



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA



CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres
"Promoviendo Cultura de Prevención"

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



PIURA – PERÚ

2017

**ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:
ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní 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 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/MMVU, de fecha 05 de mayo 2017, que para la segunda fase, se realice la Evaluación de Riesgo del Centro Poblado Urbano de Piura, del distrito, provincia y 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 Provincial de Piura, 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	6
1. ASPECTOS GENERALES	
1.1. Objetivo General	7
1.2. Objetivos Específicos	7
1.3. Justificación	7
1.4. Antecedentes	7
1.5. Marco Normativo	9
2. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	
2.1. Ubicación Geográfica.	11
2.2. Vías de Acceso	13
2.3. Aspectos Sociales	13
2.4. Aspectos Económicos	19
2.4.1 Actividades económicas	19
2.5. Aspectos Físicos	21
2.6. Daños e Impactos Ocasionados por el FEN 2017	35
3. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1. Metodología para la Determinación del Nivel de Peligro	38
3.2. Recopilación y Análisis de Información	39
3.3. Identificación del Área de influencia	40
3.4. Parámetros generales de evaluación	41
3.5. Susceptibilidad del territorio	44
3.6. Análisis de elementos expuestos	53
3.7. Definición de escenarios	55
3.8. Estratificación y Niveles De Peligro	55
4. ANALISIS DE VULNERABILIDAD	
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 fragilidad social	64
4.2.2 Análisis de resiliencia social	66
4.3. Vulnerabilidad Económica	70
4.3.1 Análisis de fragilidad económica	71
4.3.2 Ponderación de los descriptores para la resiliencia económica	73
4.4. Calculo de la vulnerabilidad total	75
4.5. Estratificación y Niveles de vulnerabilidad	75
4.6. Mapas de nivel de vulnerabilidad	77
5. CALCULO DE RIESGOS	
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. Mapa de niveles de riesgo	84
5.5. Estimación de perdidas probables	86
6. CONTROL DE RIESGOS	
6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgos	88
7. CONCLUSIONES	90

8. BIBLIOGRAFIA.....	92
9. Panel Fotográfico.....	93

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Centros poblados del distrito de Piura.....	11
Cuadro N° 2: Población según etapa de vida en el distrito de Piura.....	14
Cuadro N° 3: Tipo de vivienda.....	14
Cuadro N° 4: Material predominante en paredes.....	15
Cuadro N° 5: Material predominante en Pisos.....	15
Cuadro N° 6: Régimen de tenencia de vivienda.....	16
Cuadro N° 7: Vivienda con abastecimiento de agua potable	16
Cuadro N° 8: Tipo de alumbrado.....	17
Cuadro N° 9: Red pública de alcantarillado	17
Cuadro N° 10: Afiliación a seguro de salud.....	18
Cuadro N° 11: Nivel de Instrucción.....	18
Cuadro N° 12: Actividad económica.....	19
Cuadro N° 13: Participación en la Actividad Económica.....	20
Cuadro N° 14: Caracterización de extremos de precipitación.....	22
Cuadro N° 15: Umbrales calculados para el distrito de Piura.....	22
Cuadro N° 16: Serie histórica de los FEN Registrados	43
Cuadro N° 17: Población por sexo.....	53
Cuadro N° 18: Número de Viviendas.....	54
Cuadro N° 19: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública.....	54
Cuadro N° 20: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.....	55
Cuadro N° 21: Matriz de Riesgo Inundación Pluvial.....	79
Cuadro N° 22: Matriz de Riesgo de Inundación Fluvial.....	80
Cuadro N° 23: Niveles de Riesgo por inundación pluvial.....	80
Cuadro N° 24: Estratificación del Nivel de Riesgo.....	81
Cuadro N° 25: Niveles de Riesgo.....	82
Cuadro N° 26: Estratificación del Nivel de Riesgo de inundación fluvial.....	83
Cuadro N° 27: Efectos estimados inundación	86

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1: Distribución porcentual de la población por sexo del distrito de Piura.....	13
Gráfico N° 2: Climograma del distrito de Piura.....	21
Gráfico N° 3: Zonificación Sísmica del Perú.....	34
Gráfico N° 4: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	38
Gráfico N° 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	39
Gráfico N° 6: Flujograma general del proceso de análisis de información.....	40
Gráfico N° 7: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	63
Gráfico N° 8: Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad.....	64
Gráfico N° 9: Flujograma para estimar los niveles del riesgo.....	79

INDICE DE MAPAS

Mapa N° 1: Ubicación del área de estudio.....	12
Mapa N° 2: Precipitaciones.....	23
Mapa N° 3: Geología.....	25
Mapa N° 4: Geomorfología.....	28
Mapa N° 5: Pendiente.....	30
Mapa N° 6: Hidrografía y Drenes.....	32
Mapa N° 7: Cuencas ciegas.....	33
Mapa N° 8: Área de Impacto del FEN 2017.....	36
Mapa N° 9: Peligro por Inundación Pluvial Distrito de Piura.....	58
Mapa N° 10: Peligro por Inundación Fluvial Distrito de Piura.....	59
Mapa N° 11: Elementos expuestos – Social.....	60
Mapa N° 12: Elementos expuestos – Saneamiento.....	61
Mapa N° 13: Vulnerabilidad del área urbana de Piura.....	77
Mapa N° 14: Riesgos por Inundación Pluvial.....	84
Mapa N° 15: Riesgos por Inundación Fluvial.....	85

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 Piura, 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

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 Piura, del distrito, provincia y 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 Piura, Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

En ese contexto, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en coordinación con la Municipalidad Distrital de Piura, realizó el "Informe de Evaluación de Riesgos del centro poblado, distrito 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 e inundación fluvial originado por precipitaciones intensas en la zona urbana del distrito de Piura, 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 Piura de la 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 Piura fue creado mediante Decreto sin número en 1823. Está ubicado en la provincia y departamento de Piura, a 981 km al norte de Lima. Forma parte del área urbana de la ciudad de Piura, capital de la provincia y departamento del mismo nombre, la sexta ciudad más poblada del país.

El distrito está conformado por un área urbana ubicada en la margen derecha del río Piura, formando parte del área urbana de la ciudad de Piura junto a los distritos de Castilla y 26 de octubre. Sus coordenadas de referencia son UTM 541527 E, 9425124 N y coordenadas geográficas 5° 12' 3" Latitud Sur, 80° 37' 31" Longitud Oeste.

Se encuentra a una altitud de 29 msnm, en la región natural de la Costa. Sus límites son: por el Norte, la provincia de Sullana; por el Este, con el distrito de Miguel Checa en Sullana y el distrito de 26 de Octubre; por el Sur, con el distrito de Catacaos, y por el Oeste, con el distrito de Castilla.

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

El distrito comprende 44 centros poblados (ver cuadro 1), de los cuales 16 se encuentran en la zona urbana de la ciudad de Piura.

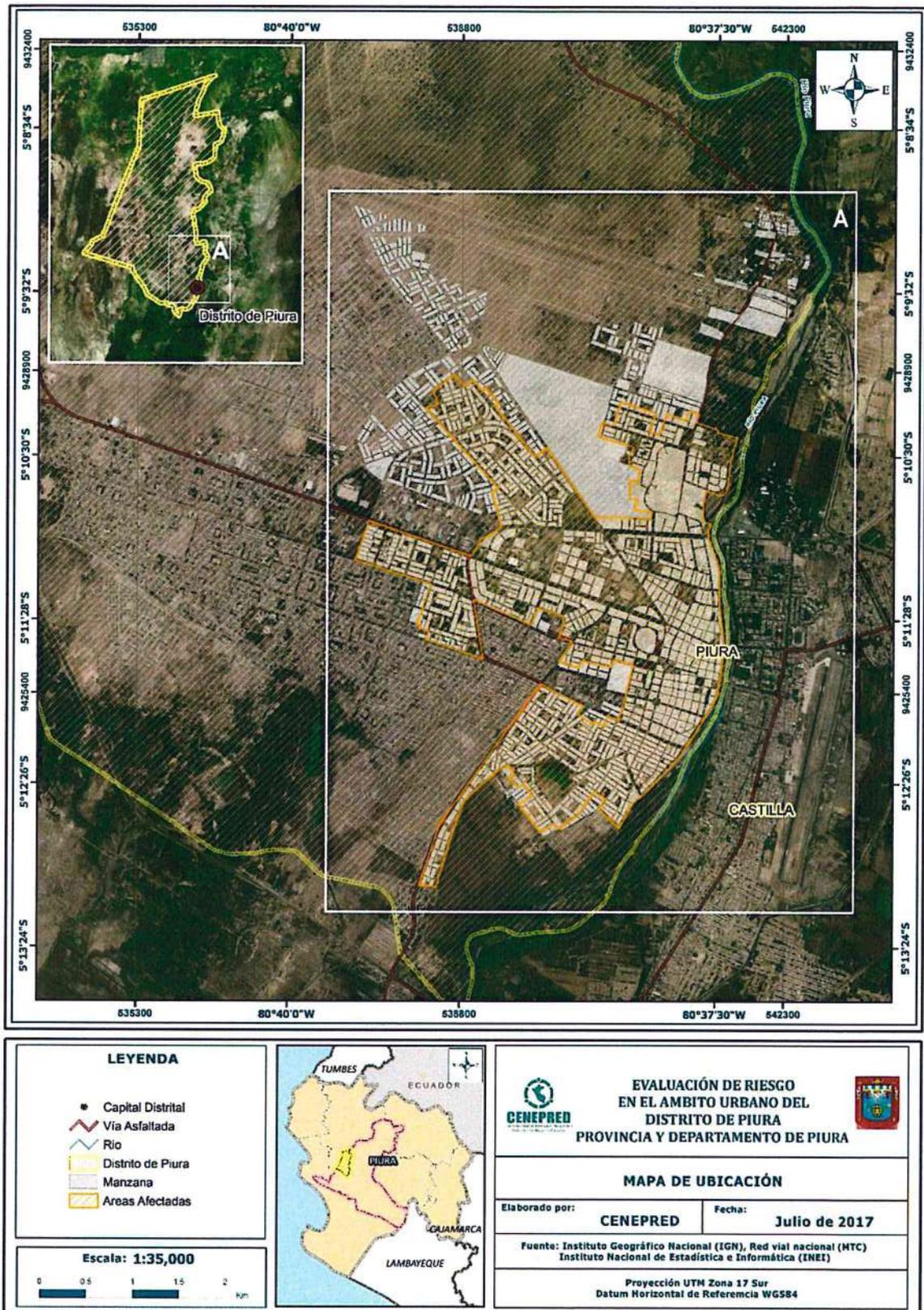
Cuadro N° 1: Centros poblados del distrito de Piura

CENTROS POBLADOS		
Hacienda Coscomba	El Molino Viejo	La Mariposa
Fundo Bosco	El Molino	María Auxiliadora
Hacienda La Unión	Cerezal	Ejidos de Huan
Coscombita	La Merced	Nuevo Progreso
Manuel Scorza	Las Vegas de Cieneguillo Sur	Nueva Esperanza
Piura	Hacienda Cieneguillo	Santa Sara
Piura	Juan Pablo II	Hacienda Huan
Desmotadora Copsa	Cieneguillo Sur	San Sebastian
Hacienda Chipe	Granja Experimental	La Tea / Atea
San Eduardo	San Juan de Curumuy	Virgen del Carmen
Hacienda Santa Isabel	La Libertad	La Palma
Fundo Providencia	Juan Velasco	El Molino Viejo
Fundo Granja Sur	Barrio Nuevo	Los Ejidos del Norte
Fundo Victoria	Lagrimas de Curumuy	San Miguel
Mercedes	La Alborada	

Fuente: INEI

Elaboración: CENEPRED

Mapa N° 1: Ubicación del área de estudio



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.2. VÍAS DE ACCESO

La accesibilidad terrestre a Piura 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 todos con distritos vecinos y ciudades como Tumbes, Chiclayo y el resto del país.

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

Así mismo cuenta con una serie de vías afirmadas, caminos carrozables y de herradura que vinculan Piura con provincias vecinas y caseríos del interior del distrito. El Transporte de pasajeros con sus provincias vecinas como Sullana o Paita es fluido, además hay servicios de buses hacia Chiclayo y Trujillo con frecuencia.

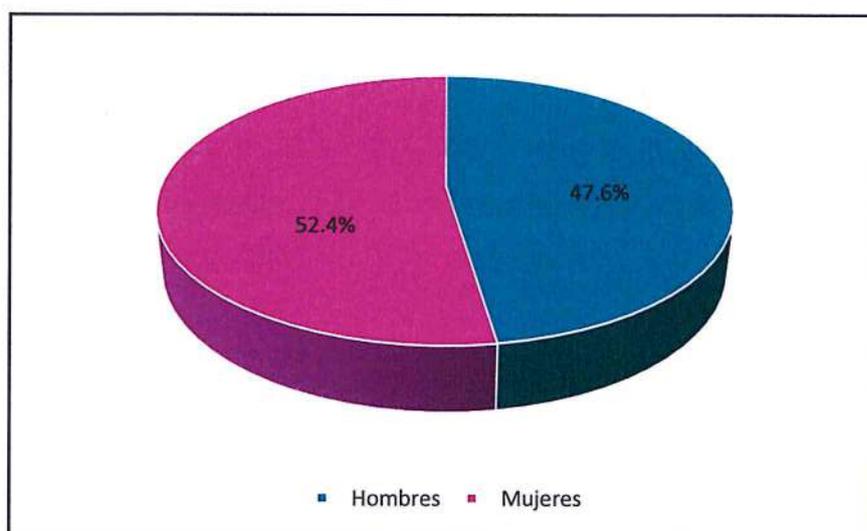
En relación al área urbana, esta presenta vías asfaltadas y en concreto en gran parte del área.

2.3. ASPECTOS SOCIALES

2.3.1. Población

Según las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística e Informática para población al 2015, el distrito de Piura cuenta con una población de 111,670 habitantes, de los cuales 53,176 son mujeres, que representan el 47.6 % del total de la población, y 58,494 son hombres, que representan el 52.4 % del total de población.

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



Fuente: INEI, 2012

Elaboración: CENEPRED

✓ Población según etapas de vida

La población del distrito de Piura según etapas de vida, posee un 37 % de adultos, la principal fuerza laboral, el 21.1 % son jóvenes entre las edades de 18 a 29 años de edad y el 20.4 % son niños. Podemos deducir así que la población dominante es la población joven.

Cuadro N° 2: Población según etapa de vida en el distrito de Piura

Distrito	Niño (0- 11 a)	Adolescente 12 a – 17 a)	Joven (18 – 29 a)	Adulto (30 a – 59 a)	Adulto Mayor (60 +)	TOTAL
PIURA	22,759	11,782	23,516	41,428	12,185	111,670
%	20.4	10.6	21.1	37.1	11	100.00

Fuente: INEI – Proyecciones de Población 2015.

Elaboración: CENEPRED

2.3.2. Vivienda

El número de viviendas en el distrito de Piura es de 26,867, mientras que en el área urbana lo conforman 25,248 viviendas, es decir el 94% del total. La distribución de viviendas por tipo a nivel del distrito es de la siguiente manera:

Cuadro N° 3: Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	Nro.	%
Casa independiente	25,078	93.3
Departamento en edificio	1451	5.4
Vivienda en Quinta	26	0.1
Vivienda en casa vecindad	17	0.1
Choza o cabaña	0	0
Vivienda improvisada	281	1
Otro tipo	14	0.1
TOTAL	26,867	100.00

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

Elaboración: CENEPRED

El material predominante de las viviendas en el distrito de Piura es el cemento y ladrillos, que representa el 75.9% en las paredes, de la misma manera en los pisos donde representa un 41,2%.

Cuadro N° 4: Material predominante en Paredes.

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Nro.	%
Ladrillo o bloque de cemento	20,389	75.9
Piedra o sillar con cal o cemento	28	0.1
Adobe o tapia	1,320	4.9
Quincha (caña con barro)	743	2.8
Piedra con barro	21	0.1
Madera	1750	6.5
Estera	1333	5
Otro material	1283	4.8
TOTAL	26,867	100.00

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: CENEPRED

Cuadro N° 5: Material predominante en Pisos.

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PISOS	Nro.	%
Parquet o madera pulida	240	0.9
Láminas asfálticas, vinílicos	402	1.5
Losetas, terrazas o similares	7,851	29.2
Madera, entablados	17	0.1
Cemento	11,065	41.2
Tierra	7,267	27
Otro	25	0.1
TOTAL	26,867	100.00

Fuente: INEI, 2007

Elaboración: CENEPRED

Respecto a la tenencia de vivienda, el 65,4 % de las viviendas son propias, totalmente pagadas, el 11.1 % son alquiladas y sólo un 6 % se están pagando a plazos. Asimismo se puede observar que hay un 3.2% de viviendas cedidas en uso.

Cuadro N° 6: Régimen de Tenencia de la Vivienda.

RÉGIMEN DE TENENCIA	Nro.	%
Alquilada	2,989	11.1
Propia, pagándola a plazos	1,613	6
Propia, totalmente pagada	17,580	65.4
Propia, por invasión	3,806	14.2
Cedida por el centro de trabajo	106	0.4
Cedida por otro hogar o institución	758	2.8
Otro	15	0.1
TOTAL	26,867	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. El 82.5% de las viviendas en el distrito cuenta con instalación a la red pública dentro de la vivienda, 6.5% accede por pilones y 5.9% se abastece por camiones o cisternas. El porcentaje de viviendas que no tienen acceso a una red de agua potable es el 2.9%, es decir, 786 viviendas.

Cuadro N° 7: Viviendas con abastecimiento de agua potable.

VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO DE AGUA	Nro.	%
Red pública de agua dentro la vivienda	22,175	82.5
Red pública de agua fuera la vivienda	173	0.6
Pilón de uso público	1,734	6.5
Camión, cisterna u otro similar	1,576	5.9
Pozo	219	0.8
Río, acequia, manantial	786	2.9
Otro tipo	204	0.8
TOTAL	26,867	100.00

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

✓ Servicio de Energía Eléctrica

Respecto al servicio de alumbrado, el 90.8% cuenta con un servicio de energía eléctrica y alumbrado público en su barrio o domicilio, el resto de viviendas (9,2%) utiliza combustibles o simplemente no tiene alumbrado.

Cuadro N° 8: Tipo de Alumbrado.

TIPO DE ALUMBRADO	Nro.	%
Electricidad	24,384	90.8
Kerosene, mechero, lamparín	85	0.3
Petróleo, gas, lámpara	49	0.2
Vela	1,908	7.1
Otro	185	0.7
No tiene	256	1
TOTAL	26,867	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 77.5% de viviendas posee conexión una red pública de desagüe, mientras que el 15.1% solo posee pozos negros o letrinas. Existe aún un 5% que no cuenta con servicios higiénicos.

Cuadro N° 9: Red pública de alcantarillado.

VIVIENDAS CON SERVICIOS HIGIÉNICO	Nro.	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	20,835	77.5
Red pública de desagüe fuera la vivienda	156	0.6
Pozo séptico	408	1.5
Pozo negro, letrina	4,052	15.1
Río, acequia o canal	76	0.3
No tiene	1,340	5
TOTAL	26,867	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 Piura el acceso a los servicios de salud está concentrado principalmente entre quienes tiene acceso al ESSALUD que son el 38.5%, al Seguro Integral de Salud (SIS) que son el 10.4% de habitantes y quienes no se han afiliado a algún tipo de seguro de salud, que son el 42.6%.

Cuadro N° 10: Afiliación a seguro de salud

TIPO DE SEGURO	Nro.	%
Essalud	43,973	38.5
FFAA - PNP	2,670	2.3
Seguro Privado	6,578	5.8
SIS	11,834	10.4
Otro	372	0.3
No tiene	48,656	42.6
TOTAL	114,083	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° 11: Nivel de Instrucción.

NIVEL EDUCATIVO	Nro.	%
Ningún nivel	1,301	1.5
Inicial	82	0.1
Primaria	10,735	12.6
Secundaria	32,654	38.3
Superior no Universitaria	16,361	19.2
Superior Universitaria	23,570	27.6
Posgrado u otro similar	588	0.7
TOTAL	85,291	100.00

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

Según el Ministerio de Educación, al año 2016 el distrito de Piura contaba con 247 centros educativos en su área urbana. Además existen 6 universidad, 5 de ellas privadas; y 4 Institutos de formación superior no universitaria.

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 Piura se caracteriza porque su actividad económica está concentrada en las actividades de servicios (46.7%), siendo las actividades comerciales (15.5%) y los trabajadores del Estado (15.5%) otras actividades importantes. Se trata en definitiva de un área urbana dotada de múltiples servicios.

Cuadro N° 12: Actividad económica.

ACTIVIDAD ECONÓMICA DE SU CENTRO DE LABOR	Nro.	%
Agrícola	2,530	5.7
Pecuaría	259	0.6
Forestal	33	0.1
Pesquera	496	1.1
Minera	323	0.7
Artesanal	87	0.2
Comercial	6,862	15.5
Servicios	20,634	46.7
Otros	6,147	13.9
Estado / gobierno	6,837	15.5
TOTAL	44,208	100.00

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

Elaboración: CENEPRED

Por su situación laboral, el 53.7% se encuentra bajo alguna modalidad de trabajo. Destacan en números los trabajadores dependientes (25.7%) e independientes (24.6%), asimismo las personas dedicados a trabajos domésticos en el hogar (20.1%) y los estudiantes (18.4%) son también numerosos. El porcentaje de desempleados se encuentra en 5%.

Cuadro N° 12: Participación en la Actividad Económica.

PARTICIPACIÓN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nro.	%
Trabajador dependiente	21,918	25.7
Trabajador independiente	20,982	24.6
Empleador	376	0.4
Trabajador del hogar	735	0.9
Trabajador familiar no remunerado	197	0.2
Trabajador desempleado	1,585	1.9
Dedicado a los quehaceres del hogar	17,157	20.1
Estudiante	15,679	18.4
Jubilado	4,052	4.8
Sin actividad	2,610	3.1
TOTAL	85,291	100.00

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

2.4.2 Población económicamente activa (PEA)

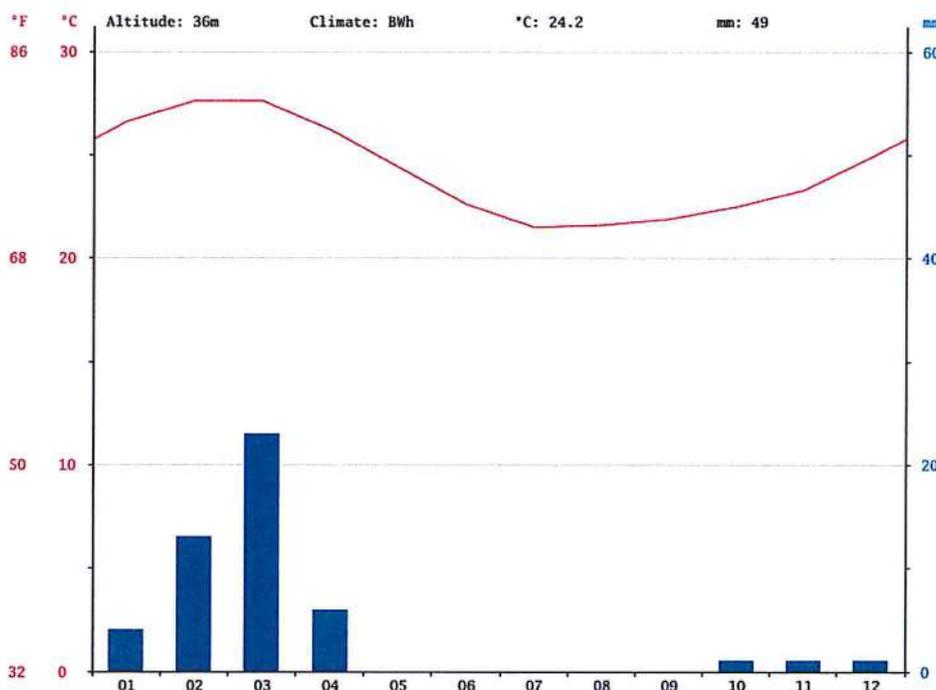
Según los datos proporcionados por el INEI a 2007, la PEA ocupada del distrito de Piura era de 95,897 habitantes, es decir, el 41.66% de la población en edad de trabajar; en contraste, la PEA no ocupada representaba solamente el 2.26%.

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 ámbito urbano de Piura se caracteriza por presentar un clima cálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

Gráfico N° 02: Climograma del distrito de Piura



El mes más seco es junio, con 0 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en marzo, con un promedio de 23 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 27,6 a 34,1°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 17,0 a 23,1°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 142,9 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 Piura presentó lluvias intensas, catalogadas como “Extremadamente Lluvioso” como se aprecia la tipología del cuadro N° 14. 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° 14: 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° 15: Umbrales calculados para el distrito de Piura

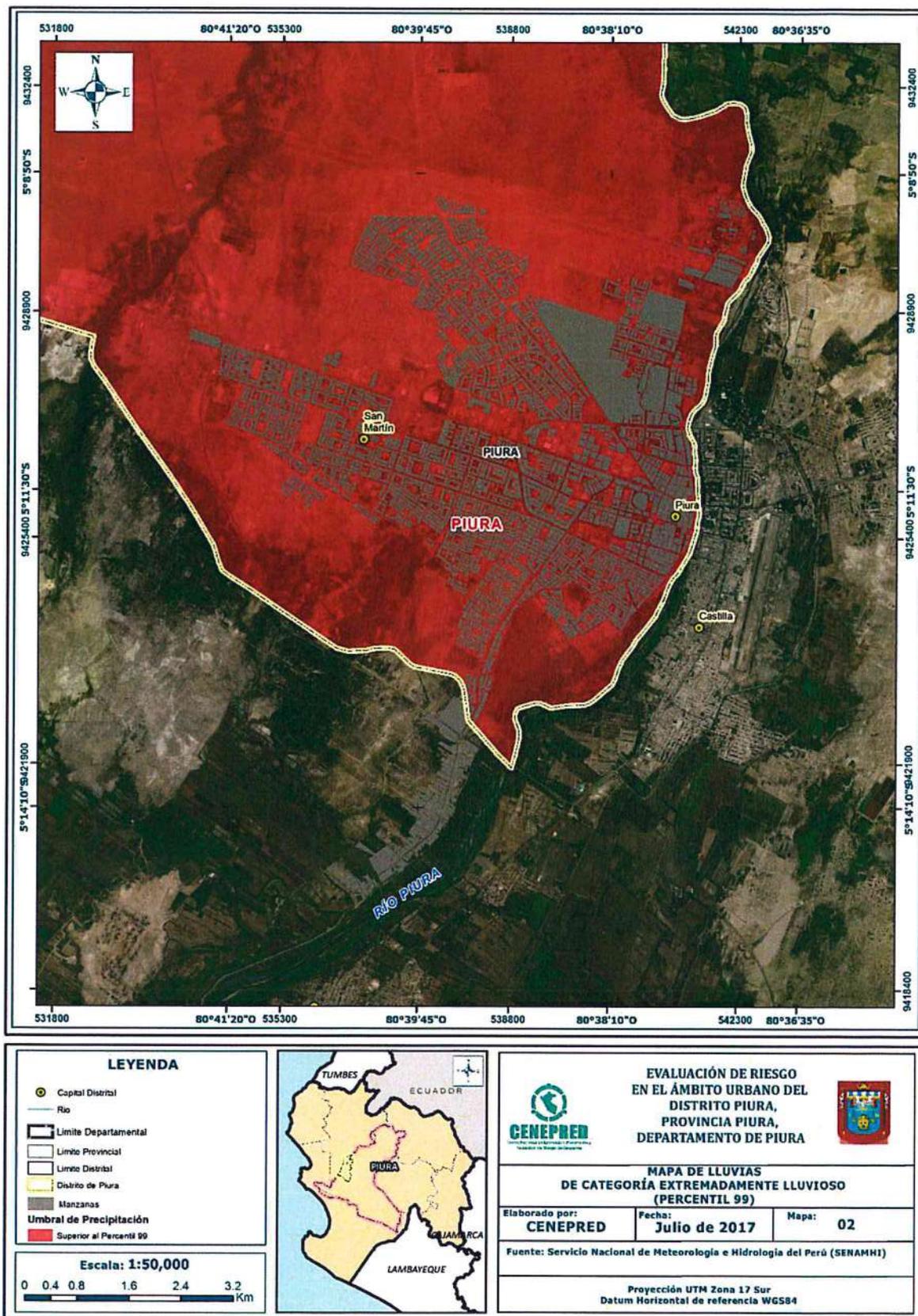
UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	CARACTERIZACIÓN DE LLUVIAS EXTREMAS
Precipitación Acumulada /día > 23.3 mm	Extremadamente Lluvioso
4.4 mm < Precipitación Acumulada /día <= 23.3 mm	Muy Lluvioso
1.5 mm < Precipitación Acumulada /día <= 4.4 mm	Lluvioso
0.3 < Precipitación Acumulada /día <= 1.5 mm	Moderadamente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

Fuente: SENAMHI, 2014
Elaboración: CENEPRED

El mapa N° 2, representa la caracterización de lluvias extremas, la cual comprende la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 158,6 mm/día¹, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como “Extremadamente Lluvioso” debido a que se superó los 12,9 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



Fuente: SIGRID-CENEPRED

2.5.1 Geología

La geología del Bajo Piura está formada por aluviones cuaternarios, estando conformado dicho aluvión por arena fina, limo, arcilla y algo de grava. Dichos depósitos aluviales están sustentados por arena, limo y arcilla de origen marino (formación Zapallal Mioceno). Las dunas de los terrenos áridos del desierto de Sechura que son de origen eólico, penetran en el valle Bajo Piura por acción de los vientos del Sur y del Sur-Este. Es por esta razón que en muchos casos se observa dunas dentro del valle del Bajo Piura (Indeci, 2009)

Unidades Geológicas en el entorno del área urbana de Piura

√ Depósitos Eólicos (Qr-e)

Cubren ampliamente el territorio de la provincia de Sechura, noroeste de Paita, Talara, Piura; cubren una extensión área de 8002.00 ha (0.22%) y consisten de mantos inconsolidados de arena eólica que, en algunos casos forman colinas disectadas por la red fluvial del área y, los más antiguos están asociados a los arbustos que los diferencian de los depósitos eólicos recientes. En la zona del valle del Cascajal, los depósitos eólicos están representados por dunas fosilizadas las que actúan como barrera para el avance tierra adentro de las barcanas recientes; de igual manera observamos amplios mantos de arena eólica que cubre los tablazos de la Fm. Verdúm y Talara..

√ Depósitos Aluviales (Qr-al)

Forman terrazas y llanuras que se ubican un tanto alejadas del curso actual, tanto más si son más antiguos. Estos depósitos se exponen en forma discontinua, en parte por encontrarse cubiertos por arena eólica. La litología predominante es constituida por un conglomerado inconsolidado, con rodados de cuarcitas, volcánicos y rocas intrusivas, provenientes de la Cordillera Occidental.

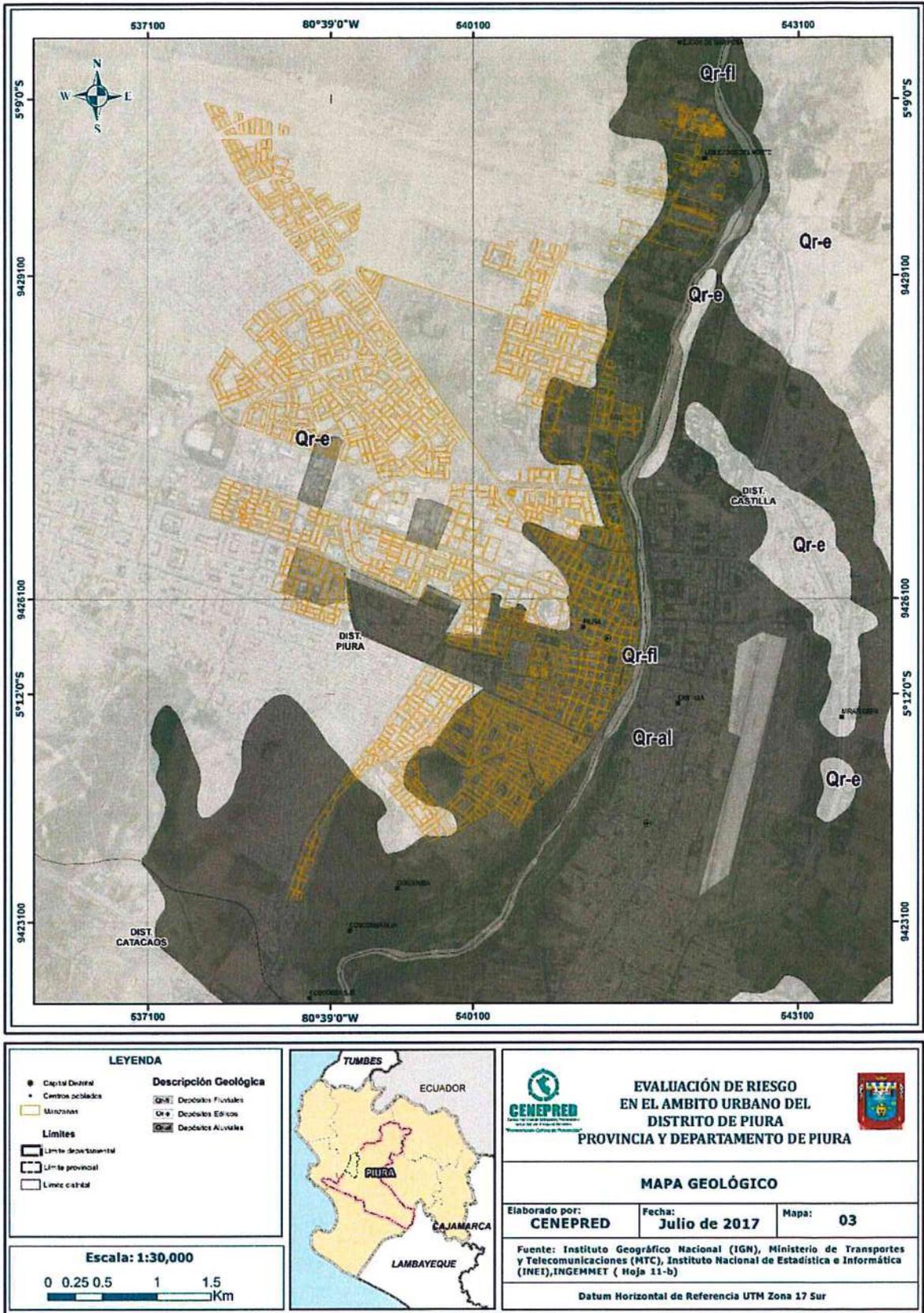
√ Depósitos fluviales (Qp-fl)

Los materiales son similares a los recientes, es decir, conglomerados, arenas, arcillas, pero con espesores que pueden sobrepasar los 10.0 m., teniendo una estratificación lenticular y en algunos lugares laminados. Están constituyendo el relleno de los actuales cauces, por donde discurren las corrientes fluviales. Son conglomerados y arenas que decrecen en tamaño, desde las partes altas hasta la desembocadura donde el predominio es de arenas y limos. Los depósitos aluviales recientes forman gran parte del casco urbano principal de las ciudades de Piura y Castilla.

√ Formación Zapallal (Ts-za)

Constituye la roca basamento y aflora ampliamente en los sectores de Los Ejidos en su margen izquierda y en menor proporción en la derecha, en una secuencia de rocas de naturaleza argílica y pelítica, de origen marino y de un modo general muestra una secuencia de areniscas de color gris verdoso intensamente meteorizado con tintes azulados, areniscas de grano fino de color pardo amarillento, argilitas abigarradas con

Mapa N° 3: Geología



Fuente: SIGRID-CENEPRED

presencia de oxidaciones ferrosas que le dan un aspecto moteado intercaladas con lutitas de color gris verdoso intensamente meteorizado, lodolitas de color gris verdoso intensamente meteorizados y presencia de estratificación laminar y areniscas de grano medio a grueso de color gris claro a verdoso, con alto contenido de concreciones y carbonatos.

Así mismo aflora en las cercanías del puente Cáceres, en la margen izquierda del río Piura y en la margen derecha hacia el sector del Cuartel El Chipe, aflora también en el puente Sánchez Cerro margen izquierda del río. A la altura del Puente Bolognesi el Zapallal ha sido erosionado encontrándose en la profundidad de 2.30 m en el cauce hacia la margen izquierda presentándose como roca bastante meteorizada hasta el estado de arcillas. Sin embargo, hacia la parte externa del estribo izquierdo la formación Zapallal se encuentra a 2.25 m de la superficie.

2.5.2 Geomorfología

El distrito de Piura se encuentra sobre la depresión Para-Andina, limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y las estribaciones de la Cordillera Occidental al Este, en donde se observan fallas de tipo normal. La depresión se encuentra rellena por materiales de diferente composición, formando canteras de arcillas, arenas de origen aluvial, eólico ó marino, las que actualmente conforman la llanura costanera, en la que se observan pequeñas depresiones y colinas y que en épocas de grandes avenidas las primeras son inundadas. Presenta una fisiografía relativamente ondulada, con depresiones (Río Piura) y paleocauces de la ciudad de Piura (Quebrada Los Pajaritos, Dren Sullana- Pachitea) Presenta un relieve relativamente plano con pequeñas variaciones de elevaciones. Corresponde a la denominación de llanura formada por un relleno sedimentario cuaternario aluvial la que cubre unidades de edad más antigua y hacia el sur a su vez cubiertas por depósitos eólicos de edad reciente. Los suelos que afloran corresponden a depósitos cuaternarios recientes (Indeci, 2009)

Unidades Geomorfológicas en el entorno del área urbana de Piura

Esta sección describe el origen y características de las diversas formas de planicies que han sido representadas en el mapa geomorfológico, poniendo particular atención a aspectos tales como: litología, pendiente, zonas de ocurrencia, etc.

√ Llanura o planicie aluvial (PI-al)

Lo conforman planicies más o menos extensas con pendientes de 0 a 2%, que normalmente no se hallan expuestas a inundaciones durante la estación de lluvias, habiéndose desarrollado en las inmediaciones del río Piura y en algunas de sus quebradas tributarias. Su superficie originada durante el Holoceno que no se encuentra constituida principalmente por bancos sueltos o poco consolidados de arenas, limos y arcillas.

√ Terraza aluvial (T-al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. A mayor altura, representan niveles antiguos de

sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas.

Llanura o planicie inundable (PI-i)

Es el lecho mayor que puede ser alcanzado y cubierto por las aguas durante las crecientes estacionales del río Piura. En tiempo de estiaje esta faja aluvial presenta un lecho arenolimoso, regularmente ancho o ensanchado en algunos tramos. Anualmente presenta escorrentías durante los periodos de lluvia que se producen en las cabeceras. Cabe destacar que durante los mayores eventos de EL Niño, estos lechos pueden tener un funcionamiento importante pero de corta duración, presentando durante estas etapas importantes riesgos potenciales, especialmente por inundaciones, socavamientos y erosión lateral que destruye con frecuencia los terrenos agrícolas ribereños e infraestructura terrestre; este es un proceso característico de los ríos que bajan la sierra hacia la costa.

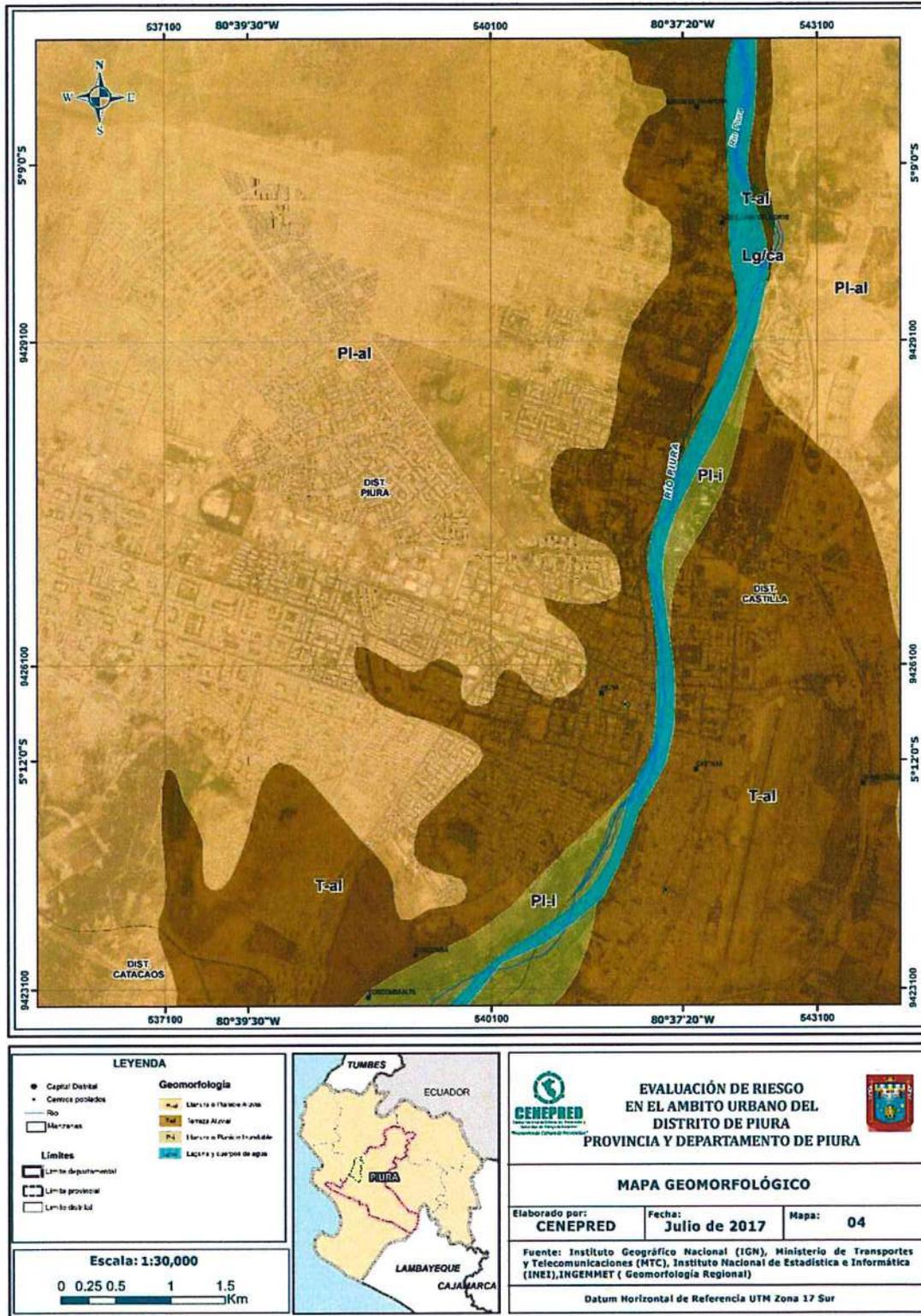
✓ Laguna o cuerpos de agua (Lg/ca)

Dentro de esta unidad se reúne a todos los cuerpos de agua de origen natural (lagunas) y artificial (represamientos), los cuales tienen dimensiones representables a escala de trabajo.

✓ Mantos de Arena (M-a)

Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos de la planicie costera; dentro de estos mantos se pueden encontrar pequeñas dunas. Estos depósitos durante su avance pueden cubrir terrenos de cultivo, viviendas y carreteras.

Mapa N° 4: Geomorfología



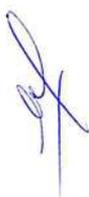
Fuente: SIGRID-CENEPRED

Morfología y pendiente:

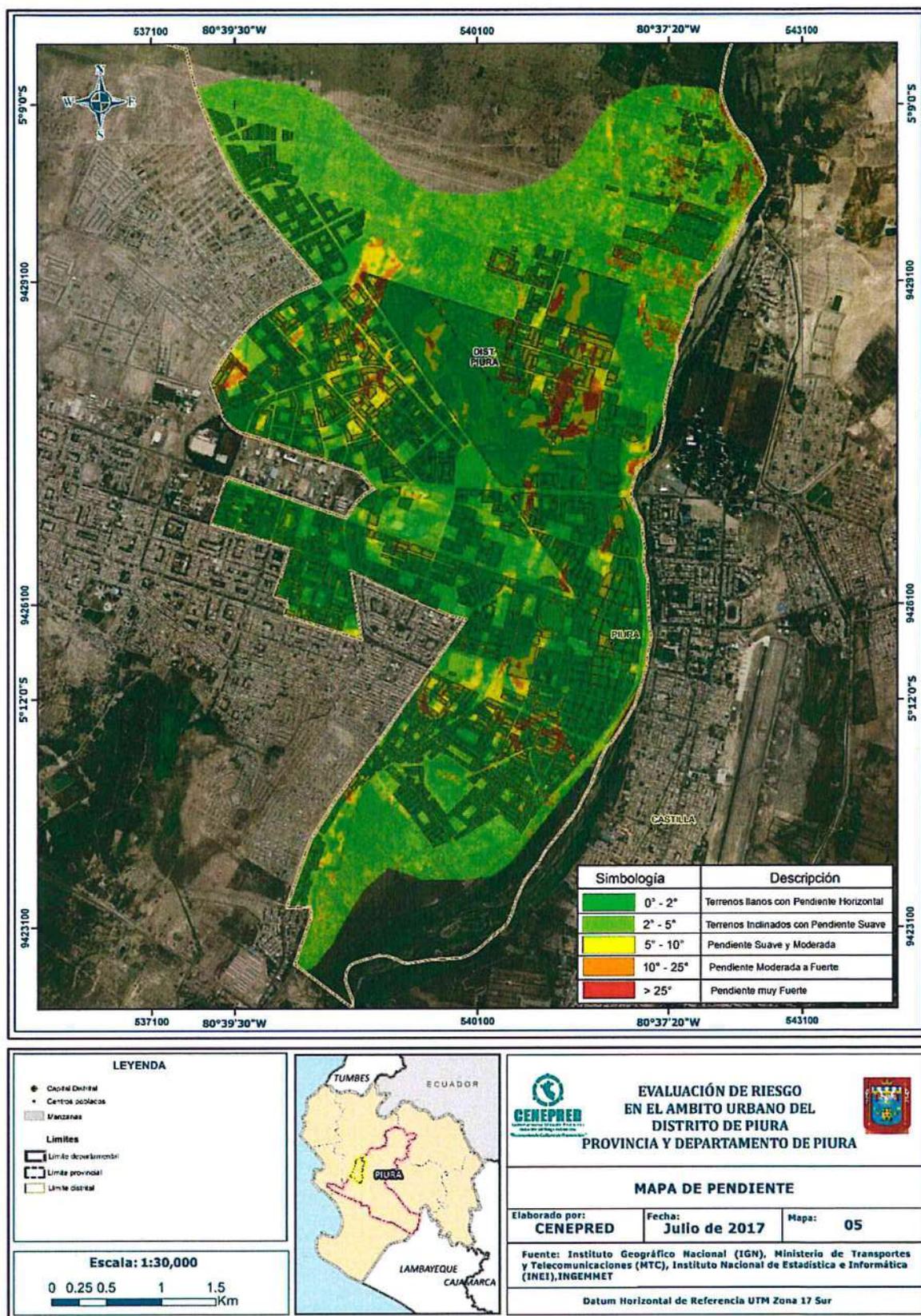
La morfología de la región Piura se puede dividir entre los llanos costeros y la región Andina. El distrito de Piura se encuentra sobre la llanura costera presentando un relieve mayormente plano. El área urbana empero se encuentra a una altitud de 29 msnm.

Se han diferenciado cinco rangos de pendiente de acuerdo a los datos de altitud proporcionados por la Municipalidad Provincial de Piura, 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° – 10°)**
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° – 25°)**
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°)**
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)



Mapa N° 5: Pendientes



Fuente: SIGRID – CENEPRED

2.5.3 Hidrología

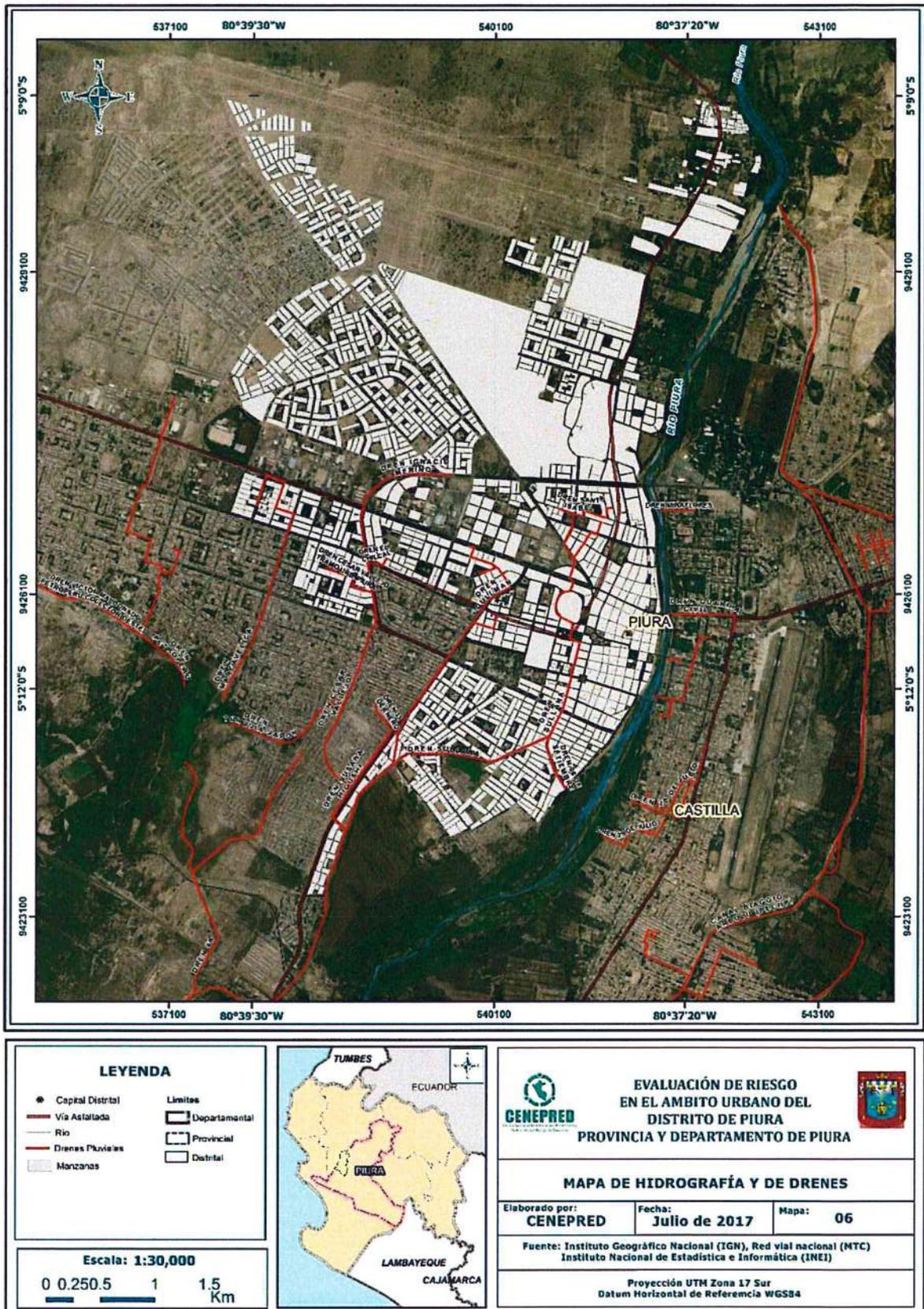
El sistema hídrico del distrito de Piura forma parte de la cuenca del río Piura, que pertenece a su vez a la red hidrográfica del Pacífico. El río Piura y sus afluentes presentan riberas conformadas por bordes bajos, con un promedio de altura de 2.0 a 2.5 m., siendo por estas características propensas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

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 Piura, en la que el efímero caudal del río es reanimado gracias a los aportes de la irrigación San Lorenzo, la que a su vez proporciona gran parte del caudal que el río muestra (PAT Piura)

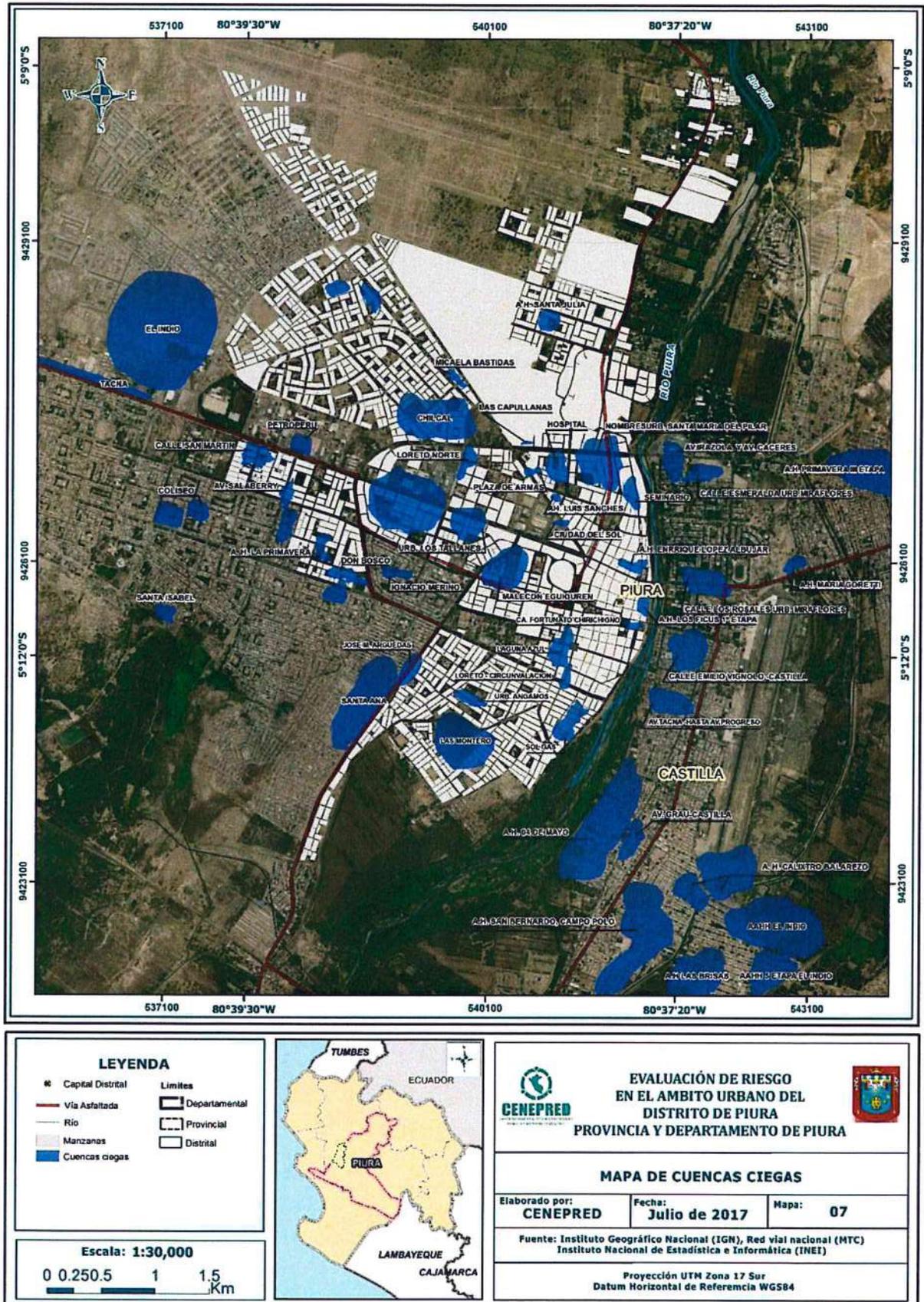
Para contrarrestar los efectos de posibles desbordes, se ha construido históricamente un sistema de drenes (ver mapa 6), no obstante la existencia de numerosas cuencas ciegas, muchas de ellas sin desfuegos crean situaciones de mayor vulnerabilidad dentro del área urbana (ver mapa 7)

Mapa N° 6: Hidrografía y Drenes



Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 7: Cuencas ciegas



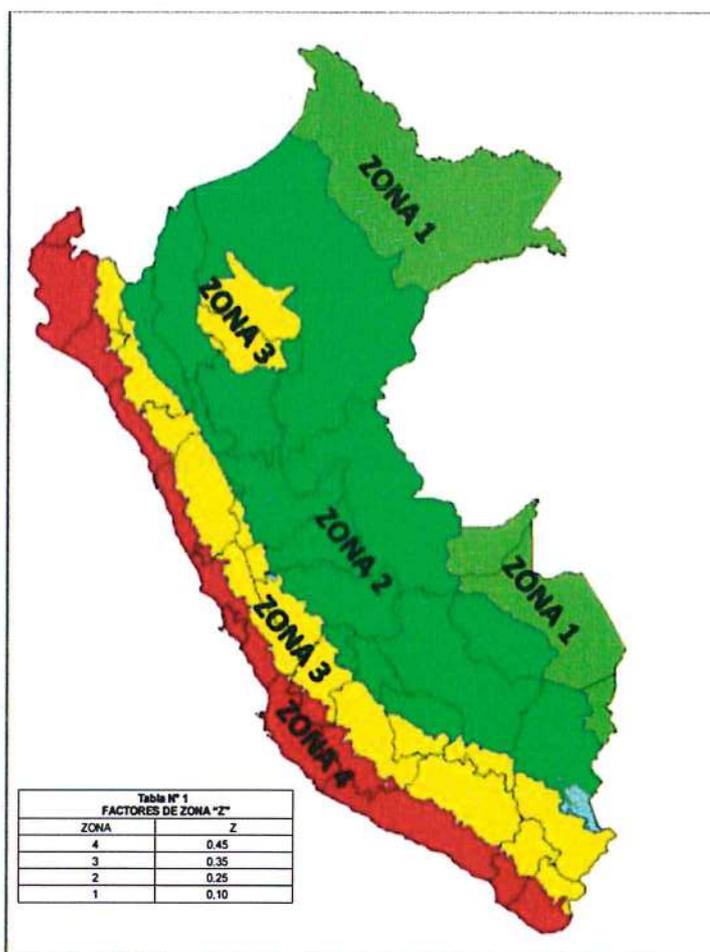
Fuente: SIGRID – CENEPRED

2.5.4 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 Piura 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.

Gráfico N° 3: Zonificación Sísmica del Perú



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

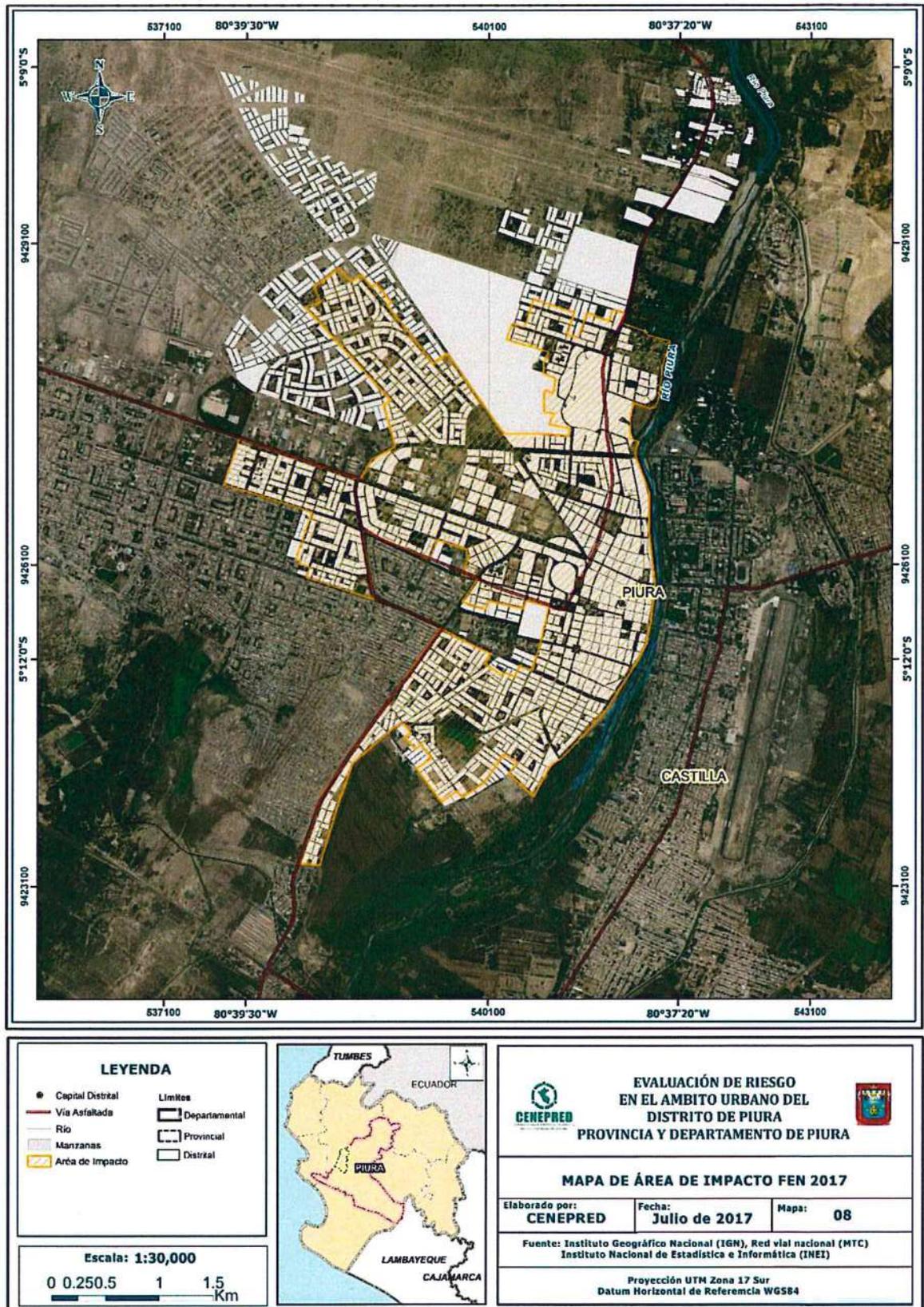
2.6 DAÑOS E IMPACTOS OCASIONADOS POR EL FEN 2017

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 Piura. 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, 8 drenes presentaron daños debido a acumulación de basura e infraestructura en mal estado (ver mapa 9)

Mapa N° 8: Área de Impacto del FEN 2017



Fuente: SIGRID – CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

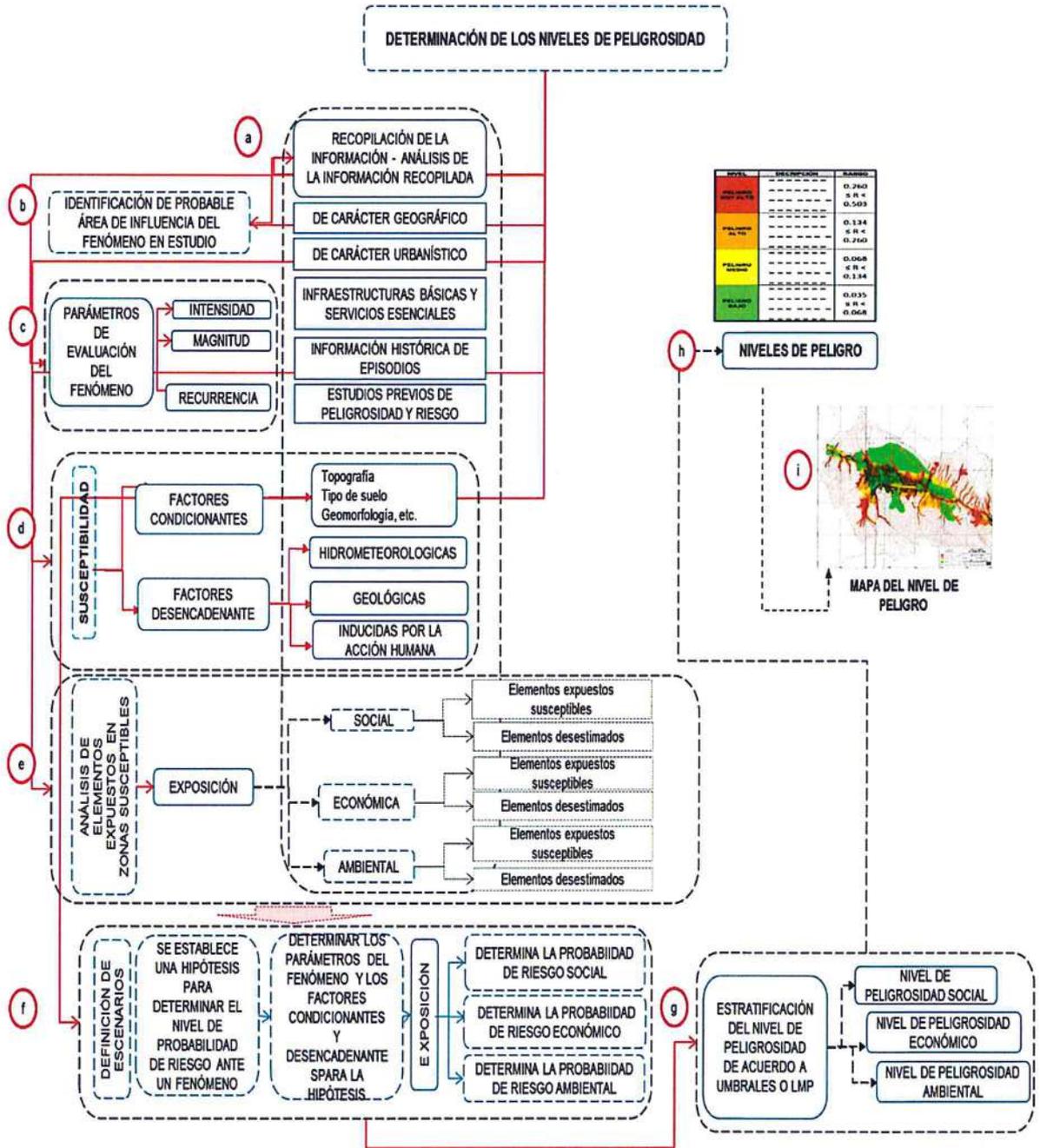


Handwritten signature

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:

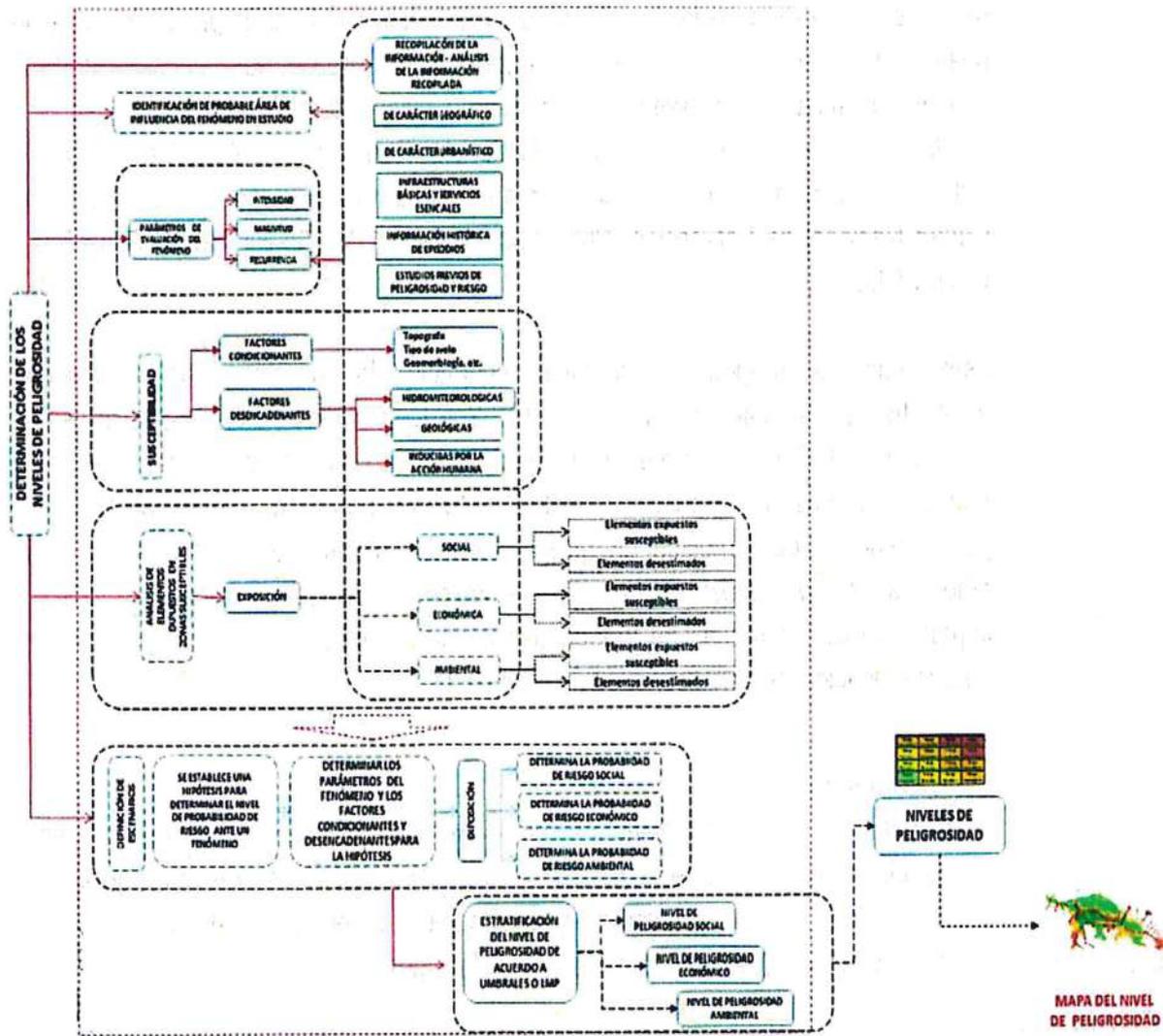
Gráfico N° 4: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



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° 5: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



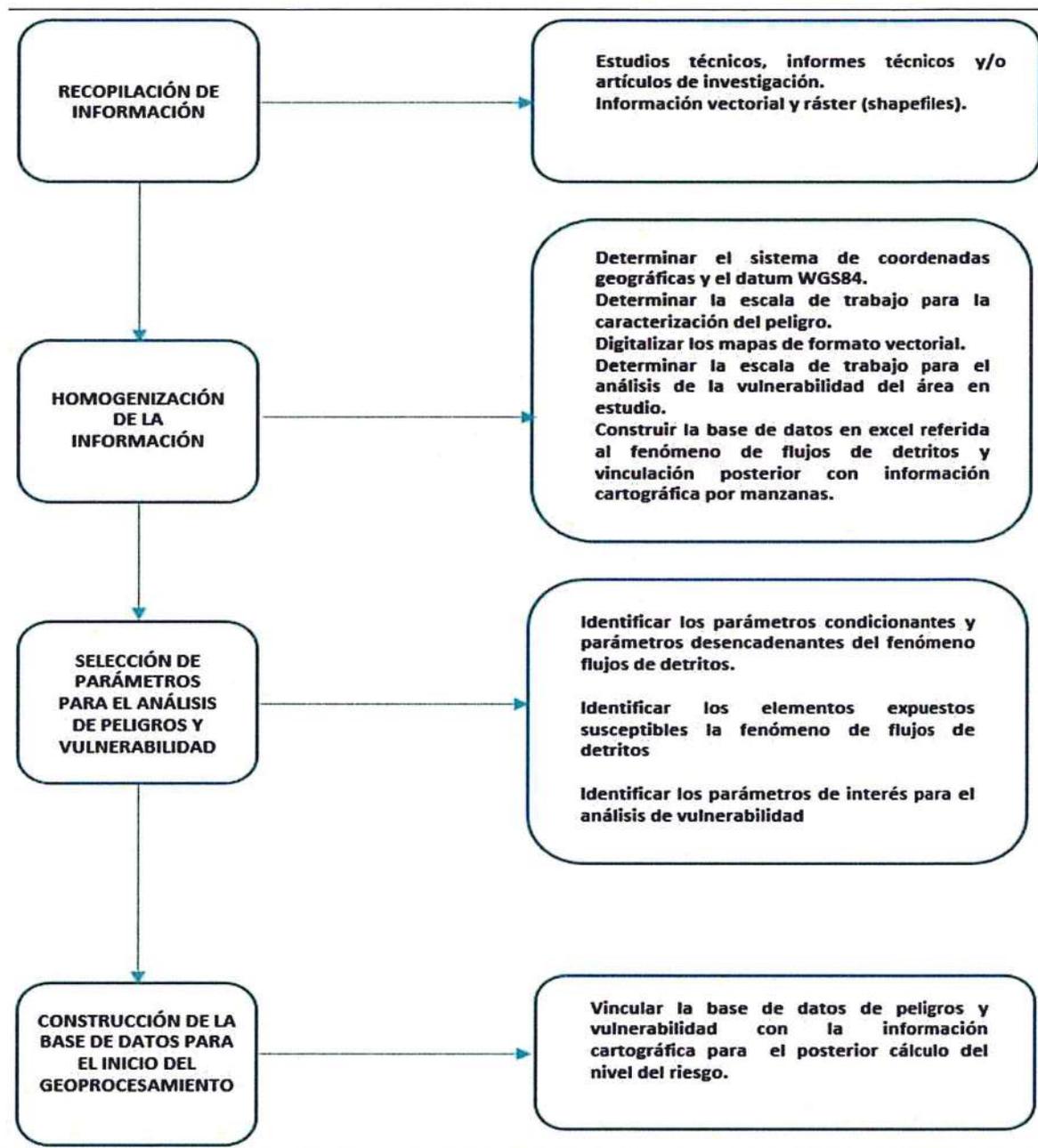
Fuente: CENEPRED

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° 6: 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 Piura, se encuentra ubicada entre las coordenadas 542340 E, 9430500 S y 537445 E, 9423400 S entre 25 y 47 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

Cuadro N° 16: 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 y cuencas ciegas)
- 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 y cuencas ciegas)

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	Depósitos lagunares	Formación Zapallal
Depósitos fluviales	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
Depósitos aluviales	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Depósitos eólicos	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Depósitos lagunares	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Formación Zapallal	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: Depósitos lagunares
- D5: Formación Zapallal

Matriz de normalización:

GEOLOGIA	Depósitos fluviales	Depósitos aluviales	Depósitos eólicos	Depósitos lagunares	Formación Zapallal	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
Depósitos lagunares	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Formación Zapallal	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	Mantos de Arena	Abanico de piedemonte
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
Mantos de Arena	0.143	0.333	0.500	1.000	2.000
Abanico de piedemonte	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: Mantos de arena
 D5: Abanico de piedemonte

Matriz de normalización:

GEOMORFOLOGI A	Llanura o planicie de inundación	Terraza aluvial	Llanura o planicie aluvial	Mantos de Arena	Abanico de piedemonte	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
Mantos de Arena	0.068	0.084	0.073	0.074	0.091	0.078
Abanico de piedemonte	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,
- 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 Piura)

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:

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

IC = 0.01175

RC = 0.0105

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

3.6 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos y susceptibles del distrito de Piura 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 Piura.

A. Población

El área urbana del distrito de Piura cuenta con 111,670 habitantes, está considerado como elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro.

Cuadro N° 17: Población por sexo.

Centro poblado	Sexo	Población
Piura	Hombres	53,176
	Mujeres	58,494
TOTAL		111,670

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED.

B. Vivienda

El distrito de Piura cuenta con 25,248 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° 18: Número de Viviendas.

Descripción	Cantidad
Ladrillo o bloque de cemento	20,023
Piedra o sillar con cal o cemento	28
Adobe o tapia	746
Quincha (caña con barro)	222
Piedra con barro	20
Madera	1692
Estera	1301
Otro material	1216

Fuente: INEI 2015

Elaboración: CENEPRED.

C. Educación

El área urbana del distrito de Piura cuenta con 09 Instituciones Educativas del tipo de gestión pública (MINEDU y Convenios), registrando al año 2016 un total de 465 instituciones, con un total de 32,927 alumnos.

Cuadro N° 19: Distribución de Instituciones educativas con infraestructura pública.

Nivel / Modalidad	Nro. I.E.	Nro. Docentes	Nro. Alumnos
Inicial - Jardín	216	447	8108
Primaria	114	958	19696
Secundaria	70	1069	18164
Superior Tecnológicos	38	277	6664
Otros	27	95	1588
TOTAL	9	122	2,494

Fuente: MINEDU / SCALE 2016.

Elaboración: CENEPRED.

D. Salud

El centro urbano de Piura cuenta con 05 Instituciones Prestadora de Servicios de Salud del sector MINSA, la IPRESS Piura, el mismo que se encuentran en funcionamiento.

Cuadro N° 20: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud.

Descripción	Cantidad
Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPRESS)	5

Fuente: SIGRID, reporte Junio 2017.

Elaboración: CENEPRED.

E. Saneamiento

Piura presenta un sistema de redes de agua potable y alcantarillado antiguos que colapsaron cuando ocurrió en FEN (ver mapa N° 12)

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 Piura"

3.8 ESTRATIFICACIÓN Y NIVELES DE PELIGRO

Niveles de Peligro:

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

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

En donde:

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

Susceptibilidad:

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

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	$0.266 \leq R < 0.485$
Alto	$0.139 \leq R < 0.266$
Medio	$0.0733 \leq R < 0.139$
Bajo	$0.040 \leq R < 0.071$

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

A) INUNDACIONES FLUVIALES

Niveles de Peligros

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.0628 \leq R < 0.2623$
ALTO	$0.0177 \leq R < 0.06628$
MEDIO	$0.00417 \leq R < 0.0177$
BAJO	$0.00141 \leq R < 0.00417$

Elaboración: CENEPRED

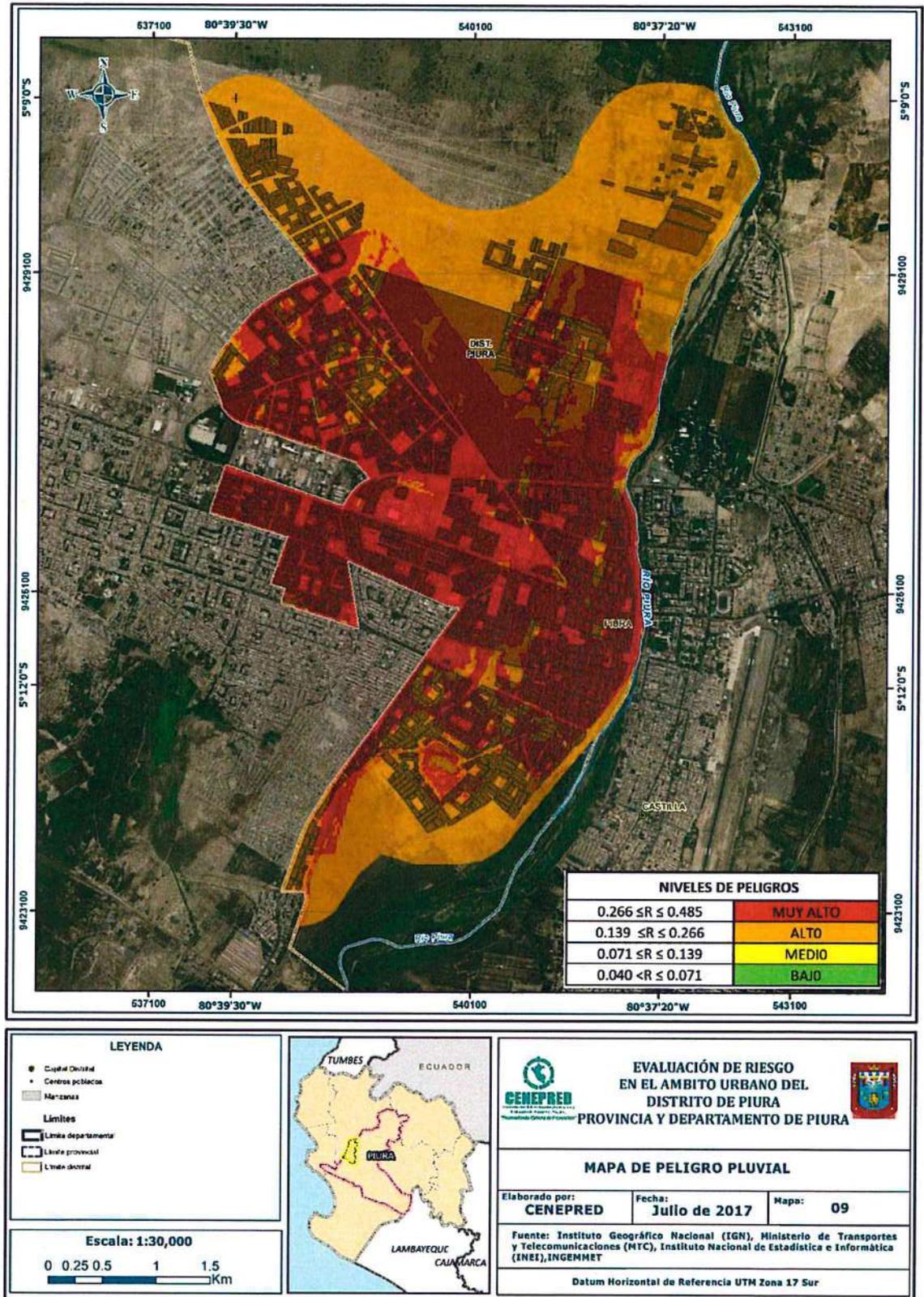
Estratificación del Nivel de Peligro: INUNDACIÓN FUVIAL

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

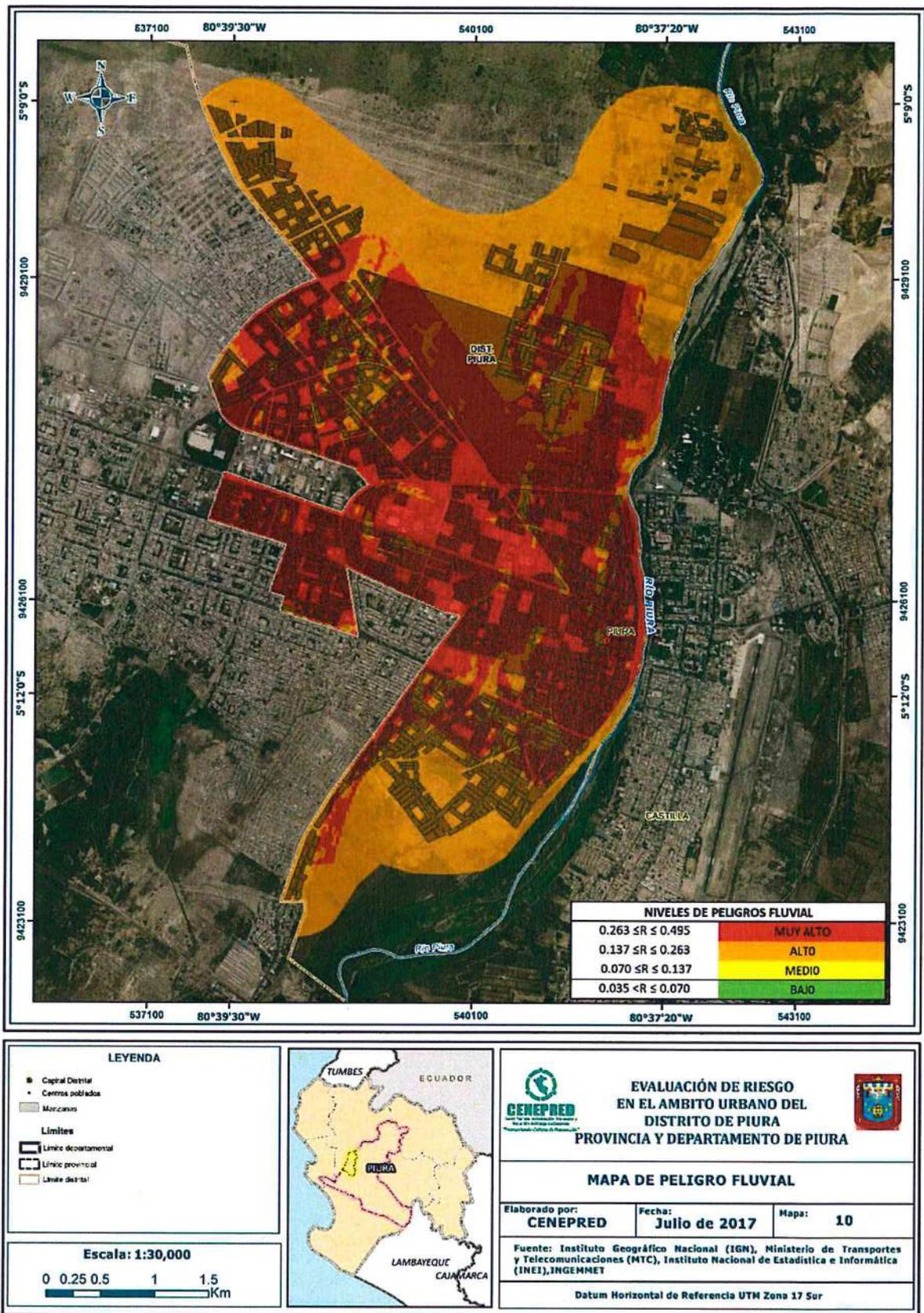
3.1 MAPAS DE PELIGRO DE INUNDACIÓN (PLUVIAL Y FLUVIAL)

Mapa N° 9: Peligro por Inundación Pluvial Distrito de Piura



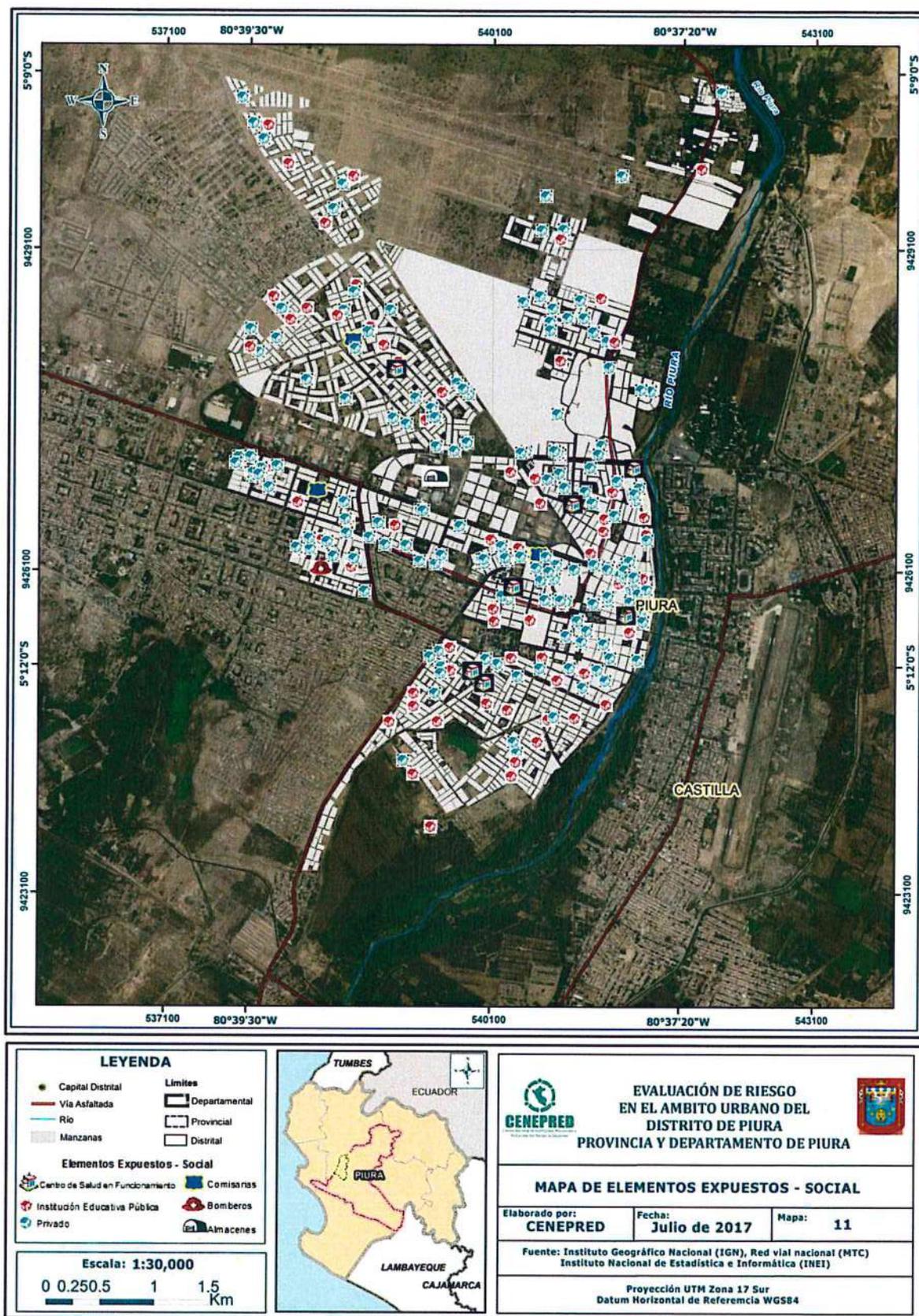
Fuente: SIGRID-CENEPRED

Mapa N° 10: Peligro por Inundación Fluvial Distrito de Piura



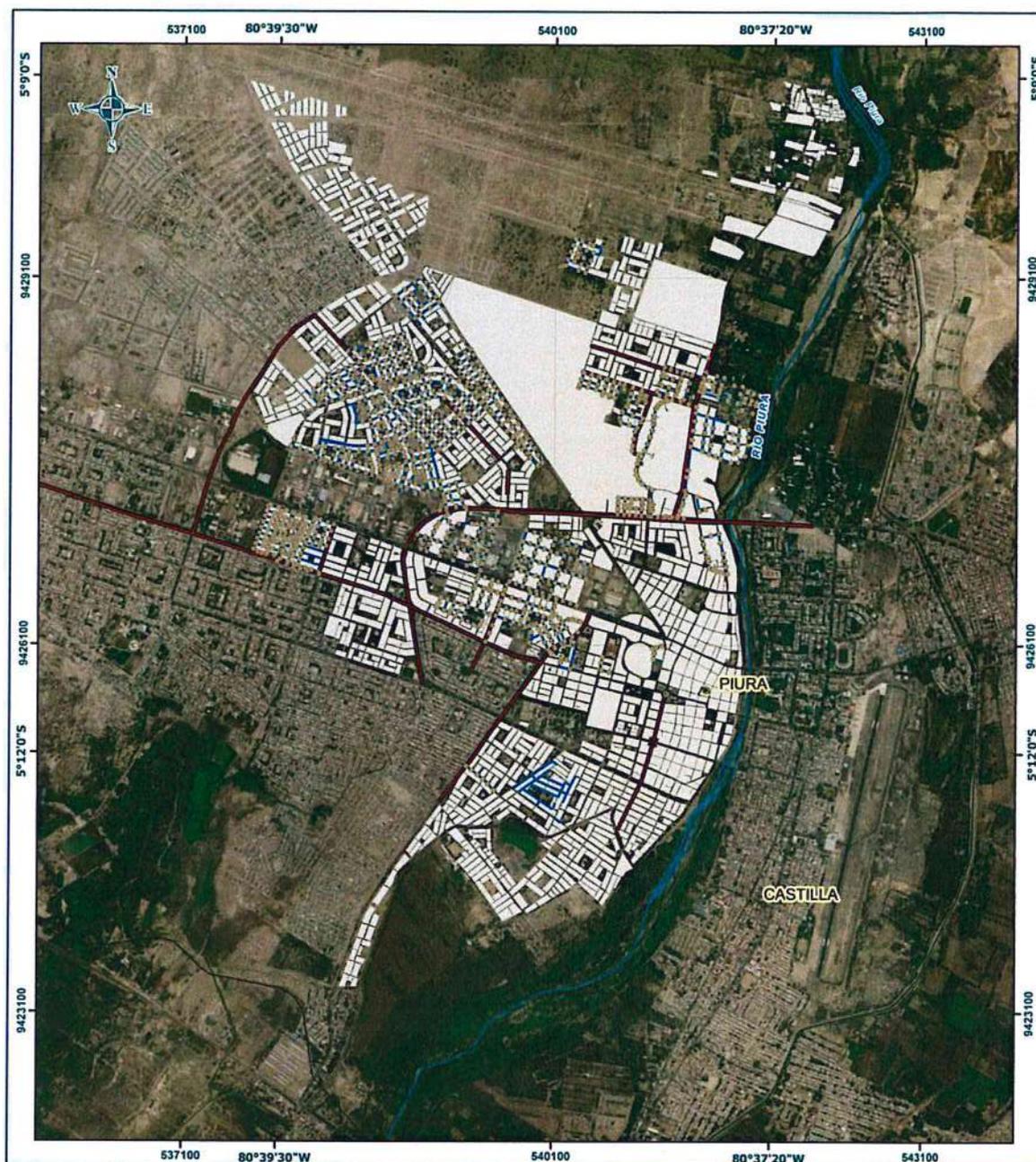
Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 11: Elementos expuestos - Social



Fuente: SIGRID – CENEPRED

Mapa N° 12: Elementos expuestos - Saneamiento



<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Distrital — Río ■ Manzanas — Límites □ Departamental □ Provincial □ Distrital <p>Elementos Expuestos - Saneamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Buzones — Pistas y veredas — Redes de Alcantarillado 		<div style="text-align: center;"> <p>EVALUACIÓN DE RIESGO EN EL ÁMBITO URBANO DEL DISTRITO DE PIURA PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PIURA</p> </div> <p>MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS - SANEAMIENTO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Elaborado por: CENEPRED</td> <td style="width: 33%;">Fecha: Julio de 2017</td> <td style="width: 33%;">Mapa: 12</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="font-size: small;">Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="font-size: x-small; text-align: center;">Proyección UTM Zona 17 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84</td> </tr> </table>	Elaborado por: CENEPRED	Fecha: Julio de 2017	Mapa: 12	Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)			Proyección UTM Zona 17 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84		
Elaborado por: CENEPRED	Fecha: Julio de 2017	Mapa: 12									
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)											
Proyección UTM Zona 17 Sur Datum Horizontal de Referencia WGS84											
<p>Escala: 1:30,000</p> <p>0 0.250.5 1 1.5 Km</p>											

Fuente: SIGRID – CENEPRED

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD



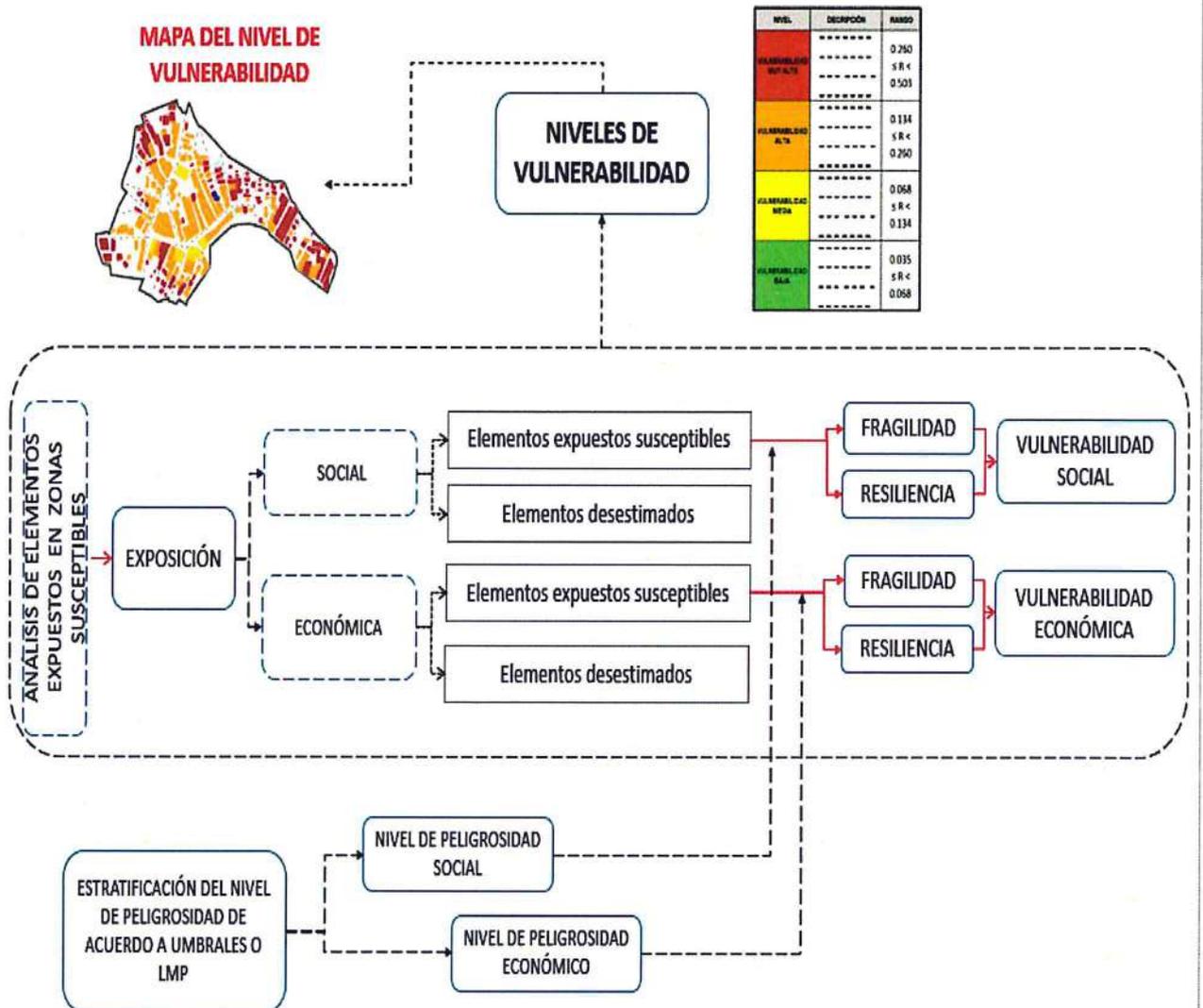
Fuente: CENEPRED – Julio 2017

[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 Piura se consideró la siguiente metodología:

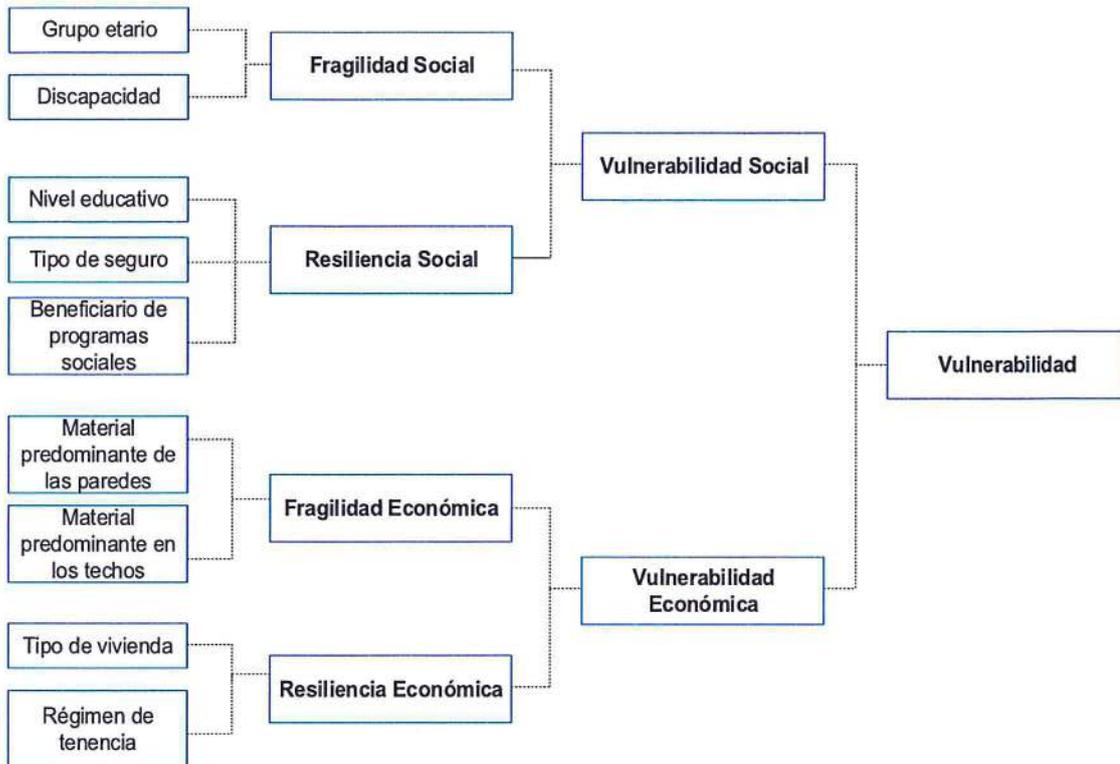
Gráfico N° 7: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

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

Gráfico N° 8: 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 Piura y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en las componentes de fragilidad y resiliencia.

4.2.1 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 Priorización
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 Priorizacion
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	PESO	VULNERABILIDAD SOCIAL	PESO	VULNERABILIDAD TOTAL
0.554	0.5	0.519	0.5	0.536315028
0.239	0.5	0.248	0.5	0.243710071
0.126	0.5	0.130	0.5	0.12776634
0.050	0.5	0.062	0.5	0.056162361
0.031	0.5	0.041	0.5	0.035955542

4.5 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° 3: Niveles de vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
$0.2348 \leq R \leq 0.5274$	MUY ALTO
$0.1188 \leq R \leq 0.2348$	ALTO
$0.0709 \leq R \leq 0.1188$	MEDIO
$0.0478 < R \leq 0.0709$	BAJO

Elaborado: CENEPRED

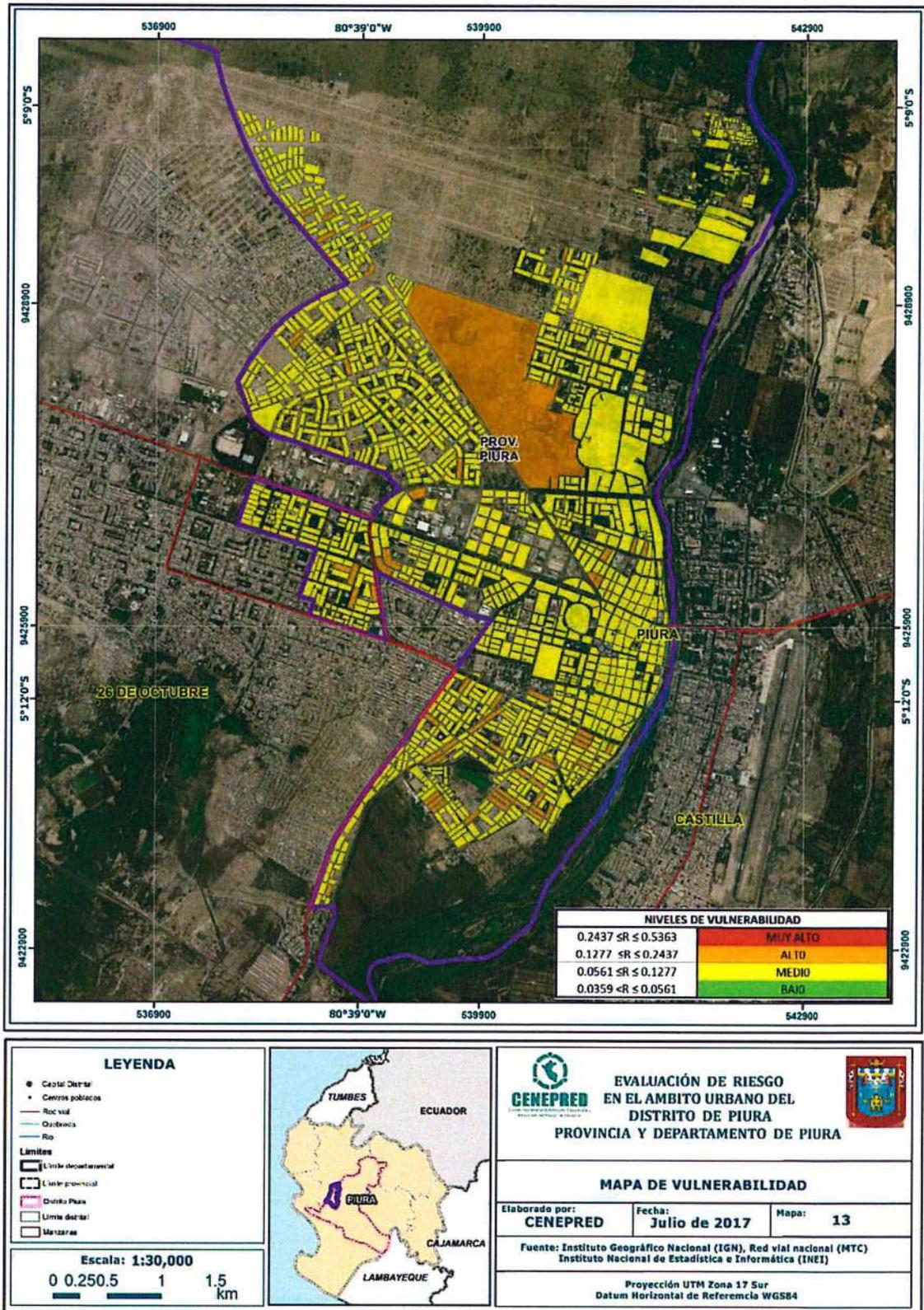
Cuadro N° 4: Estratificación del Nivel de Vulnerabilidad

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

4.6 MAPA DE NIVEL DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 13: Vulnerabilidad del área urbana de Piura



Fuente: SIGRID-CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

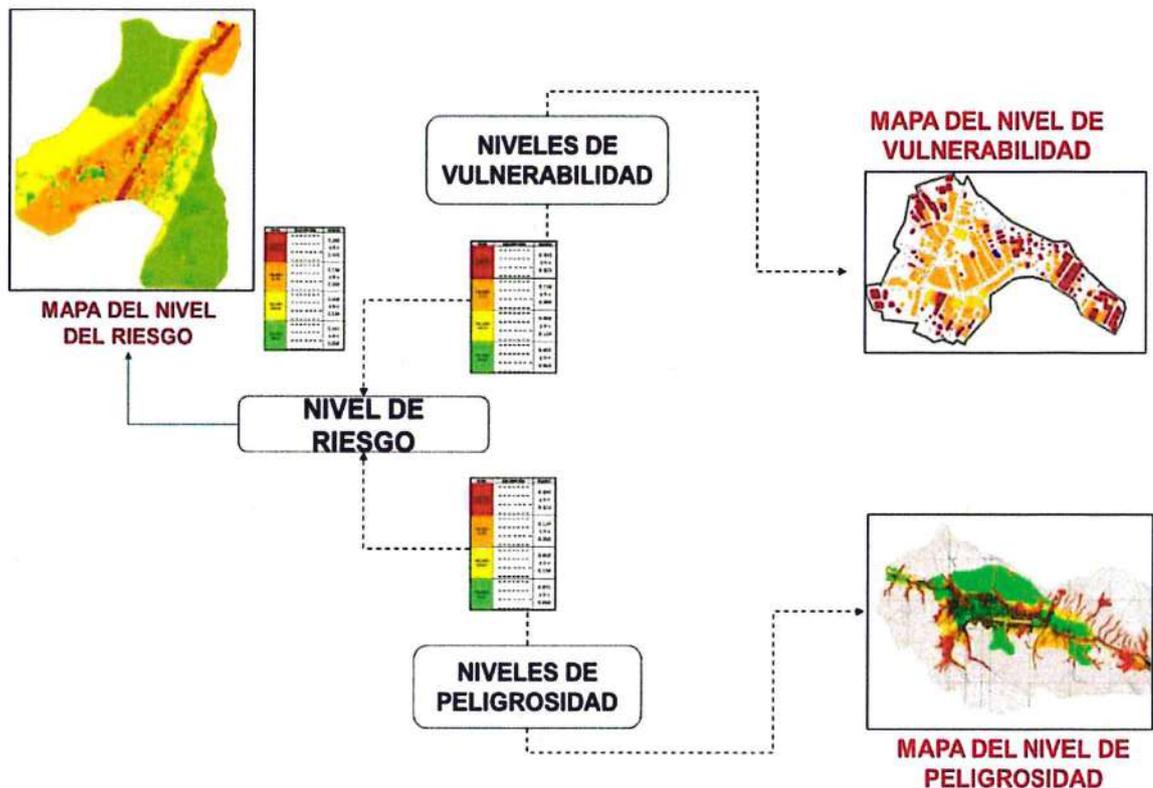


Fuente: CENEPRED – Mayo 2017

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° 9: Flujograma 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 Piura, permite determinar el nivel de riesgo sobre la base del peligro y vulnerabilidad, precisándose:

A) RIESGO DE INUNDACIÓN PLUVIAL

Cuadro N°21: 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° 22: 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°23: Niveles de Riesgo por inundación pluvial

NIVELES DE RIESGO	
$0.0690 \leq R \leq 0.2835$	MUY ALTO
$0.0132 \leq R \leq 0.0690$	ALTO
$0.0033 \leq R \leq 0.0132$	MEDIO
$0.0010 < R \leq 0.0033$	BAJO

Elaborado: CENEPRED

Cuadro N° 24: 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

B) RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Cuadro N°25: Niveles de Riesgo.

NIVELES DE RIESGO	
$0.0692 \leq R \leq 0.2825$	MUY ALTO
$0.0133 \leq R \leq 0.0692$	ALTO
$0.0033 \leq R \leq 0.0133$	MEDIO
$0.0010 < R \leq 0.0033$	BAJO

Elaborado: CENEPRED

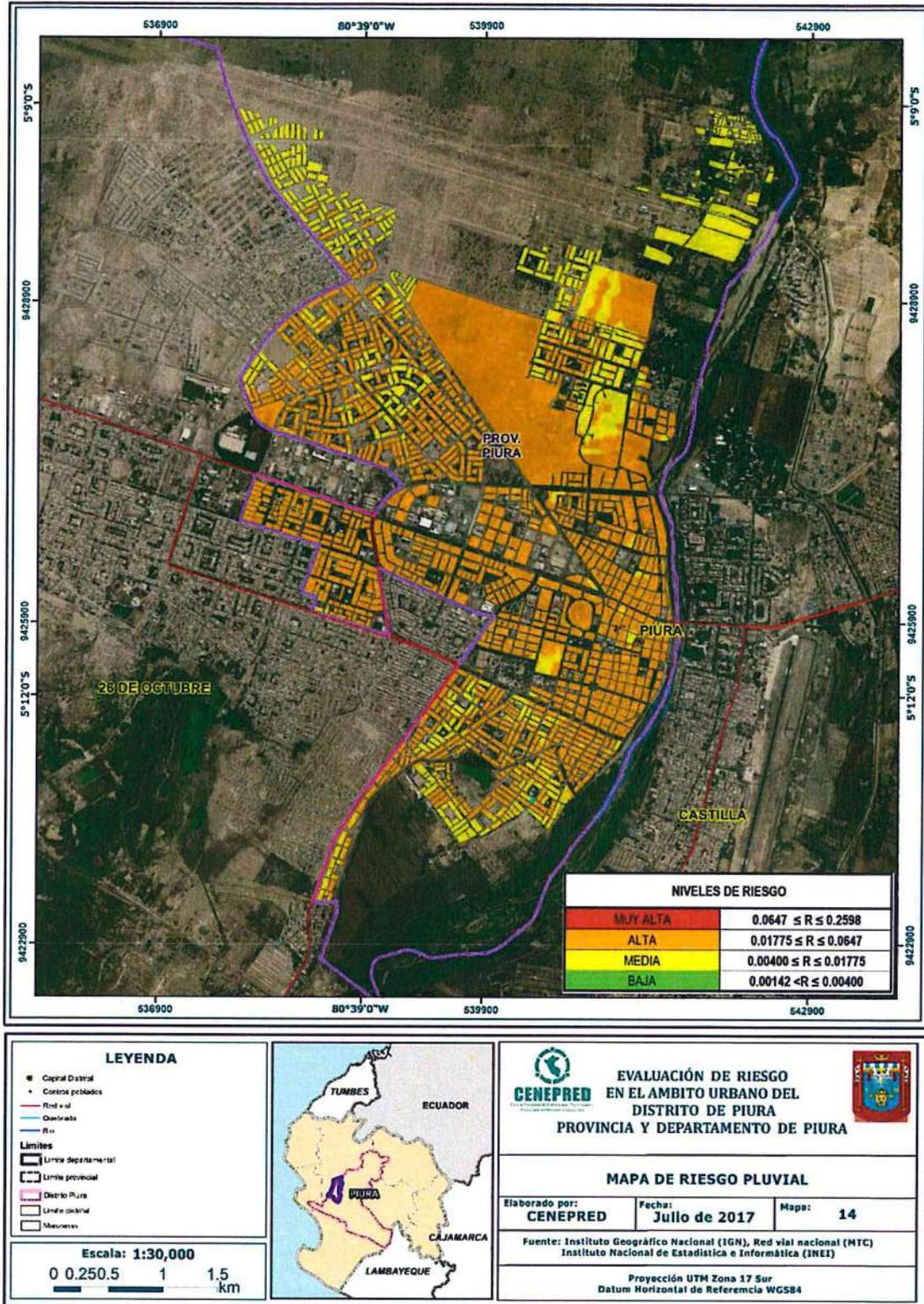
Cuadro N°26: Estratificación del Nivel de Riesgo de inundación fluvial

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 ($2 - 5^\circ$). 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 ($5 - 10^\circ$). 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>De 1 evento de inundación por año en promedio o menor; Escasamente Lluvioso ($0 < RR/día \leq 0.234$). Cauce o lecho con profundidad adecuada, descolmatado, libre de vegetación y sin ninguna obstrucción. Pendiente fuerte ($10 - 25^\circ$). Cercanía a fuente de agua entre 200m y 400m. 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

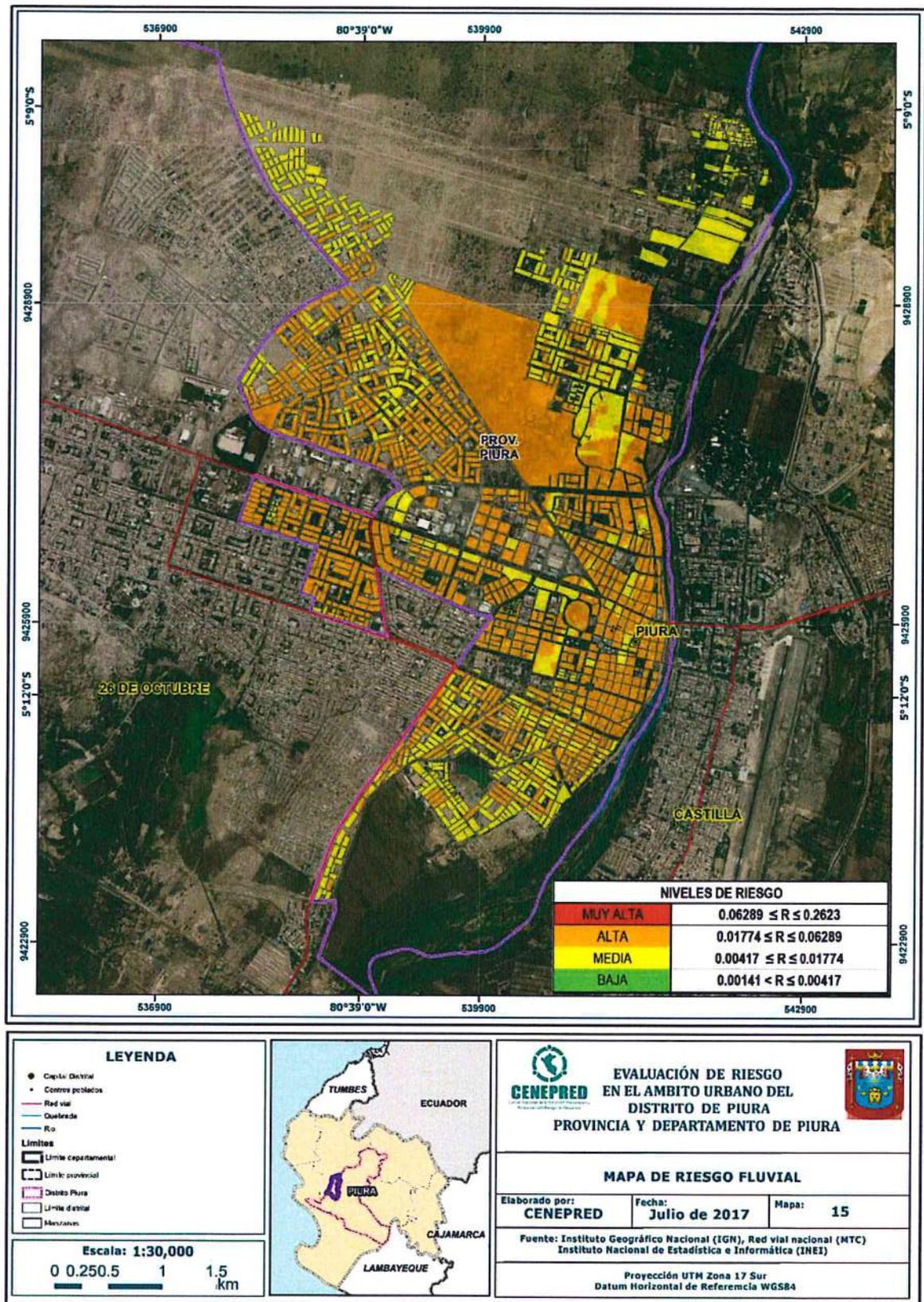
5.4 MAPA DE RIESGO

Mapa N° 14: Riesgos por Inundación Pluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

Mapa N° 5: Riesgos por Inundación Fluvial



Fuente: SIGRID-CENEPRED

5.5 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/. 2,015'986,940.93 de los cuales corresponden a las pérdidas probables.

Cuadro N° 27: Efectos estimados inundación

MATERIAL DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS	Nº VIVIENDA	AREA A CONSTRUIR	VALOR DE EDIFICACION	VALOR ESTIMADO
LADRILLO O BLOQUE DE CE	20051	120	553.73	1332340827.6
ADOBE O TAPIA, QUINCHA	968	120	278.46	32345913.6
MADERA Y ESTERA	2993	90	200.82	54094883.4
PIEDRA CON BARRO, OTRO	1236	90	93.71	10424300.4
				1,429,205,925.0

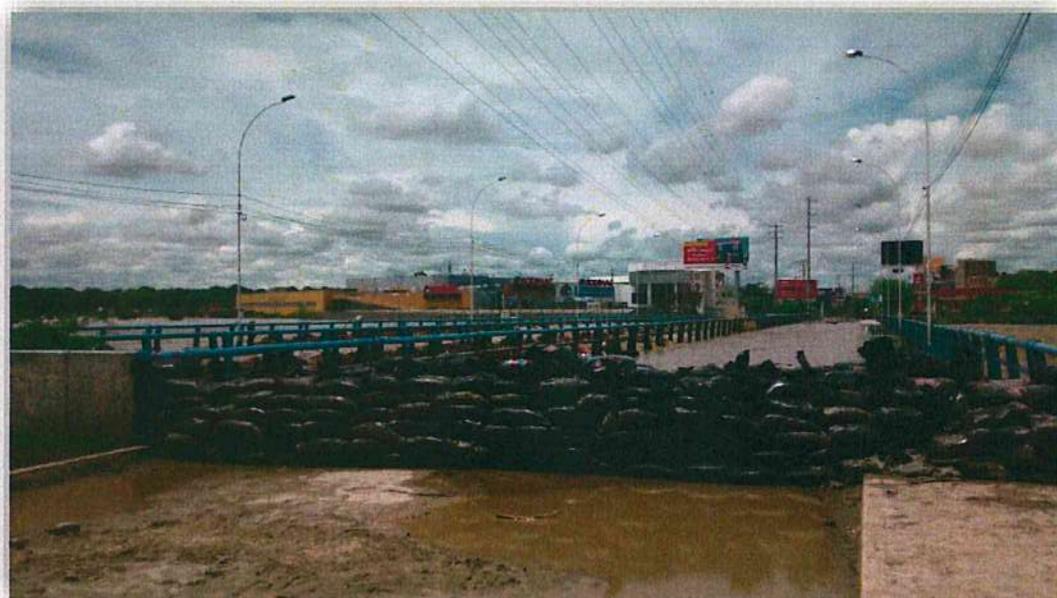
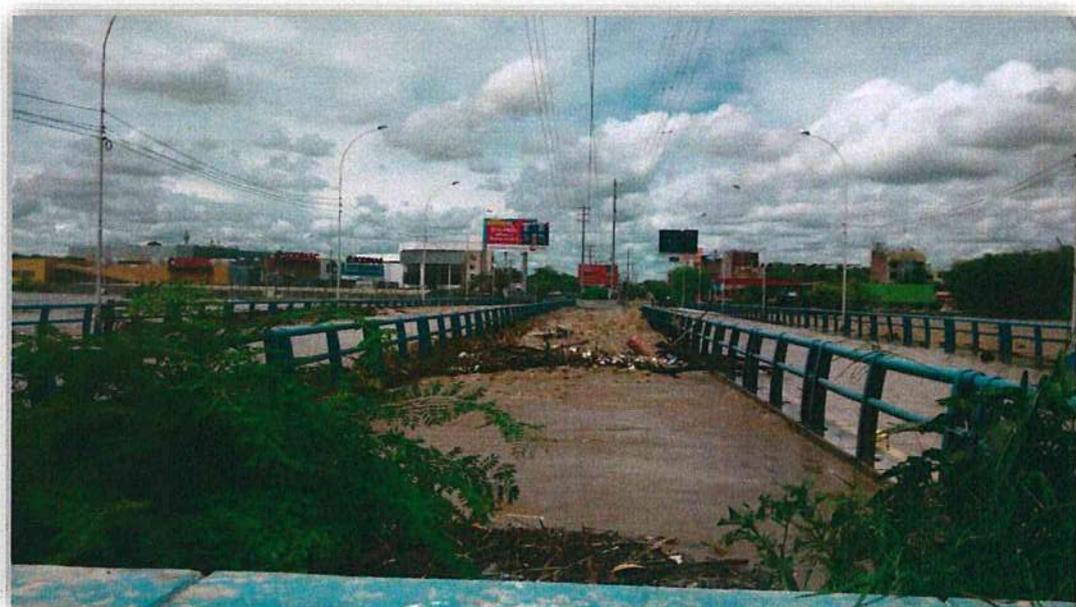
INFRAESTRUCTURA	Nº INFRAESTRUCTURA	AREA A CONSTRUIR	VALOR DE EDIFICACION	VALOR ESTIMADO
CENTROS DE SALUD	5	1500	1661.19	12,458,925.00
CENTROS EDUCATIVOS	247	1000	1107.46	273,542,620.00

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

SANEAMIENTO	DESCRIPCION	MATERIAL	LONGITUD (ml)	VALOR_EST
COLECTORES Y LINEA DE IMPULSION	RECONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO	PVC	121863	220794670.4

MEJORAMIENTO URBANO	DESCRIPCION	LONGITUD	AREA	VALOR_EST
PISTAS Y VEREDAS	RECONSTRUCCION	26340	309120	79984800.0

CAPITULO VI CONTROL DEL RIESGO



Fuente: CENEPRED-Mayo2017

6.1 ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Peligro de inundación por lluvias intensas

Tipo de Peligro: Inundación

Tipo de Fenómeno: Hidrometereológico

Elementos Expuestos:

Zona urbana Distrito de Piura, Provincia y departamento de Piura

Valoración de las Consecuencias: MUY ALTA

Considerando que los peligros de inundación asociados al fenómeno hidrometereológicos, 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

7. CONCLUSIONES

A) Inundación Pluvial

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

Los efectos probables del impacto en las zonas urbanas del distrito de Piura afectadas por inundaciones debido a lluvias intensas ascienden a S/. 2,015'986,940.93

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

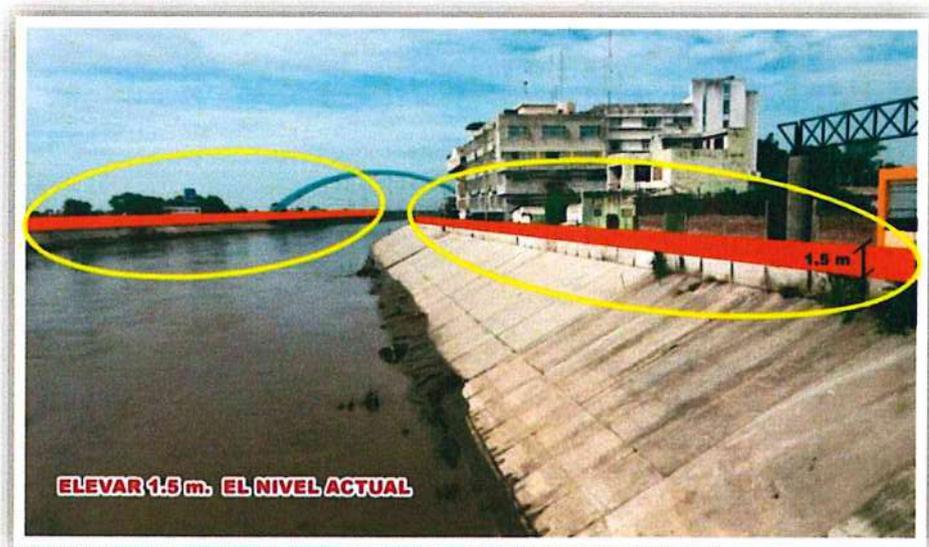
Evaluar la implementación de las siguientes obras hidráulicas de protección y/o regulación con la finalidad de evitar y/o reducir el riesgo por inundación fluvial:

- Defensa ribereña por medio de enrocado del río Piura, en una longitud total de 7500 metros lineales en ambas márgenes, elevando en 1.5 metros la cota actual.
- 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 Provincial de Piura 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 como las cuencas ciegas de la ciudad de Piura.



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

8. 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.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.

PANEL FOTOGRAFICO

Foto N° 1, 2: Reuniones de coordinación en las oficinas de Defensa Civil de Piura



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Foto N° 3, 4: Daños en viviendas afectadas por el FEN 2017



Vivienda de adobe donde colapsó una pared



Caída de árboles ocasionada por el desborde del río Piura afectando viviendas en una urbanización.
Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Foto N° 5, 6: Zonas inundadas en el centro de la ciudad



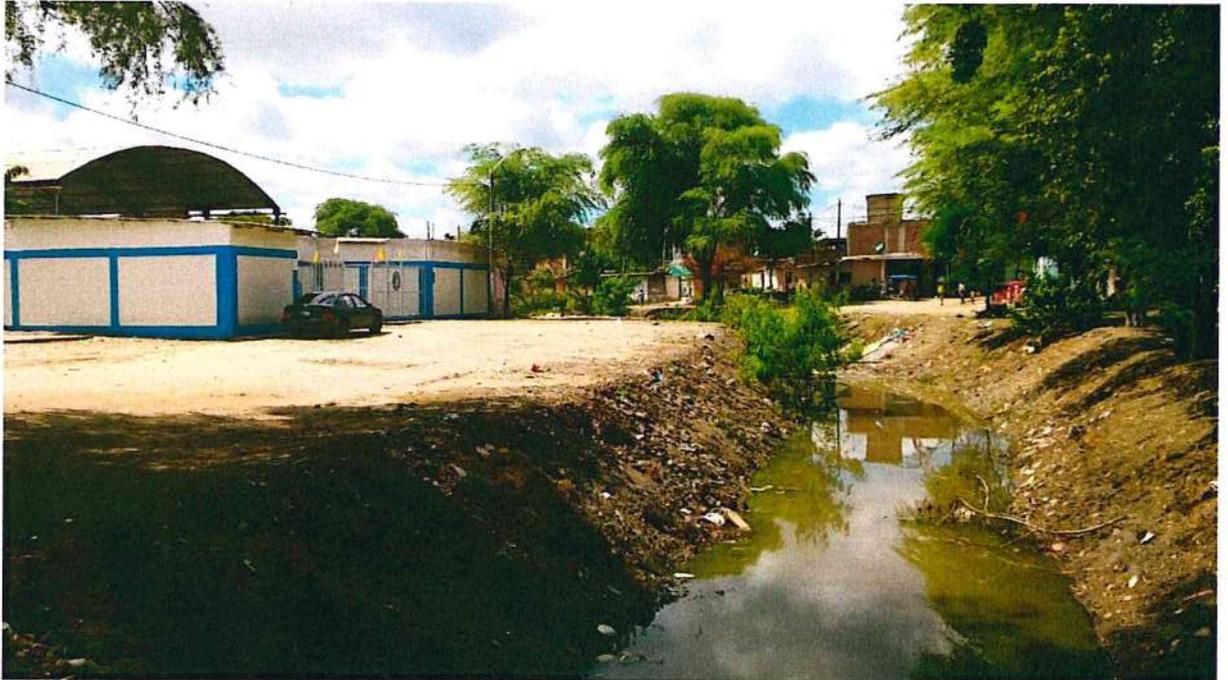
Bomba de agua extrayendo agua en un sector al centro de la ciudad



Desborde del río Piura en zona ribereña urbanizada sin drenaje.

Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Foto N° 7, 8: Vistas del Dren 06 de Setiembre en una visita reciente de inspección de INDECI



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Foto N° 9: Cuenca ciega en la urbanización El Chilcal



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017

Handwritten signature

Daños ocasionados por el Fenómeno El Niño 2017 en los drenes del distrito de Piura.



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura -2017