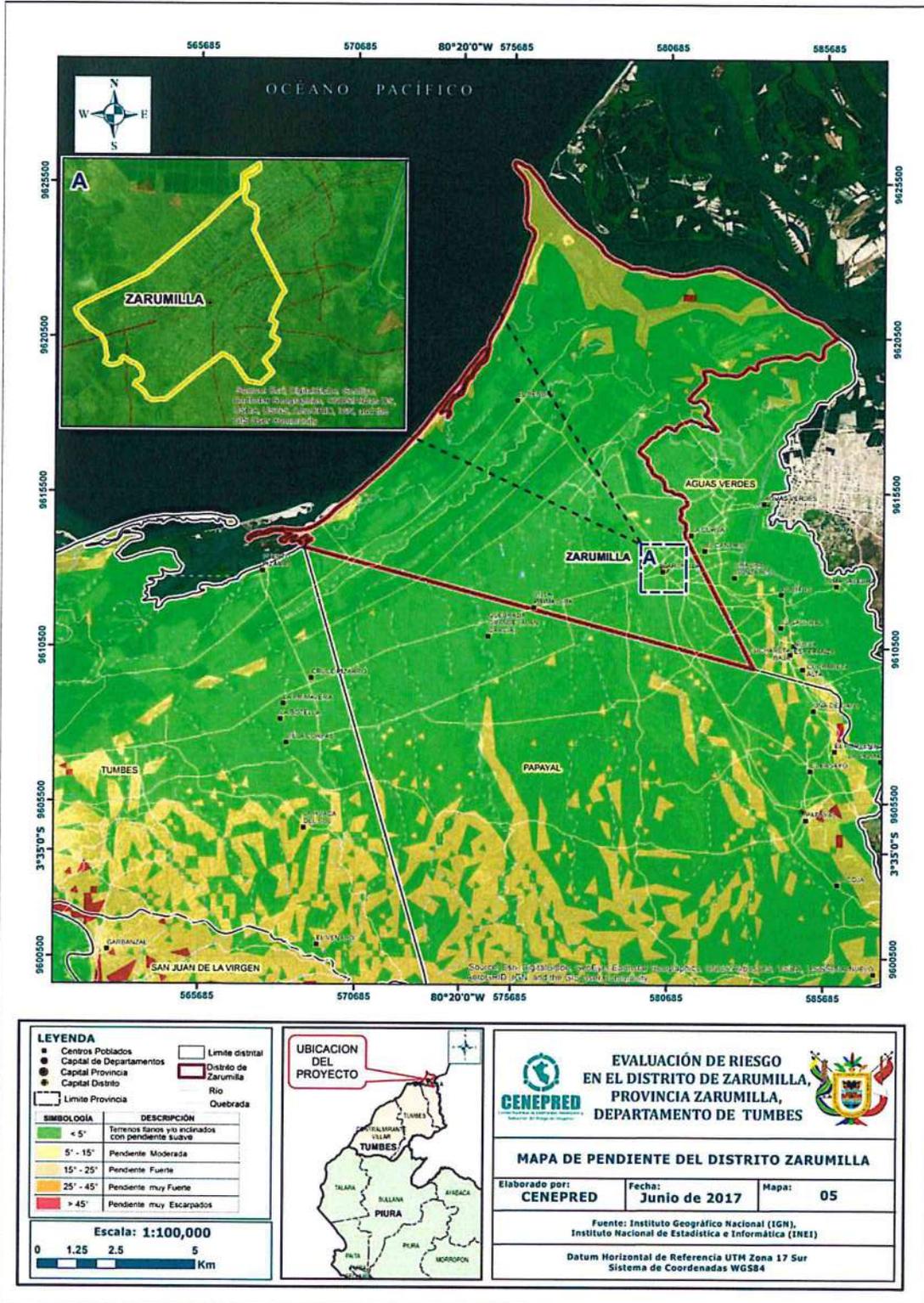
c. Pendiente fuerte (15° – 25°)

Son áreas de incidencia intensa de los fenómenos de remoción en masa, lugares inestables donde se han presentado y se siguen presentado deslizamientos, derrumbes, y movimientos complejos. Se encuentran ampliamente distribuidas en la parte alta de la cuenca, y en forma muy esporádica en la cuenca media.

d. Pendiente muy fuerte (25° - 45°)

Estas características se observan generalmente en la parte alta de la cuenca. Los fenómenos de remoción en masa deben ser de mayor intensidad, no se accedió completamente a esta zona. Este rango de pendiente corresponde a afloramientos de rocas intrusivas y sedimentarias ubicadas en las estribaciones andinas. La mayoría de afloramientos ubicados en este rango de pendiente se encuentran afectados por estructuras tales como pliegues y fallas. (Adaptado de Boletín N° 32 Serie C, INGEMMET - 2006)

Mapa N° 5:
Pendientes del distrito de Zarumilla



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.4. Hidrología

Según Vera y otros, la cuenca del río Zarumilla forma parte de los distritos de Zarumilla, Papayal, Matapalo y Aguas Verdes de la provincia de Zarumilla del departamento de Tumbes; limita por el este con el Ecuador, al oeste con la cuenca del río Tumbes, al norte con el océano Pacífico, y al sur con la cuenca del río Tumbes, y la superficie total de la cuenca abarca un área de 731,2 km².

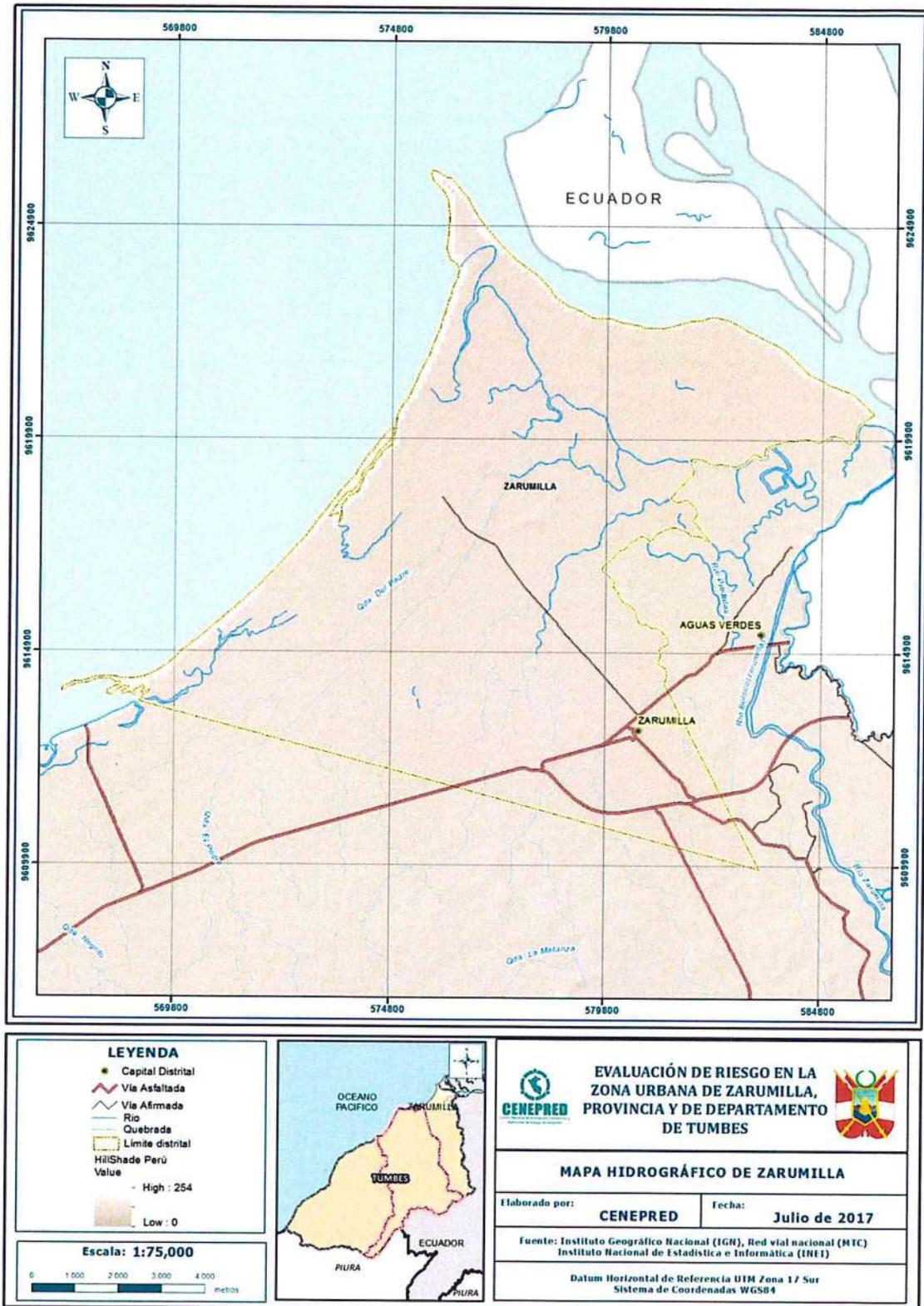
Según los mismos autores la extensión de la cuenca del río Zarumilla se extiende desde el océano Pacífico hasta los 850 msnm. El origen del río Zarumilla está en las serranías del Ecuador, y en su recorrido de 62,6 kms en territorio peruano, su cauce constituye el límite entre Perú y Ecuador. El caudal de sus aguas no es uniforme a lo largo de todo el año, ya que aumenta su volumen en épocas de grandes precipitaciones pluviales pero a partir del mes de mayo el río se seca en su parte baja, por esto se considera que el río Zarumilla es de régimen irregular, con caudal medio de 4,8 m³/s.

Según ANA (2013), el recurso hídrico superficial se resume en datos de demanda y las garantías de suministro donde se refleja un superávit del recurso superficial en el caso del río Tumbes y un déficit para el río Zarumilla y quebradas, que en ambos casos es suplido con aguas subterráneas.

2.5.5. Ecología

En Tumbes y especialmente en Zarumilla, existen ecosistemas muy importantes como por ejemplo el desierto costero, el bosque desértico algarrobal, manglares y esteros. El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SINANPE, considera dentro de la categoría de Santuario Nacional a Los Manglares de Tumbes, este tiene una extensión de 2,972 hectáreas y se ubica en la costa fronteriza con Ecuador. Según el SINANPE, alberga la mayor extensión de manglares del país, son potenciales e importantes áreas para el turismo, la investigación científica, el desarrollo de campañas de sensibilización pública y la educación ambiental.

Mapa N° 6:
Hidrográfico del distrito de Zarumilla



10.
 9.
 8.
 7.
 6.
 5.
 4.
 3.
 2.
 1.

Fuente: SIGRID-CENEPRED

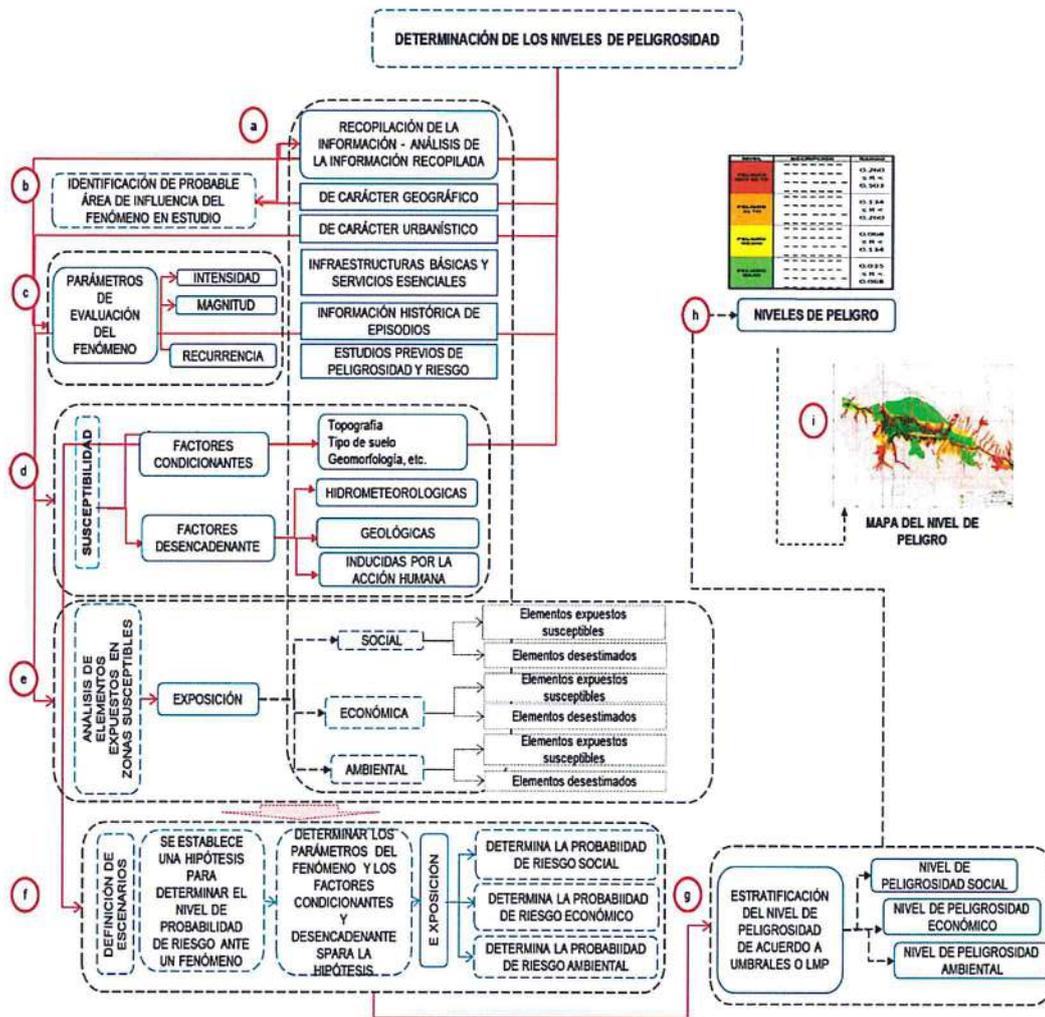
so.
D.
D.
D.

CAPITULO III DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por inundación pluvial debido a precipitaciones intensas, se utilizó la siguiente metodología:

Gráfico N° 6: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



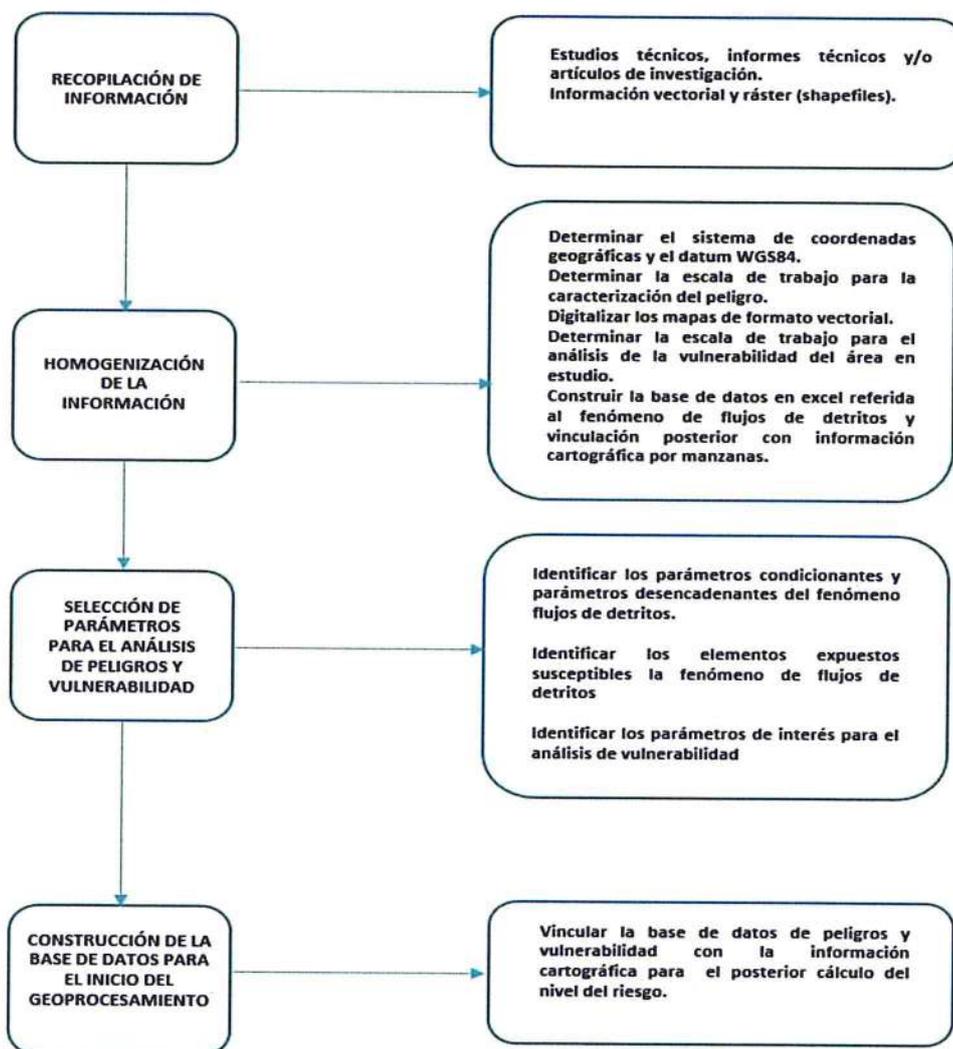
Fuente: CENEPRED

3.2 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de inundación pluvial (Gráfica N° 06).

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

Gráfico N° 7: Flujograma general del proceso de análisis de información

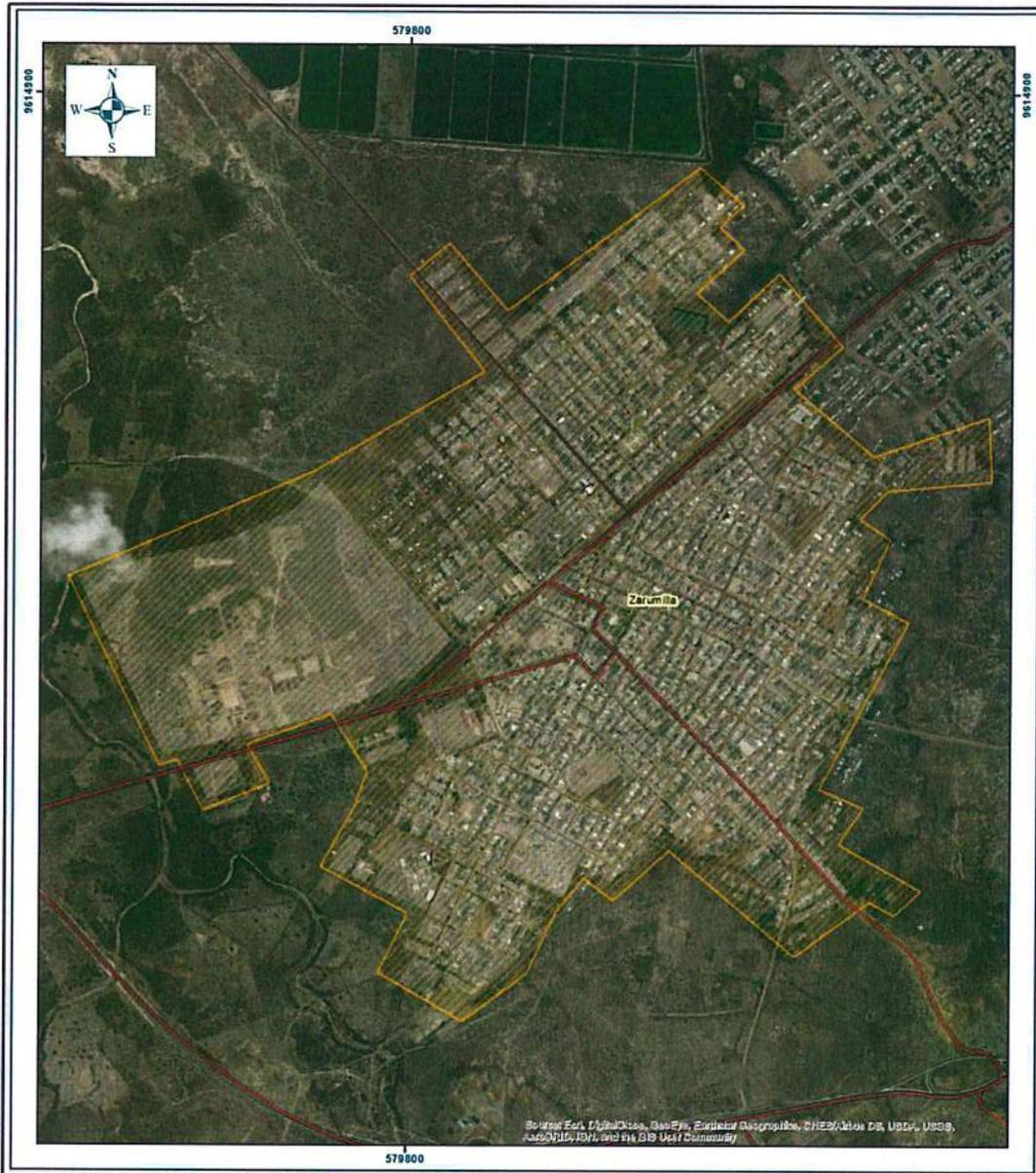


Fuente: CENEPRED

3.3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La identificación del área de influencia del fenómeno de inundación, en las zonas afectadas del distrito de Zarumilla, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, se encuentra ubicada a una Latitud Sur 3° 30' 4.98" S y Longitud Oeste 80° 16' 20.06" W aproximadamente.

Mapa N° 5:
Zonas afectadas del distrito de Zarumilla



so
of
g
of

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Distrital — Via Asfaltada — Via Afrmada ■ Área Afectada 		<p>EVALUACIÓN DE RIESGO EN LA ZONA URBANA DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>
<p>Escala: 1:13,000</p>	<p>MAPA DEL ÁREA DE IMPACTO FEN 2017</p> <p>Elaborado por: CENEPRED Fecha: Julio de 2017</p> <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p>Datum Horizontal de Referencia UTM Zona 17 Sur Sistema de Coordenadas WGS84</p>	

Fuente: SIGRID – CENEPRED

3.4 PARAMETROS GENERALES DE EVALUACION

Análisis de los parámetros

Se consideró un solo parámetro general relacionado a la frecuencia de los eventos lluviosos que causan el peligro de inundación (por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1)

Ponderación de los descriptores del parámetro

Matriz de comparación de Pares

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	Vector priorización
D 1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000	0.472
D 2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000	0.271
D 3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	0.145
D 4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000	0.077
D 5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000	0.044

- D1: Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio
D2: De 3 a 4 eventos por año en promedio
D3: De 2 a 3 eventos por año en promedio
D4: De 1 a 2 eventos por año en promedio
D5: De 1 evento por año en promedio o menor

Matriz de Normalización

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384
D 2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288
D 3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192
D 4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096
D 5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048

IC = 0.01175
RC = 0.0105 = 1.05%

3.5 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del fenómeno de inundación, se analizan los factores condicionantes y los factores desencadenantes.

FACTORES CONDICIONANTES

Los parámetros considerados: Pendiente, Geología y Geomorfología.

Ponderación de los parámetros considerados

Matriz de comparación de pares:

Parámetros	Pendiente	Geología	Geomorfología	Vector priorización
Pendiente	1.000	3.000	5.000	0.6479
Geología	0.333	1.000	2.000	0.2298
Geomorfología	0.200	0.500	1.000	0.1221

Matriz de normalización:

Parámetros	Pendiente	Geología	Geomorfología
Pendiente	0.6523	0.6666	0.625
Geología	0.2174	0.2222	0.25
Geomorfología	0.1304	0.11111	0.125

IC = 0.001883

RC = 0.003587

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE:

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	< 5°	5 - 15°	15 - 25°	25 - 45°	> 45°	Vector priorización
< 5°	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	0.503
5 - 15°	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000	0.260
15 - 25°	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000	0.134
25 - 45°	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000	0.068
> 45°	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000	0.035

< 5° Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves

5 - 15° Pendiente moderada

15 - 25° Pendiente fuerte

25 - 45° Pendiente muy fuerte

> 45° Pendiente escarpada

Matriz de normalización:

Descriptores	< 5°	5 - 15°	15 - 25°	25 - 45°	> 45°
< 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
5 - 15°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
15 - 25°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
25 - 45°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
> 45°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.40

IC = 0.058

RC = 0.052

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOLOGÍA:

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	Vector priorización
D 1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000	0.472
D 2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000	0.271
D 3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	0.145
D 4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000	0.077
D 5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000	0.044

- D1: Depósitos inconsolidados
 D2: Rocas sedimentarias
 D3: Rocas volcánicas sedimentarias
 D4: Rocas volcánicas
 D5: Rocas intrusivas

Matriz de normalización:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384
D 2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288
D 3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192
D 4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096
D 5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048

IC = 0.01175
 RC = 0.0105

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOMORFOLOGÍA:

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	Vector priorización
D 1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000	0.472
D 2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000	0.271
D 3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000	0.145
D 4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000	0.077
D 5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000	0.044

- D1: Llanura
 D2: Terrazas aluviales
 D3: Colinas de roca sedimentaria
 D4: Montañas de roca sedimentaria
 D5: Colinas de roca intrusiva

Matriz de normalización:

Descriptor	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384
D 2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288
D 3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192
D 4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096
D 5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048

IC = 0.01175

RC = 0.0105

FACTORES DESENCADENANTES

Se consideró un solo parámetro general (nivel de precipitación), por lo cual el peso ponderado de dicho parámetro es 1

Ponderación de los descriptores del parámetro

Matriz de comparación de pares:

Descriptor	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	Vector priorización
D 1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	0.503
D 2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000	0.260
D 3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000	0.134
D 4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000	0.068
D 5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000	0.035

P1: Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$)

P2: Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$)

P3: Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$)

P4: Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$)

P5: Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$)

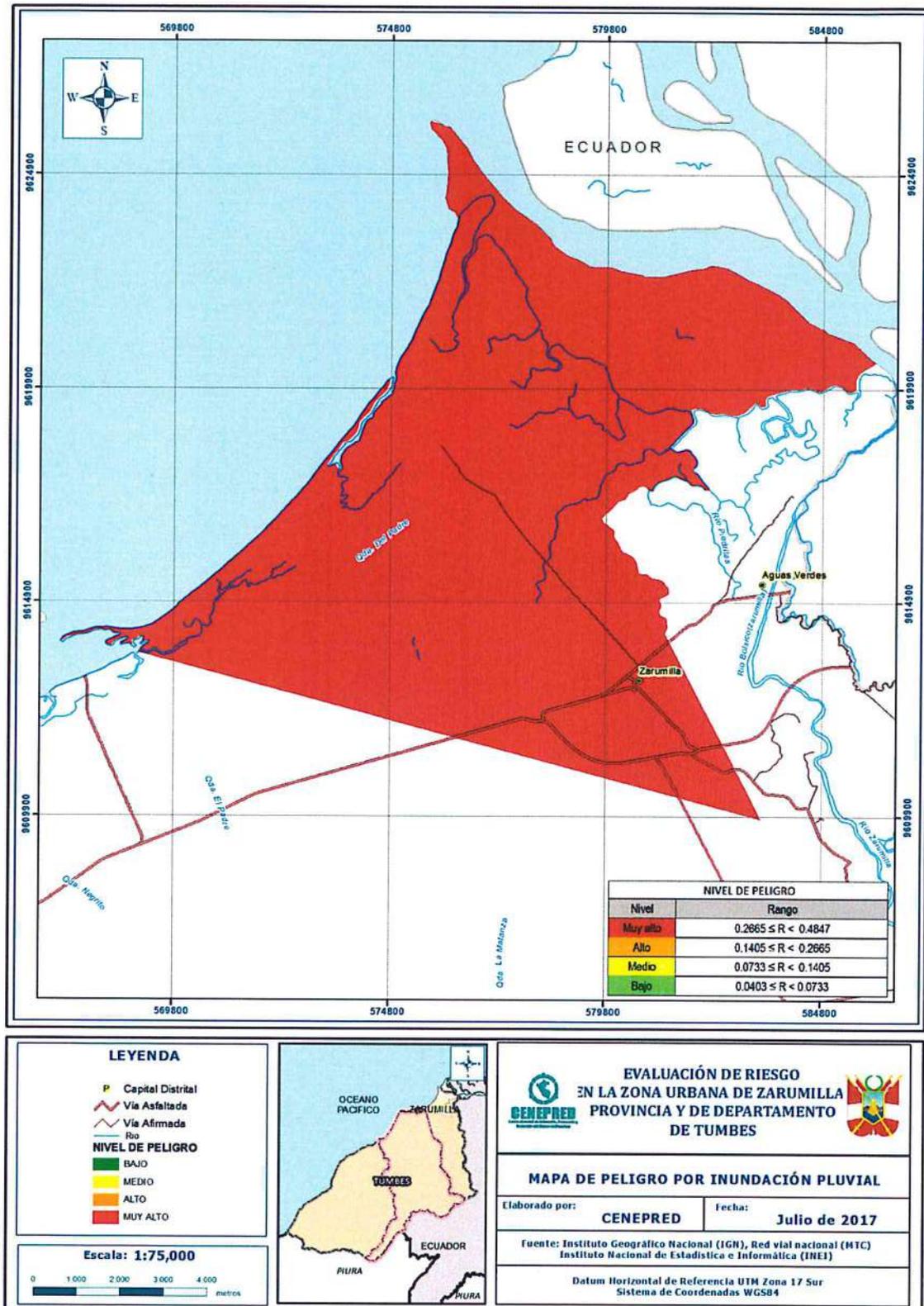
Matriz de normalización:

Descriptor	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
D 1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
D 2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
D 3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
D 4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
D 5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.40

IC = 0.058

RC = 0.052

Mapa N° 6: Peligro por inundación pluvial



Fuente: SIGRID – CENEPRED

3.6 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del área urbana de Zarumilla comprende a elementos expuestos susceptibles (Población, viviendas, institución educativa, centro de salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros) que se encuentren en la zona potencial del impacto al peligro por precipitaciones intensas, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.6.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el área urbana de Zarumilla.

A. Población

El centro poblado de Zarumilla cuenta con 30,344 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro N° 13: Población por sexo.

Centro poblado	Sexo	Población
Zarumilla	Hombres	15,081
	Mujeres	15,263
TOTAL		30,344

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.
Elaboración: CENEPRED.

B. Vivienda

El centro poblado de Zarumilla cuenta con 8,894 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas improvisadas, y cuentan con los servicios de agua potable y energía eléctrica.

Cuadro N° 14: Número de Viviendas.

Descripción	Cantidad
Viviendas	8,894

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.
Elaboración: CENEPRED.

C. Educación

El centro poblado de Zarumilla cuenta con 17 Instituciones Educativas del tipo de gestión pública (MINEDU y Otro Sector), registrando al año 2016 un total de 5,006 alumnos y 268 docentes, según el Aplicativo SCALE del Ministerio de Educación.

Cuadro N° 15: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública.

Nivel / Modalidad	Nro. I.E.	Nro. Secciones	Nro. Docentes	Nro. Alumnos
Básica Alternativa - Avanzado	1	8	13	155
Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	1	4	1	15
Básica Especial - Inicial	1	3	0	9
Básica Especial - Primaria	1	7	8	31
Inicial No Escolarizado	3	7	0	25
Inicial - Cuna Jardín	1	20	22	478
Inicial - Jardín	3	10	8	128
Primaria	2	76	85	2,138
Secundaria	2	61	100	1,560
Superior Tecnológica	2	15	31	467
TOTAL	17	211	268	5,006

Fuente: MINEDU / SCALE 2016.

Elaboración: CENEPRED.

D. Salud

El centro poblado de Zarumilla cuenta con 02 Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud del sector MINSA (02 IPRESS) del primer nivel de atención que actualmente se encuentran en estado activo de funcionamiento.

Cuadro N° 16: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Descripción	Cantidad
Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud	2

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

E. Otros elementos expuestos

Se cuenta con otros establecimientos como: agencias bancarias y terminales terrestres.

Cuadro N° 17: Otros Establecimientos.

Descripción	Cantidad
Agencias Bancarias	3
Terminal Terrestre	1

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

Del mismo modo el centro poblado de Zarumilla concentra recursos para respuesta ante cualquier eventualidad.

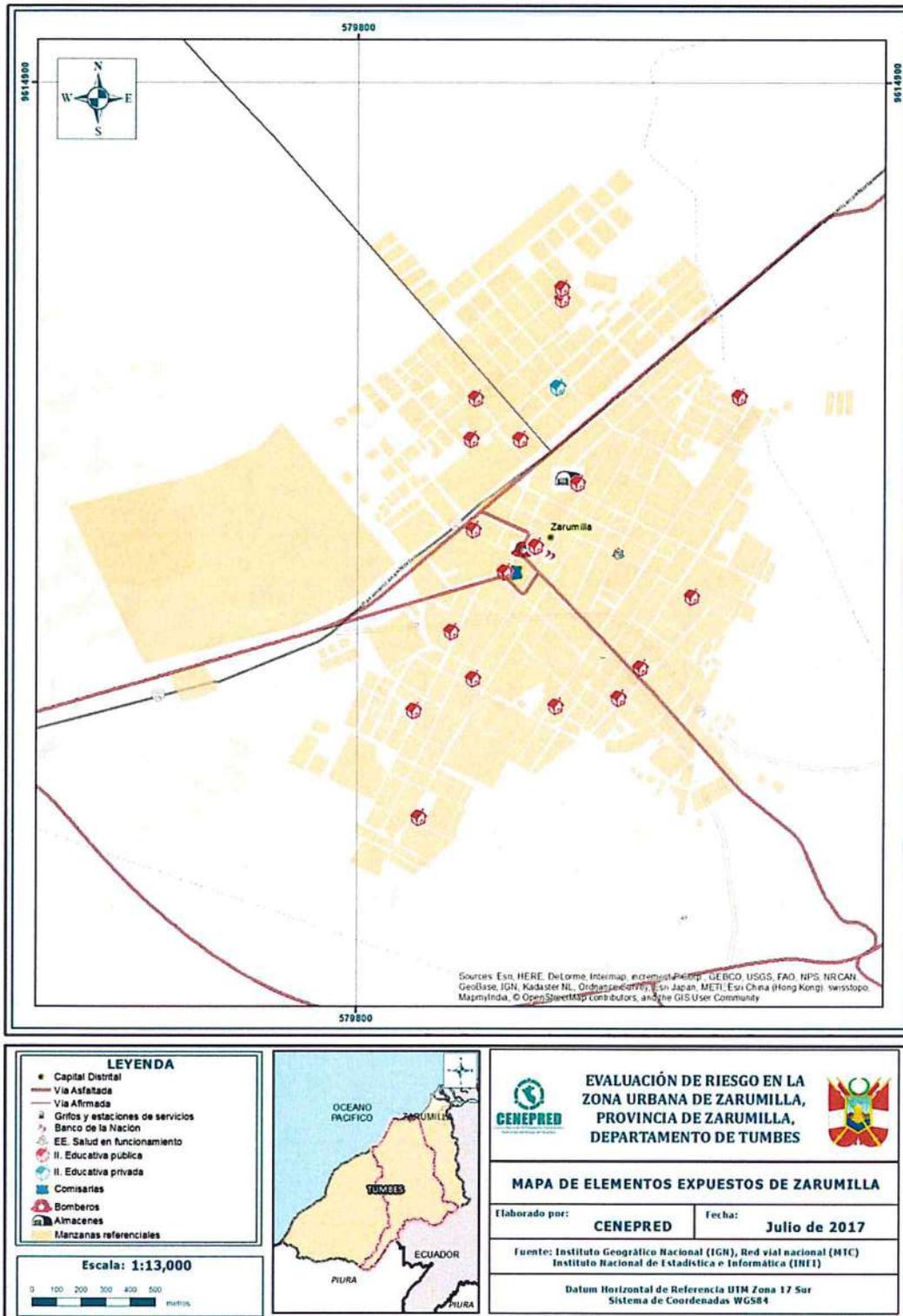
Cuadro N° 18: Recursos para respuesta.

Descripción	Cantidad
CIA BOMBEROS AGUAS VERDES	1
ALMACEN DDI TUMBES	1
CPNP ZARUMILLA	1
TOTAL	3

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

Mapa N° 08: Elementos expuestos



Fuente: SIGRID – CENEPRED

3.7 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

"Ante la presencia de lluvias intensas, bajas pendientes, y zonas con depresiones, se han producido inundaciones de tal magnitud que ocasionando daños a los elementos expuestos a nivel social, económico y ambiental en distrito de Zarumilla.

3.8 NIVELES DE PELIGRO

- **Niveles de Peligro:**

El valor de los niveles de peligro se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Parámetros generales (Peso) + Susceptibilidad (Peso) = Valor}$$

En donde:

$$\sum_{(i=1)}^n \text{Parámetro general } (i) \times \text{Descriptor } (i) = \text{Valor}$$

Susceptibilidad:

$$\text{Factor condicionante (Peso) + Factor Desencadenante (Peso) = Valor}$$

En donde:

$$\sum_{(i=1)}^n \text{Factor } (i) \times \text{Descriptor } (i) = \text{Valor}$$

Cuadro N° 19: Niveles de Peligros

Nivel	Rango
Muy alto	$0.2665 \leq R < 0.4847$
Alto	$0.1405 \leq R < 0.2665$
Medio	$0.0733 \leq R < 0.1405$
Bajo	$0.0403 \leq R < 0.0733$

Elaboración: CENEPRED

3.9 ESTRATIFICACION DEL NIVEL DE PELIGRO

Cuadro N° 20: Matriz de Niveles de Peligros

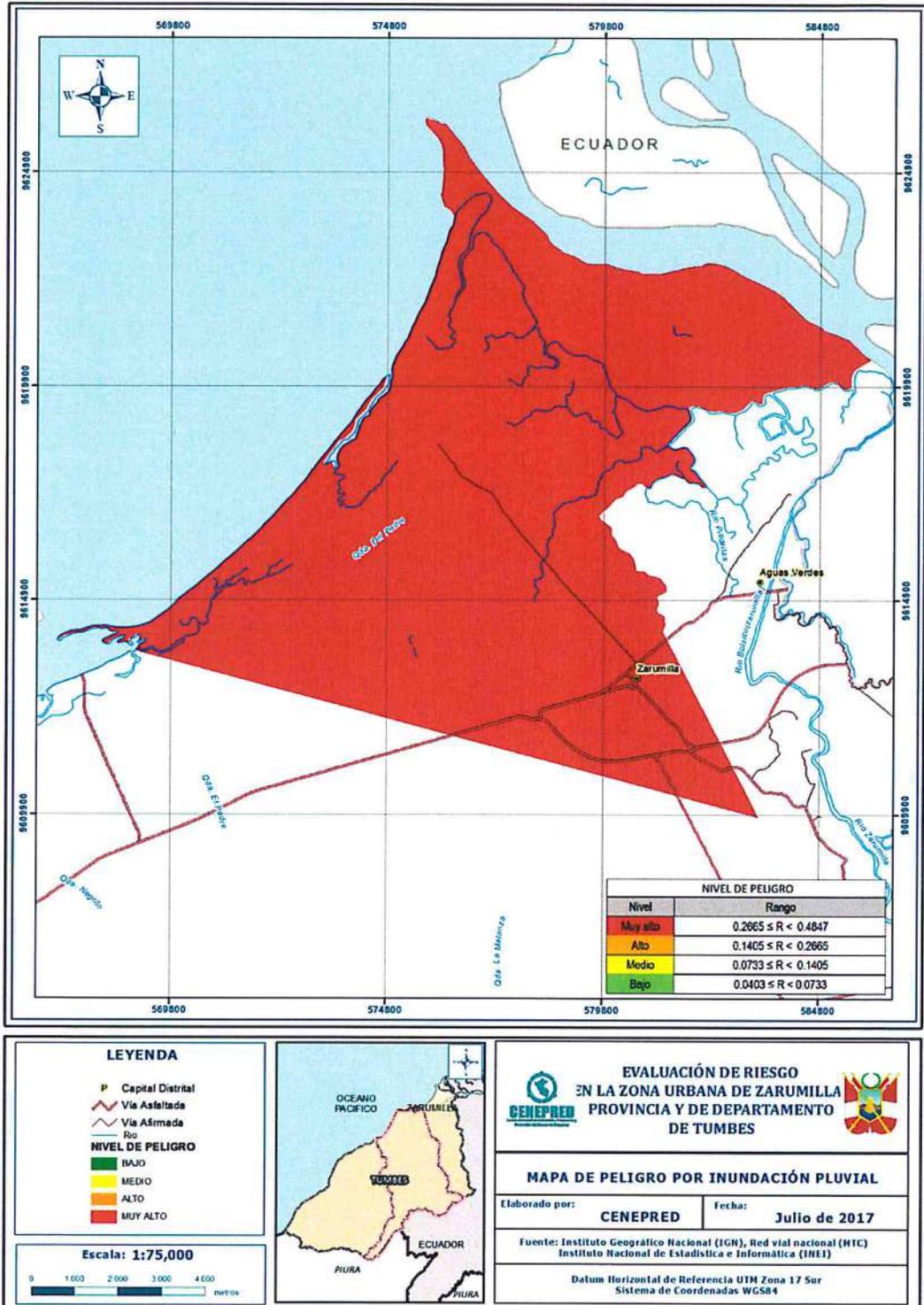
Descripción	Nivel de peligro
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos de inundación al año en promedio. Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$) Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves $< 5^\circ$ Depósitos inconsolidados.	Muy alto
De 3 a 4 eventos de inundación por año en promedio Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$) Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$) Pendiente moderada ($5 - 15^\circ$) Rocas sedimentarias	Alto
De 2 a 3 eventos de inundación por año en promedio Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$) Pendiente fuerte ($15 - 25^\circ$) Rocas volcánicas sedimentarias	Medio
De 1 evento de inundación por año en promedio o menor Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$) Pendiente muy fuerte ($25 - 45^\circ$) Rocas volcánicas e intrusivas	Bajo

Elaboración: CENEPRED

Handwritten marks in blue ink, including a circle with a dot, a checkmark, and several initials or scribbles.

3.10 MAPAS DE PELIGRO

Mapa N° 7: Peligro de inundación pluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

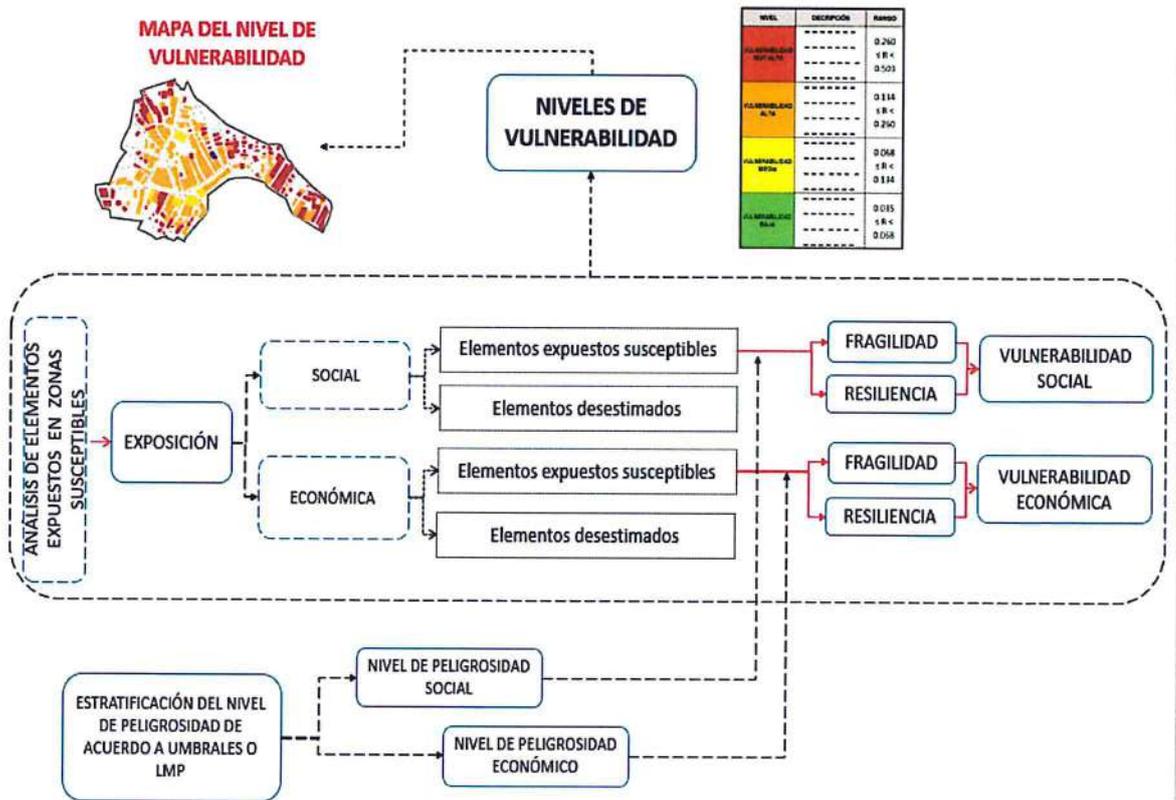
CAPITULO IV
ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

[Handwritten marks and signatures on the left margin]

4.1 METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD PLUVIAL

Para realizar el análisis de los niveles de vulnerabilidad del área urbana del distrito de Zarumilla se consideró la siguiente metodología:

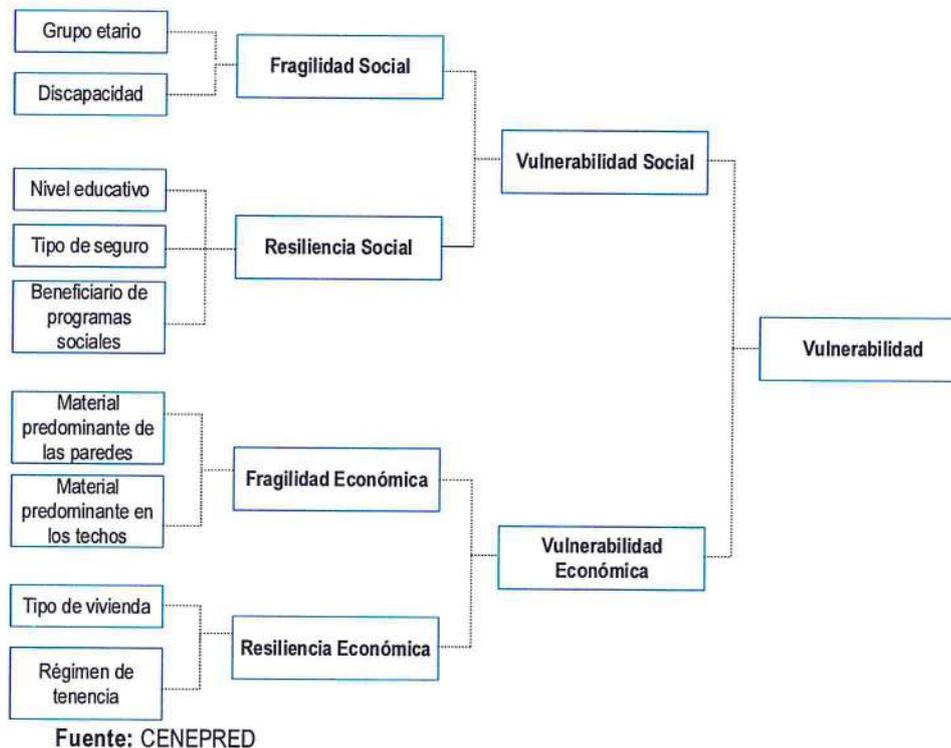
Gráfico N° 8: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por inundación pluvial en el área urbana del distrito de Zarumilla, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros de evaluación, según detalle en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 9:
Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad



4.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población del área urbana del distrito de Zarumilla y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

4.2.1 Análisis de fragilidad social

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad social son:

- Grupo Etario
- Discapacidad

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de descriptores de la FRAGILIDAD SOCIAL

• GRUPO ETARIO

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Grupo etario	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: De 0 a 5 años y Mayores de 65 años

D2: De 6 a 11 años y de 60 a 64 años

D3: De 12 a 17 años y de 45 a 59 años

D4: De 18 a 29 años

D5: De 30 a 44 años

Matriz de normalización

Grupo etario	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Grupo etario	Peso Ponderado
DESCRIPTORES	D1	De 0 a 5 años y Mayores de 65 años
	D2	De 6 a 11 años y de 60 a 64 años
	D3	De 12 a 17 años y de 45 a 59 años
	D4	De 18 a 29 años
	D5	De 30 a 44 años
	PP1	0.472
	PP2	0.271
	PP3	0.145
	PP4	0.077
	PP5	0.044

Elaborado: CENEPRED

• **DISCAPACIDAD**

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Discapacidad	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Mental o intelectual

D2: Visual

D3: Para usar brazos y piernas

D4: Para oír y/o para hablar

D5: No tiene

Matriz de normalización

Discapacidad	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Discapacidad	Peso Ponderado
DESCRIPTORES	D1	Mental o intelectual PP1 0.503
	D2	Visual PP2 0.260
	D3	Para usar brazos y piernas PP3 0.134
	D4	Para oír y/o para hablar PP4 0.068
	D5	No tiene PP5 0.035

Elaborado: CENEPRED

4.2.2 Análisis de la RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia social son:

- Nivel Educativo
- Tipo de seguro
- Beneficiario de programas sociales

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de los parámetros de la RESILIENCIA SOCIAL

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) que muestran valores que varían de 9 a 1/9 según la importancia relativa de un parámetro con respecto a otro. Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Los parámetros ponderados para la resiliencia social se presentan en la matriz de comparación de pares a continuación.

Matriz de comparación de Pares

Parámetro	Nivel educativo	Tipo de seguro	Beneficiario de programas sociales
Nivel educativo	1.000	2.000	4.000
Tipo de seguro	0.500	1.000	2.000
Beneficiario de programas sociales	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

Matriz de normalización

Parámetro	Nivel educativo	Tipo de seguro	Beneficiario de programas sociales	Vector priorización
Nivel educativo	0.571	0.572	0.572	0.572
Tipo de seguro	0.286	0.286	0.286	0.286
Beneficiario de programas sociales	0.142	0.143	0.143	0.143

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.00
Relación de consistencia	RC	0.00

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

DESCRIPTORES	Parámetro		Peso Ponderado	
	D1	Nivel educativo	PP1	0.572
D2	Tipo de seguro	PP2	0.286	
D3	Beneficiario de programas sociales	PP3	0.143	

Elaborado: CENEPRED

Ponderación de los descriptores para la RESILIENCIA SOCIAL

- **NIVEL EDUCATIVO**

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Nivel educativo	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Ningún Nivel y/o Inicial

D2: Primaria

D3: Secundaria

D4: Superior no Universitario

D5: Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar

Matriz de normalización

Nivel educativo	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Nivel educativo	Peso Ponderado		
DESCRIPTORES	D1	Ningún Nivel y/o Inicial	PP1	0.472
	D2	Primaria	PP2	0.271
	D3	Secundaria	PP3	0.145
	D4	Superior no Universitario	PP4	0.077
	D5	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	PP5	0.044

Elaborado: CENEPRED

• TIPO DE SEGURO

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Tipo de seguro	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: No tiene

D2: SIS

D3: Essalud

D4: FFAA – PNP

D5: Seguro privado y/u otro

Matriz de normalización

Tipo de seguro	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Tipo de seguro		Peso Ponderado	
DESCRITORES	D1	No tiene	PP1	0.503
	D2	SIS	PP2	0.260
	D3	Essalud	PP3	0.134
	D4	FFAA - PNP	PP4	0.068
	D5	Seguro Privado y/u otro	PP5	0.035

Elaborado: CENEPRED

• **BENEFICIARIO DE PROGRAMAS SOCIALES**

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Beneficiario de programas sociales	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Papilla o yapita y/o cuna más

D2: Juntos y/o pensión 65 y/u otros

D3: Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria

D4: Techo propio o Mi vivienda

D5: Ninguno

Matriz de normalización

Beneficiario de programas sociales	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Beneficiario de programas sociales		Peso Ponderado	
DESCRIPTORES	D1	Papilla o yapita y/o Cuna más	PP1	0.472
	D2	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	PP2	0.271
	D3	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	PP3	0.145
	D4	Techo propio o Mi vivienda	PP4	0.077
	D5	Ninguno	PP5	0.044

Elaborado: CENEPRED

4.3 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

El análisis de la dimensión económica considera características de las viviendas (dan una idea aproximada de las condiciones económicas de la población) del área urbana del distrito de Zarumilla y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

4.3.1 Análisis de fragilidad económica

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad económica son:

- Material predominante de las paredes
- Material predominante en los techos

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de los descriptores para la FRAGILIDAD ECONÓMICA

- **MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS PAREDES**

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Adobe o tapia y/o piedra con barro

D2: Estera y/u otro material

D3: Quincha (caña con barro)

D4: Madera

D5: Ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal y cemento

Matriz de normalización

Material predominante de las paredes	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Material predominante de las paredes	Peso Ponderado
DESCRITORES	D1	Adobe o tapia y/o Piedra con Barro
	D2	Estera y/u Otro material
	D3	Quincha (caña con barro)
	D4	Madera
	D5	Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento

Elaborado: CENEPRED

• MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Material predominante en los techos	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).

D2: Estera y/o Paja, hojas de palmera

D3: Madera y/o Caña o estera con torta de barro

D4: Plancha de Calamina y/o Tejas

D5: Concreto Armado

Matriz de normalización

Material predominante en los techos	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Material predominante en los techos	Peso Ponderado		
DESCRITORES	D1	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	PP1	0.503
	D2	Estera y/o Paja, hojas de palmera	PP2	0.260
	D3	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	PP3	0.134
	D4	Plancha de Calamina y/o Tejas	PP4	0.068
	D5	Concreto Armado	PP5	0.035

Elaborado: CENEPRED

4.3.2 Análisis de la resiliencia económica

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son:

- Tipo de vivienda
- Régimen de tenencia

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados.

Ponderación de los descriptores para la RESILIENCIA ECONÓMICA

- TIPO DE VIVIENDA

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Tipo de vivienda	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
D2	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
D3	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
D4	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
D5	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: No destinado para habitación, otro tipo

D2: Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada

D3: Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad

D4: Departamento en edificio

D5: Casa independiente

Matriz de normalización

Tipo de vivienda	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.490	0.520	0.520	0.444	0.384	0.472
D2	0.250	0.260	0.260	0.296	0.288	0.271
D3	0.123	0.130	0.130	0.148	0.192	0.145
D4	0.080	0.070	0.065	0.074	0.096	0.077
D5	0.064	0.040	0.033	0.037	0.048	0.044

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Tipo de vivienda	Peso Ponderado
DESCRITORES	D1	No destinado para habitación, otro tipo PP1 0.472
	D2	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada PP2 0.271
	D3	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad PP3 0.145
	D4	Departamento en edificio PP4 0.077
	D5	Casa independiente PP5 0.044

Elaborado: CENEPRED

• **REGIMEN DE TENENCIA**

Para este parámetro se han determinado 05 descriptores obtenidos de la información censal a nivel de manzana del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), detallándose su ponderación:

Matriz de comparación de Pares

Régimen de tenencia	D1	D2	D3	D4	D5
D1	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
D2	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
D3	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
D4	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
D5	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Elaborado: CENEPRED

D1: Otro tipo de régimen de tenencia

D2: Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución

D3: Alquilada

D4: Propia, por invasión

D5: Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada

Matriz de normalización

Régimen de tenencia	D1	D2	D3	D4	D5	Vector priorización
D1	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
D2	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
D3	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
D4	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
D5	0.062	0.031	0.021	0.020	0.400	0.035

Elaborado: CENEPRED

Índice y relación de consistencia

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Síntesis de la ponderación de parámetros y descriptores

Parámetro	Régimen de tenencia		Peso Ponderado	
DESCRITORES	D1	Otro tipo de régimen de tenencia	PP1	0.503
	D2	Cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución	PP2	0.260
	D3	Alquilada	PP3	0.134
	D4	Propia, por invasión	PP4	0.068
	D5	Propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada	PP5	0.035

Elaborado: CENEPRED

CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD TOTAL

Para este caso el valor de la vulnerabilidad total es resultado del cálculo entre la vulnerabilidad de la dimensión social y económica.

Vulnerabilidad Social	Peso	Vulnerabilidad Económica	Peso	Vulnerabilidad Total
0.493	0.500	0.579	0.500	0.536
0.267	0.500	0.317	0.500	0.292
0.140	0.500	0.064	0.500	0.102
0.072	0.500	0.026	0.500	0.049
0.038	0.500	0.016	0.500	0.027

Elaborado: CENEPRED

4.4 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE VULNERABILIDAD

Para fines de la evaluación de riesgo las zonas de vulnerabilidad se estratificaron en cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 21: Niveles de vulnerabilidad

Nivel	Rango
Muy alto	0.292 <R ≤ 0.536
Alto	0.102 <R ≤ 0.292
Medio	0.049 <R ≤ 0.102
Bajo	0.027 <R ≤ 0.049

Elaborado: CENEPRED

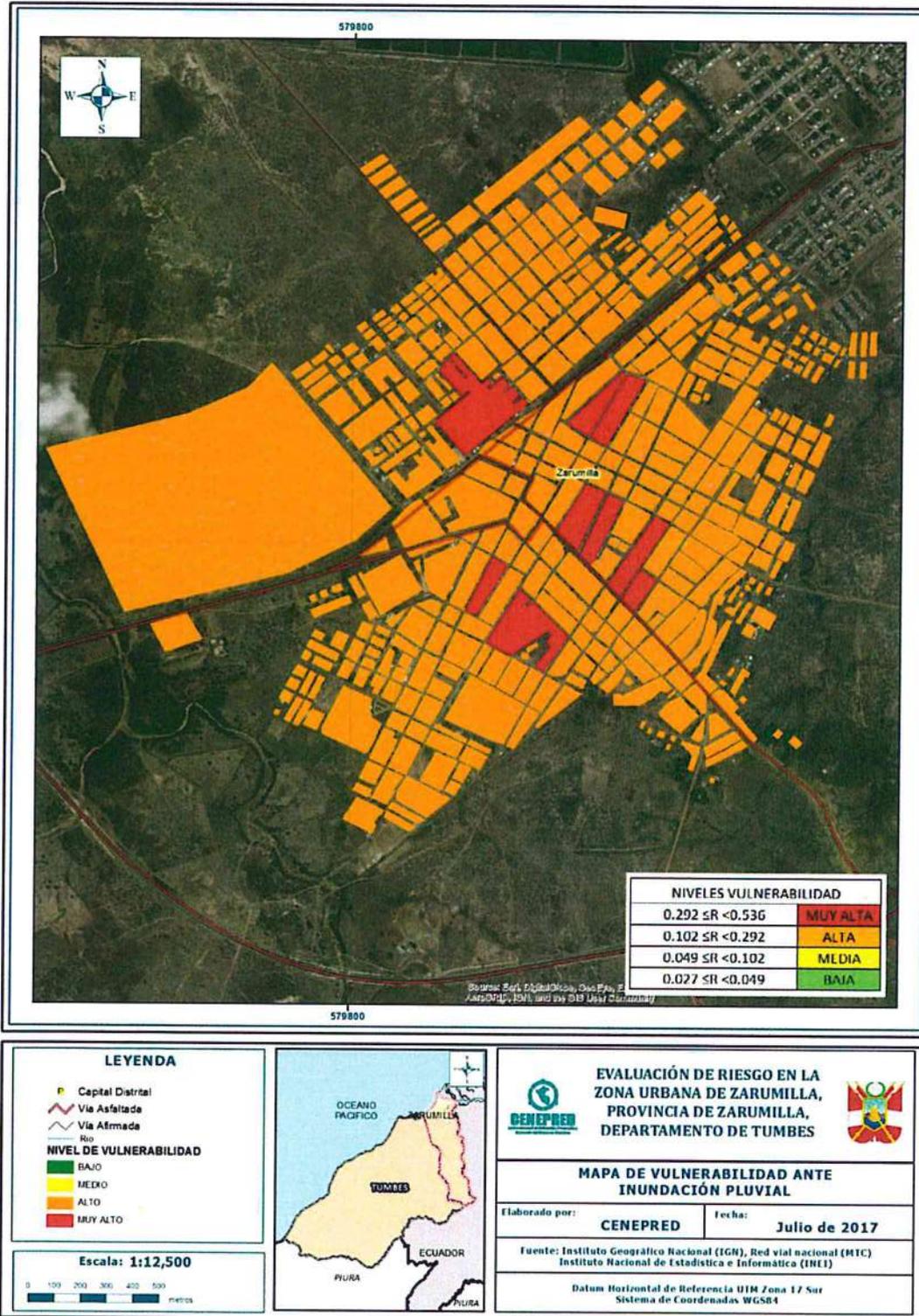
Cuadro N° 22: Estratificación del nivel de vulnerabilidad

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE VULNERABILIDAD
<p>Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro.</p>	MUY ALTO
<p>Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de ESSALUD y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.</p>	ALTO
<p>Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.</p>	MEDIO
<p>Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.</p>	BAJO

Elaborado: CENEPRED

4.5 MAPAS DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 8:
Vulnerabilidad del área urbana del distrito de Zarumilla



Fuente: SIGRID-CENEPRED

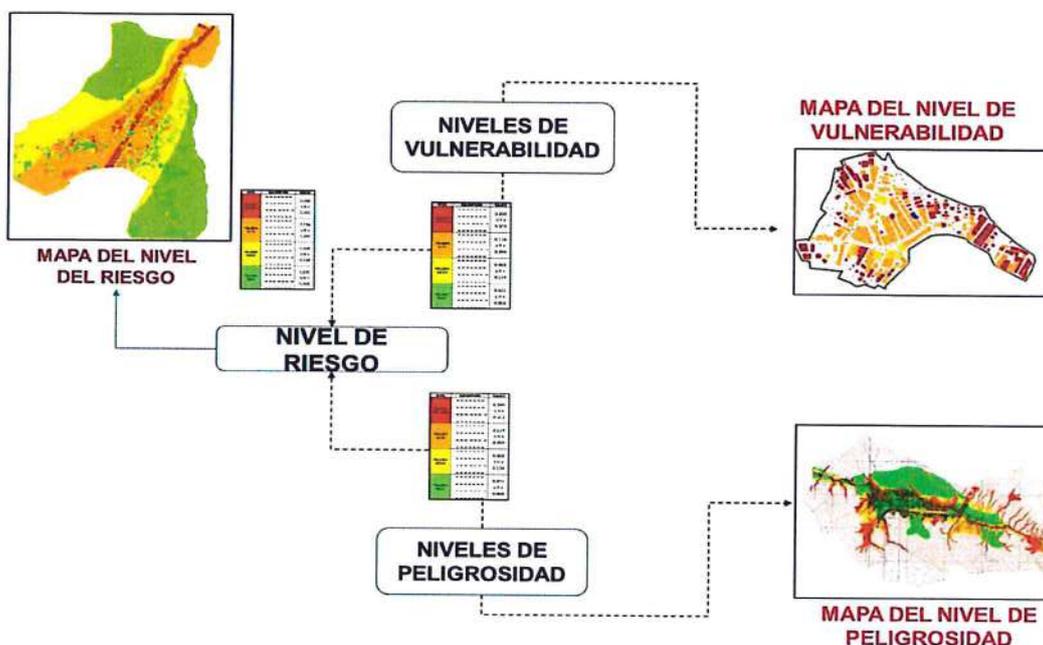
**CAPITULO V
CALCULO DE RIESGO**

Handwritten marks on the left margin, including a circle with a vertical line, a fish-like shape, a stylized 'V', and other scribbles.

5.1 METODOLOGIA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO

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

Gráfico N° 10: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2 MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgo de inundación pluvial originado por precipitaciones intensas en el distrito de Zarumilla, Provincia de Zarumilla y Departamento de Tumbes es la siguiente:

Cuadro N° 23: Matriz de riesgo de inundación pluvial

PMA	0.4847	0.0237	0.049	0.142	0.259
PA	0.2665	0.013	0.027	0.078	0.143
PM	0.1405	0.0068	0.014	0.041	0.0753
PB	0.0733	0.0036	0.0075	0.021	0.0393
		0.049	0.102	0.292	0.536
		VB	VM	VA	VMA

Elaborado: CENEPRED

5.3 NIVELES Y ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO

Para fines de la evaluación de riesgo se estratificaron en cuatro niveles, cuyas características y valores se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 24: Niveles de riesgo de inundación pluvial

NIVELES DE RIESGO	
$0.078 \leq R < 0.259$	MUY ALTO
$0.021 \leq R < 0.078$	ALTO
$0.004 \leq R < 0.021$	MEDIO
$0.001 \leq R < 0.004$	BAJO

Elaborado: CENEPRED

Cuadro N° 25: Estratificación del nivel de riesgo de inundación fluvial

DESCRIPCIÓN	NIVELES DE RIESGO
<p>Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos de inundación al año en promedio. Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$). Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves $< 5^\circ$. Depósitos inconsolidados.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo; posee régimen de tenencia cedida por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución y/u otro.</p>	MUY ALTO
<p>De 3 a 4 eventos de inundación por año en promedio. Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$) Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$). Pendiente moderada ($5 - 15^\circ$). Rocas sedimentarias.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de ESSALUD y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada; posee régimen de tenencia por alquiler y/o cedido por el centro de trabajo y/u otro hogar o institución.</p>	ALTO
<p>De 2 a 3 eventos de inundación por año en promedio. Moderadamente Lluvioso. $0.234 < RR/día \leq 0.974$). Pendiente fuerte ($15 - 25^\circ$). Rocas volcánicas sedimentarias.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o</p>	MEDIO

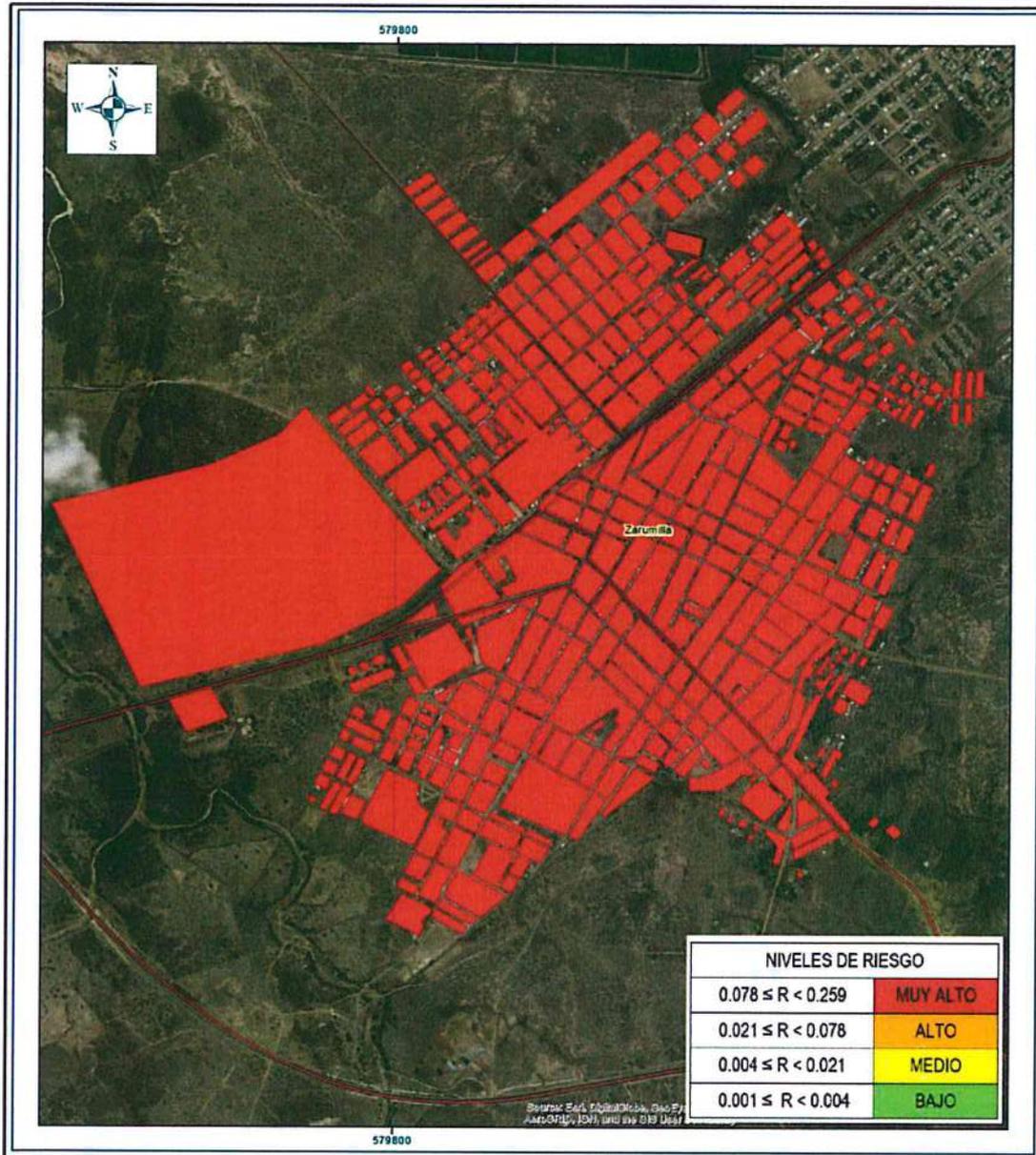
<p>EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad; posee régimen de tenencia propia por invasión y/o alquiler.</p>	
<p>De 1 evento de inundación por año en promedio o menor. Escasamente lluvioso. $0 < RR/día < 0.234$). Pendiente muy fuerte (25 – 45°). Rocas volcánicas e intrusivas. Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio; posee régimen de tenencia propia, pagándola a plazos y/o totalmente pagada.</p>	BAJO

Elaborado: CENEPRED



5.4 MAPA DE RIESGOS

Mapa N° 9:
Riesgo del distrito de Zarumilla



Handwritten notes in blue ink on the left margin, including a large 'B' and some illegible scribbles.

<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Capital Distrital Via Asfaltada Via Afirmada Rio <p>NIVEL DE RIESGO</p> <ul style="list-style-type: none"> BAJO MEDIO ALTO MUY ALTO 		<p>EVALUACIÓN DE RIESGO EN LA ZONA URBANA DE ZARUMILLA, PROVINCIA DE ZARUMILLA, DEPARTAMENTO DE TUMBES</p> <p>MAPA DE RIESGO ANTE INUNDACIÓN PLUVIAL</p> <p>Elaborado por: CENEPRED Fecha: Julio de 2017</p> <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p>Datum Horizontal de Referencia UTM Zona 17 Sur Sistema de Coordenadas WGS84</p>
<p>Escala: 1:12,500</p> <p>0 100 200 300 400 500 metros</p>		

Fuente: SIGRID-CENEPRED

5.5 ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES

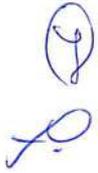
En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos que se generaron en las zonas afectadas, a consecuencia del impacto de las precipitaciones intensas.

Los efectos estimados ascienden a S/.197'358,000.00 de pérdidas probables.

Cuadro N° 26: Efectos ante el impacto del peligro de precipitaciones intensas

EFFECTOS PROBABLES	ESTIMADO DE VIVIENDAS	PERDIDAS PROBABLES S/.
Viviendas construidas con material de ladrillo y concreto	2,786	167'160,000.00
Viviendas construidas con material Adobe,	254	7620,000.00
Viviendas de quincha	756	9'828,000.00
Infraestructura Educativa,	17	12'7500,000.00
TOTAL		197'358,000.00

Fuente: CENEPRED sobre base de información proporcionada SIGRID, INEI, COFOPRI.



CAPITULO VI CONTROL DEL RIESGO



6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Peligro de Inundación por lluvias intensas

Tipo de Peligro: Inundación

Tipo de Fenómeno: Hidrometeorológicos

Elementos Expuestos: Zonas periféricas de la zona urbana del Distrito de Zarumilla, Provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes

Valoración de las Consecuencias: MUY ALTA

Considerando que los peligros de inundación asociados al fenómeno hidrometeorológicos, causan daños tanto en la dimensión social y económica: daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. Redes eléctricas, etc.), así mismo que la acumulación del agua constituye focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades

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

Elaboración: CENEPRED

Valoración de Frecuencia de Recurrencia: MUY ALTA

Considerando que el peligro de inundación producido por lluvias intensas relacionado al fenómeno del niño es muy recurrente, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería MUY ALTA.

Valoración de frecuencia de recurrencia

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.

Elaboración: CENEPRED

Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): MUY ALTA

El nivel Muy Alta se obtiene al interceptar consecuencia (Muy Alta) y Frecuencia (Alta).

Nivel de Consecuencia y Daño

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

Elaboración: CENEPRED

CONCLUSIONES

Las zonas urbanas afectadas del distrito de Zarumilla; se encuentran en Zona de MUYALTO RIESGO ante inundaciones por lluvias intensas.

Los efectos probables del impacto en las zonas urbanas del distrito de Zarumilla afectadas por inundaciones debido a lluvias intensas ascienden a S/. 197'358,000.00 de pérdidas probables.

RECOMENDACIONES

Medidas Estructurales

Zona urbana:

Implementar un sistema drenaje urbano (alcantarillado pluvial), para las aguas de escorrentía producidas por precipitaciones intensas considerando:

- a) Topografía.
- b) Hidrología.
- c) Suelos.
- d) Hidráulica.
- e) Impacto Ambiental.
- f) Compatibilidad de uso.
- g) Evaluación económica de operación y mantenimiento

Teniendo especial consideración para el dimensionamiento hidráulico los parámetros relacionados al periodo de retorno de los eventos extremos (máximas precipitaciones)

De tal manera de garantizar el manejo racional del agua de lluvia, para evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. Redes eléctricas, etc.), así como la acumulación del agua que pueda constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades

Deberá considerarse un sistema de drenaje de aguas pluviales en edificaciones considerando lo indicado en la Norma OS-060.

Así mismo, una protección especial para las construcciones de adobe y/o Quincha, considerando cimientos y sobre cimientos de concreto, que eviten el contacto del muro con el suelo; así como recubrimientos resistentes a la humedad.

Medidas no estructurales

Regular el uso de suelos restringiendo su uso en función al riesgo hídrico.

Realizar una efectiva gestión de los servicios urbanos relacionados con las aguas pluviales.

BIBLIOGRAFIA

- 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), 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), 2017. Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por “El Niño Costero”
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI. 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Vera, H., Acuña J. y Yerrén, J. () Balance hídrico superficial de las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla, Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos.

Handwritten marks in blue ink, including a circle with a dot, a checkmark, a stylized signature, and the number 10.

**ANEXO
PANEL FOTOGRAFICO**

Foto N ° 1, 2, 3: Edificaciones muy cerca de canales de drenaje



Handwritten notes in blue ink, including a circled 'P', a circled '2', a circled '3', and the initials 'df' and 'sp.'.

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 4, 5, 6: Canales de drenajes colmatados



Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Handwritten notes in blue ink, including a circled 'P' and some illegible scribbles.

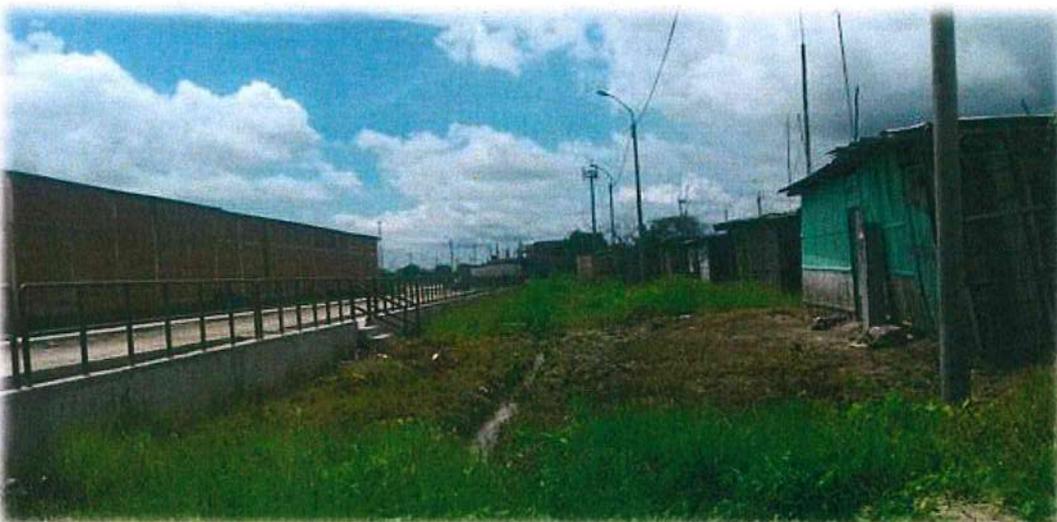
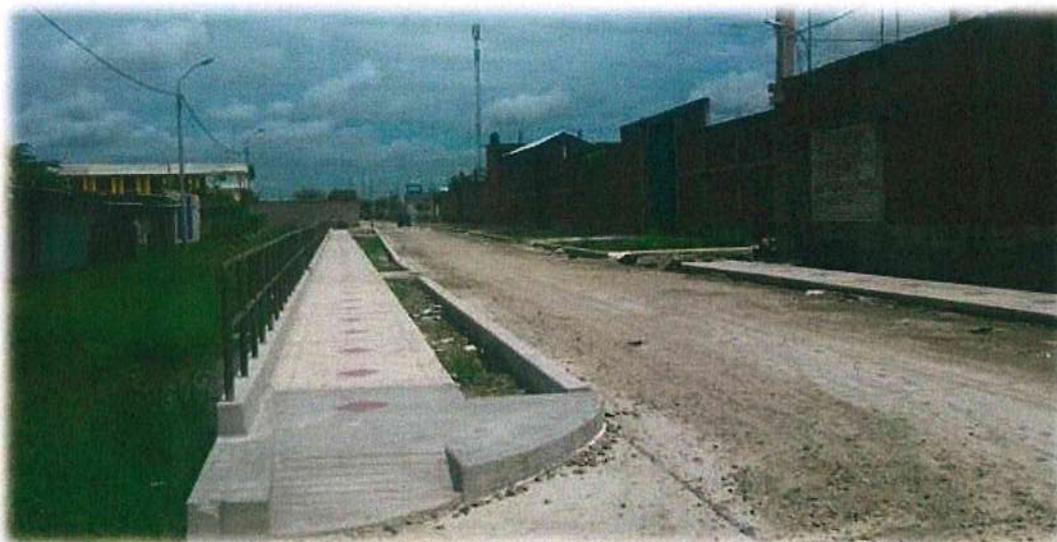
Foto N° 7,8,9: Viviendas e Infraestructura pública afectada por inundación pluvial



Handwritten notes in blue ink, including a circled 'A', a checkmark, and other symbols.

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

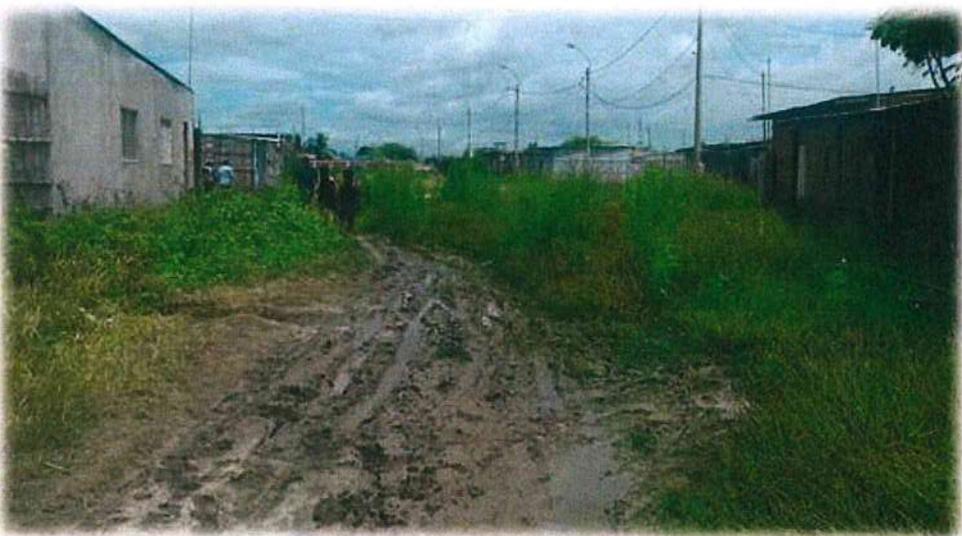
Foto N° 10,11, 12: Diferencias de pendiente favorecen las inundaciones



10
11
12

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 13,14, 15: Vías locales sin drenaje pluvial



13
14
15

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 16,17, 18: Vías locales anegadas viviendas afectadas



Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Handwritten notes in blue ink, including a signature and some illegible scribbles.

Foto N° 19,20, 21: Zonas afectadas



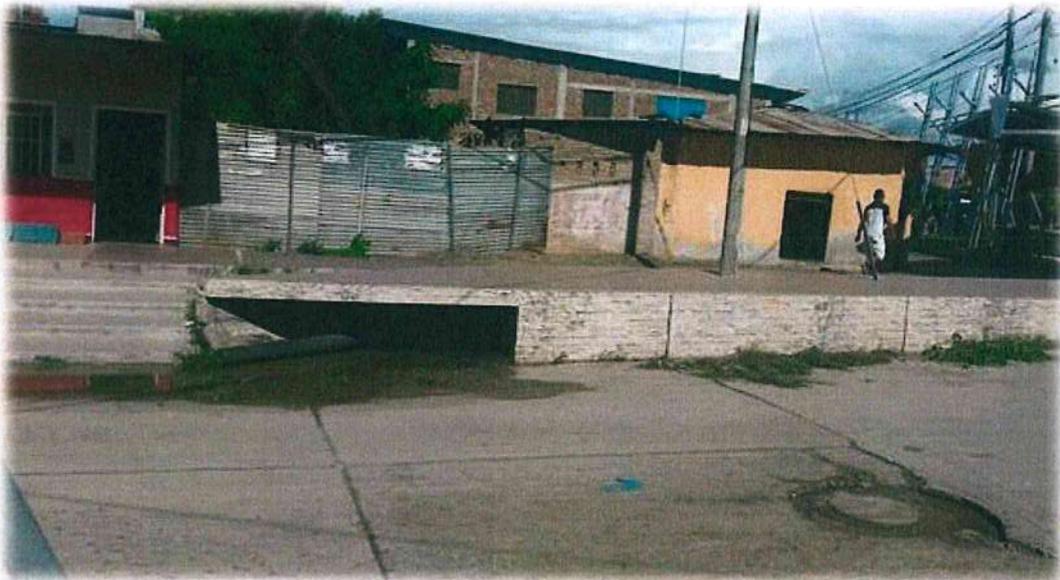
Handwritten notes in blue ink, including a circle with a dot and several scribbles.

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N ° 22, 23, 24: Drenes activos dentro de la ciudad de Zarumilla



Handwritten blue scribbles.

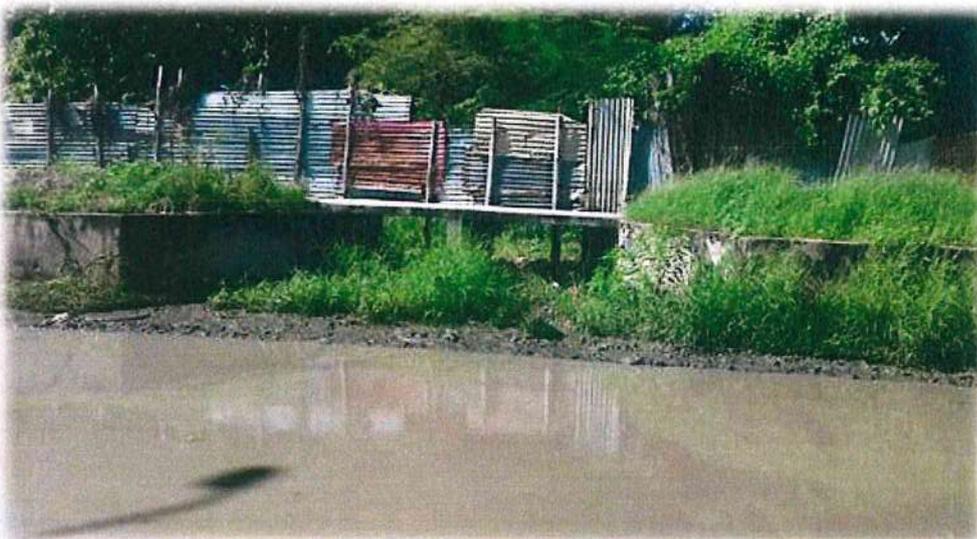


Handwritten blue scribbles.



Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N° 25, 26, 27: Drenes activos dentro de la ciudad de Zarumilla



Handwritten notes in blue ink, including a circled '10' and several scribbles.

Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

Foto N ° 28, 29, 30: Zonas anegadas en la periferia de Zarumilla



Fuente: CENEPRED-Mayo 2017

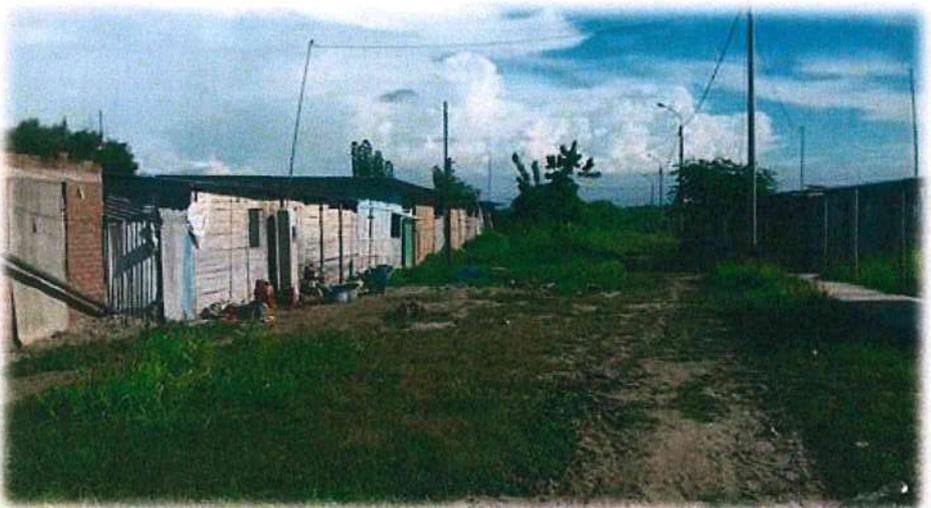
Foto N° 31, 32, 33: Viviendas e infraestructura eléctrica afectada



Handwritten mark resembling a stylized '8' or a similar symbol.



Handwritten marks, including a stylized 'K' and other symbols.



Fuente: CENEPRED-Mayo 2017