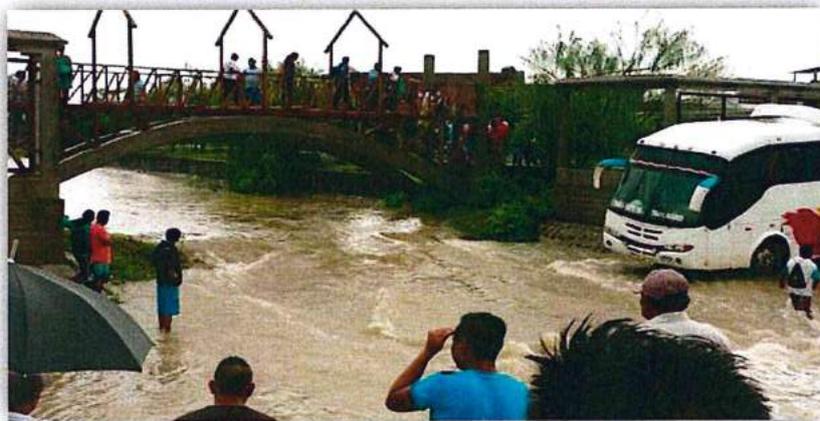
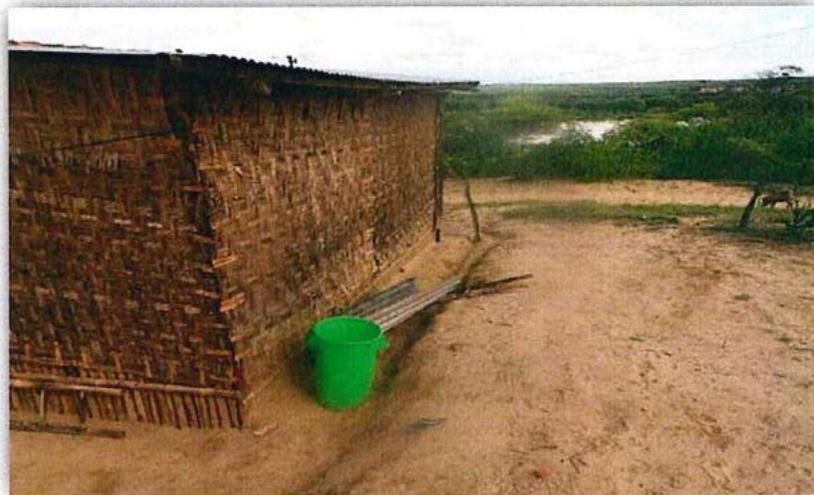




INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN PLUVIAL Y FLUVIAL ORIGINADO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL AREA URBANA DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PIURA



PIURA – PERÚ

2017

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario
Director de Gestión de Procesos de CENEPRED

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza
Responsable de la Subdirección de Normas y Lineamientos de la DGP

Ing. Oscar Manuel Aguirre Gonzalo
Coordinador Técnico de DIFAT-CENEPRED

Geog. Domingo Tito Sihuay Maravi
Evaluador de Riesgo

Equipo Técnico

Ing. Néstor Jhon Barbarán Tarazona
Mg. José Manuel Mamani Ccoto
Bach. Lizeth Angela Alvarez Ramirez
Esp. en Geomática Lilyan Luza Ortega

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CENEPRED	: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.
	: Dirección de Gestión de Procesos
	: Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica
SIGRID:	: Sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres
INGEMMET	: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
ZEE	: Zonificación Económica y Ecológica.
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática

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.

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/VMVU, de fecha 05 de mayo 2017, que para la segunda fase, se realice la Evaluación de Riesgo del Centro Poblado Urbano de Tambogrande, del distrito y provincia de Tambogrande del departamento de Piura; afectado por el “El Niño Costero 2017”.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Tambogrande, 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	7
CAPITULO I	8
1.1. Objetivo general	8
1.2. Objetivos específicos	8
1.3. Justificación.....	8
1.4. Antecedentes	8
1.5. Marco normativo	10
CAPITULO II:	11
2.1. Ubicación Geográfica.....	12
2.2. Vías de acceso.....	14
2.3. Aspectos Sociales.....	15
2.3.1. Población	15
2.3.2. Vivienda	16
2.3.3. Servicios Básicos	18
2.3.4. Salud	20
2.3.5. Educación	20
2.4. Aspectos Económicos	21
2.4.1 actividades económicas	21
2.4.2 población económicamente activa (PEA).....	22
2.5. Aspectos Físicos	23
2.5.1 Climatología	23
2.5.2 Geología.....	26
2.5.3 Geomorfología	28
2.5.1 Hidrología.....	31
2.5.4 Ecología	34
2.5.5 Sismología	36
2.6 Daños e impactos ocasionados por el FEN 2017	36
CAPITULO III:	37
3.1 Metodología para la determinación del nivel de peligro	39
3.2 Recopilación y análisis de información	40
3.3 Identificación del área de influencia	41
3.4 Parámetros generales de evaluación.....	42
3.4.1 Información histórica de episodios.....	44
3.5 Susceptibilidad del territorio	45
3.6 Análisis de elementos expuestos	54
3.6.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social.....	54
3.7 Definición de escenarios	56
3.8 Estratificación y niveles de peligro	56
CAPITULO IV:	62
4.1 Metodología para el análisis de vulnerabilidad pluvial y fluvial	63
4.2 Análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión social	64
4.2.1 Análisis de la fragilidad social.....	64
4.2.2 Análisis de la resiliencia social	66
4.3 Análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión económica	70

4.3.1	Análisis de la fragilidad económica:	71
4.4	Cálculo de la vulnerabilidad total.....	75
4.4.1	Mapa de nivel de vulnerabilidad.....	77
CAPITULO V:		78
5.1	Metodología para determinar el nivel de riesgo	79
5.2	Matriz de riesgo.....	79
5.3	Niveles y estratificación de riesgo.....	80
5.4	Estimación de pérdidas probables	86
CAPITULO VI		87
6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo.....	88
CONCLUSIONES.....		90
BIBLIOGRAFIA		93

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Centros poblados principales del distrito de Tambogrande.....	12
Cuadro N° 2: Categoría y superficie de rodadura	14
Cuadro N° 3: Principal infraestructura de vías en el distrito de Tambogrande.....	14
Cuadro N° 4: Población según etapa de vida en el distrito de Tambogrande.....	16
Cuadro N° 5: Población según etapa de vida en el área urbana de Tambogrande.....	16
Cuadro N° 6: Tipo de vivienda.....	16
Cuadro N° 7: Material predominante en paredes.....	17
Cuadro N° 8: Material predominante en pisos.....	17
Cuadro N° 9: Régimen de tenencia de la vivienda.....	18
Cuadro N° 10: Vivienda con abastecimiento de agua potable.....	18
Cuadro N° 11: Tipo de alumbrado.....	19
Cuadro N° 12: Red pública de alcantarillado.....	19
Cuadro N° 13: Afiliación a seguro de salud.....	20
Cuadro N° 14: Nivel de instrucción.....	20
Cuadro N° 15: Centros Educativos en el área urbana de Tambogrande.....	21
Cuadro N° 16: Actividad económica.....	22
Cuadro N° 17: Tipo de Trabajador.....	22
Cuadro N° 18: Caracterización de extremos de precipitación.....	24
Cuadro N° 19: Umbrales calculados para el centro poblado Tambogrande.....	24
Cuadro N° 20. Unidades Geomorfológicas de referencia.....	29
Cuadro N° 21: Biomas, Formaciones vegetales y flora representativa.....	35
Cuadro N° 23: Áreas ecológicas relevantes.....	36
Cuadro N° 24: Población por sexo.....	54
Cuadro N° 25: Número de Viviendas.....	55
Cuadro N° 26: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública.....	55
Cuadro N° 27: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.....	56
Cuadro N° 28: Niveles de vulnerabilidad.....	75
Cuadro N° 29: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad... ..	76
Cuadro N° 30: Matriz de Riesgo Inundación Pluvial	79
Cuadro N° 31: Matriz de Riesgo de Inundación Fluvial.....	80
Cuadro N° 32: Niveles de Riesgo por inundación pluvial	80
Cuadro N° 33: Estratificación del Nivel de Riesgo.....	81
Cuadro N° 34: Niveles de Riesgo.....	83
Cuadro N° 35: Estratificación del Nivel de Riesgo de inundación fluvial.....	84

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Ubicación.....	13
Mapa N° 2: Precipitaciones extremas.....	25
Mapa N° 3: Geología.....	27
Mapa N° 4: Geomorfología.....	29
Mapa N° 5: Mapa de pendientes.....	32
Mapa N° 6: Hidrografía y drenes.....	33
Mapa N° 7: Peligro por Inundación fluvial.....	58
Mapa N° 8: Peligro por Inundación pluvial.....	60
Mapa N° 9: Elementos expuestos.....	61
Mapa N° 10: Vulnerabilidad.....	77
Mapa N° 11: Riesgos por inundación pluvial.....	82
Mapa N° 12: Riesgos por inundación fluvial.....	85
Mapa N°13: Área de impacto FEN 2017.....	92

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Distribución porcentual de la población por sexo del distrito de Tambogrande.....	15
Gráfico N° 02: Climograma del distrito de Tambogrande.....	23
Gráfico N° 03: Corte longitudinal mostrando las formaciones ecológicas del Desierto costero y el Bosque seco Ecuatorial.....	34
Gráfico N° 04: Zonificación Sísmica del Perú.....	37
Gráfico N° 05: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad (1).....	39
Gráfico N° 06: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad (2).....	40
Gráfico N° 07: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	41
Gráfico N° 08: Serie histórica de los FEN registrados.....	44
Gráfico N° 09: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	63
Gráfico 10: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad.....	64
Gráfico N° 11: Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	79

INTRODUCCIÓN

Las inundaciones en el Perú son un fenómeno recurrente cada año, debido a la estacionalidad de las lluvias en la costa norte de Perú, la cual tiene una época seca y una época de lluvia bien diferenciada, esta última de diciembre a marzo; sumándose en algunos años con la presencia de "El Niño Global" o "Niño Costero" hacen que los caudales de los ríos se incrementen causando desbordes ocasionando daños, específicamente en la región norte del país como Tumbes, Piura y Lambayeque.

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, debido a la presencia del "Niño Costero" el departamento de Piura fue afectado por el incremento en la intensidad, duración y/o frecuencia de las lluvias, que conllevaron a la generación de inundaciones, entre otros peligros asociados.

Debido a esto, el Estado Peruano realizó una serie de estrategias para activar la economía y salvaguardar la vida humana, entre las que fueron: declarar el estado de emergencia de las zonas afectadas por las intensas lluvias, implementar el proceso de la reconstrucción, entre otros. Una de las estrategias, adoptada a través del Decreto de Urgencia N° 004 – 2017, fue establecer diversas actividades a los diferentes organismos del Estado, para que en el marco de sus competencias, aporten a la implementación del proceso de Reconstrucción; siendo uno de sus requisitos es la de disponer del Informe de Evaluación del Riesgo del Peligro

El Informe de evaluación de riesgos, consiste en identificar y caracterizar el peligro o amenaza, analizar las vulnerabilidades y establecer los niveles de riesgo del área urbana del centro poblado de Tambogrande, a efectos de proponer medidas para prevenir y reducir el riesgo, la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia de la población, constituyéndose como una herramienta básica para la Gestión del Riesgo de Desastres.

En ese contexto, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Distrital de Tambogrande, realizó el "Informe de Evaluación de Riesgos del centro poblado y distrito de Tambogrande de la Provincia y Departamento de Piura, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004 -2017".



CAPITULO I ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo de inundación pluvial y fluvial originado por intensas lluvias del Centro Poblado Urbano y distrito de Tambogrande, de la provincia y departamento de Piura.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

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.

1.4. ANTECEDENTES

Las lluvias en la costa norte de Perú, constituyen parte del comportamiento pluviométrico entre los meses de diciembre y abril de cada año, convirtiéndose potencialmente la región de Piura en áreas susceptibles a riesgos por inundaciones; más aún con la presencia del "Niño Global" o "Niño Costero". Existen antecedentes importantes en los registros sobre los eventos recientes, siendo los más cercanos, los eventos de 1982 y 1997, que ocasionaron grandes pérdidas para la región.

Durante los meses de enero a marzo del año 2017, el departamento de Piura fue afectado por el "El Niño Costero", lo que ocasionó el incremento de la intensidad, duración y/o frecuencia de las lluvias, lo que causó inundaciones y otros fenómenos catastróficos asociados.

Entre fines de enero y comienzos de febrero del 2017, se desarrollaron condiciones favorables de manera rápida e imprevisible para la presencia del "Niño Costero" en la costa peruana, observándose temperatura del mar hasta en 10°C, más sobre su patrón frente a la región de La Libertad. Fenómeno similar a lo ocurrido el año 1925. (Reflexiones en torno al "Niño Costero", Pilar Arroyo, marzo -2017; Instituto Bartolomé de las Casas).

En marzo del presente año 2017, la persistencia de temperaturas de agua de mar elevadas en relación a su patrón, frente a la costa peruana, asociado al evento del "Niño Costero", así como también, la presencia y el desplazamiento de la segunda banda de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) hacia el sur de su posición normal, favoreció la presencia de lluvias

extremas sobre la región de Piura llegando a registrarse acumulados de hasta 258,2 mm/día en Lancones - Piura. (Boletín Climático Nacional-Marzo 2017-SENAMHI).

En la región de Piura se llegaron a registrar 74,348 viviendas afectadas, lo que la hace a la región con la mayor cantidad de viviendas afectadas en el país según un reporte de INDECI. De estas, 41,090 fueron viviendas damnificadas. Asimismo se reportaron 16 fallecidos, 39 heridos de gravedad y tres personas desaparecidas (Reporte COEN-INDECI al 12 de mayo del 2017)

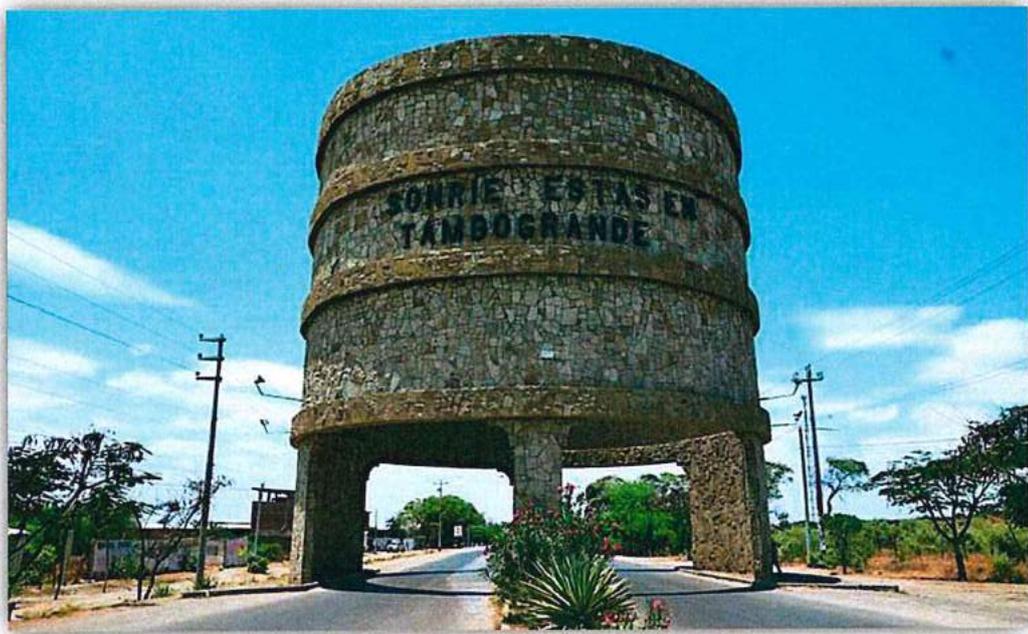
Es por esto que, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004 – 2017, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Provincial de Piura elaboró el "Informe de Evaluación de Riesgos de inundación pluvial y fluvial originado por lluvias intensas del distrito de Tambogrande, provincia y departamento de Piura, en el marco del Decreto de Urgencia N° 004 -2017".

Con Resolución Suprema 055-2017-PCM, de fecha 05 de mayo de 2017, se designa al Director Ejecutivo de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (RCC), entidad encargada de la recuperación y rehabilitación de las zonas dañadas por las lluvias y huaicos con la cual se inicia la labor de esta instancia. El objetivo de la RCC es liderar e implementar el plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público de calidad, incluyendo salud, educación, programas de vivienda y reactivación.

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.
- Ley N° 30556, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambio.

CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES



[Handwritten signature]

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Tambogrande fue creado mediante Decreto sin número el 8 de octubre de 1840. Está ubicado en la provincia y departamento de Piura, al norte del Perú. Forma parte de la Mancomunidad Municipalidad “Tallan” y se encuentra en el eje vial Piura-Tambogrande-Ecuador.

Cuadro N° 1: Centros poblados principales del distrito de Tambogrande (más de 500 habitantes)

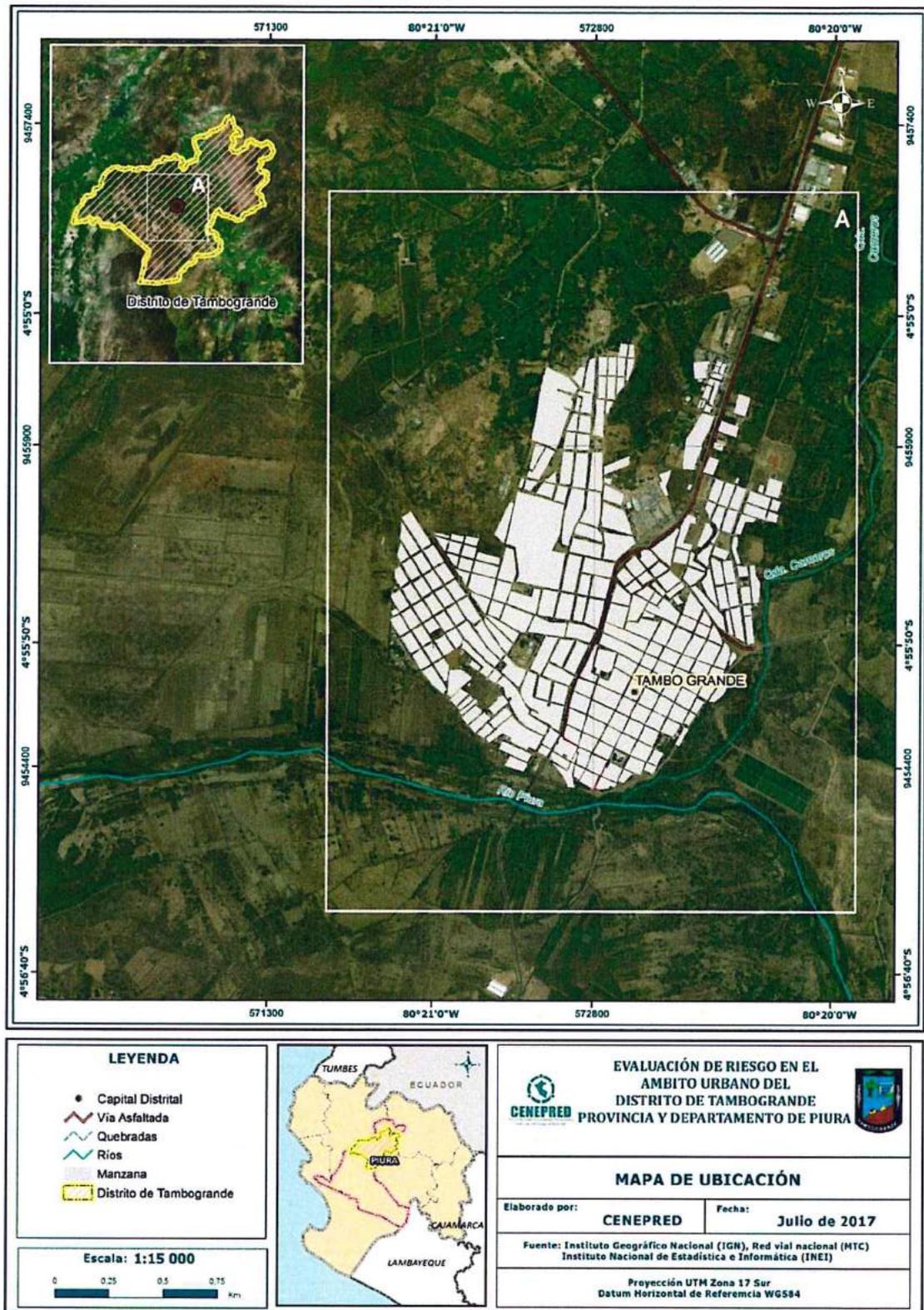
NOMBRES	POBLACIÓN	NOMBRES	POBLACIÓN
Tambo Grande	20194	Vallecito	755
Cruceta	3497	Sector 8-4	744
La Rita	2868	Atahualpa	741
La Peñita	1699	El Cruce De Vega	731
Pedregal Bajo	1633	Esperanza de Mi Cautivo CP 8	723
Santa Ana	1617	Hualtaco Iii CP10	719
Palominos	1603	San Isidro 10-4	713
Locuto	1583	Olivares San Fernando	712
San Martin CP3	1551	Los Zapatas	709
Angostura	1191	Jesús Del Valle	684
CP2 Colera	1121	Guaraguaos Alto	682
San Miguel	1039	Algarrobo	672
CP 6	1036	El Carmen	668
La Greda Nueva	1023	Pedregal Chico	630
El Papayo	953	San Pedrillo	630
Ocoto Alto	948	Callejones	627
Punta Arena	937	Cruz Verde	614
La Greda Vieja	927	Sinchi Roca	599
La Quebrada	879	El Papayo Del Algarrobo	560
El Puno	867	Santa Paula	548
San Martin CP 6	860	Las Monicas	543
Pedregal Alto	828	Ocoto Bajo	537
Chica Alta	810	Santa Rosa De Curban	528
Charan Copozo CP7	807	Pueblo Libre	790
CP 14 Santa Rosa	800	Malingas	775
Progreso Bajo	797		

Fuente: INEI

Elaboración: CENEPRED

La ciudad de Tambogrande es la capital del distrito y está ubicada en la margen derecha del río Piura, 75 Km. al noreste de la ciudad de Piura, aproximadamente a 100 Km. del puerto marítimo de Paita en la costa del Pacífico y 50 Km. al sur de la frontera con Ecuador. Sus coordenadas son UTM 573123 E, 9455055 N. y coordenadas geográficas 4° 55' 47.58" Latitud Sur, 80° 20' 25.61" Longitud Oeste. Se encuentra a una altitud de 85 msnm, en la región natural de la Costa. En conjunto, el distrito tiene un área de 1,443 km² y sus límites

Mapa N° 1: Ubicación del área de estudio



Fuente: SIGRID-CENEPRED

[Firma manuscrita]

Son, por el Norte, la provincia de Sullana y el distrito de Las Lomas; por el Este, con la provincia de Ayabaca; por el Sur, con la provincia de Morropón y el distrito de Castilla, y por el Oeste, con el distrito de Piura.

Tambogrande se encuentra en la parte media de la Cuenca del río Piura, que concentra el 49% de las amenazas del departamento de Piura.

2.2. VÍAS DE ACCESO

La accesibilidad terrestre a Tambogrande se da a través del ramal PE1NL de la Carretera Panamericana Norte y PI106 de la Carretera Interoceánica, vías que permiten su articulación e integración con distritos vecinos, la ciudad de Piura y el resto del país.

Cuadro N° 2: Categoría y superficie de rodadura

DISTRITOS	CATEGORÍA	LONGITUD (km)	TIPO DE SUPERFICIE			ESTADO
			Asfalt.	Afirm.	S/afirm.	
Tambo Grande	Vías Nacionales	65	X			Bueno
	Vías Departamentales	35		X	X	Regular-Malo
	Caminos rurales	280			X	Malo

Fuente: PAT Tambo Grande

Cuadro N° 3: Principal infraestructura de vías en el distrito de Tambogrande

N°	ESPACIO ARTICULADO	TIPO DE VÍA		LONGITUD (KM)	ESTADO
		Categoría	Superficie		
01	Pte. Canal Tablazo – Tambogrande- Partidor	Nacional	Asfaltada	65	Bueno
02	Tambogrande-Monicas-Malingas-San Francisco	Departamental	Afirmada	19	Regular
03	Tambogrande-Ocoto - Progreso-Punta Arenas	Departamental	Afirmada	15	Regular-Mala
04	Desvió Hualtaco-Cruceta	Rural	Asfaltada	5	Regular-Mala
05	Tambogrande-S.M. de Angostura-La Greda-La Rita	Rural	Afirmada	10	Regular-Mala
06	Tambogrande-Monicas- San Pedrillo-Cruceta	Rural	Afirmada	16	Regular
07	Cruceta-Sta.Rosa Yaranche-Tejedores-Miraflores Alto	Rural	Afirmada	25	Mala
08	Malingas-Guaraguaos Alto-Tinajones	Rural	Trocha	14	Mala
09	Hualtaco-CP-3 San Martín-CP-11 (El Ereo)	Rural	Afirmada	8	Regular
10	Pedregal-CP-3-San Martín-CP-11	Rural	Afirmada	9	Regular-mala
11	Pedregal Alto-Ayar Uchu-Tupac Yupanqui	Rural	Trocha	10	Regular
12	Sinchi Roca-Manco Inca-Manco Capac	Rural	Trocha	6	Regular
13	Sta. Rosa de El Salto-Papayo-San Francisco de Asís	Rural	Trocha	8	Regular-mala
14	Pedregal Alto-Huayna Capac- Túpac Amaru-La Peñita-La Quebrada-Olivares	Rural	Trocha	35	Regular-Mala

Fuente: PAT Tambo Grande

Elaboración: CENEPRED

Está conectado además por vía aérea con la ciudad de Lima, desde la ciudad de Piura, que cuenta con servicio comercial diario y en aviones de mediana a gran capacidad.

Así mismo, cuenta con una serie de caminos carrozables y de herradura que vinculan Tambo Grande con los caseríos del interior del distrito. El Transporte de pasajeros de Piura a Tambogrande es fluido, se bridan a través del servicio de combis o camionetas rurales.

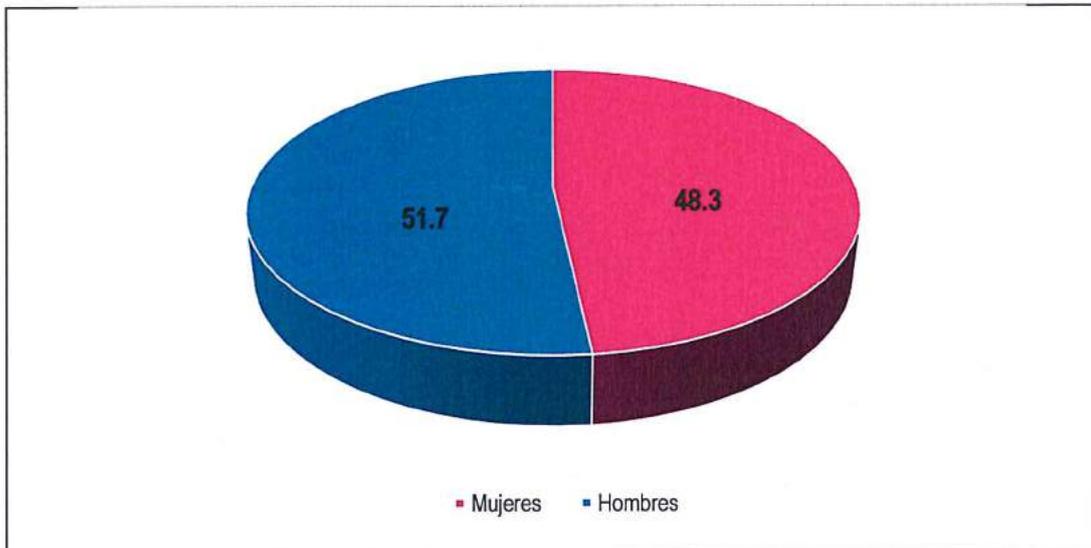
En relación al casco urbano central, este presenta vías con tratamiento en asfalto y concreto. Las características de las vías en el distrito se detallan en el cuadro N°2:

2.3. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1. Población

Según las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística e Informática para población al 2017, señala que el distrito de Tambogrande cuenta con una población de 96,451 habitantes, de los cuales 46,647 son mujeres, que representan el 48.3 % del total de la población, y 49,804 son hombres, que representan el 51.7 % del total de población.

Gráfico N° 1: Distribución porcentual de la población por sexo del distrito de Tambogrande.



Fuente: INEI, 2012

Elaboración: CENEPRED

✓ Población según etapas de vida

La población del distrito de Tambo Grande según etapas de vida, posee un 32 % de adultos, la principal fuerza laboral, el 19,9% son jóvenes entre las edades de 18 a 29 años de edad y el 25.99% son niños. Podemos deducir así que la población dominante es población joven.

Cuadro N° 4: Población según etapa de vida en el distrito de Tambogrande

Distrito	Niño (0- 11 a)	Adolescente (12 a – 17 a)	Joven (18 – 29 a)	Adulto (30 a – 59 a)	Adulto Mayor (60 +)	TOTAL
TAMBOGRANDE	25,994	11,400	18,799	30,227	8,018	94,438
%	27,6	12,1	19,9	32	8,5	100.00

Fuente: INEI – Proyecciones de Población 2015.

Elaboración: CENEPRED

Respecto a la población del área urbana de Tambo Grande según etapas de vida, se muestra que el 34.83% del total de la población corresponde a adultos, la principal fuerza laboral, el 19,40% son jóvenes entre las edades de 18 a 29 años de edad y el 25.48% son niños. Podemos deducir así que la población dominante es población joven.

Cuadro N° 5: Población según etapa de vida en el área urbana de Tambogrande

Centro Poblado	Niño (0- 11 a)	Adolescente (12 a – 17 a)	Joven (18 – 29 a)	Adulto (30 a – 59 a)	Adulto Mayor (60 +)	TOTAL
TAMBOGRANDE	4,819	2,230	3,668	6,587	1,606	18,910
%	25,48	11,79	19,40	34,83	8,49	100.00

Fuente: INEI – Proyecciones de Población 2015.

Elaboración: CENEPRED

2.3.2. Vivienda

El número de viviendas en el distrito de Tambo Grande es de 22,256, mientras que en el área urbana de la capital del mismo nombre es de 4,492. Del total distrital, la distribución de viviendas por tipo es de la siguiente manera (Cuadro N° 5)

Cuadro N° 6: Tipo de Vivienda.

TIPO DE VIVIENDA	Nro.	%
Casa independiente	22,192	99.7
Departamento en edificio	7	0
Vivienda en Quinta	1	0
Vivienda en casa vecindad	1	0
Choza o cabaña	43	0.2
Vivienda improvisada	9	0.1
TOTAL	22,256	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)

Elaboración: CENEPRED

El material predominante de las viviendas en el distrito de Tambo Grande es el adobe o tapia que representa el 48.1% en las paredes, mientras en los pisos la cubierta que predomina es la de tierra con un 80,3%. En el área urbana de Tambo Grande, por el contrario, casi la mitad de viviendas (49,8%) utilizan los ladrillos y el cemento en sus paredes.

Cuadro N° 7: Material predominante en Paredes.

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Nro.	%
Ladrillo o bloque de cemento	4,128	18.5
Piedra o sillar con cal o cemento	10	0
Adobe o tapia	10,969	48.1
Quincha (caña con barro)	6,429	28.9
Piedra con barro	13	0.1
Madera	780	3.5
Estera	82	0.4
Otro material	118	0.5
TOTAL	22,256	100.00

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: CENEPRED

Cuadro N° 8: Material predominante en Pisos.

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PISOS	Nro.	%
Parquet o madera pulida	1	0
Láminas asfálticas, vinílicos	22	0.1
Losetas, terrazas o similares	175	0.8
Madera, entablados	13	0.1
Cemento	4,159	18.7
Tierra	17,881	80.3
Otro	5	0
TOTAL	22,256	100.00

Fuente: INEI, 2007

Respecto a la tenencia de vivienda, el % de las viviendas son propias, totalmente pagadas, el % son alquiladas y sólo un % se están pagando a plazos. Asimismo se puede observar que hay un % de viviendas cedidas en uso.

Cuadro N° 9: Régimen de Tenencia de la Vivienda.

RÉGIMEN DE TENENCIA	Nro.	%
Alquilada	513	2.3
Propia, pagándola a plazos	372	1.7
Propia, totalmente pagada	20,380	91.6
Propia, por invasión	532	2.4
Cedida por el centro de trabajo	152	0.7
Cedida por otro hogar o institución	304	1.4
Otro	3	0
TOTAL	22,256	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)

Elaboración: CENEPRED

2.3.3. Servicios Básicos

✓ Servicio de Agua Potable

El abastecimiento de agua en las viviendas está dado por distintas modalidades. Solo el 20.7% de las viviendas en el distrito cuenta con red pública dentro de la vivienda, el 9.3% utiliza agua de pozos y 13,319 viviendas (59.8%) no tienen acceso a una red de agua potable, es decir, se abastecen del agua del río o acequias.

Cuadro N° 10: Viviendas con abastecimiento de agua potable.

VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA	Nro.	%
Red pública de agua dentro la vivienda	4,617	20.7
Red pública de agua fuera la vivienda	198	0.9
Pilón de uso público	1,037	4.7
Camión, cisterna u otro similar	868	3.9
Pozo	2,065	9.3
Río, acequia, manantial	13,319	59.8
Otro tipo	152	0.7
TOTAL	22,256	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)

Elaboración: CENEPRED

✓ Servicio de Energía Eléctrica

Respecto al servicio de alumbrado, el 77.8% cuenta con un servicio de energía eléctrica y alumbrado público en su barrio o domicilio, el resto de viviendas (22,2%) utiliza combustibles o simplemente no tiene alumbrado.

Cuadro N° 11: Tipo de Alumbrado.

TIPO DE ALUMBRADO	Nro.	%
Electricidad	17,322	77.8
Kerosene, mechero, lamparín	1,529	6.9
Petróleo, gas, lámpara	191	0.9
Vela	2,335	10.5
Otro	519	2.3
No tiene	360	1.6
TOTAL	360	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

✓ Servicios higiénicos

En referencia al servicio de desagüe o alcantarillado, el 47,3% de viviendas hace uso de letrinas o pozo negro, tan solo el 16,2% cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda, aunque esta cifra debe ser muy superior en el área urbana. En el otro extremo, un 28.5% no cuenta con servicio higiénico.

Cuadro N° 12: Red pública de alcantarillado.

VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICO	Nro.	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	3,609	16.2
Red pública de desagüe fuera la vivienda	90	0.4
Pozo séptico	1,239	5.6
Pozo negro, letrina	10,534	47.3
Río, acequia o canal	438	2
No tiene	6,346	28.5
TOTAL	22,256	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

2.3.4. Salud

En 1946 la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. En el distrito de Tambo Grande el acceso a los servicios de salud está concentrado principalmente entre quienes tiene acceso al Seguro Integral de Salud (SIS) que son el 42.2% de habitantes y quienes no se han afiliado a algún tipo de seguro de salud, que son el 47.1%.

Cuadro N° 13: Afiliación a seguro de salud

TIPO DE SEGURO	Nro.	%
Essalud	9,299	9.8
FFAA - PNP	158	0.2
Seguro Privado	560	0.6
SIS	39,895	42.2
Otro	116	0.1
No tiene	44,585	47.1
TOTAL	94,576	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

2.3.5. Educación

El área cuenta con Instituciones Educativas de diferentes niveles (inicial, primaria, secundaria y superior), la población por nivel de instrucción se distribuye de la siguiente manera (cuadro N°14)

Cuadro N° 14: Nivel de Instrucción.

NIVEL EDUCATIVO	Nro.	%
Ningún nivel	8,788	13.7
Inicial	393	0.6
Primaria	28,324	44
Secundaria	21,734	33.8
Superior no Universitaria	4,007	6.2
Superior Universitaria	1,085	1.7
Posgrado u otro similar	36	0.1
TOTAL	64,367	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

El Ministerio de Educación en el año 2016 tiene registrados 28 centros educativos en el área urbana de Tambo Grande.

Cuadro N° 15: Centros Educativos en el área urbana de Tambogrande.

CENTRO EDUCATIVO	DIRECCIÓN
N°012 José Asunción Palacios Arámbulo	Jirón Salitral 324
N°037 Andrés Rázuri	Andrés Rázuri
N°801	Villa Froilán Alama
N°14139 Clara María Valladares	Yapatera
N°14140 Nuestra Señora De Fátima	Avenida 9 De Noviembre S/N
N°15017 Manuel Tomas Echeandia Espinoza	Jirón Piura 760
N°15018 Coronel Andrés Razuri	Calle Jorge Chávez 200
N°20020	Calle Santa Rosa - AA HH Buenos Aires s/n
Jorge Chávez	Avenida Cuzco s/n
INA N°54	Alameda Alberto Fujimori s/n
Tambogrande	Avenida Miguel Grau 235
Niño Jesús De Praga	Jirón Lima 284
Sócrates	Calle Piura 467
San Martín De Porras	Jirón Tumbes 101
Jean Piaget	Jirón Prolongación Catacaos
Cesar Vallejo	Calle Lima 749
San Marcos	Jirón Morropon 546
Virgen De Guadalupe	Calle Héroes del Cenepa S/N Zona San Miguel Alto
Niño Jesús De Praga	AAHH Sagrado Corazón de Jesús
N°1346	Sagrado Corazón de Jesús
N°1351	Santa Cruz
N°1424	José Carlos Mariategui
N°1446	Los Almendros
Bruner	Calle Salitral 180
Sócrates	Jirón Lima 560 Mz 37 Lote 19
N°1562	Calle Manuel Juarez Alama s/n Etapa I
Pitágoras	Jirón Salitral s/n
CEBA Jorge Chávez	Calle Piura s/n Mz 61 Lote 3

Fuente: Ministerio de Educación, 2016.

Elaboración: CENEPRED

2.4 ASPECTOS ECONÓMICOS

El desarrollo urbano va acorde al crecimiento económico del distrito, por ello se considera como indicadores socioeconómicos las actividades económicas y población económicamente activa.

2.4.1 Actividades económicas

El distrito de Tambo Grande se caracteriza porque su actividad económica está concentrada en las actividades agropecuarias (66.8%), aunque también las actividades comerciales y de servicios en menor medida (19.9%). La agricultura es la principal

actividad económica del distrito, siendo los principales cultivos el limón, la uva de mesa, entre otros.

Cuadro N° 16: Actividad económica.

ACTIVIDAD ECONÓMICA DE SU CENTRO DE LABOR	Nro.	%
Agrícola	21,116	66.1
Pecuaría	228	0.7
Forestal	14	0
Pesquera	189	0.6
Minera	38	0.1
Artesanal	13	0
Comercial	1,716	5.4
Servicios	4,639	14.5
Otros	3,222	10.1
Estado / gobierno	748	2.3
TOTAL	31,923	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

La participación en el trabajo está compuesta por trabajadores dependientes (21.4%), trabajadores independientes (27.1%) y trabajos del hogar (37.2%) principalmente.

Cuadro N° 17: Tipo de Trabajador.

PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nro.	%
Trabajador dependiente	13749	21,4
Ocupación (Trabajador independiente)	17449	27,1
Ocupación (Empleador)	83	0,1
Ocupación (Trabajador del hogar)	327	0,5
Ocupación (Trabajador familiar no remunerado)	315	0,5
Ocupación (Trabajador desempleado)	272	0,4
Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar)	23971	37,2
Ocupación (Estudiante)	5366	8,3
Ocupación (Jubilado)	974	1,5
Ocupación (Sin actividad)	1861	2,9
TOTAL	64,367	100.00

Fuente: Empadronamiento Distrital de Población y Vivienda 2012-2013 (SISFOH)
Elaboración: CENEPRED

2.4.2 Población económicamente activa (PEA)

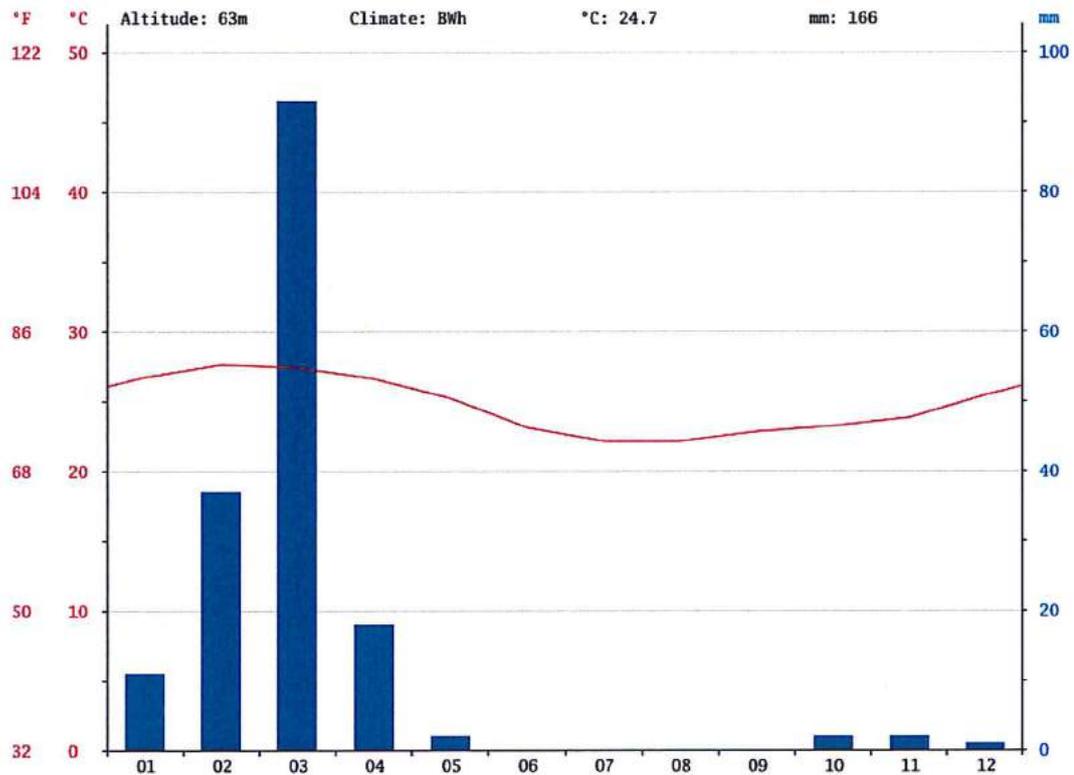
Según los datos proporcionados por el INEI a 2007, la PEA del distrito de Tambo Grande es de 32,083 habitantes, compuesta principalmente por población dedicada a actividades agropecuarias, seguida de los servicios.

2.5 ASPECTOS FÍSICOS

2.5.1 Climatología

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado de Tambo Grande, se caracteriza por presentar un clima cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) A' H3).

Gráfico N° 02: Climograma del distrito de Tambogrande



El mes más seco es junio, con 0 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo, con un promedio de 93 mm. Fuente: <https://es.climate-data.org/>

La temperatura máxima promedio del aire no presenta fluctuaciones significativas a lo largo del año, oscilando sus valores entre 28,9 a 32,8°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 16,0 a 22,4°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, suelen incrementarse entre diciembre y abril alcanzando los mayores acumulados durante los meses de verano, debido al aporte de humedad desde la vertiente oriental y occidental norte. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente entre 496,6 mm.

Caracterización de extremos de precipitación (factor desencadenante)

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 anómalo comportamiento de las lluvias.

El ámbito urbano de Tambogrande presentó lluvias intensas, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” de acuerdo a la Tabla N° 01. 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° 18: Caracterización de extremos de precipitación

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS EXTREMAS
Precipitación Acumulada/día > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014

Elaboración: CENEPRED

Cuadro N° 19: Umbrales calculados para el centro poblado Tambogrande

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS EXTREMAS
Precipitación Acumulada /día > 23.3 mm	Extremadamente Lluvioso
4.4 mm < Precipitación Acumulada /día <= 23.3 mm	Muy Lluvioso
1.5 mm < Precipitación Acumulada /día <= 4.4 mm	Lluvioso
0.3 < Precipitación Acumulada /día <= 1.5 mm	Moderadamente Lluvioso

Fuente: SENAMHI, 2014

Elaboración: CENEPRED

El mapa N° 02, representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 122,6 mm/día¹, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que se superó los 23,3 mm/día (percentil 99).

¹ Fecha de máxima precipitación estimada con información de PISCO (Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and hydrological Observations", siglas en ingles). SENAMHI, 2017.

Mapa N° 2: Precipitaciones Extremas



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Distrital — Río ▭ Límite Departamental ▭ Límite Provincial ▭ Límite Distrital ▭ Distrito de Tambogrande ▭ Manzanas ▭ Umbral de Precipitación Superior al Percentil 99 		<p>EVALUACIÓN DE RIESGO EN EL ÁMBITO URBANO DEL DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA</p> <p>MAPA DE LLUVIAS DE CATEGORÍA EXTREMADAMENTE LLUVIOSO (PERCENTIL 99)</p> <table border="1"> <tr> <td>Elaborado por: CENEPRED</td> <td>Fecha: Julio de 2017</td> <td>Mapa: 02</td> </tr> </table> <p>Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)</p> <p>Proyección UTM Zona 17 Sur Datum Horizontal de referencia WGS84</p>	Elaborado por: CENEPRED	Fecha: Julio de 2017	Mapa: 02
Elaborado por: CENEPRED	Fecha: Julio de 2017	Mapa: 02			
<p>Escala: 1:15,000</p> <p>0 0.1 0.2 0.4 0.6 0.8 Km</p>					

Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.2 Geología

Nos basamos en los estudios realizados para el Plan de Acondicionamiento Territorial del distrito de Tambogrande 2005-2015 realizado por la Municipalidad de Tambogrande y la Pontificia Universidad Católica del Perú (PAT Tambogrande, 2005)

Tambogrande presenta un basamento de rocas metamórficas precámbricas y mesozoicas, sobre las cuales se han desarrollado fases geológicas posteriores. Estas rocas son de origen metamórfico, sedimentario e ígneo (volcánico). La secuencia termina con depósitos aluviales recientes (ver Mapa N° 3).

La litología superficial predominante la conforma una cubierta de depósitos recientes: aluviales y fluviales; dispuestos sobre antiguos depósitos que constituyen la llanura aluvial y deltas de los cursos fluviales que bajan de la Cordillera Occidental. Las principales unidades litológicas que afloran en el territorio son: Volcánico Ereo, cuerpo intrusivo en la forma de intrusiones de diorita, granito y granodiorita, y la Formación Tambogrande, (PAT Tambogrande, 2005)

Unidades Geológicas en el entorno del área urbana de Tambogrande

√ Depósitos Aluviales

Constituidos por bloques y cantos rodados de composición variada, envueltos en matriz de arenas y limos gruesos. Los afloramientos, por lo general, se encuentran distribuidos al pie de los cerros más elevados y cubriendo extensas pampas, algunos de los cuales es usado como terrenos de cultivos.

√ Depósitos Fluviales

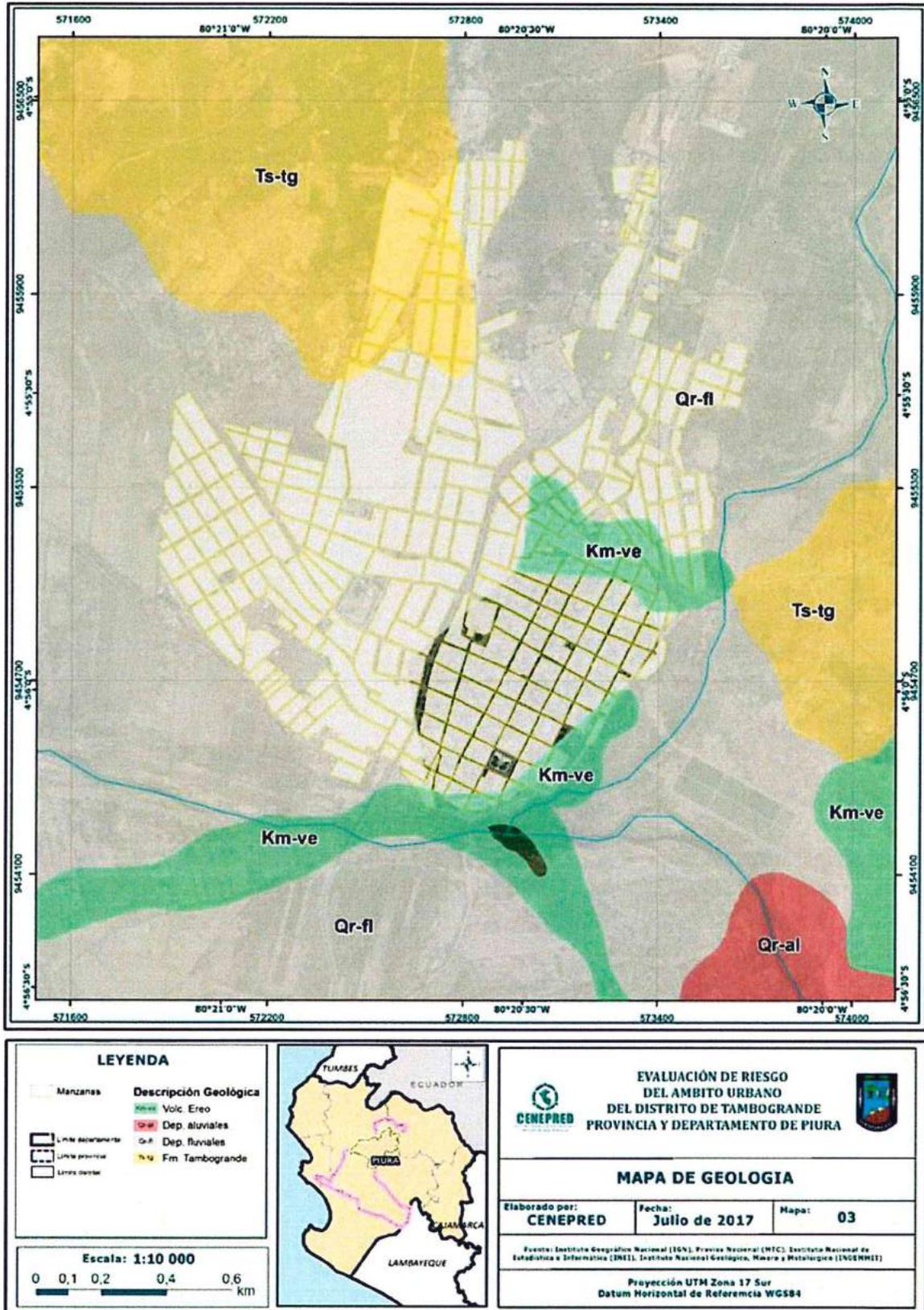
Conformada por gravas polimícticas que se encuentran, principalmente, a lo largo de las quebradas y ríos como en los lechos del río Piura o la Quebrada Carneros.

√ Formación Tambogrande

Reyes y Caldas (1987) definen con este nombre a una secuencia de naturaleza fluvial lacustrina que se expone al este de Tambogrande (cuadrante III), entre las localidades de Manuel Seone, Pachacútec e Inca Roca; también puede ser apreciada a lo largo de la carretera de Sullana- Tambo Grande, y al Norte y Este del área urbana de Tambogrande. Los afloramientos, por lo general, se pueden encontrar en cortes de quebradas, puesto que gran parte de ellos está cubierto por material aluvial, eólico y abundante vegetación propia de la zona.

Sobreyace en discordancia angular a los volcánicos cretácicos y unidades más antiguas e infrayace a secuencias aluviales. El espesor aproximado se estima de 50 m, pudiendo llegar a los 100 m. (PAT Tambogrande, 2005)

Mapa N° 3: Geología



Fuente: SIGRID-CENEPRED

La Litología en estos ambientes sedimentarios está conformada por una secuencia conglomerádica intercalada con bancos de areniscas semiconsolidadas de color blanco grisáceo y con delgados niveles lenticulares de cenizas de color blanquecino, sobre todo, al tope de la unidad. Estas secuencias conglomerádicas pertenecen a un ambiente fluvial a deltáico con algunos niveles lacustrinos. (PAT Tambogrande, 2005)

✓ **Formación San Lorenzo (volcánico El Ereo)**

Ha habido dificultades para establecer la naturaleza y límites de esta formación. En principio fue definida como Formación Lancones y Formación La Bocana (Reyes y Caldas, 1987), quienes basaron sus apreciaciones de acuerdo con sus características petrológicas. Posteriormente, Ríos (2004), define a esta unidad como la base de los volcánicos mesozoicos, renombrándola como la Formación El Ereo. Finalmente, Winter (2008), en base a dataciones radiométricas, la introduce bajo el nombre de Formación cerro San Lorenzo, con su localidad tipo ubicada al sur del reservorio de San Lorenzo, nombre que será usado en el presente informe.

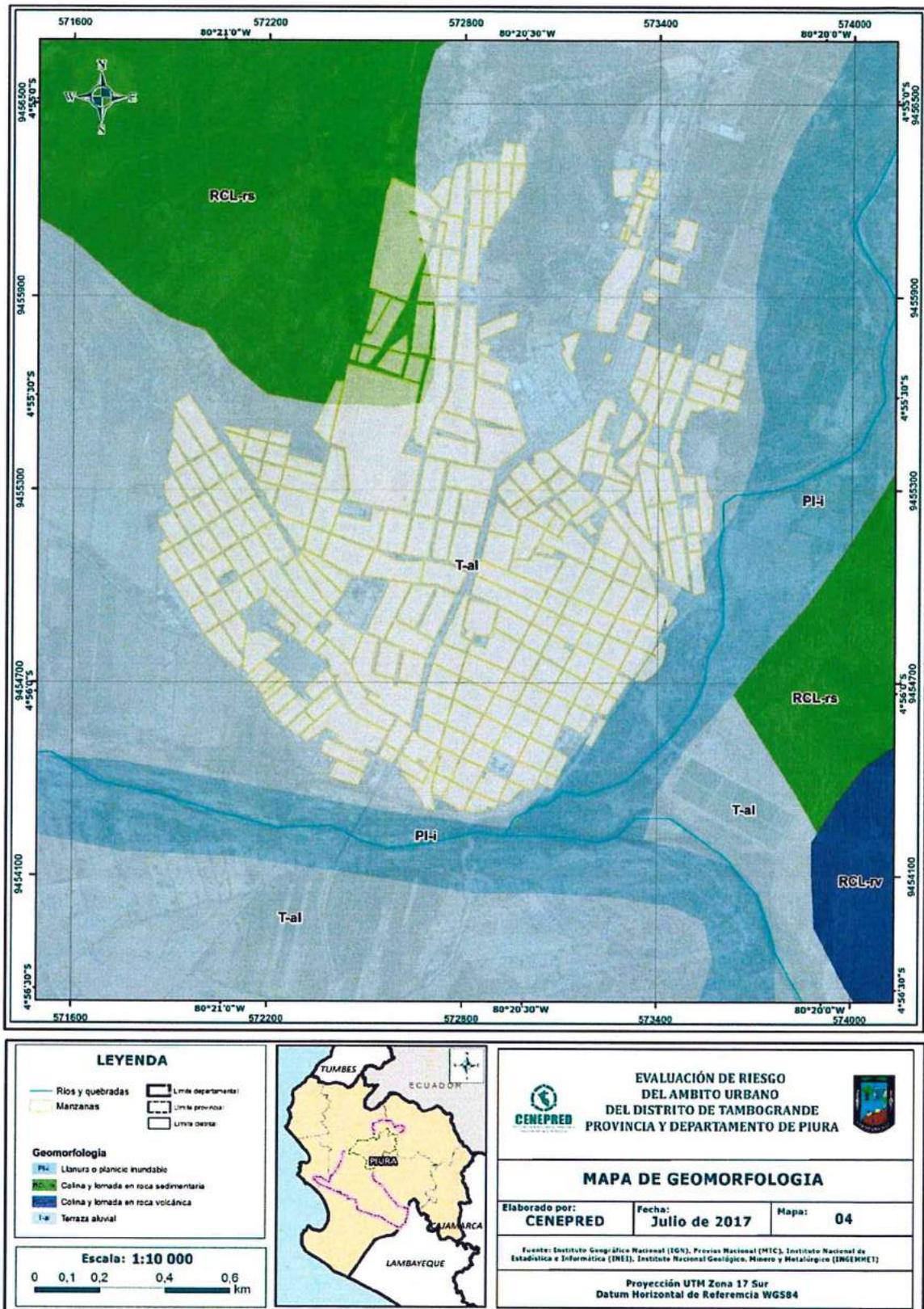
Estratigráficamente, la Formación San Lorenzo constituye la parte inferior de la secuencia volcánica del sector occidental de la cuenca Lancones que descansa directamente sobre la formación San Pedro (Reyes y Caldas, 1987) y sobre el basamento Paleozoico del Complejo de Olmos (Fig. 6). La parte superior infrayace bajo la secuencia volcánica de la Formación El Ereo.

2.5.3 Geomorfología

Los dominios estructurales de la morfología están influenciados por los rasgos tectónicos que definen cada área y permiten establecer diferencias entre la zona Sub Andina (cerros-colina y cerros testigo en medio de la llanura); las Depresiones (mayor parte de áreas topográficamente planas modificadas por la red hidrográfica) y las zona Volcánica (colinas asociadas a batolito).

Sobre estos dominios estructurales actúan una serie de factores externos que en razón de la influencia que pueden ejercer sobre los componentes internos del terreno (granulometría, compacidad, textura, permeabilidad, estado de la superficie, etc.) configuran los aspectos más destacados de la morfología: Estribación cordillerana y Cuenca del Piura, conformadas por superficies de cerros y colinas estructurales, y por superficie onduladas y planas de formación marina y aluvial, respectivamente.

Mapa N° 4: Geomorfología



Fuente: SIGRID-CENEPRED

Cuadro N° 20. Unidades Geomorfológicas de referencia

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS
Quebradas-vertientes	Se exponen en el sector oriental y norte del distrito. Corresponden a cauces juveniles a intermedios, con pendientes moderadas a inclinadas, de las principales quebradas que drenan el sistema territorial. Siguen la orientación NE-SO
Colinas	Unidades que se localizan en el sector oriental del territorio. Se caracterizan por su relieve elevado entre los 500 y 800 m.s.n.m., su inclinación suele coincidir con el drenaje de los afluentes del río Piura, algunas presentan escarpes.
Lomas	Ubicadas en la parte central del territorio. Son relieves emergentes a manera de colinas bajas de forma redondeada y alargada y con pendiente poco pronunciadas. Su altitud con referencia a la llanura varía entre 50 y 100 metros
Valle principal	Unidad geomorfológica constituida por el río Piura que fluye de SE hacia el NO y O. Se caracteriza por tener pendiente suave y ancho variable. Su cauce divaga en una superficie subhorizontal con diferente orientación, enclavado en una planicie de material cuaternario
Valles secundarios	Constituidos por las Qdas. San Francisco, Careros, Colera, entre otros, dispersos dentro del territorio distrital. Son fuente de recarga del río Piura durante el período de lluvias Sus parte bajas tienen flancos que se confunden con las terrazas o con áreas de inundación del río Piura. Su orientación es N-S.
Planicies	Extensas superficies bajas y llanas adyacentes a los valles, con lomadas de poca altitud. Son generadas por los sedimentos aluviales y fluviales

Fuente: PAT Tambogrande, 2017

Elaboración: CENEPRED

Morfología y pendiente:

La morfología de la región Piura se puede dividir entre los llanos costeros y la región Andina. El distrito de Piura se encuentra sobre la llanura costera presentando un relieve mayormente plano. El área urbana empero se encuentra a una altitud de 29 msnm.

Se han diferenciado cinco rangos de pendiente de acuerdo a los datos de altitud proporcionados por la Municipalidad distrital de Tambogrande, que son los siguientes:

✓ **Terrenos llanos con pendiente horizontal (<2°)**

Estos terrenos pueden considerarse completamente llanos en la práctica. La erosión aquí es entre nula y/o leve. Estas áreas están sujetas a inundaciones de tipo fluvial y pluvial, especialmente cuando se presenta el fenómeno de El Niño.

✓ **Terrenos inclinados con pendiente suave (2° -5°)**

Son áreas inclinadas de pendiente suave donde la erosión es débil. Geomorfológicamente corresponden a las denominadas lomadas, que son áreas con ondulamientos propias de la costa o los piedemontes andinos.

- ✓ **Pendiente suave a moderada ($5^{\circ} - 10^{\circ}$)**
Estos terrenos son ya propios de zonas de colinas y/o montañas. La erosión aquí es moderada a fuerte. Fundamentalmente se encuentran en los piedemontes andinos, aunque también se pueden presentar en zonas costeras.
- ✓ **Pendiente moderada a fuerte ($10^{\circ} - 25^{\circ}$)**
Son propias de zonas de montaña pero también se pueden presentar en las laderas superiores de los cerros costeros. La erosión es intensa, frecuentemente de tipo lineal generando cárcavas incipientes.
- ✓ **Pendiente muy fuerte ($>25^{\circ}$)**
Se distribuye casi exclusivamente en laderas de montañas de la cordillera occidental de los Andes. Son laderas con cárcavas y procesos frecuentes de remoción en masa (huaycos)

2.5.1 Hidrología

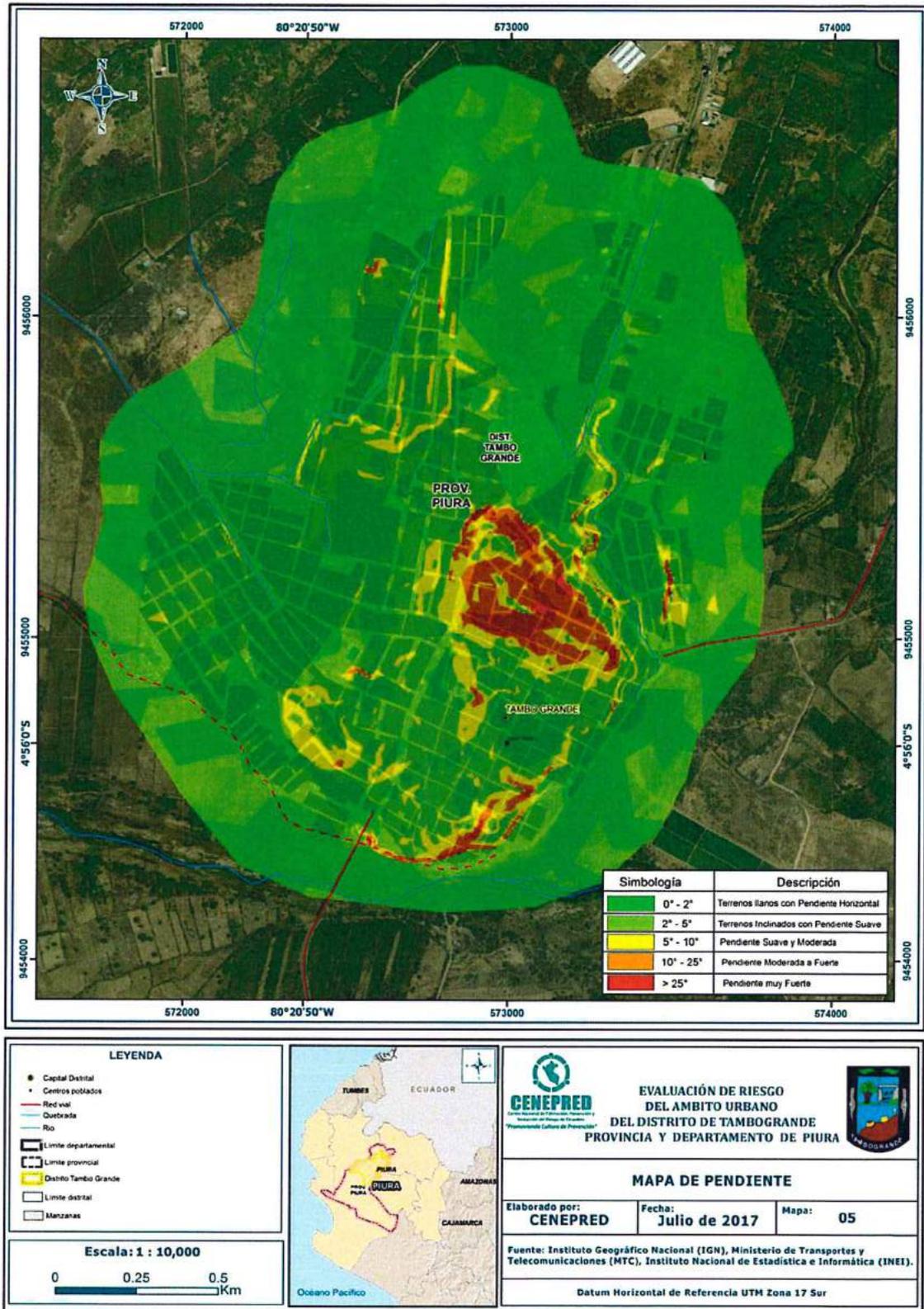
El sistema hídrico del distrito de Tambogrande está comprendido dentro de la cuenca del río Piura, que pertenece a su vez a la red hidrográfica del Pacífico. El río Piura y sus afluentes presentan riberas conformadas por bordes bajos, con un promedio de altura de 2.0 a 2.5 m., siendo por estas características propensas a desbordarse en épocas de grandes avenidas. Cuenta con un área de drenaje de 1,772 km², con una pendiente promedio de 0.16%.

Las numerosas quebradas que atraviesan el distrito pertenecen a la cuenca del río Piura, colector principal de jerarquía regional. Así, las tierras drenadas por el río Piura abarcan una superficie de 13,424 Has, lo cual representan el 8 % de la superficie distrital. El río Piura nace como río Huarmaca en la Cordillera andina de Huancabamba sobre los 3000 msnm, luego toma el nombre de río Canchaque, que al unirse con el río Bigote cambia su denominación por la de río Piura. Corre al noroeste hacia Serena y luego hacia el suroeste hasta Sechura, en donde se desplaza a lo largo del límite norte del desierto de Sechura antes de desembocar en el mar.

La cuenca baja del río Piura comprende al territorio distrital de Tambo Grande, en la que el efímero caudal del río es reanimado gracias a los aportes de la irrigación San Lorenzo que alimentan la quebrada San Francisco, la que a su vez proporciona gran parte del caudal que el río muestra a su paso por Tambogrande (PAT Tambogrande, 2005)

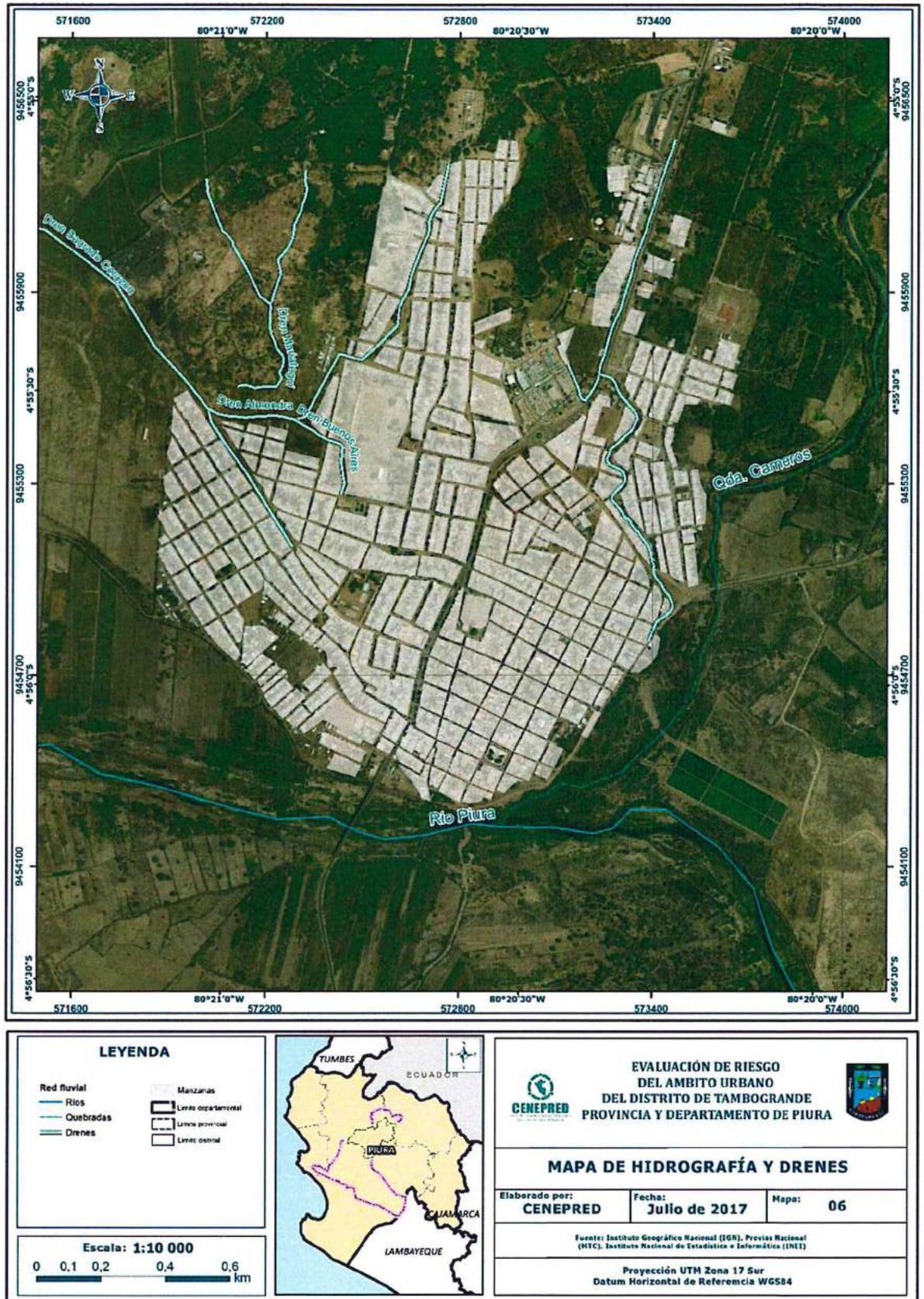
El régimen de la mayor parte de las quebradas es torrencial. Las pendientes medias de los cursos altos de las quebradas oscilan entre 10 y 25%, mientras que en los cursos bajos las pendientes son inferiores al 3%. Las quebradas Carrizalillo- San Francisco y Miraflores nacen en alturas por encima de los 1,000 metros por lo que se consideran ríos de montaña; otras como la quebrada Carneros, Colera y Chica nacen en las estribaciones de un sistema por debajo de los 1,000 metros (PAT Tambogrande, 2005)

Mapa N° 5: Pendientes



Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 6. Hidrografía y drenes

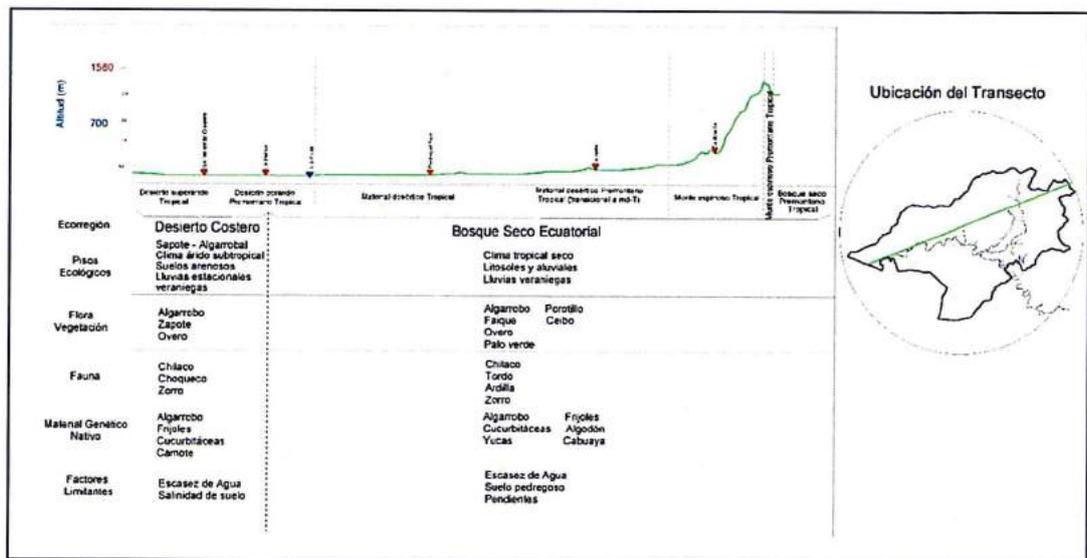


Fuente: SIGRID – CENEPRED

2.5.4 Ecología

De acuerdo con el Mapa de Ecorregiones del Perú (IGN, 1994), en el área del distrito estarían comprendidas las ecorregiones: Desierto costero y el Bosque seco Ecuatorial (Gráfico N° 3). En el Mapa Ecológico del Perú (INRENA, 1995) el área distrital está comprendida en las zonas ecológicas: Desierto Perárido Premontano Tropical, Matorral Desértico Tropical, Matorral Desértico Premontano Tropical, Monte Espinoso Premontano Tropical y Bosque Seco Premontano Tropical; lo que demuestra que la condición de aridez disminuye con la distancia tierra adentro desde la costa, aumentando gradualmente la cantidad de vegetación permanente, tanto de arbustos como de árboles (PAT Tambogrande, 2005)

Gráfico N° 3: Corte longitudinal mostrando las formaciones ecológicas del Desierto costero y el Bosque seco Ecuatorial



Fuente: PAT Tambogrande, 2005

Formaciones Vegetales

Por los caracteres climáticos, edafológicos y topográficos del distrito se puede asumir que la gama y cantidad de especies vegetales no es importante. Sin embargo según el Plan de Acondicionamiento Territorial del distrito de Tambogrande. En la lista taxonómica de especies de plantas se han identificado 78 especies de plantas nativas distribuidas en 67 géneros y 27 familias.

Se pueden diferenciar al menos tres dominios: el de las especies xerófilas y termófilas propias del desierto cálido: bosque seco ralo de llanura eólica; el de las especies excepcionalmente higrófilas que se dan en los valles bajos y medios: bosque ribereño; y, el de las especies de los bosquetes espinosos tropicales de las áreas más elevadas como los bosques secos ralo de colinas y lomadas. Al interior de estos espacios se pueden encontrar áreas que combinan o alternan floras de los diferentes dominios.

[Firma manuscrita]

Cuadro 21: Biomas, Formaciones vegetales y flora representativa.

ESPACIOS	CARACTERÍSTICAS	FORMACIONES Y ESPECIES VEGETALES
De las especies xerófilas y termófilas	Áreas de la llanura eólica y aluvial, al sur y norte del distrito, que se corresponden con las temperaturas superiores a los 22°C y de las precipitaciones inferiores de 100 mm, propias del clima de desierto cálido. Ocupan cerca del 35 % del territorio distrital.	Bosque seco de la llanura eólica y bosque seco de lomadas.
De las especies higrófilas	En las áreas ribereñas del Piura y quebradas San Francisco y Carneros, se ven favorecidas por las condiciones de humedad de las llanuras fluviales. Ocupan el 5 % de la superficie distrital.	Bosque ribereño y matorral
De las especies del bosque espinoso	En las áreas más elevadas, por encima de los 1,200 mt. Favorecidas por la ligera humedad andina tropical. Ocupan cerca del 20 % de la superficie distrital	Bosque seco semidenso de montaña y bosque seco ralo de colinas

Fuente: INRENA, Proyecto Algarrobo.

Fauna

Los bosques secos son el hábitat natural de una avifauna diversa, además de mamíferos y otras especies endémicas, algunas en la condición de peligro de extinción.

Entre los elementos más representativos de la fauna se destaca “la ardilla nuca blanca” (*Sciurus stramineus*), “zorro de sechura” (*Dusicyon sechurne*), “iguana” (*Ameiva* sp), “colambo” (*Boa constrictor ortonii*), “paloma o cuculí” (*Zenaida asiática*), “gallinazo” (*Coraqyps atratus*), “huerequeque” (*Burhinus superciliaris*), entre otros. Algunas de estas especies han sufrido una disminución progresiva de sus poblaciones.

Áreas ecológicas relevantes

El análisis del componente ecológico ha permitido la identificación de algunos sectores-habitats con biocenosis y/o especies que reúnen caracteres relevantes en el territorio distrital (Cuadro N° 23)

Cuadro 23: Áreas Ecológicas Relevantes

AREA ECOLÓGICO	LOCAIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Vega de la Ardilla	San Martín de Angostura	Sector que presenta formación vegetal natural de algarrobos y matorrales, adaptados a condiciones de aridez. Habitat de aves, lagartijas, iguanas, zorro, ardilla, entre otros.
Vega La Rita-Hoyada Honda	Despoblado de Locuto	Sector que presenta la formación vegetal natural de algarrobos y matorrales, adaptados a condiciones de aridez. Habitat de aves, lagartijas, iguanas, zorro y ardilla, entre otros.
Los Peroles	San Francisco Yaranche	Formaciones vegetales sobre relieve variado, con presencia de fauna significativa (nutria, patos, ardillas, venado, etc)
Cerro El Ereo	CP-11	Formación de relieve elevado con vegetación natural de matorral. Habitat de aves, roedores, lagartijas, zorros, entre otros.
Sector Arbol Lóngevo	Sector Carrizalillo	Sector con presencia de riqueza forestal del bosque seco: relictos de algarrobo de gran antigüedad.

Fuente: PAT Tambo Grande.

2.5.5 Sismología

Dentro del territorio peruano se ha establecido cuatro zonas sísmicas, la zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentro, así como en la información geotectónica; según el mapa de zonificación sísmica del Perú (Figura N° 3), el distrito de Tambogrande se encuentra en la Zona 4, de Sismicidad Alta; le corresponde un factor de Zona $Z = 0.45$, factor que se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Su intensidad, aceleración, coeficiente de sacudida y desplazamiento máxima relativo, están supeditadas a las condiciones locales como las características físicas mecánicas del suelo etc. Según la Carta Sísmica del Perú, cualquier obra será diseñada en función sismo-económica para promedio de 6 a 9.5° de magnitud.

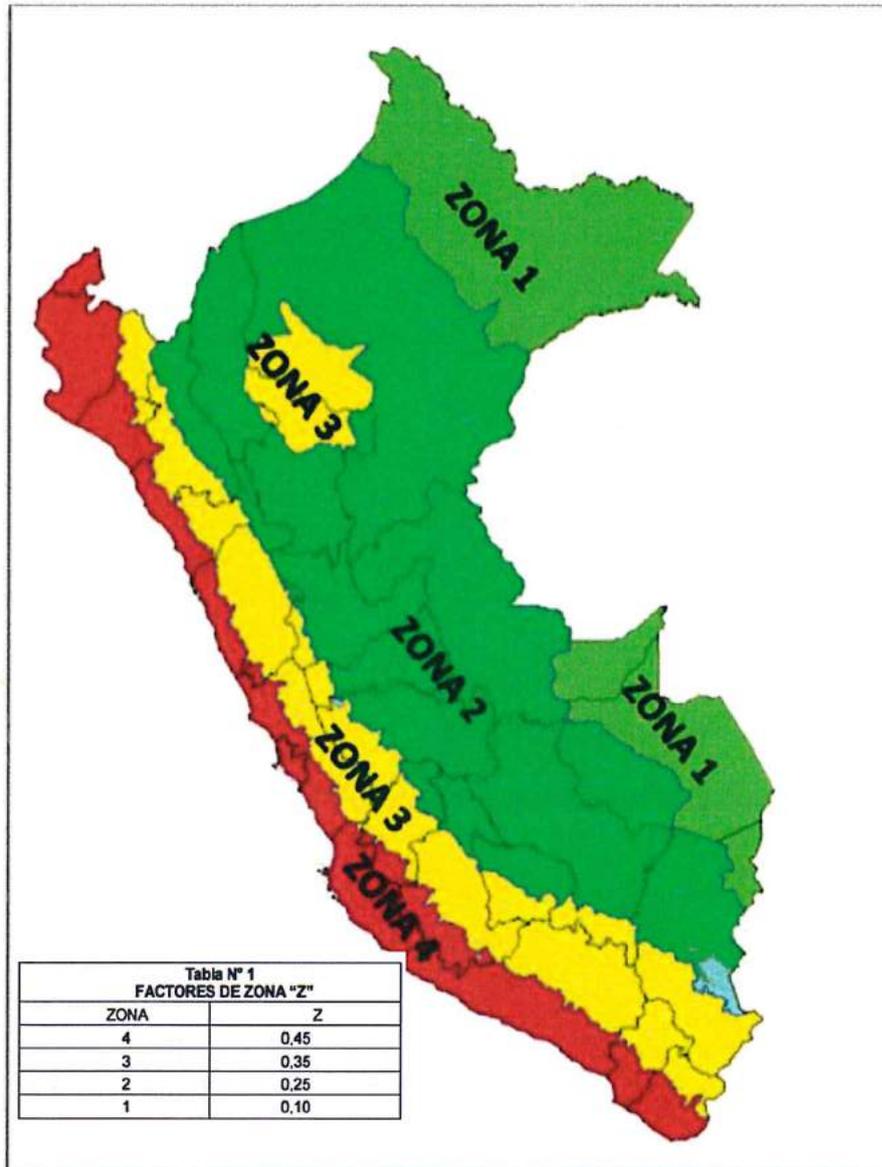
2.6 DAÑOS E IMPACTOS OCASIONADOS POR EL FEN 2017

Al 09 de marzo del 2017 se reportaron aproximadamente 250 familias afectadas por inundaciones en sus viviendas en varios sectores del área urbana del distrito de Tambogrande. Esta cifra aumento progresivamente, de tal forma que el Censo de Población, Vivienda e Infraestructura Pública Afectada por El Niño Costero 2017 realizado por el INEI en abril de 2017, declaró 330 viviendas afectadas, debido a problemas de humedecimiento en las paredes, inclinación de las construcciones, hundimientos o rajaduras en paredes. De esta manera, Piura se ubicaba como el tercer departamento con mayor número de viviendas afectadas, solo superado por La Libertad y Lima Provincia.

Además de las viviendas, infraestructura de saneamiento (redes de agua y desagüe), fue dañada ocasionando su colapso, lo que ocasiono serios problemas de contaminación, y el desarrollo de epidemias después del desastre (ver mapa 8)

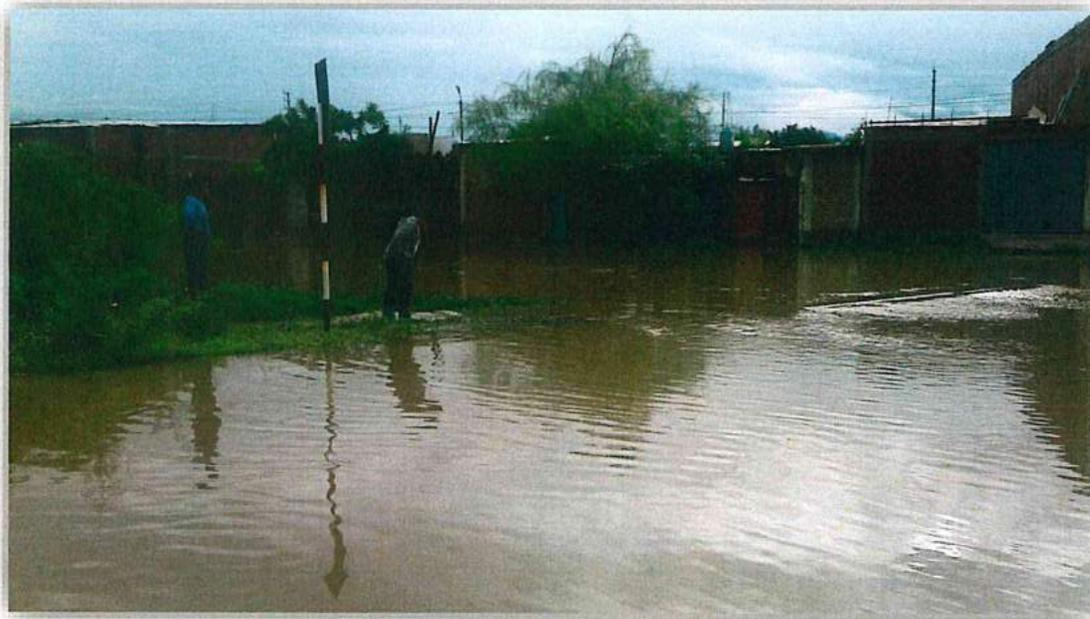
También, infraestructura de canales y drenes fueron dañadas, ocasionando colmatamientos y desbordes, que agudizaron las inundaciones. En total, 4 drenes presentaron daños debido a acumulación de basura e infraestructura en mal estado.

Gráfico N° 4: Zonificación Sísmica del Perú



Fuente: D.S. N° 03-2016-VIVIENDA; Modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismoresistente"

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

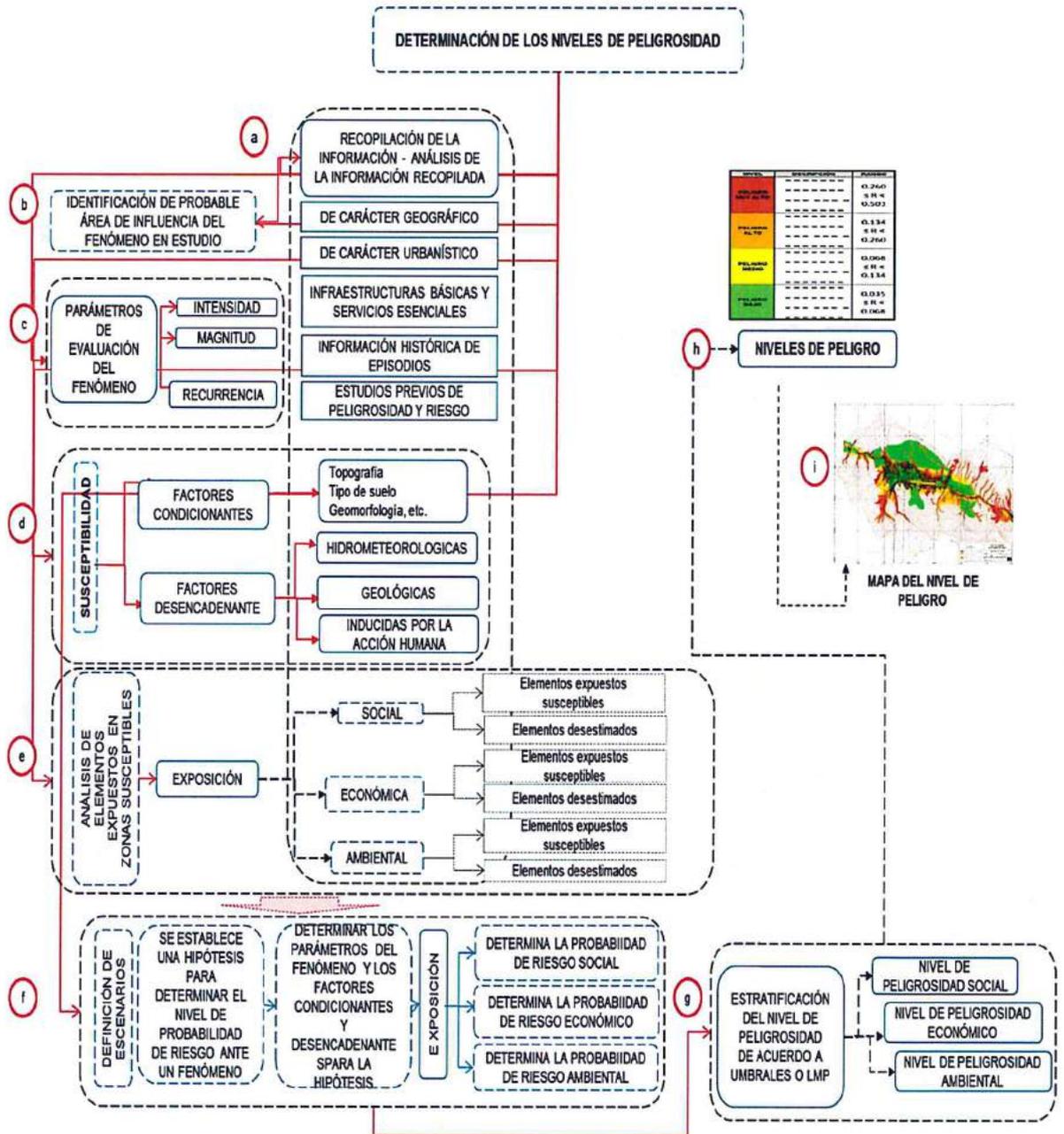


Handwritten signature or initials in blue ink.

3.1 METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGRO

- A) Para determinar el nivel de peligrosidad de **inundación pluvial** debido al fenómeno de precipitaciones intensas, se consideró la siguiente metodología general:

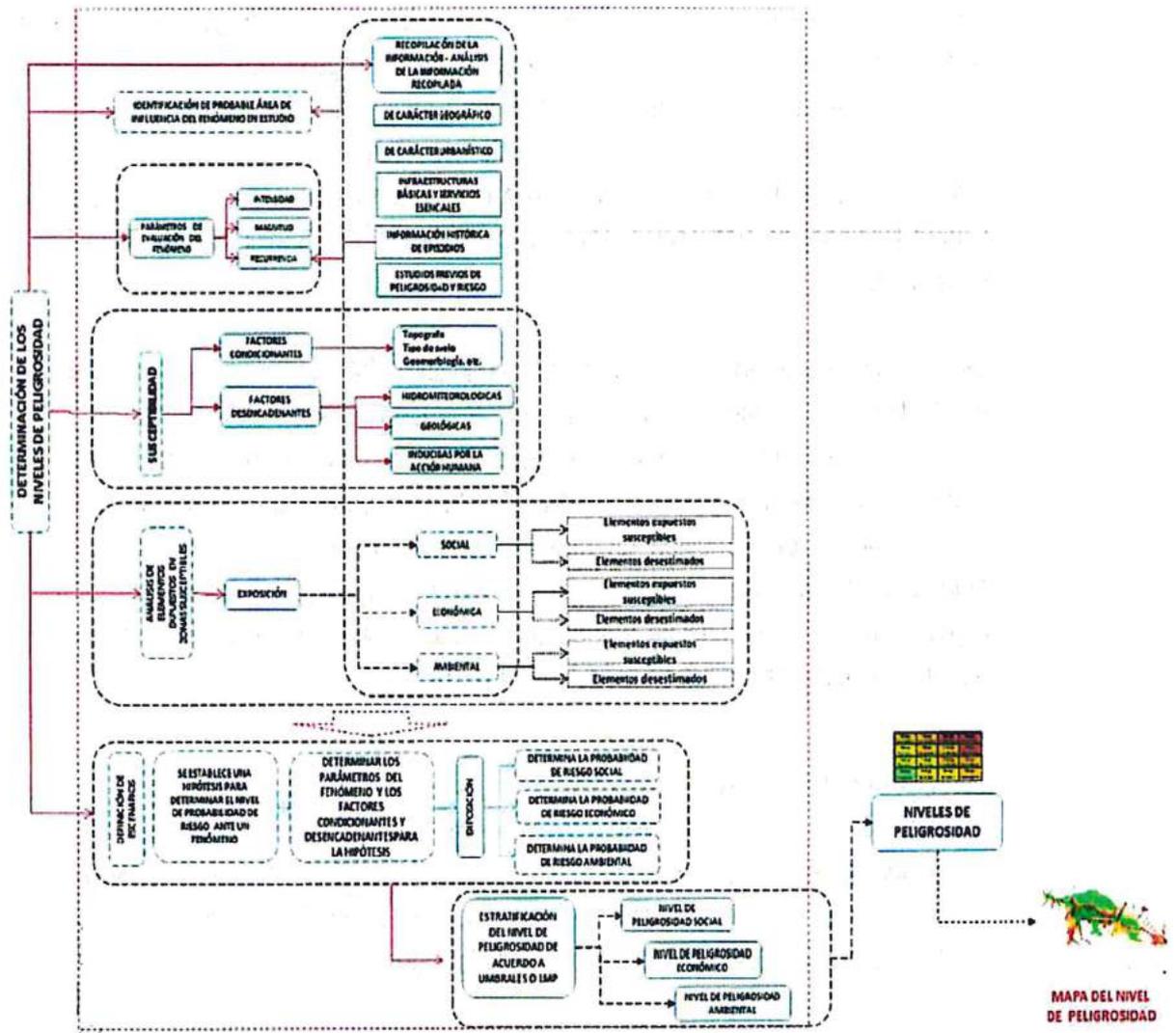
Gráfico N° 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



Fuente: CENEPRED

- B) Para determinar el nivel de peligrosidad de **inundación fluvial** debido al fenómeno de precipitaciones intensas, se consideró la siguiente metodología general:

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



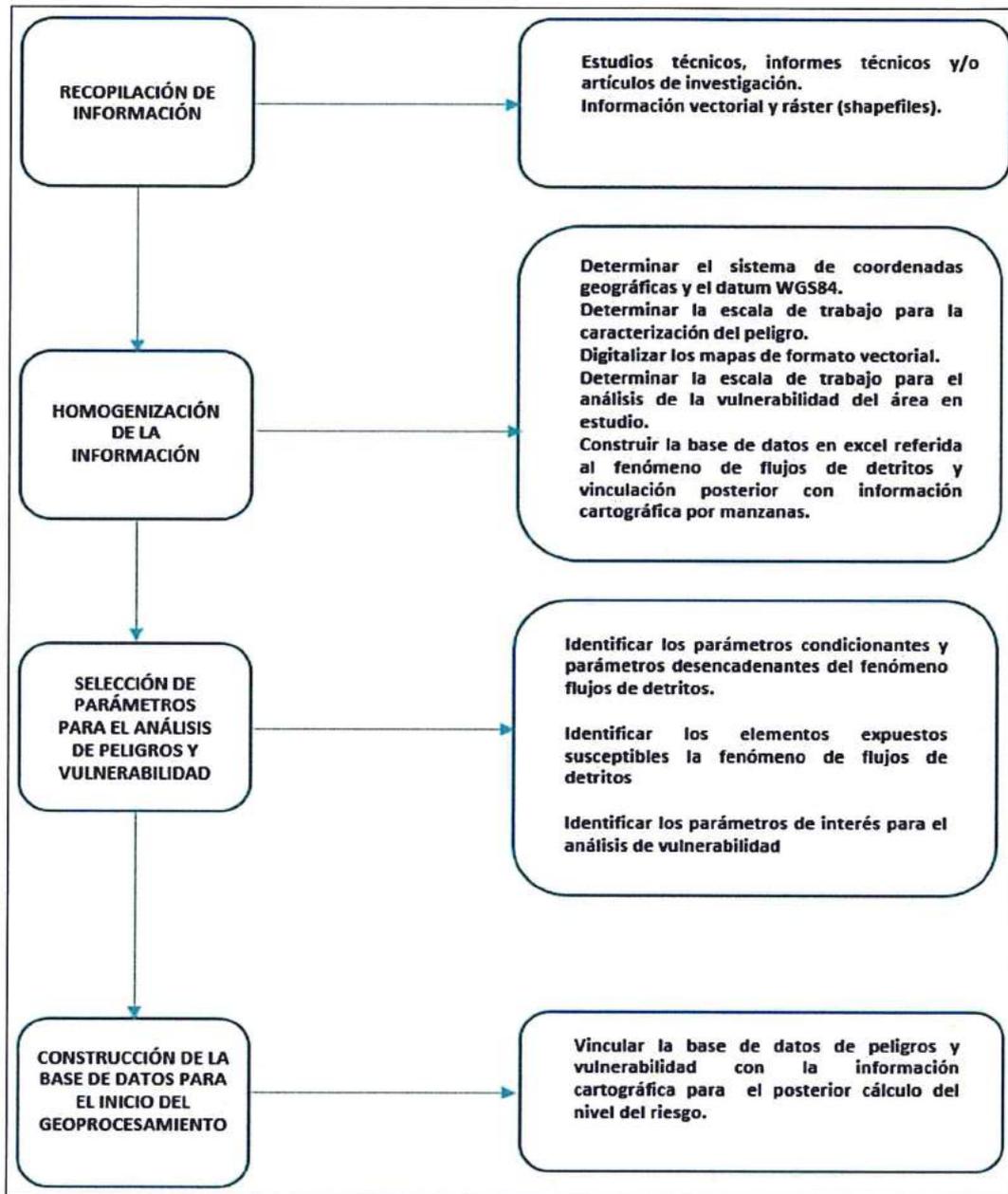
Fuente: CENEPRED

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 por precipitaciones intensas (Gráfica N° 07).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados por el Gobierno Regional de Piura, 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 el distrito de Tambogrande, se encuentra ubicada entre las coordenadas 573747 E, 9456306 S y 571830 E, 9454512 S entre 57 y 78 msnm.

3.4 PARÁMETROS GENERALES DE EVALUACIÓN

A) PELIGRO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Análisis de los parámetros generales

Se consideró un solo parámetro general relacionado a la frecuencia de los eventos lluviosos que causan el peligro de inundación pluvial (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	PP
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%

A) PELIGRO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Análisis de los parámetros generales

Se consideró un solo parámetro general relacionado a la frecuencia de los eventos lluviosos que causan el aumento del caudal, con el consiguiente peligro de inundación fluvial (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	PP
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%

3.4.1 Información histórica de episodios

Gráfico 8: Serie histórica de los FEN registrados

Evento El Niño	Magnitud	Fuentes de información
1525-1526	Intenso	Xeres (1534)
1531-1532	Intenso	Xeres (1534) y Prescott (1892)
1539-1541	Intenso	Montesinos (1642) y Cobo (1653)
1552	Intenso	Palma (1894) y Moreno (1804)
1567-1568	Intenso	Oliva (1631) Cobo (1639) Labarthe (1914)
1574	Intenso	García Rosell (1903)
1578	Muy Intenso	Acosta (1590), Cobo (1639-1653)
1591-1592		Martínez y Vela (1702)
1607	Intenso	Cobo (1639), Alcedo y Herrera (1740)
1614		Cobo (1653) Labarthe (1914)
1618-1619	Intenso	Vásquez de Espinoza (1629)
1624	Intenso	Cobo (1653) Labarthe (1914)
1634	Intenso	Palma (1894) y Puente (1885)
1652	Intenso	Cobo (1653), Labarthe (1914)
1660	Intenso	Labarthe (1914) y Portocarrero (1926)
1671	Intenso	Labarthe (1914) y Portocarrero (1916)
1681	Intenso	Rocha (1681)
1687-1688	Intenso	Juan y Ulloa (1748), Melo (1913)
1696	Intenso	Palma (1894)
1701	Intenso	Feijoo de Sosa (1763), Bueno (1763)
1707-1708	Intenso	Cooke (1712) y Alcedo y Herrera (1740)
1714-1715	Intenso	Gentil (1728)
1720	Intenso	Shelvolcke (1726) F. de Sosa (1763)
1728	Muy Intenso	Feijoo de Sosa (1763) Bueno (1763)
1747	Intenso	Feijoo de Sosa (1763) Llano Z. (1748)
1761	Intenso	Bueno (1763) Alcedo (1786-1789)
1775	Intenso	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)
1785-1786	Intenso	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)
1791	Muy Intenso	Unanue (1806) Ruschenberger (1834)
1803-1804	Intenso	Moreno (1804) Unanue (1806)
1814	Intenso	Spruce (1864) y Eguiguren (1894)
1828	Muy Intenso	Ruschenberger (1834) Paz S. (1862)
1844-1845	Intenso	Spruce (1864) Eguiguren (1894)
1864	Intenso	Spruce (1864) Eguiguren (1864)
1871	Intenso	Hutchinson (1873) Eguiguren (1894)
1877-1878	Muy Intenso	Eguiguren (1894) Palma (1894)
1884	Intenso	Eguiguren (1894) Sievers (1914)
1891	Muy Intenso	Carranza (1891) Eguiguren (1894)
1899-1900	Intenso	Labarthe (1914) Bachman (1921)
1902	Moderado	El Comercio (Feb. 17, 1902) Raimondi
1905	Moderado	Bachmann (1921) Taulis (1934)
1907	Moderado	Remy (1931) Paz Soldán (1908)
1911-1912	Intenso	Forbes (1914) Labarthe (1914)
1914	Moderado	Labarthe (1914) Portocarrero (1926)
1917	Intenso	Lavalle/García (1917) Murphy (1923)
1918-1919	Moderado	Muphy (1923) Portocarrero (1926)
1923	Moderado	Lavalle y García (1924) Balen (1925)
1925-1926	Muy Intenso	Murphy (1926) Zegarra (1926)
1930-1931	Moderado	Petersen (1935) Hutchinson (1950)
1932	Intenso	Petersen (1935) Sheppard (1933)
1939	Moderado	Voth (1940) Schweigger (1940)
1940-1941	Intenso	Lobell (1942) Mears (1944)
1943	Moderado	Schweigger (1961) Miller y Laurs
1951	Moderado	García Méndez (1953) Schweigger (1961)
1953	Moderado	Rudolph (1953) Sear (1954)
1957-1958	Intenso	Wooster (1960) Schweigger (1961)
1965	Moderado	Guillén (1967-1971)
1972-1973	Intenso	Idyll (1973) Wooster y Guillén (1974)
1976	Moderado	Quinn (1977, 1980) Smith (1983)
1982-1983	Muy Intenso	Mugica (1983) Rasmusson/Hall (1983)
1987	Moderado	R. Mujica
1991-1993	Intenso	
1997-1998	Intenso	CPPS (1997) gg
2001-2002	Moderado	

Fuente: OEA - INDECI, Mapa de Peligros de la ciudad de Piura, Junio 2009

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.

A) PELIGRO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Factores condicionantes: Parámetros considerados:

- Pendiente
- Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente (drenes)
- Geología
- Geomorfología

Ponderación de los parámetros considerados

Matriz de comparación de pares:

Parámetros	Pendiente	Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente	Geología	Geomorfología	PP
Pendiente	1.000	2.000	7.000	9.000	0.565
Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente	0.500	1.000	2.000	7.000	0.280
Geología	0.143	0.500	1.000	2.00	0.105
Geomorfología	0.111		0.500	1.000	0.051

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE

Matriz de comparación de pares:

PENDIENTE	Menor a 2°	Entre 2° a 5°	Entre 5° a 10°	Entre 10° a 25°	Mayor a 25°
Menor a 2°	1.00	3.000	5.00	7.00	9.00
Entre 2° a 5°	0.330	1.000	3.00	5.00	7.00
Entre 5° a 10°	0.200	0.333	1.00	3.00	5.00
Entre 10° a 25°	0.143	0.200	0.33	1.00	3.00
Mayor a 25°	0.111	0.143	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.784	4.68	9.54	16.33	25.00
1/SUMA	0.561	0.21	0.10	0.06	0.04

- D1: < 2° Terreno llano y/o horizontal
 D2: 2 - 5° Pendiente suave
 D3: 5 - 10° Pendiente moderado
 D4: 10 – 25° Pendiente fuerte
 D5: >25° Pendiente muy fuerte

Matriz de normalización:

PENDIENTE	Menor a 2°	Entre 2° a 5°	Entre 5° a 15°	Entre 10° a 25°	Mayor a 25°	Vector Priorización
Menor a 2°	0.561	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Entre 2° a 5°	0.185	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Entre 5° a 10°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Entre 10° a 25°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 25°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

IC = 0.060

RC = 0.054

Ponderación de los descriptores del parámetro: Cercanía a drenaje deficiente (drenes)

Matriz de comparación de pares:

CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE	Menor a 50m	Entre 50 y 100 m	Entre 100 y 200 m	Entre 200 y 400 m	Mayor a 400 m
Menor a 50m	1.00	2.000	3.000	4.000	9.000
Entre 50 y 100 m	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Entre 100 y 200 m	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Entre 200 y 400 m	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Mayor a 400 m	0.111	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.194	4.083	6.833	10.500	19.00
1/SUMA	0.456	0.245	0.146	0.095	0.05

D1: Menor a 50 m

D2: Entre 50 y 100 m

D3: Entre 100 y 200 m

D4: Entre 200 y 400 m

D5: Mayor a 400 m

Matriz de normalización

CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE	Menor a 50m	Entre 50 y 100 m	Entre 100 y 200 m	Entre 200 y 400 m	Mayor a 400 m	Vector Priorización
Menor a 50m	0.456	0.490	0.439	0.381	0.474	0.448
Entre 50 y 100 m	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
Entre 100 y 200 m	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
Entre 200 y 400 m	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
Mayor a 400 m	0.051	0.061	0.049	0.048	0.053	0.052

IC = 0.09

RC = 0.08

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOLOGÍA

Matriz de comparación de pares:

GEOLOGIA	Depósitos fluviales	Depósitos aluviales	Depósitos eólicos	Formación Tambogrande	Formación San Lorenzo – Volcánico El Ereo
Depósitos fluviales	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Depósitos aluviales	0.500	1.000	2.00	4.000	6.000
Depósitos eólicos	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Formación Tambogrande	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Formación San Lorenzo – Volcánico El Ereo	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.500	21.000
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.074	0.048

- D1: Depósitos fluviales
 D2: Depósitos aluviales
 D3: Depósitos eólicos
 D4: Formación Tambogrande
 D5: Formación San Lorenzo – Volcánico El Ereo

Matriz de normalización:

GEOLOGIA	Depósitos fluviales	Depósitos aluviales	Depósitos eólicos	Formación Tambogrande	Formación San Lorenzo – Volcánico El Ereo	Vector Priorización
Depósitos fluviales	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Depósitos aluviales	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Depósitos eólicos	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Formación Tambogrande	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Formación San Lorenzo – Volcánico El Ereo	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

IC = 0.012
 RC = 0.010

Ponderación de los descriptores del parámetro GEOMORFOLOGÍA

Matriz de comparación de pares:

GEOMORFOLOGIA	Llanura o planicie de inundación	Terraza aluvial	Llanura o planicie aluvial	Colina y lomada en roca sedimentaria	Colina y lomada en roca volcánica
Llanura o planicie de inundación	1.000	2.000	3.000	7.000	9.000
Terraza aluvial	0.500	1.000	2.000	3.003	7.000
Llanura o planicie aluvial	0.333	0.500	1.000	2.000	3.003
Colina y lomada en roca sedimentaria	0.143	0.333	0.500	1.000	2.000
Colina y lomada en roca volcánica	0.111	0.143	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.087	3.976	6.833	13.503	22.003
1/SUMA	0.479	0.252	0.146	0.074	0.045

- D1: Llanura o planicie inundable
 D2: Terraza aluvial
 D3: Llanura o planicie aluvial
 D4: Colina y lomada en roca sedimentaria
 D5: Colina y lomada en roca volcánica

Matriz de normalización:

GEOMORFOLOGIA	Llanura o planicie de inundación	Terraza aluvial	Llanura o planicie aluvial	Colina y lomada en roca sedimentaria	Colina y lomada en roca volcánica	Vector Priorización
Llanura o planicie de inundación	0.479	0.503	0.439	0.518	0.409	0.470
Terraza aluvial	0.240	0.252	0.293	0.222	0.318	0.265
Llanura o planicie aluvial	0.160	0.126	0.146	0.148	0.136	0.143
Colina y lomada en roca sedimentaria	0.068	0.084	0.073	0.074	0.091	0.078
Colina y lomada en roca volcánica	0.053	0.036	0.049	0.037	0.045	0.044

IC = 0.007
 RC = 0.007

Factor desencadenante:

Se consideró un solo parámetro general Precipitaciones intensas (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:

PRECIPITACIONES INTENSAS (mm)	Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130)	Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130)	Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785)	Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974)	Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234)
Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130)	1.000	2.000	5.000	7.000	9.000
Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130)	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000
Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785)	0.200	0.500	1.000	2.000	5.000
Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974)	0.143	0.200	0.500	1.000	2.000
Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234)	0.111	0.143	0.200	0.500	1.000
SUMA	1.954	3.843	8.700	15.500	24.000
1/SUMA	0.512	0.260	0.115	0.065	0.042

- P1: Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130)
 P2: Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130)
 P3: Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785)
 P4: Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974)
 P5: Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234)

Matriz de normalización:

PRECIPITACIONES INTENSAS (mm)	Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130)	Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130)	Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785)	Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974)	Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234)	Vector Priorización
Extremadamente Lluvioso (RR/día>4.130)	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Muy Lluvioso (1.785<RR/día<=4.130)	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Lluvioso (0.974<RR/día<=1.785)	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Moderadamente Lluvioso (0.234<RR/día<=0.974)	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Escasamente Lluvioso (0<RR/día<=0.234)	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038

IC = 0.021
 RC = 0.019

B) PELIGRO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Factores condicionantes: Parámetros considerados:

- Pendiente,
- Cercanía a la fuente de agua (río Piura, quebrada Cameros)
- Existencia de obras de protección y/o regulación,
- Morfometría fluvial

Ponderación de los parámetros considerados

Matriz de comparación de pares

Parámetros	P 1	P 2	P 3	P 4	PP
P 1	1.000	2.000	4.000	6.000	0.513
P 2	0.500	1.000	2.000	4.000	0.280
P 3	0.250	0.500	1.000	2.000	0.138
P 4	0.167	0.250	0.500	1.000	0.075

P1: Pendiente

P2: Cercanía a la fuente de agua (río Chira, quebrada Carneros)

P3: Existencia de obras de protección y/o regulación

P4: Morfometría fluvial

Matriz de normalización

Parámetros	P1	P2	P3	P4
P1	0.522	0.534	0.532	0.462
P2	0.261	0.267	0.266	0.308
P3	0.131	0.134	0.133	0.154
P4	0.087	0.067	0.067	0.077

IC=.004

RC = 0.0045

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE

Matriz de comparación de pares:

Parámetros	Pendiente	Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente	Geología	Geomorfología	PP
Pendiente	1.000	2.000	7.000	9.000	0.565
Cercanía y/o distancia a drenaje deficiente	0.500	1.000	2.000	7.000	0.280
Geología	0.143	0.500	1.000	2.00	0.105
Geomorfología	0.111		0.500	1.000	0.051

Ponderación de los descriptores del parámetro PENDIENTE

Matriz de comparación de pares:

PENDIENTE	Menor a 2°	Entre 2° a 5°	Entre 5° a 10°	Entre 10° a 25°	Mayor a 25°
Menor a 2°	1.00	3.000	5.00	7.00	9.00
Entre 2° a 5°	0.330	1.000	3.00	5.00	7.00
Entre 5° a 10°	0.200	0.333	1.00	3.00	5.00
Entre 10° a 25°	0.143	0.200	0.33	1.00	3.00
Mayor a 25°	0.111	0.143	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.784	4.68	9.54	16.33	25.00
1/SUMA	0.561	0.21	0.10	0.06	0.04

- D1: < 2° Terreno llano y/o horizontal
 D2: 2 - 5° Pendiente suave
 D3: 5 - 10° Pendiente moderado
 D4: 10 – 25° Pendiente fuerte
 D5: >25° Pendiente muy fuerte

Matriz de normalización:

PENDIENTE	Menor a 2°	Entre 2° a 5°	Entre 5° a 15°	Entre 10° a 25°	Mayor a 25°	Vector Priorización
Menor a 2°	0.561	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Entre 2° a 5°	0.185	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Entre 5° a 10°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Entre 10° a 25°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 25°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

IC = 0.060

RC = 0.054

Ponderación de los descriptores del parámetro: Cercanía a cuerpo de agua (río Piura)

Matriz de comparación de pares:

CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE	Menor a 50m	Entre 50 y 100 m	Entre 100 y 200 m	Entre 200 y 400 m	Mayor a 400 m
Menor a 50m	1.00	2.000	3.000	4.000	9.000
Entre 50 y 100 m	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Entre 100 y 200 m	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Entre 200 y 400 m	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Mayor a 400 m	0.111	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.194	4.083	6.833	10.500	19.00
1/SUMA	0.456	0.245	0.146	0.095	0.05

- D1: Menor a 50 m
 D2: Entre 50 y 100 m
 D3: Entre 100 y 200 m
 D4: Entre 200 y 400 m
 D5: Mayor a 400 m

Matriz de normalización

CERCANIA A DRENAJE DEFICIENTE	Menor a 50m	Entre 50 y 100 m	Entre 100 y 200 m	Entre 200 y 400 m	Mayor a 400 m	Vector Priorización
Menor a 50m	0.456	0.490	0.439	0.381	0.474	0.448
Entre 50 y 100 m	0.228	0.245	0.293	0.286	0.211	0.252
Entre 100 y 200 m	0.152	0.122	0.146	0.190	0.158	0.154
Entre 200 y 400 m	0.114	0.082	0.073	0.095	0.105	0.094
Mayor a 400 m	0.051	0.061	0.049	0.048	0.053	0.052

Ponderación de los descriptores del parámetro: Existencia de obras de protección y/o regulación

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	PP
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: Ninguna obra

D2: Insuficientes y/o deficientes obras de protección

D3: Existencia de obras de protección poco eficientes

D4: Obras de protección y/o regulación en cantidad adecuada pero medianamente eficientes

D5: Protección natural

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: Morfometría fluvial

Matriz de comparación de pares:

Descriptores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	PP
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: Meandros tortuosos

D2: Meandriforme

D3: Irregulares

D4: Sinuoso

D5: Recto

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

Factor desencadenante:

Se consideró un solo parámetro general Precipitaciones intensas (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:

PRECIPITACIONES INTENSAS (mm)	Extremadamente Lluvioso (RR/día > 4.130)	Muy Lluvioso (1.785 < RR/día <= 4.130)	Lluvioso (0.974 < RR/día <= 1.785)	Moderadamente Lluvioso (0.234 < RR/día <= 0.974)	Escasamente Lluvioso (0 < RR/día <= 0.234)
Extremadamente Lluvioso (RR/día > 4.130)	1.000	2.000	5.000	7.000	9.000
Muy Lluvioso (1.785 < RR/día <= 4.130)	0.500	1.000	2.000	5.000	7.000
Lluvioso (0.974 < RR/día <= 1.785)	0.200	0.500	1.000	2.000	5.000
Moderadamente Lluvioso (0.234 < RR/día <= 0.974)	0.143	0.200	0.500	1.000	2.000
Escasamente Lluvioso (0 < RR/día <= 0.234)	0.111	0.143	0.200	0.500	1.000
SUMA	1.954	3.843	8.700	15.500	24.000
1/SUMA	0.512	0.260	0.115	0.065	0.042

- 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:

PRECIPITACIONES INTENSAS (mm)	Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$)	Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$)	Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$)	Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$)	Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$)	Vector Priorización
Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$)	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375	0.487
Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$)	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292	0.272
Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$)	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208	0.137
Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$)	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083	0.066
Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$)	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042	0.038

IC = 0.021
 RC = 0.019

3.6 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos y susceptibles del distrito de Tambogrande comprenden a elementos de 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 distrito de Tambogrande.

A. Población

El área urbana del distrito de Tambogrande cuenta con 18,910 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro N° 24: Población por sexo.

Centro poblado	Sexo	Población
Piura	Hombres	9,389
	Mujeres	9389
TOTAL		18,910

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED.

B. Vivienda

El distrito de Tambogrande con 4,492 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° 25: Número de Viviendas.

Descripción	Cantidad
Ladrillo o bloque de cemento	2,237
Piedra o sillar con cal o cemento	4
Adobe o tapia	650
Quincha (caña con barro)	1,281
Piedra con barro	2
Madera	240
Estera	27
Otro material	51

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED.

C. Educación

El área urbana del distrito de Tambogrande cuenta con 39 Instituciones Educativas del tipo de gestión pública (MINEDU y Convenios), con un total de 8,224 alumnos.

Cuadro N° 26: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública.

Nivel / Modalidad	Nro. I.E.	Nro. Docentes	Nro. Alumnos
Inicial - Jardín	16	41	1361
Primaria	11	8	3515
Secundaria	7	160	2953
Superior Tecnológicos	2	19	255
Otros	3	8	140
TOTAL	9	122	2,494

Fuente: MINEDU / SCALE 2016.

Elaboración: CENEPRED.

D. Salud

El centro urbano de Piura cuenta con 02 Instituciones Prestadora de Servicios de Salud del sector MINSA, la IPRESS Piura, el mismo que se encuentran en funcionamiento.

Cuadro N° 27: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Descripción	Cantidad
Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPRESS)	2

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

E. Saneamiento

Tambogrande presenta un sistema de redes de agua potable y alcantarillado antiguos que colapsaron cuando ocurrió en FEN

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 ocasionando daños a los elementos expuestos a nivel social y económico en el distrito de Tambogrande"

3.8 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE PELIGRO

Niveles de Peligro:

El valor de la peligrosidad se obtiene de la siguiente manera:

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

En donde:

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

Susceptibilidad:

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

En donde:

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

A) INUNDACIONES PLUVIALES

Niveles de Peligros

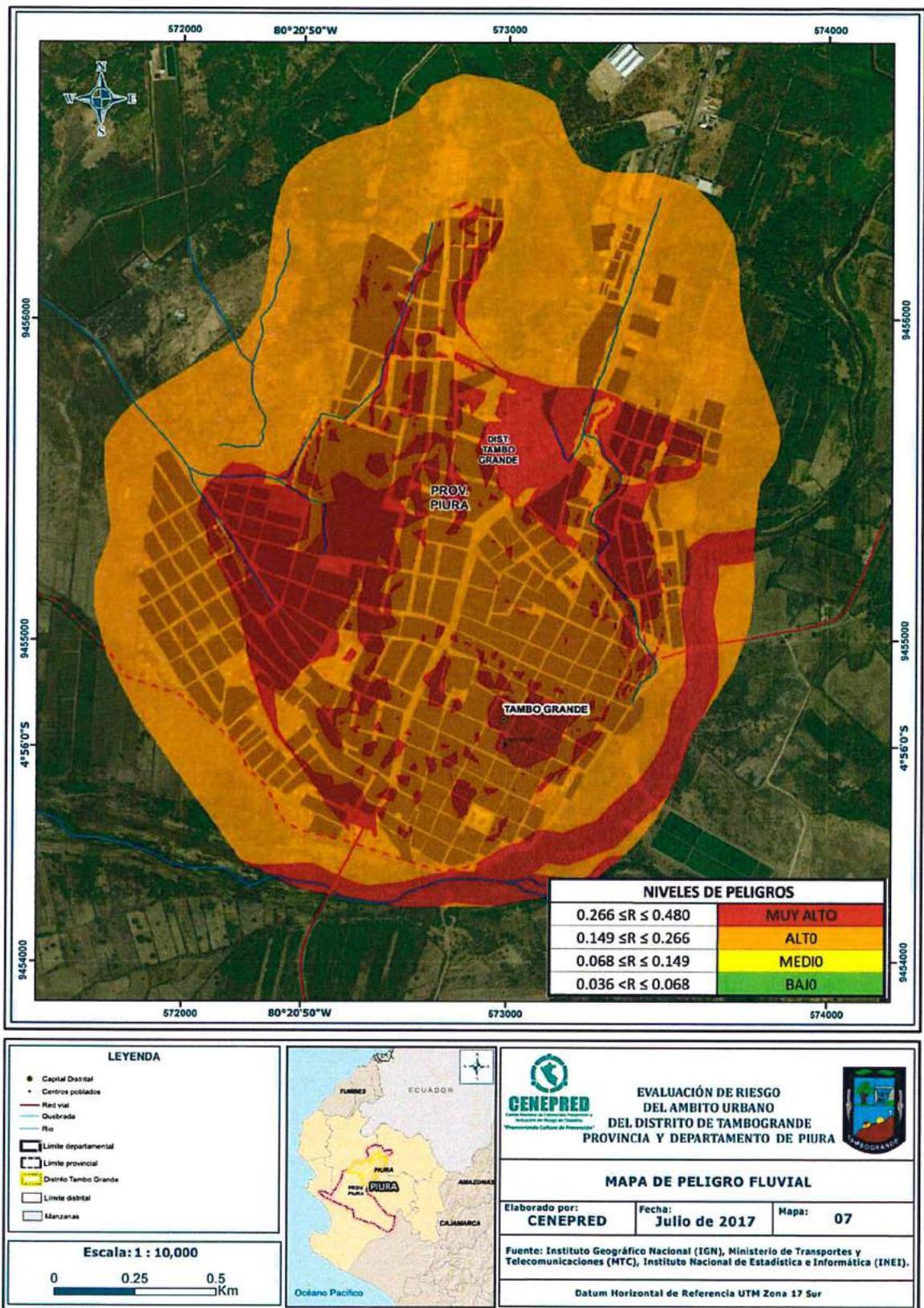
Nivel	Rango
Muy alto	$0.268 \leq R < 0.482$
Alto	$0.145 \leq R < 0.268$
Medio	$0.066 \leq R < 0.145$
Bajo	$0.040 \leq R < 0.066$

Estratificación del Nivel de Peligro: INUNDACIÓN PLUVIAL

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE PELIGRO
Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$) Terrenos llanos y/o horizontal, con pendientes menores a 2° Depósitos fluviales, con distancia menores a 50 m al drenaje deficiente	MUY ALTO
Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$) Pendiente suaves ($2 - 5^\circ$), Depósitos aluviales, Terraza aluvial Distancia menores a 50 - 100 m al drenaje deficiente	ALTO
Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$) Pendiente moderado ($5 - 10^\circ$), Depósitos eólicos Distancia menores a 100 - 200 m al drenaje deficiente	MEDIO
Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$) Pendiente muy fuerte ($10 - 25^\circ$), formación Zapallal (depósitos sedimentarios – areniscas)	BAJO

Elaboración: CENEPRED

Mapa N° 7: Peligro por Inundación Fluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

A) INUNDACIONES FLUVIALES

Niveles de Peligros

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.266 \leq R < 0.480$
ALTO	$0.149 \leq R < 0.266$
MEDIO	$0.068 \leq R < 0.149$
BAJO	$0.036 \leq R < 0.068$

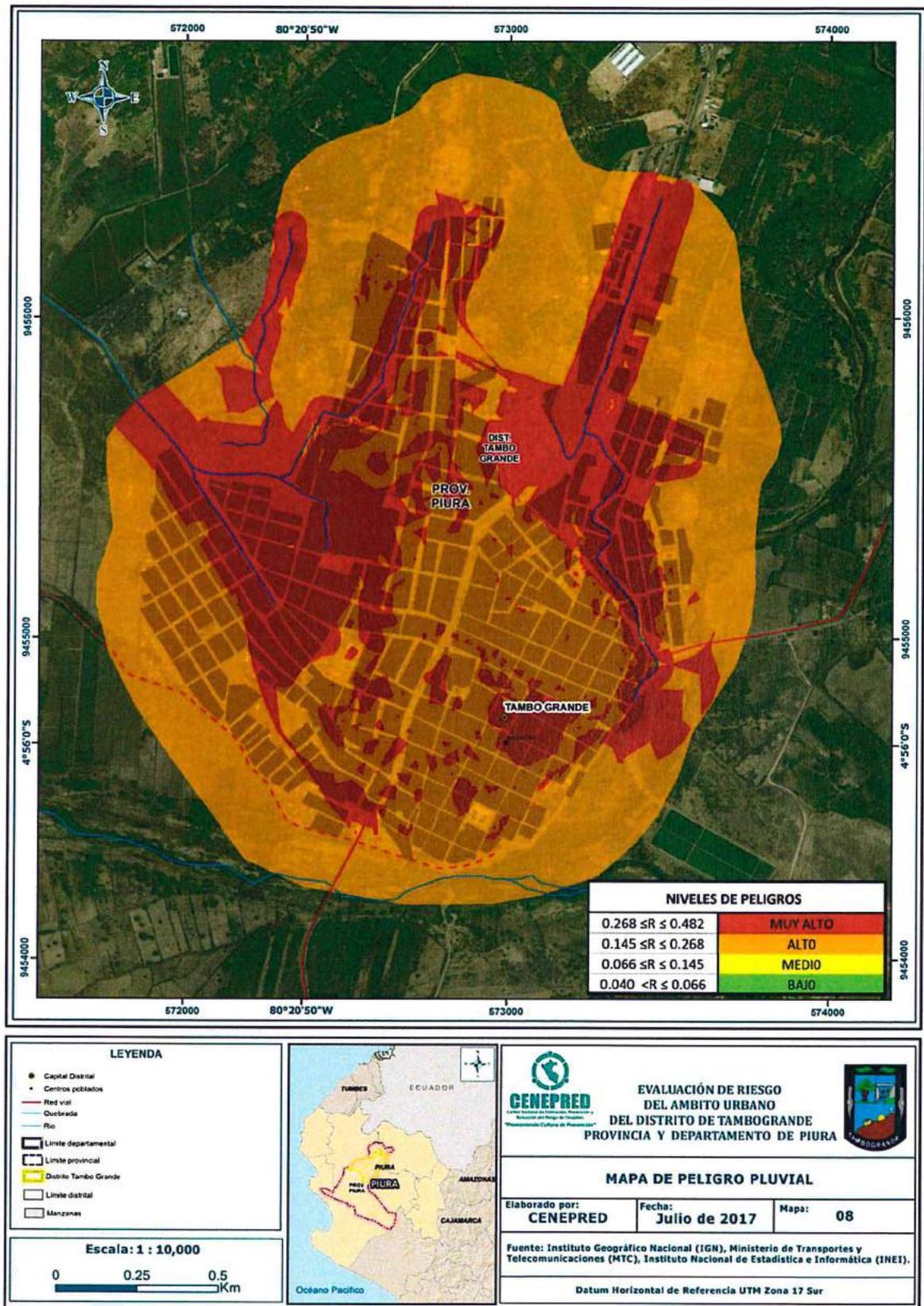
Elaboración: CENEPRED

Estratificación del Nivel de Peligro: INUNDACIÓN FUVIAL

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE PELIGRO
Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$); Terrenos llanos y/o horizontal con pendientes menores a 2° ; Cercanía a la fuente de agua menor a 50 m; Curso del río altamente meandriforme; Inexistencia de obras de protección y/o regulación; Cauce o lecho colmatado, completamente obstruido	MUY ALTO
Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$); Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$); Pendiente moderada ($5 - 15^\circ$); Cercanía a la fuente de agua entre 50 y 100 m; Curso del río medianamente meandriforme; Insuficientes y/o deficientes obras de protección; Cauce o lecho, medianamente colmatado con presencia de vegetación	ALTO
Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$); Pendiente fuerte ($15 - 25^\circ$); Cercanía a la fuente de agua entre 100 y 200 m; Curso del río Medianamente rectilíneo; Obras de protección y/o regulación en cantidad adecuada pero medianamente eficientes; Cauce o lecho, poco colmatado y presencia de vegetación	MEDIO
Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$); Pendiente muy fuerte ($25 - 45^\circ$); Cercanía a la fuente de agua mayor a 200 m; Curso del río Rectilíneo; Obras de protección y/o regulación en cantidad adecuada y eficientes; Cauce o lecho con profundidad adecuada, descolmatado, libre de vegetación y sin ninguna obstrucción.	BAJO

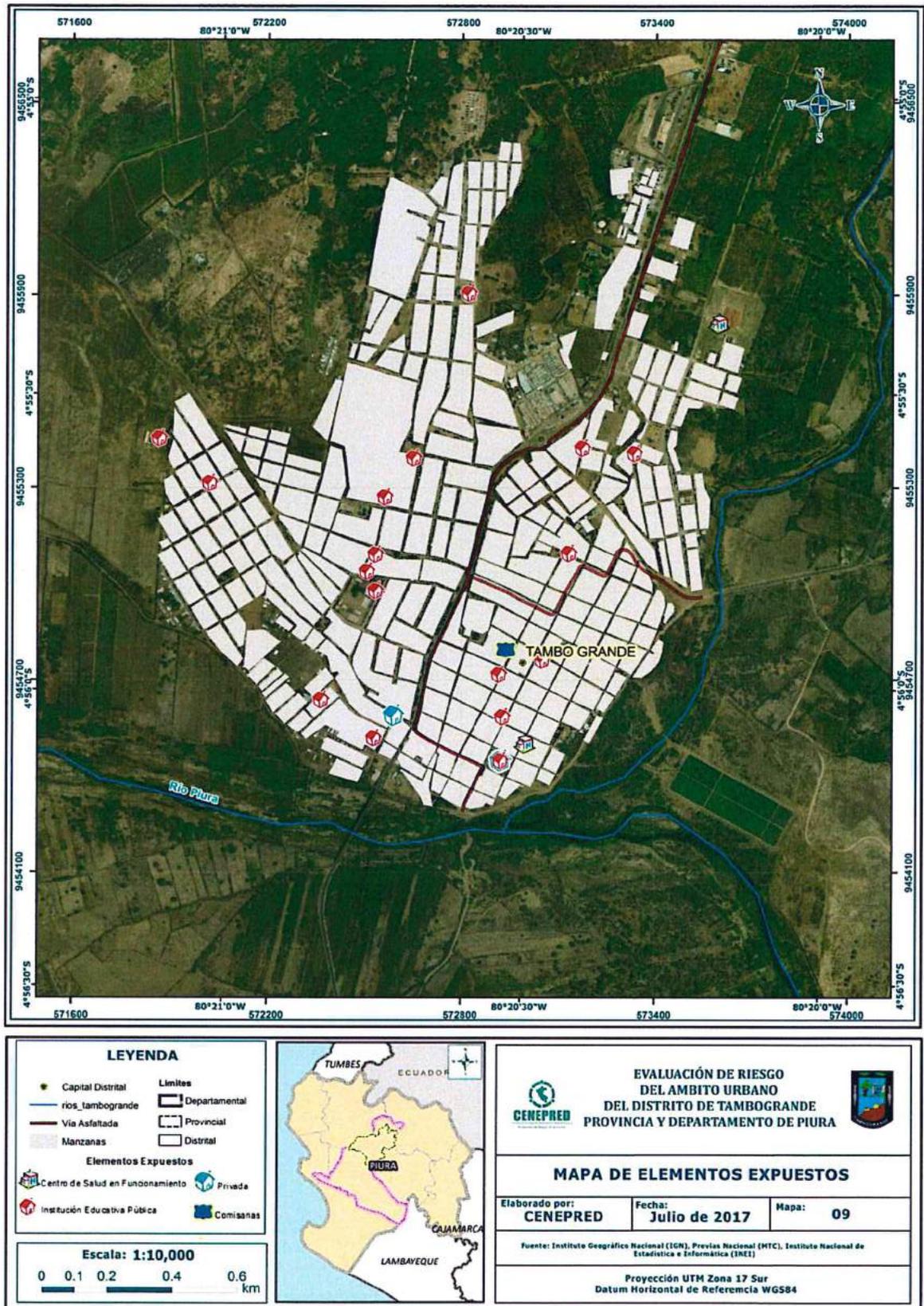
Elaboración: CENEPRED

Mapa N° 8: Peligro por Inundación Pluvial



Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 9: Elementos Expuestos



Fuente: SIGRID – CENEPRED

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD



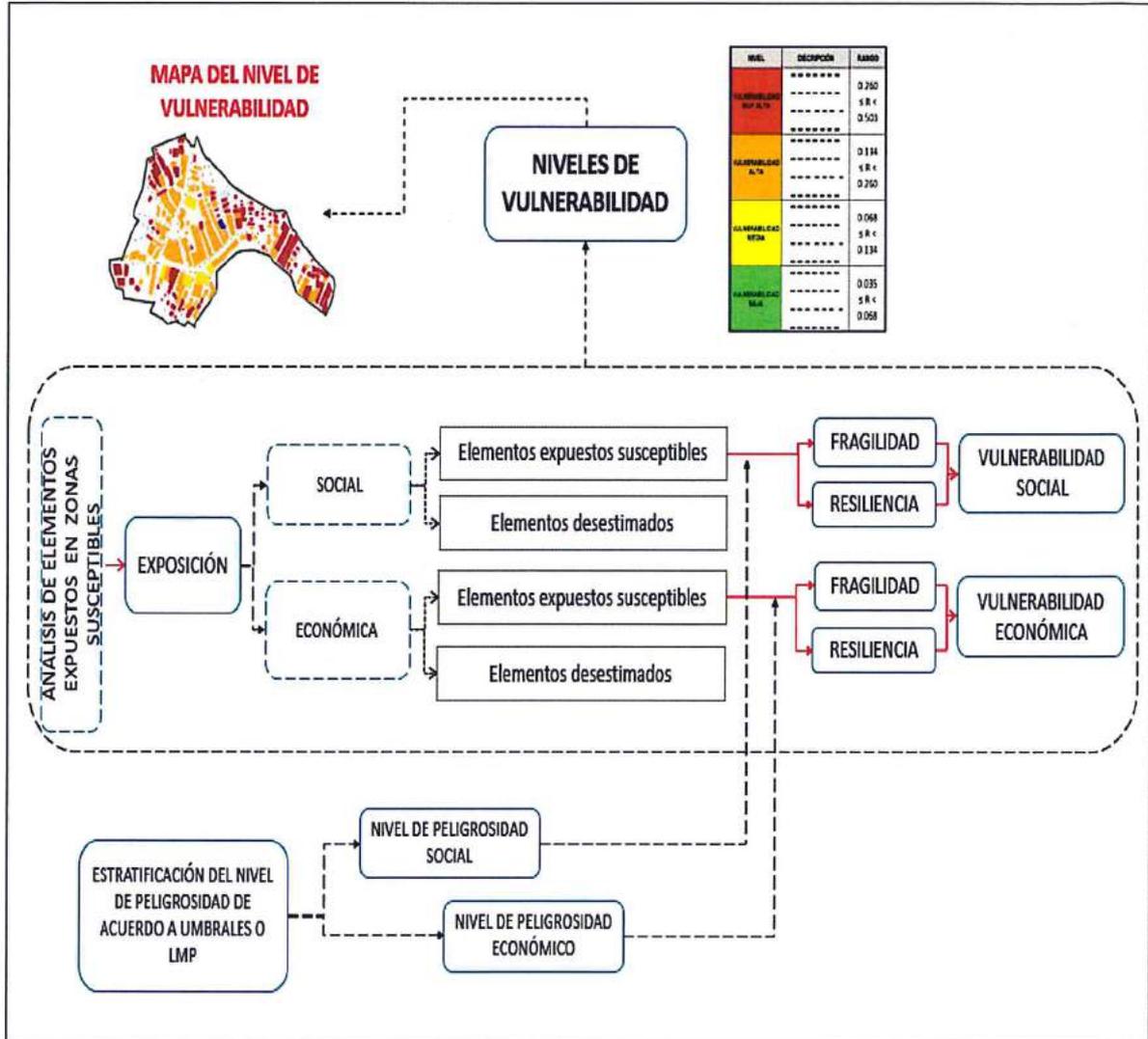
Fuente: Defensa Civil – Tambogrande – Julio 2017

[Handwritten signature]

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD PLUVIAL Y FLUVIAL

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

Gráfico N° 9: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.

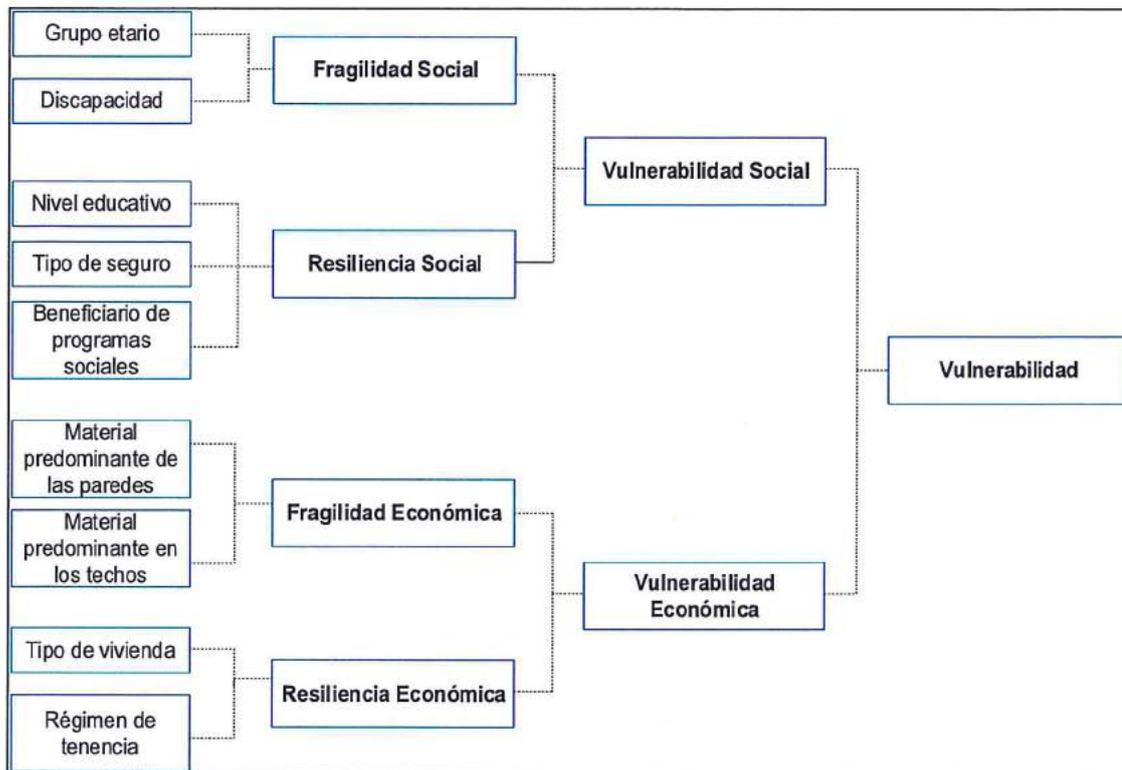


Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de las zonas afectadas por inundación pluvial y fluvial en el área urbana del distrito de Tambogrande, 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:

[Firma manuscrita]

Gráfico N° 10: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

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 Tambogrande 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 la 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 los descriptores para 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	DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS	DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS	DE 15 A 30 AÑOS	DE 30 A 50 AÑOS
DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
DE 15 A 30 AÑOS	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
DE 30 A 50 AÑOS	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

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	DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS	DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS	DE 15 A 30 AÑOS	DE 30 A 50 AÑOS	Vector Priorización
DE 0 A 5 Y DE 65 AÑOS A MAS	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
DE 5 A 12 AÑOS Y 60 A 65 AÑOS	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
DE 12 A 15 AÑOS Y 50 A 60 AÑOS	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
DE 15 A 30 AÑOS	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
DE 30 A 50 AÑOS	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Índice de consistencia	IC	0.061
Relación de consistencia	RC	0.054

• **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	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.000	2.000	3.000	5.000	9.000
Visual	0.500	1.000	2.000	3.003	5.000
Para usar brazos y piernas	0.333	0.500	1.000	2.000	3.003
Para oír y/o Para Hablar	0.200	0.333	0.500	1.000	2.000
No tiene	0.111	0.200	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.144	4.033	6.833	11.503	20.003
1/SUMA	0.466	0.248	0.146	0.087	0.050

- 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	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.466	0.496	0.439	0.435	0.450	0.457
Visual	0.233	0.248	0.293	0.261	0.250	0.257
Para usar brazos y piernas	0.155	0.124	0.146	0.174	0.150	0.150
Para oír y/o Para Hablar	0.093	0.083	0.073	0.087	0.100	0.087
No tiene	0.052	0.050	0.049	0.043	0.050	0.049

Índice de consistencia	IC	0.004
Relación de consistencia	RC	0.004

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

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

Índice de consistencia	IC	0.00
Relación de consistencia	RC	0.00

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	Ningun Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningun Nivel y/o Inicial	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Primaria	0.500	1.000	2.000	4.000	5.988
Secundaria	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Superior no Universitario	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.500	20.988
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.074	0.048

- 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	Ningun Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorizacion
Ningun Nivel y/o Inicial	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Primaria	0.245	0.255	0.258	0.296	0.285	0.268
Secundaria	0.122	0.128	0.129	0.148	0.191	0.144
Superior no Universitario	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Índice de consistencia	IC	0.012
Relación de consistencia	RC	0.010

• 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

AFILIACION A ALGUN SEGURO DE SALUD	Ningún Seguro de Salud	Seguro de Salud Parcial	Entidades Prestadoras de Salud - EPS	ESSALUD	SIS - Seguro Integral de Salud
Ningún Seguro de Salud	1.000	2.000	4.000	6.000	7.000
Seguro de Salud Parcial	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Entidades Prestadoras de Salud - EPS	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
ESSALUD	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
SIS - Seguro Integral de Salud	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.060	3.917	7.750	13.500	20.000
1/SUMA	0.486	0.255	0.129	0.074	0.050

- D1: Ningún Seguro de Salud
 D2: Seguro de Salud Parcial SIS
 D3: Entidades Prestadoras de Salud - EPS
 D4: ESSALUD
 D5: SIS - Seguro Integral de Salud

Matriz de normalización

AFILIACION A ALGUN SEGURO DE SALUD	Ningún Seguro de Salud	Seguro de Salud Parcial	Entidades Prestadoras de Salud - EPS	ESSALUD	SIS - Seguro Integral de Salud	Vector Priorización
Ningún Seguro de Salud	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Seguro de Salud Parcial	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Entidades Prestadoras de Salud - EPS	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
ESSALUD	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
SIS - Seguro Integral de Salud	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

Índice de consistencia	IC	0.016
Relación de consistencia	RC	0.015

- 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	Papilla o yapita y/o cuna más	Juntos y/o pensión 65 y/u otros	Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno
Papilla o yapita y/o cuna más	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Juntos y/o pensión 65 y/u otros	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Techo propio o Mi vivienda	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ninguno	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

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	Papilla o yapita y/o cuna más	Juntos y/o pensión 65 y/u otros	Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno	Vector Priorizacion
Papilla o yapita y/o cuna más	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Juntos y/o pensión 65 y/u otros	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Vaso de leche y/o comedor popular y/o canasta alimentaria	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Techo propio o Mi vivienda	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ninguno	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Índice de consistencia	IC	0.061
Relación de consistencia	RC	0.054

4.3 ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE 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 Piura 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 la FRAGILIDAD ECONÓMICA:

Los parámetros considerados 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 DE LA PARED	Adobe	Estera	Quincha	Madera	Ladrillo
Adobe	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Estera	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Quincha	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Madera	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladrillo	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	0.83	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	1.21	0.27	0.12	0.07	0.04

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 DE LA PARED	Adobe	Estera	Quincha	Madera	Ladrillo	Vector Priorización
Adobe	0.479	0.503	0.439	0.518	0.409	0.470
Estera	0.240	0.252	0.293	0.222	0.318	0.265
Quincha	0.160	0.126	0.146	0.148	0.136	0.143
Madera	0.068	0.084	0.073	0.074	0.091	0.078
Ladrillo	0.053	0.036	0.049	0.037	0.045	0.044

Índice de consistencia	IC	0.064
Relación de consistencia	RC	0.057

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 TECHO	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Concreto armado	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

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 TECHO	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares)	0.608	0.642	0.524	0.429	0.360	0.512
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.232	0.214	0.315	0.306	0.280	0.269
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.159	0.071	0.105	0.184	0.200	0.144
Plancha de Calamina y/o Tejas		0.043	0.035	0.061	0.120	0.052
Concreto armado		0.031	0.021	0.020	0.040	0.022

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

Análisis de la RESILIENCIA ECONÓMICA Los parámetros considerados son:

- Tipo de vivienda
- Régimen de tenencia

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

4.3.2 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	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.000	3.000	6.000	8.000	9.000
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.333	1.000	3.000	6.000	8.000
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.167	0.333	1.000	3.000	6.000
Departamento en edificio	0.125	0.167	0.333	1.000	3.000
Casa independiente	0.111	0.125	0.167	0.333	1.000
SUMA	1.736	4.625	10.500	18.333	27.000
1/SUMA	0.576	0.216	0.095	0.055	0.037

- 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	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.576	0.649	0.571	0.436	0.333	0.513
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.192	0.216	0.286	0.327	0.296	0.263
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.096	0.072	0.095	0.164	0.222	0.130
Departamento en edificio	0.072	0.036	0.032	0.055	0.111	0.061
Casa independiente	0.064	0.027	0.016	0.018	0.037	0.032

Índice de consistencia	IC	0.0117
Relación de consistencia	RC	0.0105

• 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

REGIMEN DE TENENCIA	Otro tipo de Tenencia	Cedida por el centro de Trabajo	Alquilada	Propia por invasión	Propia, pagandola o pagada
Otro tipo de Tenencia	1.000	3.000	4.000	8.000	9.000
Cedida por el centro de Trabajo	0.333	1.000	3.000	4.000	8.000
Alquilada	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Propia por invasión	0.125	0.250	0.333	1.000	3.000
Propia, pagandola o pagada	0.111	0.125	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.819	4.708	8.583	16.333	25.000
1/SUMA	0.550	0.212	0.117	0.061	0.040

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

REGIMEN DE TENENCIA	Otro tipo de Tenencia	Cedida por el centro de Trabajo	Alquilada	Propia por invasión	Propia, pagandola o pagada	Vector Priorización
Otro tipo de Tenencia	0.550	0.637	0.466	0.490	0.360	0.501
Cedida por el centro de Trabajo	0.183	0.212	0.350	0.245	0.320	0.262
Alquilada	0.137	0.071	0.117	0.184	0.160	0.134
Propia por invasión	0.069	0.053	0.039	0.061	0.120	0.068
Propia, pagandola o pagada	0.061	0.027	0.029	0.020	0.040	0.035

Índice de consistencia	IC	0.058
Relación de consistencia	RC	0.052

4.4 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 TOTAL

VULNERABILIDAD ECONOMICA		VULNERABILIDAD SOCIAL		VULNERABILIDAD
0.756	0.5	0.501	0.5	0.628529
0.164	0.5	0.245	0.5	0.204558
0.045	0.5	0.129	0.5	0.086821
0.023	0.5	0.075	0.5	0.048891
0.013	0.5	0.049	0.5	0.031201

3.1 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° 28: Niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
$0.2309 \leq R \leq 0.5763$	MUY ALTO
$0.0995 \leq R \leq 0.2309$	ALTO
$0.0564 \leq R \leq 0.0995$	MEDIO
$0.0366 < R \leq 0.0564$	BAJO

Elaborado: CENEPRED

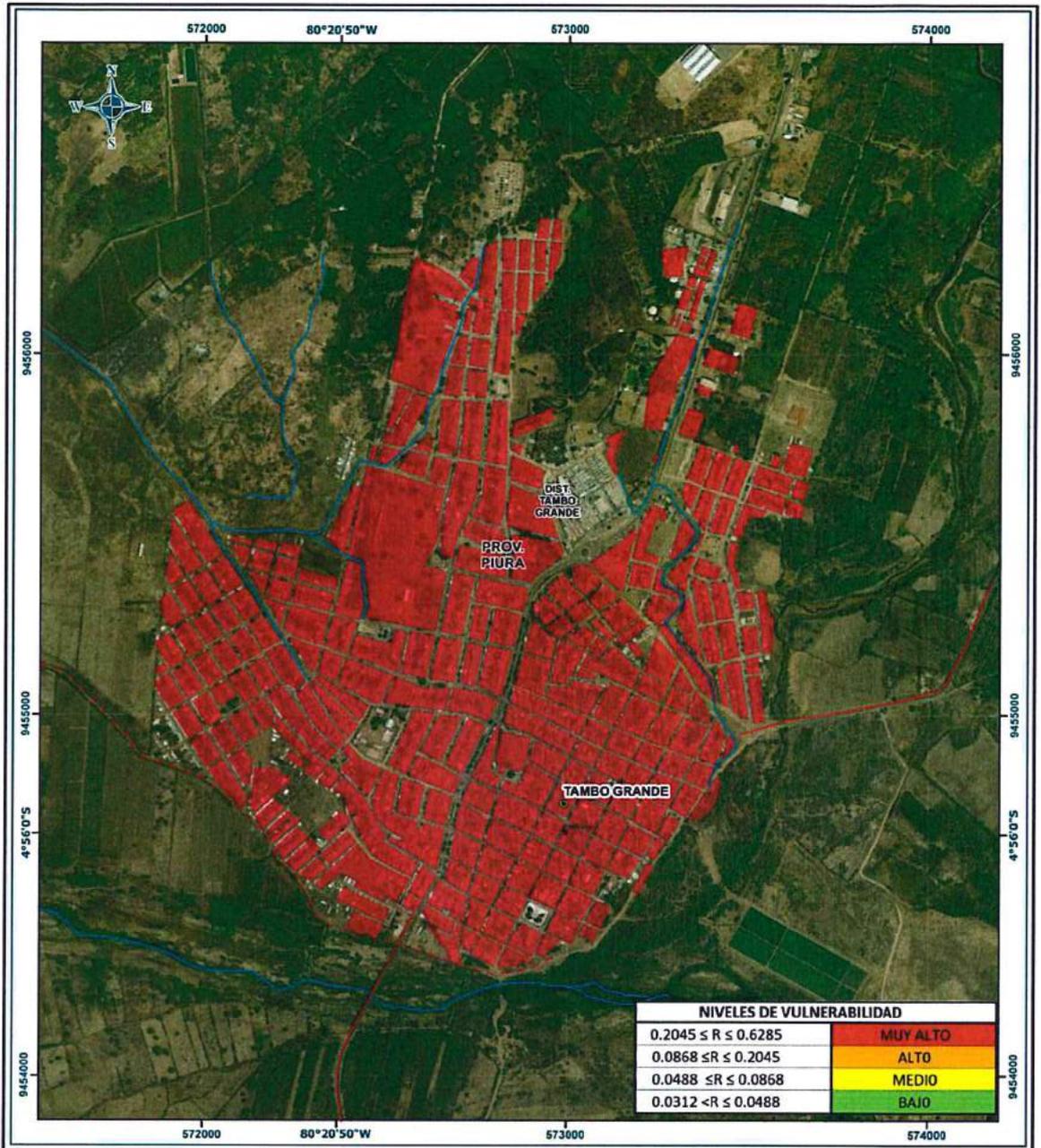
Cuadro N° 29: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad

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

4.4.1 MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 10: Vulnerabilidad del área urbana de Tambogrande



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Distrital ● Centros poblados — Red vial — Quebrada — Río ▭ Límite departamental ▭ Límite provincial ▭ Distrito Tambogrande ▭ Límite distrital ▭ Manzanas 		<div style="text-align: center;">  <p>EVALUACIÓN DE RIESGO DEL ÁMBITO URBANO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>MAPA DE VULNERABILIDAD</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Elaborado por: CENEPRED</td> <td>Fecha: Julio de 2017</td> <td>Mapa: 10</td> </tr> </table> <p>Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTC), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).</p> <p>Datum Horizontal de Referencia UTM Zona 17 Sur</p> </div>	Elaborado por: CENEPRED	Fecha: Julio de 2017	Mapa: 10
Elaborado por: CENEPRED	Fecha: Julio de 2017	Mapa: 10			
<p>Escala: 1 : 10,000</p>					

Fuente: SIGRID-CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

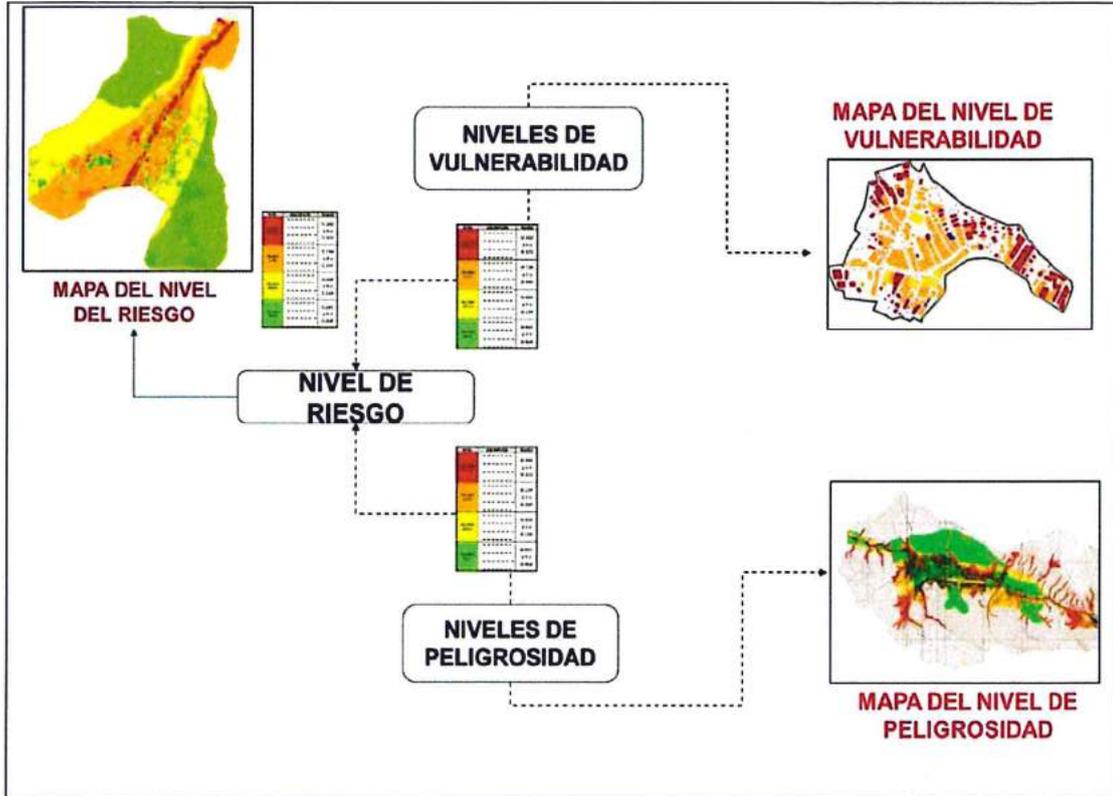


Fuente: Defensa Civil Tambogrande, Trabajo de Campo – Julio 2017

5.1 METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL NIVEL DE RIESGO

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

Gráfico N° 11: Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPREDD

5.2 MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgo por inundaciones originado por precipitaciones intensas en el área urbana de Tambogrande, permite determinar el nivel de riesgo sobre la base del peligro y vulnerabilidad, precisándose:

A) RIESGO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Cuadro N° 30: Matriz de Riesgo Inundación Pluvial

PMA	0,485	0,2720	0,0619	0,1189	0,2598
PA	0,266	0,1492	0,0339	0,0647	0,1426
PM	0,139	0,0077	0,0177	0,0338	0,0745
PB	0,071	0,0040	0,0090	0,0173	0,0380
		0,0561	0,1277	0,2437	0,5363
		VB	VM	VA	VMA

Elaborado: CENEPRED

B) RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Cuadro N° 31 Matriz de Riesgo de Inundación Fluvial

PMA	0,489	0,0274	0,0624	0,1191	0,2623
PA	0,258	0,0144	0,0329	0,0628	0,1383
PM	0,139	0,0077	0,0177	0,0338	0,0745
PB	0,074	0,0041	0,0094	0,0180	0,0396
		0,0561	0,1277	0,2437	0,5363
		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:

A) RIESGO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Cuadro N° 32: Niveles de Riesgo por inundación pluvial

NIVELES DE RIESGO	
$0.06523 \leq R \leq 0.25831$	MUY ALTO
$0.01850 \leq R \leq 0.06523$	ALTO
$0.00372 \leq R \leq 0.01850$	MEDIO
$0.00143 < R \leq 0.00372$	BAJO

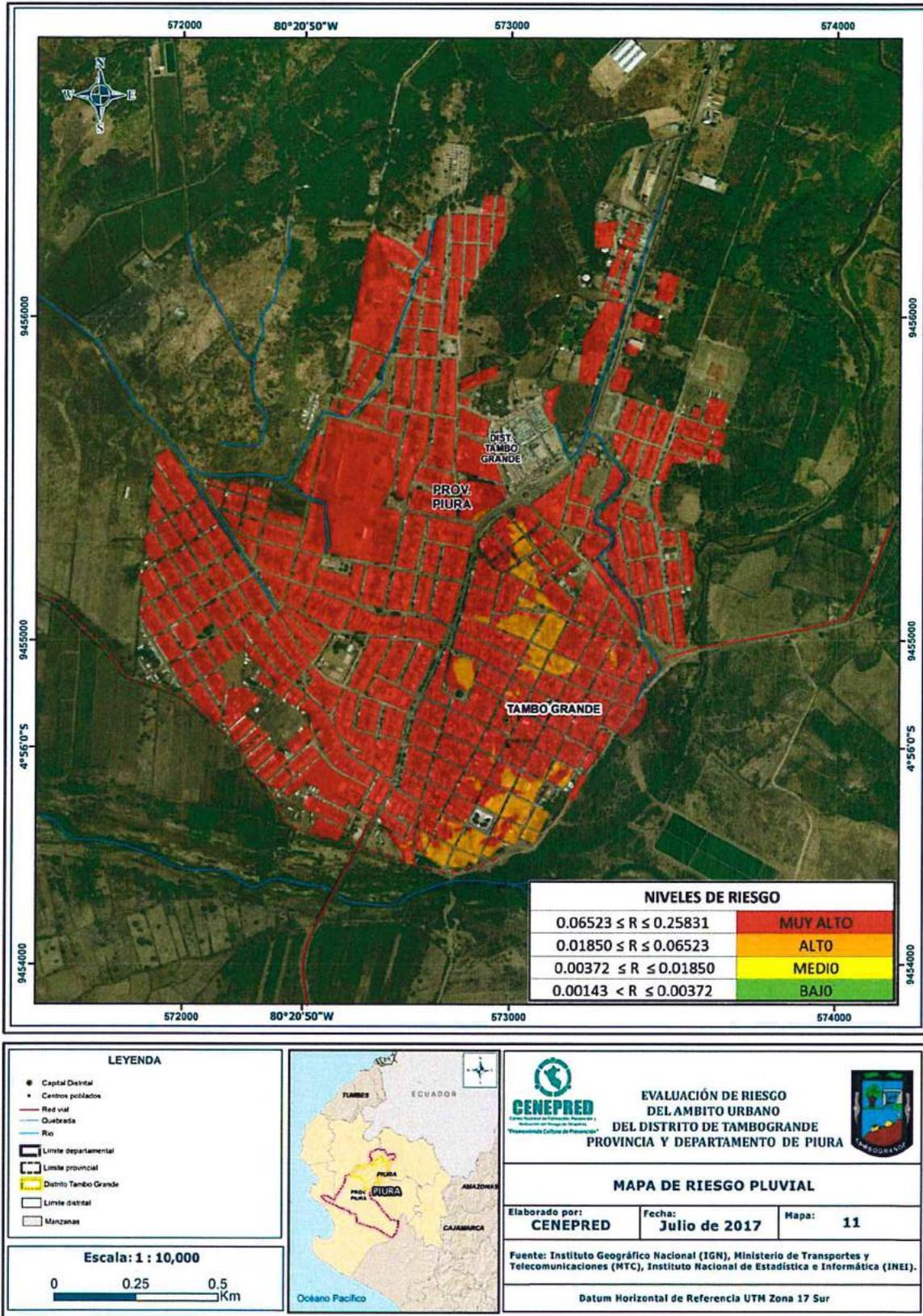
Elaborado: CENEPRED

Cuadro N° 33: Estratificación del Nivel de Riesgo

DESCRIPCIÓN	NIVELES DE RIESGO
Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$); Llanuras o planicies de inundación con pendientes suaves (menores a 2°); Depósitos fluviales. 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.	MUY ALTO
Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$); Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$); Pendiente moderada ($2 - 5^\circ$); depósitos aluviales. 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.	ALTO
De 2 a 3 eventos de inundación por año en promedio. Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$); Pendiente fuerte ($5 - 10^\circ$). Rocas volcánicas sedimentarias. 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.	MEDIO
De 1 evento de inundación por año en promedio o menor. Escasamente Lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$); Pendiente muy fuerte ($10 - 25^\circ$). 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	BAJO

Elaborado: CENEPRED

Mapa N° 11: Riesgos por Inundación Pluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

B) RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Cuadro N° 34: Niveles de Riesgo.

NIVELES DE RIESGO	
$0.06493 \leq R \leq 0.25737$	MUY ALTO
$0.01905 \leq R \leq 0.06493$	ALTO
$0.00382 \leq R \leq 0.01905$	MEDIO
$0.00131 < R \leq 0.00382$	BAJO

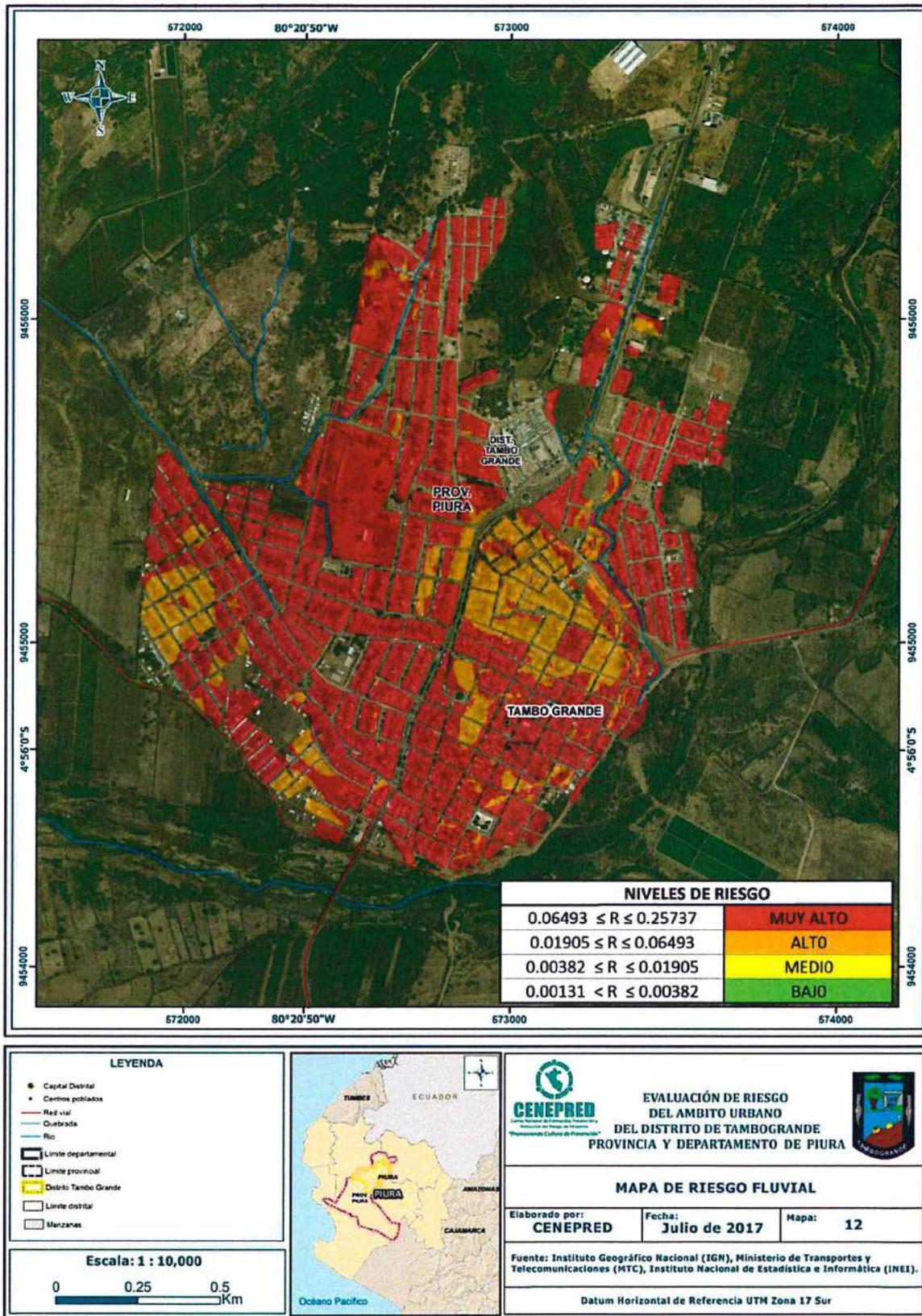
Elaborado: CENEPRED

Cuadro N° 35: Estratificación del Nivel de Riesgo de inundación fluvial

DESCRIPCIÓN	NIVELES DE RIESGO
<p>Extremadamente Lluvioso ($RR/día > 4.130$). Cauce o lecho colmatado, completamente obstruido y con presencia de mucha vegetación. Terrenos llanos y/o inclinados con pendientes suaves menores a 2°. Cercanía a fuente de agua menor a 50m. Ninguna obra de protección y/o regulación. Morfometría fluvial altamente meandriforme.</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>Muy Lluvioso ($1.785 < RR/día \leq 4.130$); Lluvioso ($0.974 < RR/día \leq 1.785$). Cauce o lecho, medianamente colmatado con presencia de vegetación. Pendiente moderada (2 – 5°). Cercanía a fuente de agua entre 50m y 100m. Insuficientes y/o deficientes obras de protección. Morfometría fluvial medianamente meandriforme.</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>Moderadamente Lluvioso ($0.234 < RR/día \leq 0.974$). Cauce o lecho, poco colmatado y presencia de vegetación.. Pendiente fuerte (5 – 10°). Cercanía a fuente de agua entre 100m y 200m. Existencia de obras de protección poco eficientes. Morfometría fluvial poco meandriforme.</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 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>Escasamente lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$). Cauce o lecho con profundidad adecuada, descolmatado, libre de vegetación y sin ninguna obstrucción. Pendiente fuerte (10– 25°). Cercanía a fuente de agua entre 200m y 400m.</p> <p>Rocas volcánicas e intrusivas</p> <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

Mapa N° 12: Riesgos por Inundación Fluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

5.4 ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman las probables pérdidas en las zonas afectadas, a consecuencia del impacto de las precipitaciones intensas.

Los efectos estimados ascienden a S/. 495,928,418.03 de los cuales corresponden a las pérdidas probables.

Cuadro N° 24: Efectos estimados inundación

MEP	Nº VIV	A_CONTR	VALOR_EDIF	VALOR_EST
LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO, PIE	2241	120	553.73	148,909,071.60
ADOBE O TAPIA, QUINCHA	1931	120	278.46	64,524,751.20
MADERA Y ESTERA	267	90	200.82	4,825,704.60
PIEDRA CON BARRO, OTRO MATERIAL	1218	90	93.71	10,272,490.20
				228,532,017.60

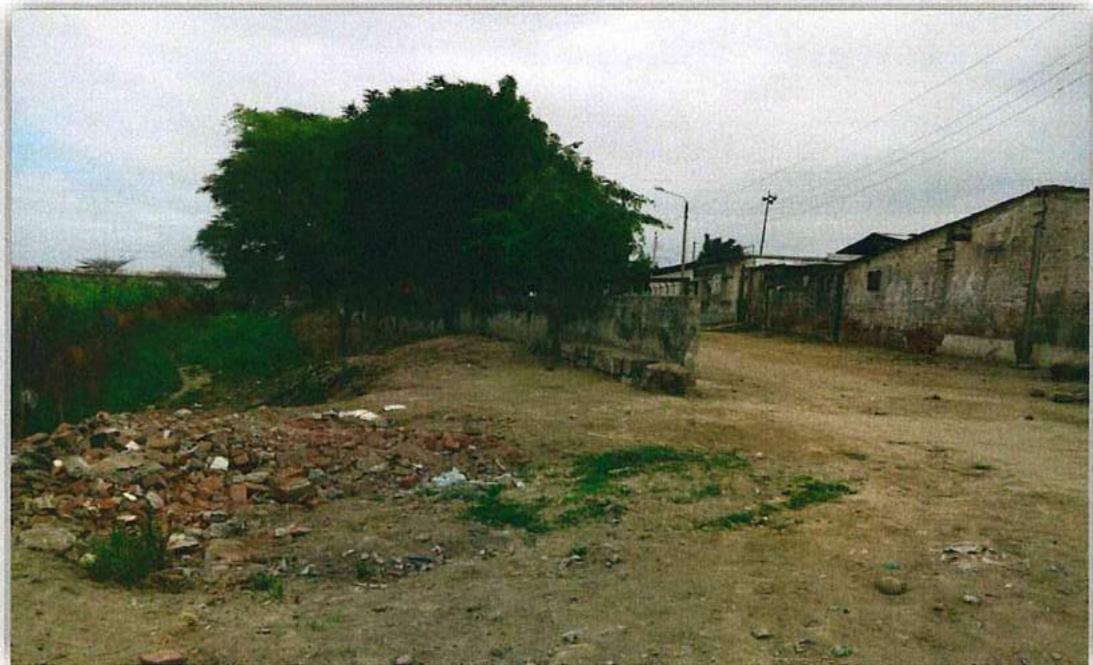
MEP	Nº	A_CONTR	VALOR_EDIF	VALOR_EST
centros de salud	2	500	1661.19	1,661,190.00
centros educativos	39	1000	1107.46	43,190,940.00

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

SANEAMIENTO	DESCRIPCION	VALOR ESTIMADO
CAMARA DE BOMBEO DE DESAGUES	RECONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO	220,794,670.43

MEJORAMIENTO URBANO	DESCRIPCION	VALOR ESTIMADO
PISTAS Y VEREDAS	RECONSTRUCCION	1,749,600.00

CAPITULO VI CONTROL DEL RIESGO



Fuente: CENEPRED - Julio2017

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Peligro de inundación por lluvias intensas

Tipo de Peligro: Inundación

Tipo de Fenómeno: Hidrometeorológico

Elementos Expuestos:

Zona urbana Distrito de Tambogrande, Provincia y departamento de Piura

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 sí 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

Fuente: CENEPRED

Valoración de Frecuencia de Recurrencia: 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 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 ocurrencia del FEN.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED

Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): ALTA

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

Nivel de Consecuencia y Daño

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
MUY ALTA	4	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta
ALTA	3	Media	Alta	Alta	Muy alta
MEDIA	2	Media	Media	Alta	Alta
BAJA	1	Baja	Media	Media	Alta
	Nivel	1	2	3	4
	FRECUENCIA	Baja	Media	Alta	Muy alta

Fuente: CENEPRED

CONCLUSIONES

A) Inundación Pluvial

Las zonas urbanas expuestas del distrito de Tambogrande, se encuentran en Zona de **ALTO RIESGO** ante inundaciones pluviales.

Los efectos probables del impacto en las zonas urbanas del distrito de tambogrande afectadas por inundaciones debido a lluvias intensas ascienden a S/. 495,928,418.03

Se recomienda la evaluación de las siguientes medidas estructurales y no estructurales:

A) Inundación Pluvial

Medidas Estructurales

Zona urbana:

Implementación del sistema de **Drenaje Pluvial Urbano** (alcantarillado pluvial), teniendo en cuenta un sistema de drenaje de aguas pluviales considerando lo indicado en la Norma OS-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, que comprendan la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre la ciudad de Piura, producidas por precipitaciones intensas considerando los siguientes factores:

- a) Topografía de precisión con curvas con intervalo mínimo cada 20 centímetros.
- 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 (lluvias máximas e intensas) y las precipitaciones en 24 horas

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

Así mismo, deberá tenerse en cuenta una protección especial para las construcciones de adobe, considerando cimientos y sobre cimientos de concreto, que eviten el contacto del muro con el suelo; recubrimientos resistentes a la humedad, así como anchos adecuados en los aleros perimetrales.

Medidas no estructurales

Regular el uso de suelo para uso residencial restringiendo su uso en función al riesgo hídrico por inundaciones.

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

B) INUNDACIÓN FLUVIAL

Medidas Estructurales

Evaluar la implementación de las siguientes obras hidráulicas de protección y/o regulación con la finalidad de evitar y/o reducir el riesgo por inundación fluvial:

Evaluar la implementación de las siguientes obras hidráulicas de protección y/o regulación con la finalidad de evitar y/o reducir el riesgo por inundación fluvial:

- Defensa ribereña por medio de enrocado del río Piura y la quebrada Carreros, en una longitud total de 4850 metros lineales (ver mapa adjunto).
-
- Obras de desvío y/o cierre de cauces considerando:
 - Las características hidrológicas del río.
 - Las características de sitio y posición de la cortina hidráulica.
 - Factores de seguridad acorde al periodo de retorno de las máximas avenidas ante eventos extremos como el fenómeno El Niño

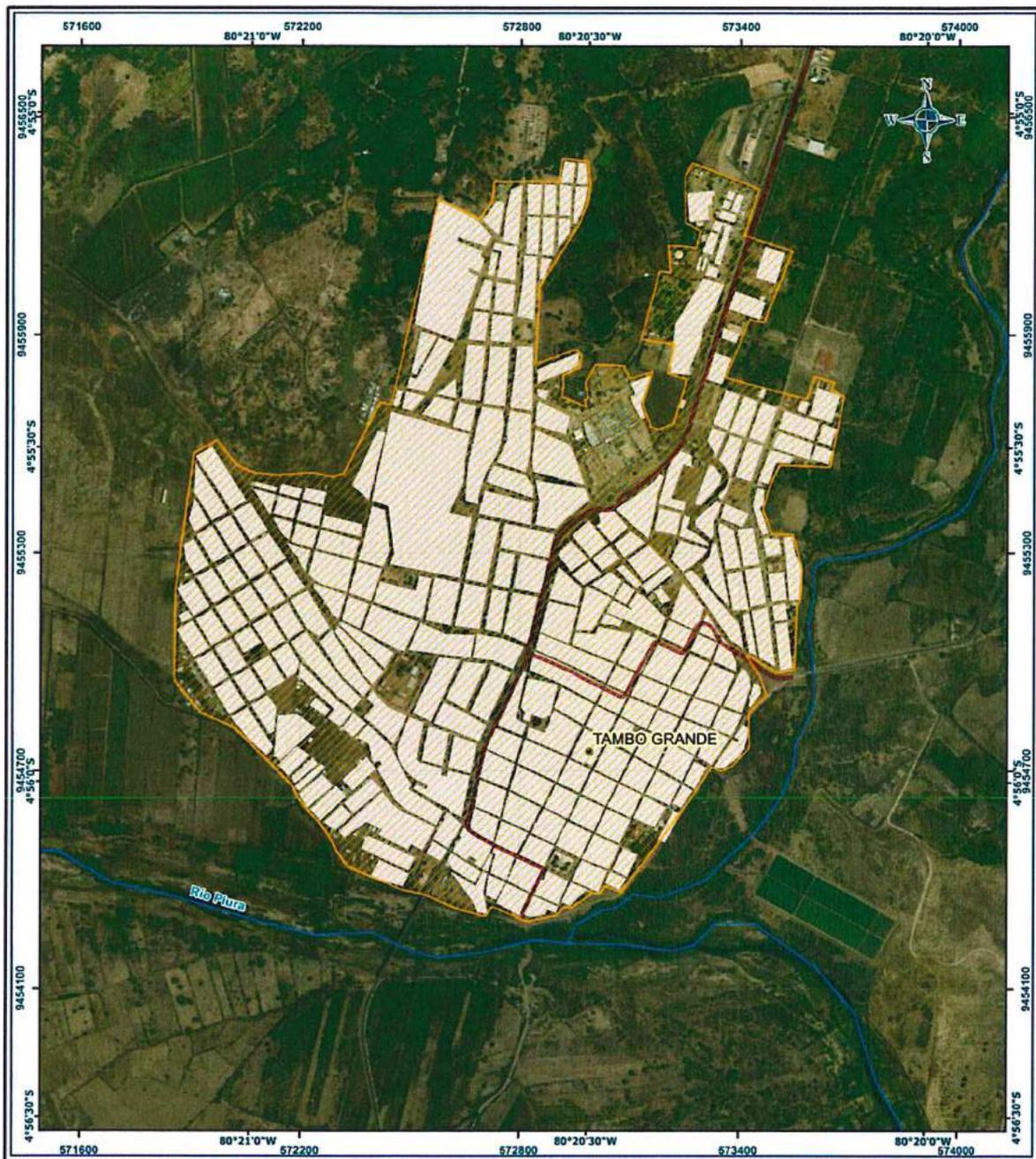
Medidas no estructurales

Equipar a la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad Distrital de Tambogrande con equipos de respuesta ante la emergencia como: motobombas, cisternas y de maquinarias pesada.

Legislación y reglamentación sobre el emplazamiento de urbanizaciones residenciales en áreas de riesgo de zonas ribereñas y en depresiones del centro urbano de Tambogrande.



Mapa N°13: Área de impacto FEN 2017



Fuente: SIGRID-CENEPRED

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.
- Gobierno Regional IX Región de La Araucanía, 2012. Ordenanza Local del Plan Comunal de Temuco, Chile. Capítulo VII: Áreas sensibles al riesgo. Recuperado de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (Consultado el 20 de julio del 2017) [URL: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=171459>]
- 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 Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) (2013). Riesgo Geológico en la Región Piura. Boletín N°52 Serie C. Geodinámica e Ingeniería geológica.
- 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.
- Municipalidad Distrital de Tambogrande, 2005. Plan Básico de Acondicionamiento Territorial del Distrito de Tambogrande 2005-2015.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.



PANEL FOTOGRAFICO

Foto N° 1, 2: Daños en techos y paredes de viviendas ocasionados por el FEN 2017



Fuente: Municipalidad distrital de Tambogrande

Foto N° 3, 4: Áreas inundadas durante el FEN 2017



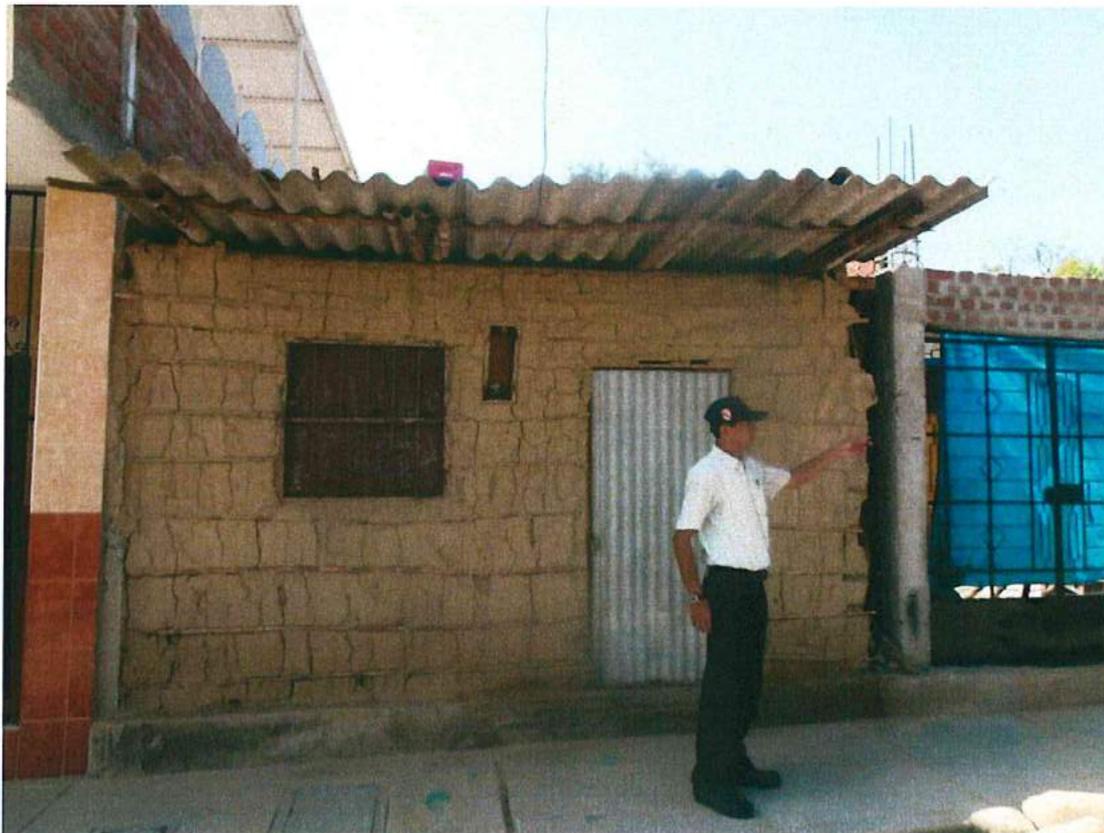
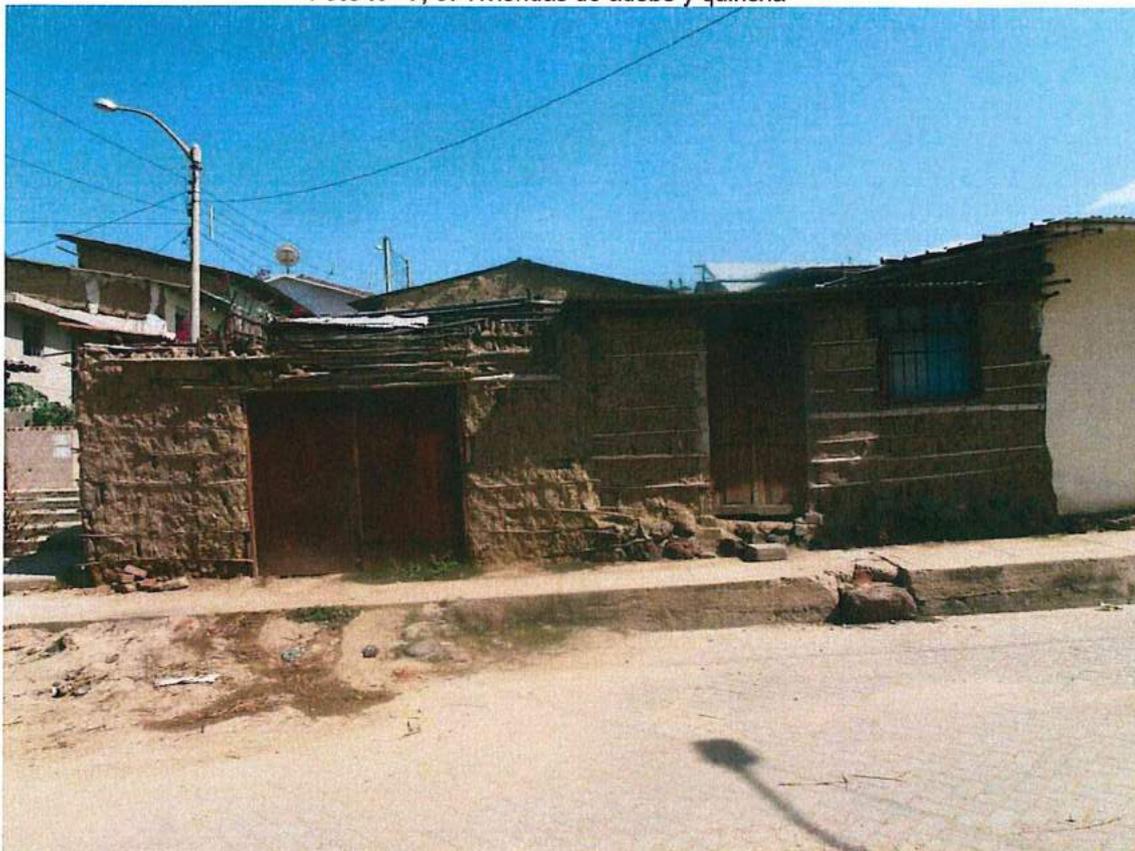
Fuente: Municipalidad distrital de Tambogrande

Foto N° 5, 6: Daños en paredes de concreto y ladrillo durante el FEN 2017



Fuente: Municipalidad distrital de Tambogrande

Foto N° 7, 8: Viviendas de adobe y quincha



Fuente: Municipalidad distrital de Tambogrande