

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL PARA EL PROYECTO DE HABILITACIÓN URBANA DE OFICIO “LAS FLORES”, EN EL DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA



Municipalidad Distrital de
Castilla
2025



ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL PARA EL PROYECTO DE HABILITACIÓN URBANA DE OFICIO “LAS FLORES”, EN EL DISTRITO DE CASTILLA, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA.

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO:

Lic. Luz Mariella Gallo Meléndez

Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica-DIFAT

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

OPINIÓN TÉCNICA:

Ing. María Katherine Córdova Atocha

Oficina Regional de Seguridad y Defensa Nacional

Gobierno Regional Piura

EQUIPO TÉCNICO MULTIDISCIPLINARIO (Resolución de Alcaldía N° 270-2025-MDC.A.)

- ❖ Subgerencia de Gestión del Riesgo de Desastres
- ❖ Subgerencia de Saneamiento Físico Legal
- ❖ Subgerencia de Catastro
- ❖ Subgerencia de Estudios y Proyectos de Inversión Pública
- ❖ Gerencia de Desarrollo Económico Local
- ❖ Oficina General de Planeamiento y Presupuesto
- ❖ Subgerencia de Gestión Ambiental
- ❖ Subgerencia de Obras
- ❖ Subgerencia de Formulación de Proyectos de Inversión Pública

EVALUADOR DE RIESGO:

Ing. Darwin Francisco García Carmen

Ingeniero Informático, CIP N° 108808

Evaluador de Riesgos originados por Fenómenos Naturales

RJ N° 027-2022-CENEPRED/J

Especialista en Gestión de Riesgo de Desastres



TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	8
1.1 Objetivo General.....	8
1.2 Objetivos específicos.....	8
1.3 Finalidad.....	8
1.4 Justificación.....	8
1.5 Antecedentes	9
1.6 Marco normativo	13
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
2.1 Ubicación geográfica	14
2.1.1 Límites.....	14
2.1.2 Área de estudio.....	14
2.2 Vías de Acceso	14
2.3 Características Sociales	16
2.3.1 Población de la zona de estudio.....	16
2.3.2 Vivienda de la zona de estudio.....	17
2.3.3 Servicios básicos.....	20
2.4 Características Económicas.....	23
2.5 Características Físicas	24
2.5.1 Condiciones geológicas	24
2.5.2 Condiciones geomorfológicas.....	29
2.5.3 Pendientes del Terreno.....	33
2.5.4 Condiciones Climáticas.....	35
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	40
3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad por Inundación Pluvial.....	40
3.2 Recopilación y análisis de la información	41
3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro por Inundación Pluvial	42
3.4 Parámetro de evaluación: Altura de Inundación Pluvial	44
3.4.1 Altura de Inundación	44
3.5 Susceptibilidad del territorio	47
3.5.1 Análisis del factor desencadenante.....	47
3.5.2 Análisis de los factores condicionantes.....	48
3.6 Definición de escenarios	52
3.7 Niveles de peligro	52
3.8 Estratificación del peligro.....	53
3.9 Mapa de peligro por Inundación Pluvial.....	54
3.10 Análisis de elementos expuestos.....	55
3.10.1 Población.....	55



3.10.2	Viviendas.....	55
3.10.3	Otros.....	55
3.10.4	Servicios básicos	55
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		57
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	57
4.2	Análisis de la dimensión social.....	57
4.2.1	Análisis de la Exposición Social	58
4.2.2	Análisis de la Fragilidad Social.....	59
4.2.3	Análisis de la Resiliencia Social	62
4.3	Análisis de la Dimensión Económica	65
4.3.1	Exposición Económica	65
4.3.2	Fragilidad Económica.....	66
4.3.3	Resiliencia Económica	70
4.4	Análisis de la Dimensión Ambiental.....	72
4.4.1	Exposición Ambiental	72
4.4.2	Fragilidad Ambiental.....	74
4.4.3	Resiliencia Ambiental	75
4.5	Nivel de vulnerabilidad.....	76
4.6	Estratificación de la vulnerabilidad.....	76
4.7	Mapa de Vulnerabilidad.....	78
CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		79
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo por Inundación Pluvial	79
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	80
5.2.1	Niveles del riesgo	80
5.2.2	Matriz del riesgo	80
5.2.3	Estratificación del riesgo	81
5.2.4	Mapa del Riesgo por Inundación Pluvial	83
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cuantitativa y cualitativa).....	84
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO		85
6.1	De la evaluación de las medidas	85
6.1.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad.....	85
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		87
7.1	Conclusiones.....	87
7.2	Recomendaciones	87
7.2.1	Medidas de prevención de riesgos de desastres	87
BIBLIOGRAFÍA		89
ANEXOS		90
ANEXO 01 PANEL FOTOGRÁFICO		91
ANEXO 02		94
LISTA DE CUADROS.....		94



LISTA DE GRÁFICOS	96
LISTA DE FIGURAS.....	96
LISTA DE FOTOS	97
ANEXO 03.....	98
MAPAS TEMÁTICOS	98



PRESENTACIÓN

El presente estudio, se ha elaborado en el marco de los alcances del Manual de Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales Versión 2, del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), aprobado por Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J. El Estudio de Evaluación tiene como objetivo establecer los niveles de riesgo por Inundación Pluvial para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, en función de la identificación, caracterización y estratificación del peligro y el análisis de la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida involucrados.

La evaluación de riesgo como instrumento de gestión del riesgo de desastres se ha establecido como una de las principales herramientas técnicas en la identificación de peligros, análisis de vulnerabilidades y cálculo de riesgo ante la posible ocurrencia de un fenómeno de origen natural, lo que permite proponer medidas y acciones que facilitara la reducción del riesgo. La Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales tiene por finalidad conocer el nivel de riesgos en un área geográfica específica, y contribuye a prevenir y reducir los riesgos de desastres, sirviendo además de insumo para la toma de decisiones de los procesos de preparación y rehabilitación, así como de reconstrucción.

En este contexto los profesionales especialistas en gestión del riesgo de desastres y que han sido reconocidos como Evaluadores de Riesgo por el CENEPRED, han formulado el Estudio de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura.

La determinación de los niveles de peligro se realizó mediante la identificación y el análisis de los parámetros del evento de Inundación Pluvial y de los factores condicionantes y desencadenantes vinculados a la susceptibilidad del territorio en estudio. La jerarquización y ponderación de los parámetros y descriptores se obtuvieron con la aplicación del método multicriterio (proceso de análisis jerárquico) utilizando las matrices diseñadas por el matemático Thomas Saaty. Los valores de los rangos y de los niveles de peligro obtenidos, se presentan en el mapa de zonificación del peligro.

Es evidente que, de acuerdo con las condiciones físicas del territorio de análisis, es difícil actuar sobre el peligro; bajo estas consideraciones, previamente se ha analizado la vulnerabilidad de los elementos expuestos, en función a las dimensiones social, económica y ambiental y sus respectivos componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

Los niveles de riesgo se determinaron en función del peligro y la vulnerabilidad, mediante la matriz de doble entrada diseñada por el CENEPRED (2014). Los rangos y niveles de riesgos se presentan en el mapa de zonificación de niveles de riesgo.

Se ha realizado el cálculo de las posibles pérdidas y daños causados por el evento o fenómeno y finalmente se presenta la propuesta de las medidas estructurales y no estructurales de prevención y de reducción del riesgo de desastres que se sugiere implementar según competencias institucionales; así como, las medidas del control del riesgo por Inundación Pluvial en la zona de estudio.



INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Evaluación de Riesgo por **Inundación Pluvial** para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura,, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, tomando como referencia la presencia de un “Niño Costero” de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017 y/o superiores de los cuales se cuenta con antecedentes históricos y que ocasionaron inundaciones pluviales por las intensas precipitaciones en diferentes zonas de la región Piura.

En el verano 2017 las precipitaciones a nivel del distrito de Castilla, donde se encuentra el área de estudio, presentaron días catalogados como “extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm” causando desastres en algunos sectores del distrito, afectando severamente a población, instituciones públicas, carreteras, vivienda y medios de vida.

En este sentido, la ocurrencia de los desastres es uno de los factores que mayor destrucción causa debido a la ausencia de medidas y/o acciones que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en el hábitat de la población.

El primer capítulo del estudio desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos y la justificación que motiva la elaboración del Estudio de Evaluación de Riesgo por Inundación Pluvial para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas e identificación de peligros naturales.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el respectivo mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: física, económica y ambiental. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el respectivo mapa de vulnerabilidad.

En el quinto capítulo se desarrolla el procedimiento para cálculo del riesgo, lo que permite identificar el nivel del riesgo por Inundación Pluvial para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, representándose en el respectivo mapa de riesgo como resultado de la relación entre los niveles del peligro y la vulnerabilidad encontrados.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para determinar el costo efectividad, medidas de prevención y reducción del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo General

Determinar el nivel de riesgo originado por Inundación Pluvial para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, en cumplimiento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y su reglamento aprobado con Decreto Supremo N°060-2024-PCM (08 de junio 2024).

1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro por inundación pluvial, y elaborar el mapa de peligro del área de estudio.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad del área de estudio correspondiente.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgo, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo, determinando las medidas de control mediante la propuesta de medidas estructurales y no estructurales orientadas a la reducción del riesgo de desastres por inundación pluvial en la zona de estudio.

1.3 Finalidad

El estudio de evaluación del riesgo, permitirá percibir las causas que contribuyen a incrementar el nivel de riesgo de la zona evaluada, a través de la cual deban implementarse las acciones estructurales y no estructurales que reduzcan el impacto de daños ante la presencia del riesgo por **INUNDACIÓN PLUVIAL**.

1.4 Justificación

Sustentar la implantación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación Pluvial en el Sector Las Flores, distrito de Castilla, provincia de Piura, departamento de Piura, teniendo en cuenta el DS. 060 – 2024 – PCM, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, menciona que los Gobiernos Regionales y locales generan información sobre peligros, vulnerabilidad y riesgos de desastres; y elaboran evaluaciones de riesgo de acuerdo a sus competencias, de acuerdo a los lineamientos aprobados por el ente rector del SINAGERD.

Asimismo, la Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres, define al Estudio de Evaluación de Riesgo como el instrumento técnico que permite identificar y caracterizar el peligro, analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos frente a dichos peligros y calcular los niveles de riesgo. Permite cuantificar los probables daños y/o pérdidas; así como determinar las medidas de prevención y/o reducción de riesgo que correspondan



1.5 Antecedentes

El Fenómeno El Niño es un evento natural Océano-Atmosférico, se caracteriza entre otros elementos oceanográficos y atmosféricos por un calentamiento intenso y anormal de las aguas superficiales del mar en el Océano Pacífico Ecuatorial frente a las costas del Perú y Ecuador y, por los cambios climáticos que genera a nivel regional y global. Es decir, El Fenómeno El Niño es una alteración en el sistema océano-atmósfera del Pacífico Tropical y se caracteriza por un aumento generalizado en la temperatura del mar, desde el centro del océano hasta las costas de Sudamérica. Ocasiona alteraciones oceanográficas, meteorológicas y biológicas, este fenómeno ejerce una influencia destacada en el comportamiento climático del planeta.

Fenómeno el Niño presentado en el Perú, años 1578 al 2017

En el Perú, en 44 ocasiones se han presentado el Fenómeno El Niño, de los cuales 7 han sido de carácter extraordinario, y según la publicación titulada el “Fenómeno El Niño en el Perú en 1578 y el Pago de Impuestos” realizada por el Ingeniero Arturo Rocha Felices, el Primer Mega Niño ocurrió en el Perú en el año 1578, siendo los departamentos de La Libertad, Lambayeque, Cajamarca y Piura los más afectados; así mismo existen otras investigaciones en los que se menciona la ocurrencia de 5 mega niños o niños extraordinarios que ocurrieron en el Perú antes de los ocurridos en los años 1982-83 y 1997-98. (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Intensidad de los Fenómenos El Niño en el Perú

Año	Intensidad de Precipitación
1339	Moderado
1557	Extraordinario
1720	Extraordinario
1878	Extraordinario
1925	Extraordinario
1932	Moderado
1933	Fuerte
1941	Fuerte
1943	Moderado
1952	Débil
1953	Débil
1957	Fuerte
1958	Débil
1965	Fuerte
1969	Débil
1972	Fuerte
1976	Débil
1977	Débil
1993	Débil
1994	Débil
2002	Débil
2003	Débil
2004	Débil
2008	Débil
2009	Débil
2011	Moderado
2012	Moderado
2013	Débil
2014	Débil



2015	Débil
2016	Débil
1951-1951	Moderado
1969-1969	Moderado
1982-1983	Extraordinario
1986-1987	Moderado
1991-1992	Moderado
1994-1995	Moderado
1994-1995	Moderado
1997-1998	Extraordinario
2002-2003	Moderado
2006-2007	Moderado
2009-2010	Moderado
2017-Niño Costero	Extraordinario
2023FEN (Influencia del Ciclón Yakú)	Extraordinario

Fuente: Compendio Estadístico del INDECI 2017, Gestión Reactiva. Comité ENFEN -

Elaboración: SD Aplicaciones Estadísticas – DIPPE INDECI

Después de 20 años de la presencia del último Fenómeno el Niño de carácter extraordinario, nuevamente en el Perú se presentó el Niño Costero, con la ocurrencia de lluvias torrenciales que se inició en el mes de enero de 2017 y se prolongó hasta el abril de 2017, en el departamento de Piura las lluvias se prolongaron hasta el mes de junio, las cuales causaron huaicos, inundaciones, deslizamientos, derrumbes, tormentas, así como el acaecimiento de otros eventos propios de la emergencia como plagas y epidemias, las lluvias y los eventos asociados causaron diversos daños tanto a la vida y salud como daños que afectaron a la infraestructura pública. El llamado Niño Costero, por la ubicación donde se desarrolló (Costa Peruana), se puede calificar como extraordinario, ya que como es de conocimiento general, causó graves daños en muchos departamentos del Perú, por lo que el gobierno central declaró en emergencia 13 de los 24 departamentos y a la Provincia Constitucional del Callao.

La zona norte del Perú, principalmente en los departamentos de Tumbes y Piura durante la ocurrencia del fenómeno El Niño registró precipitaciones de hasta 493 mm anual, durante el periodo 1997-1998 en Piura se registró un total de 120,637 damnificados y 10,255 viviendas destruidas según el reporte emitido por INDECI.

Según boletín estadístico reportado por INDECI, desde el 05 de enero al 30 de marzo del 2017, se registraron precipitaciones pluviales de moderadas a fuerte intensidad en la Región Piura generando inundaciones, huaicos, desbordes, deslizamientos y descargas eléctricas afectando viviendas, instituciones educativas, establecimientos de salud, áreas de cultivo, vías de comunicación, daños a la vida y la salud de las personas, sin embargo, las lluvias de mayor intensidad.

La intensidad de las lluvias el 2017, ocasionaron el incremento el caudal del río Chira hasta alcanzar casi los 3,000 m³/seg medidos en la presa Sullana.

El distrito de Castilla por sus características geográficas, y debido a un fenómeno estacional denominado el Fenómeno de El Niño ha registrado a través de la historia una serie de eventos de lluvias intensas.

A continuación, en el Cuadro N°2, se presenta las emergencias registradas por lluvias intensas e inundaciones.



Cuadro 2. Listado de emergencias registradas según SINPAD

Año	Código	Fecha	Evento	Daños
2017	00081599	28/01/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	<p>Se registro lluvias intensas en el distrito de Castilla reportando, afectando a familias damnificadas y daños en sus medios de vida.</p> <p>Como consecuencia de las fuertes lluvias se presentaron daños en viviendas y medios de vida de la población, 615 personas damnificadas, 1060 personas afectadas, 123 viv. Colapsadas, 212 viv. Afectadas, afectación en servicios básicos, vías de transporte.</p>
2017	00082503	20/02/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	<p>Se reiteraron lluvias intensas en el distrito de Castilla reportando afectando a familias damnificadas y daños en sus medios de vida.</p> <p>Como consecuencia de las fuertes lluvias se presentaron daños en viviendas y medios de vida de la población, 143 personas damnificadas, 310 personas afectadas, 29 viv. Colapsadas, 62 viv. Afectadas.</p>
2017	00083642	18/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	<p>Se reiteraron lluvias intensas en el distrito de Castilla afectando a familias damnificadas y daños en sus medios de vida.</p> <p>Como consecuencia de las fuertes lluvias se presentaron daños en viviendas y medios de vida de la población, 175 personas damnificadas, 515 personas afectadas, 5 viv. Colapsadas, 30 viv. Inhabitables, 103 viv. Afectadas.</p>
2017	00085619	22/03/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA	<p>Se reiteraron lluvias intensas en el distrito de Vicahayal afectando a familias damnificadas y daños en sus medios de vida.</p> <p>Como consecuencia de las fuertes lluvias se presentaron daños en viviendas y medios de vida de la población, 235 personas damnificadas, 2410 personas afectadas, 47 viv. Colapsadas, 482 viv. Afectadas.</p>
2023	165942	09/03/2023	LLUVIAS INTENSAS	Lluvias intensas en el Distrito de Castilla el cual dejó 432 personas damnificadas, 298 personas afectadas, 2 viviendas destruidas, 105 viviendas inhabitables, 76 viviendas afectadas, 58 aulas afectadas, 2 aulas inhabitables de diferentes colegios del distrito. 3 establecimientos de salud afectados, 2 templos religiosos afectados, 8 locales comunales afectados, y 1 oficina pública afectada entre otros daños.
2023	168680	20/03/2023	LLUVIAS INTENSAS	Lluvias intensas en el Distrito de Castilla el cual dejó 457 personas damnificadas, 382 personas afectadas, 3 viviendas destruidas, 104 viviendas inhabitables, 98 viviendas afectadas, 7 aulas afectadas de diferentes colegios del distrito. 4 establecimientos de salud afectados, 2 locales comunales afectados, y 3 oficina pública afectada entre otros daños.



Año	Código	Fecha	Evento	Daños
2023	169585	28/03/2023	LLUVIAS INTENSAS	Lluvias intensas en el Distrito de Castilla el cual dejó 105 personas damnificadas, 278 personas afectadas, 1 viviendas destruidas, 28 viviendas inhabitables, 56 viviendas afectadas, 24 aulas afectadas de diferentes colegios del distrito. 5 establecimientos de salud afectados, 15 locales comunales afectados, y 1 estadio coliseo afectado entre otros daños.
2023	171120	11/04/2023	LLUVIAS INTENSAS	Lluvias intensas en el Distrito de Castilla el cual dejó 317 personas damnificadas, 449 personas afectadas, 4 viviendas destruidas, 83 viviendas inhabitables, 123 viviendas afectadas, 4 aulas afectadas de diferentes colegios del distrito; entre otros daños.

Fuente: Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación



1.6 Marco normativo

- ✓ Ley N° 27867, de fecha 18 de noviembre de 2002, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- ✓ Ley N° 27972, de fecha 27 de mayo de 2003, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- ✓ Ley N° 29664, de fecha 19 de febrero de 2011, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD
- ✓ Ley N° 32513, de fecha 04 de diciembre de 2025, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2026.
- ✓ Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, de fecha 21 de agosto 2013, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- ✓ Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, de fecha 22 de agosto de 2013, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- ✓ Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, de fecha 31 de diciembre de 2014, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- ✓ Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio del 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- ✓ Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD, de fecha 05 de noviembre de 2025, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- ✓ Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, de fecha 26 de mayo de 2011, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- ✓ Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, de fecha 23 de octubre de 2013, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- ✓ Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, de fecha 12 de diciembre de 2013, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- ✓ Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, de fecha 01 de marzo del 2021, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- ✓ Decreto Legislativo N° 1587, de fecha 24 de noviembre de 2023, que modifica la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- ✓ Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, de fecha 08 de junio del 2024, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.



CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El terreno del Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura. En coordenadas UTM zona 17 Sur, carta Nacional 11b. Específicamente el área de estudio se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas:

Cuadro 3. Ubicación del área de proyecto.

Ubicación del área de estudio			
Coordenadas Geográficas			
Latitud	5°10'57.29"S	Longitud	80°36'25.06"O
Coordenadas Proyectadas en UTM			
Este	543558.00 m S	Norte	9427140.00 m E

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

2.1.1 Límites

- Norte : Limita con Urb. Los Rosales
- Oeste : Limita con La Primavera III Etapa
- Este : Limita con La Primavera III Etapa
- Sur : Limita con La Primavera III Etapa

2.1.2 Área de estudio

El área de estudio corresponde al Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura. Con un área total de **14760.3 m²** y perímetro de **542.68 m**

2.2 Vías de Acceso

Para acceder al Área de Estudio donde se ubica el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, el viaje en auto es de aproximadamente **5.9 km** y toma alrededor de **12 minutos**, siguiendo la Av. Andrés Avelino Cáceres.

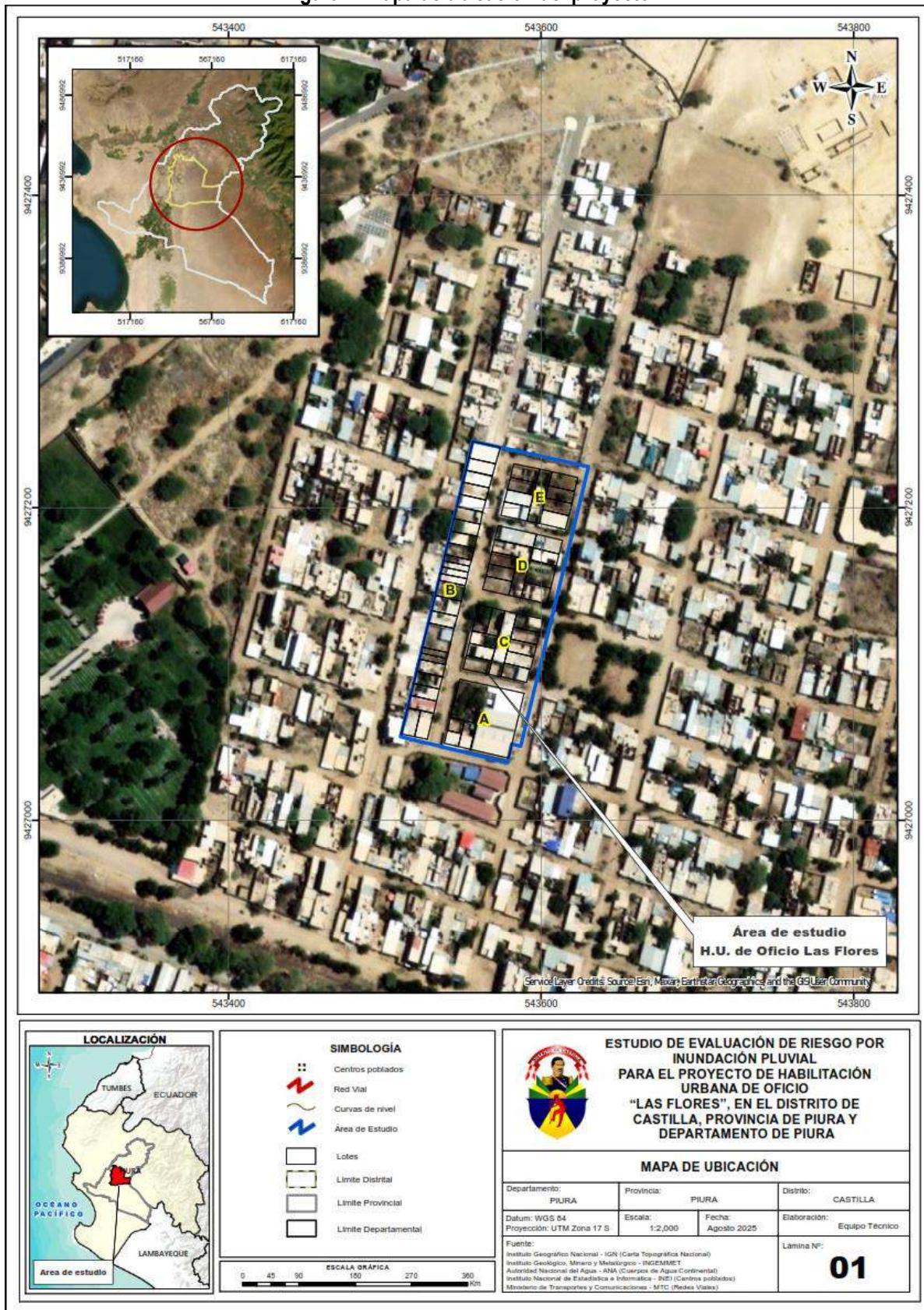
Figura 1. Acceso al área de proyecto.



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Figura 2. Mapa de ubicación del proyecto.



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



2.3 Características Sociales

2.3.1 Población de la zona de estudio

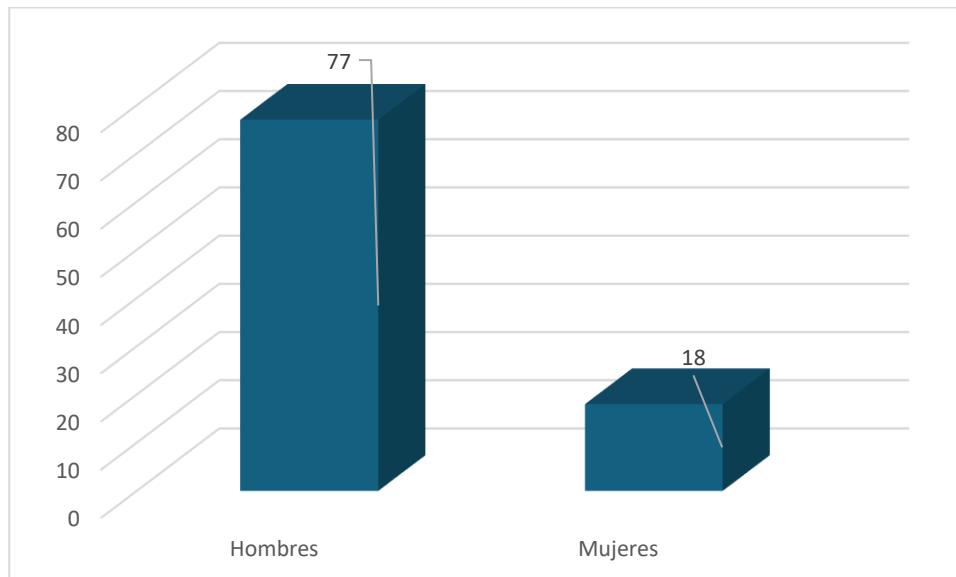
Según la información como muestra recogida por las encuestas del área de estudio, tiene una población total de 95 habitantes, de los cuales 18 son mujeres y 77 hombres que habitan en la zona, tal como se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 4. Población según Sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	77	81%
Mujeres	18	19%
Total	95	100%

Fuente: Encuestas de EVAR

Gráfico 1. Población según Sexo



Fuente: Encuestas de EVAR

Según las encuestas realizadas al área de estudio, señala que, la población se concentra entre las edades de 30 a 59 años con un 52%, de 15 a 30 años con un 20%, de 5 a 12 años con un 13%, se detalla a continuación:

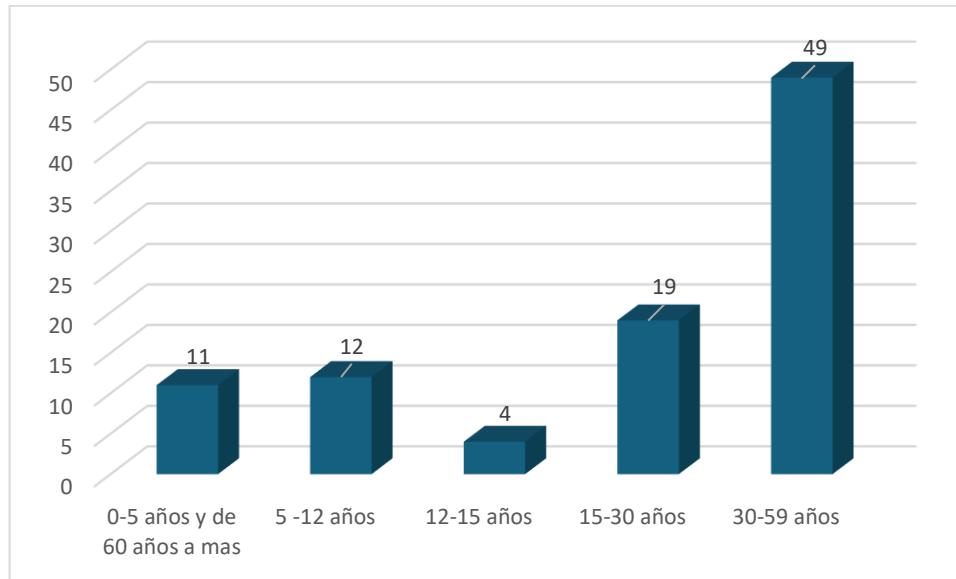
Cuadro 5. Población según Grupo Etario

Grupos de Edad	Las Flores	%
0-5 años y de 60 años a mas	11	11%
5 -12 años	12	13%
12-15 años	4	4%
15-30 años	19	20%
30-59 años	49	52%
Total	95	100%

Fuente: Encuestas de EVAR



Gráfico 2. Población según Grupo Etario



Fuente: Encuestas de EVAR

Se aprecia que la mayor concentración de población está en el rango de 30 a 59 años con 52%. Otra característica importante de la zona de estudio es la caracterización de la vivienda la cual influye en la calidad de vida de la población asentada en el sector la misma que se detalla a continuación.

2.3.2 Vivienda de la zona de estudio

Según la información recogida de las encuestas del área de estudio existen aproximadamente 41 viviendas y 17 terrenos sin construir, se cuenta que el mayor porcentaje del tipo de vivienda son casas independientes de un solo nivel.

Cuadro 6. Tipo de viviendas

Tipo de vivienda	Viviendas	%
VIVIENDA	41	71%
TSC*	17	29%
Total	58	100%

*Terreno sin construir

Fuente: Encuestas de EVAR

2.3.2.1 Material de Construcción predominante en paredes

La zona de estudio con respecto al material predominante en paredes abarca 41 predios, de ellos el 88% son de material de construcción predominante en paredes el ladrillo o bloque de cemento, mientras que un 12% son de triplay.

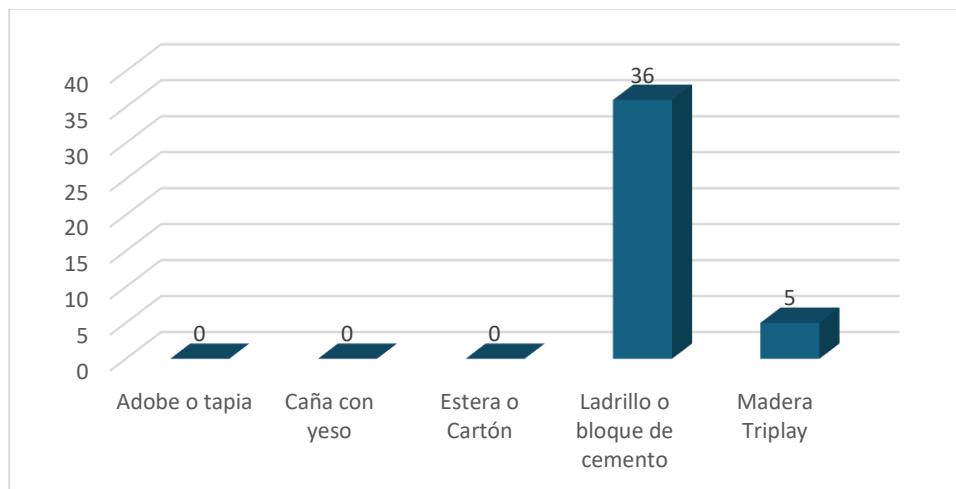


Cuadro 7. Material de Construcción predominante en paredes

Tipo de Material predominante en Paredes	Viviendas	%
Adobe o tapia	0	0%
Caña con yeso	0	0%
Estera o Cartón	0	0%
Ladrillo o bloque de cemento	36	88%
Madera Triplay	5	12%
Total	41	100%

Fuente: Encuestas de EVAR

Gráfico 3. Material de Construcción predominante en paredes



Fuente: Encuestas de EVAR

2.3.2.2 Material de Construcción predominante en techos

La zona de estudio con respecto al material predominante en techos de las viviendas es la plancha de calamina con el 46%, concreto armado con 44% y el 10% posee Eternit.

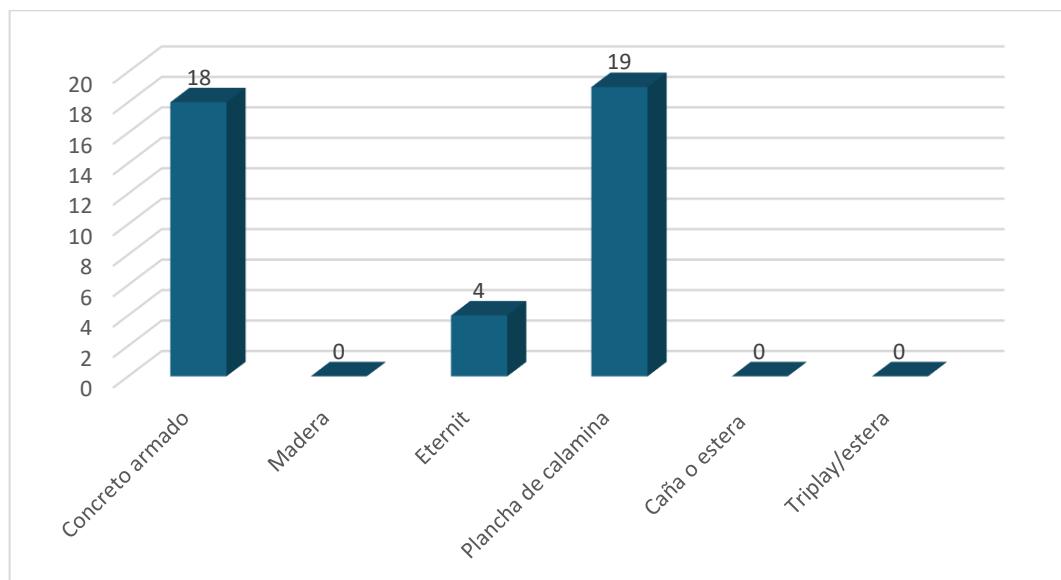
Cuadro 8. Material de Construcción predominante en techos

Tipo de Material predominante en Techos	Viviendas	%
Concreto armado	18	44%
Madera	0	0%
Eternit	4	10%
Plancha de calamina	19	46%
Caña o estera	0	0%
Triplay/estera	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuestas de EVAR



Gráfico 4. Material de Construcción predominante en techos



Fuente: Encuestas de EVAR

2.3.2.3 Estado de conservación de las viviendas

La zona de estudio con respecto al estado de conservación de las viviendas el mayor porcentaje es de 83% de estado de conservación bueno, seguido de un 12% de un estado de conservación regular, un 3% muy bueno, en el cuadro siguiente se detalla el número de viviendas por estado de conservación y su porcentaje.

Cuadro 9. Descripción de los Descriptores

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Descripción de los Descriptores
Muy Malo	Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.
Malo	Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.
Regular	Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.
Bueno	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.
Muy Bueno	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

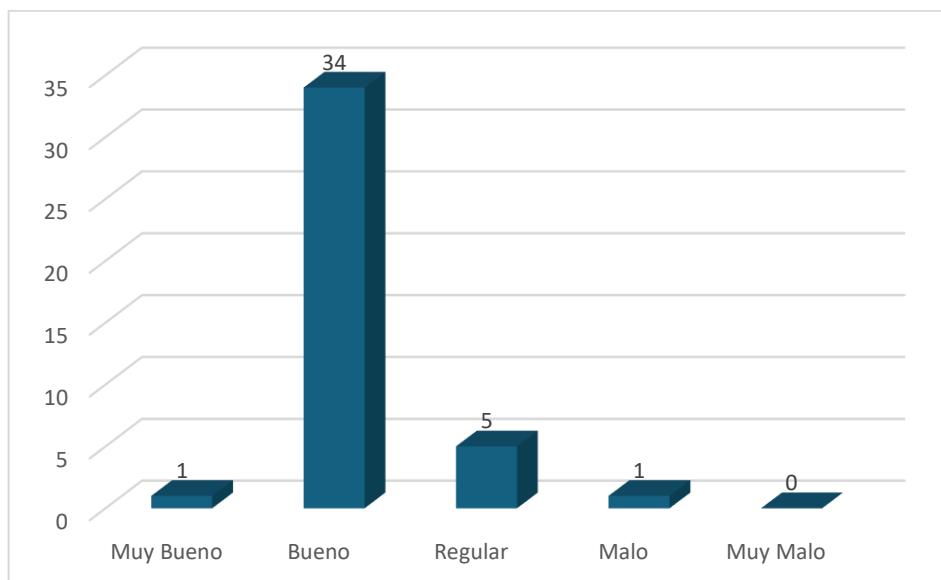


Cuadro 10. Estado de Conservación de las Viviendas

Estado de conservación	Viviendas	%
Muy Bueno	1	3%
Bueno	34	83%
Regular	5	12%
Malo	1	2%
Muy Malo	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuestas de EVAR

Gráfico 5. Estado de Conservación de las Viviendas



Fuente: Encuestas de EVAR

2.3.3 Servicios básicos

2.3.3.1 Acceso al Servicio de Agua Potable

Los servicios básicos en la vivienda permiten mejorar la calidad de vida de la población, el 100% se abastecen a través de conexión domiciliaria.

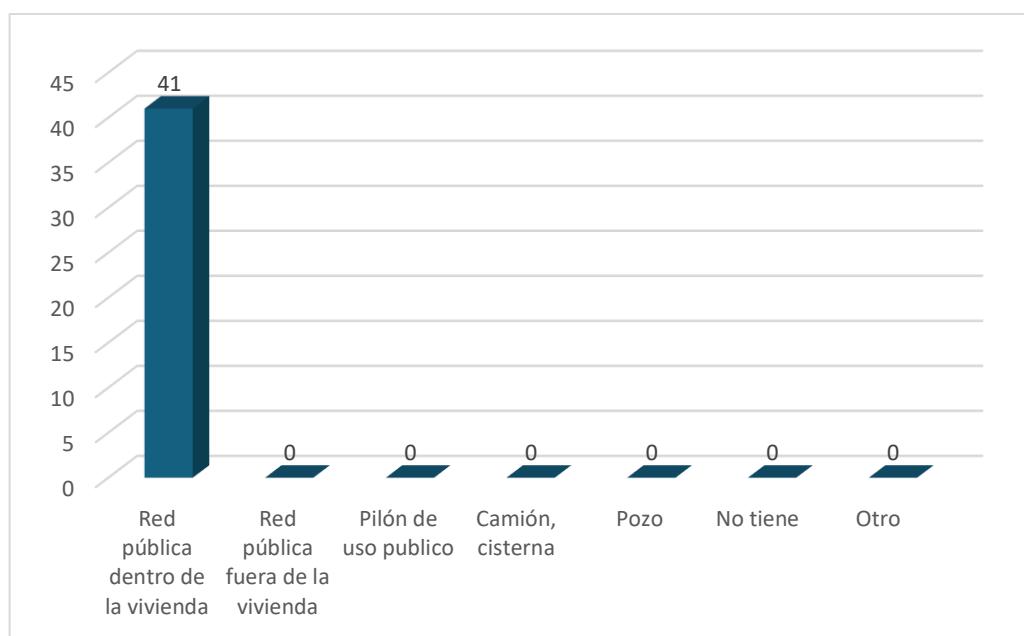
Cuadro 11. Acceso de Agua Potable

Acceso al servicio de agua potable	Viviendas	%
Red pública dentro de la vivienda	41	100%
Red pública fuera de la vivienda	0	0%
Pilón de uso público	0	0%
Camión, cisterna u otro similar	0	0%
Pozo	0	0%
No tiene	0	0%
Otro tipo de abastecimiento de agua	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuestas de EVAR



Gráfico 6. Acceso de Agua Potable



Fuente: Encuestas de EVAR

2.3.3.2 Acceso al Servicio de Alcantarillado

La información recogida a través de las encuestas señala que, el 100% de las viviendas hace uso de la red pública de desagüe dentro de la vivienda.

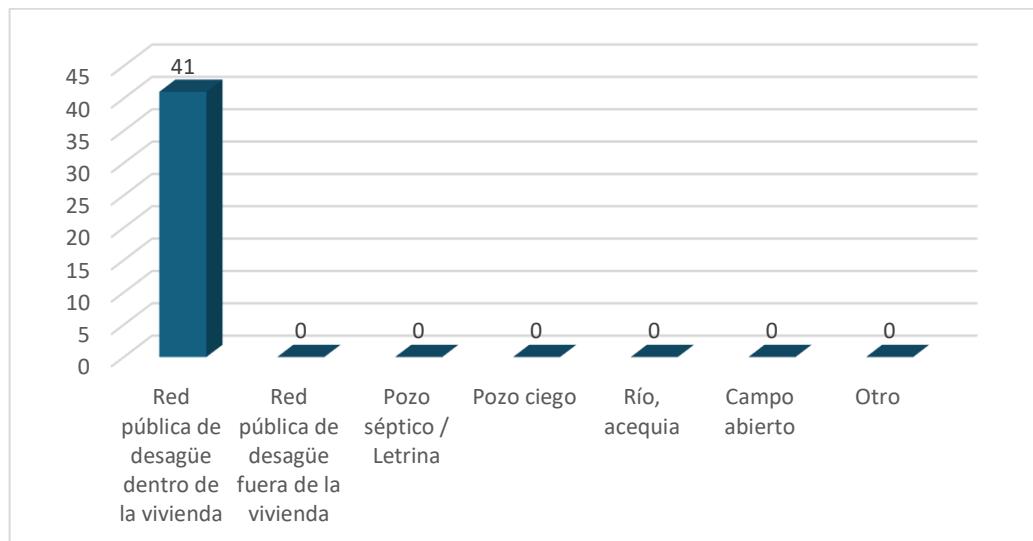
Cuadro 12. Acceso de Alcantarillado

Acceso al servicio de alcantarillado	Viviendas	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	41	100%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda	0	0%
Pozo séptico / Letrina	0	0%
Pozo ciego o negro	0	0%
Río, acequia, canal o similar	0	0%
Campo abierto o al aire libre	0	0%
Otro	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuestas de EVAR



Gráfico 7. Acceso de Alcantarillado



Fuente: Encuestas de EVAR

2.3.3.3 Disposición de Energía Eléctrica

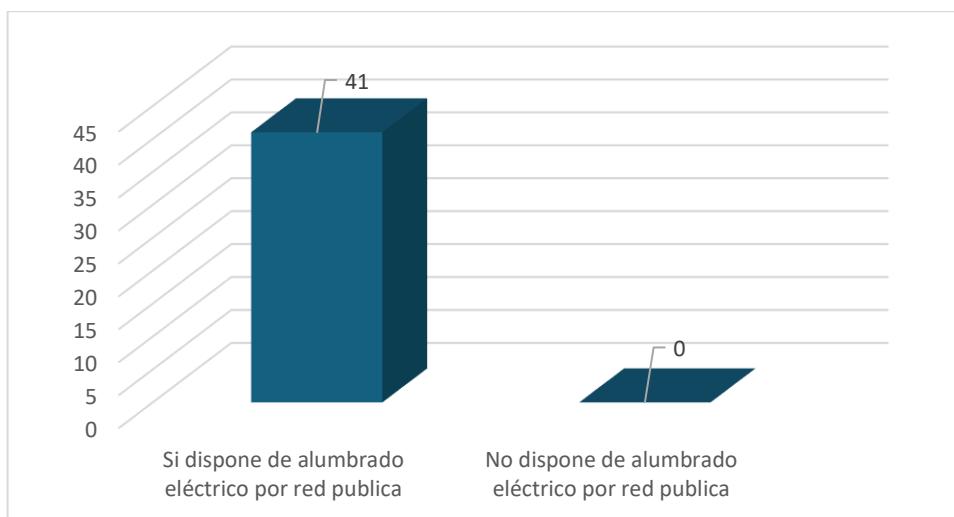
En el cuadro siguiente se detalla la disposición de alumbrado o energía eléctrica en las viviendas, predominando que, si cuentan con electricidad en forma de conexión domiciliaria individual un 100%.

Cuadro 13. Disposición de Energía Eléctrica

Acceso al servicio de energía eléctrica	Viviendas	%
Si dispone de alumbrado eléctrico por red publica	41	100%
No dispone de alumbrado eléctrico por red publica	0	0%
Total	41	100%

Fuente: Encuestas de EVAR

Gráfico 8. Disposición de Energía Eléctrica



Fuente: Encuestas de EVAR



2.4 Características Económicas

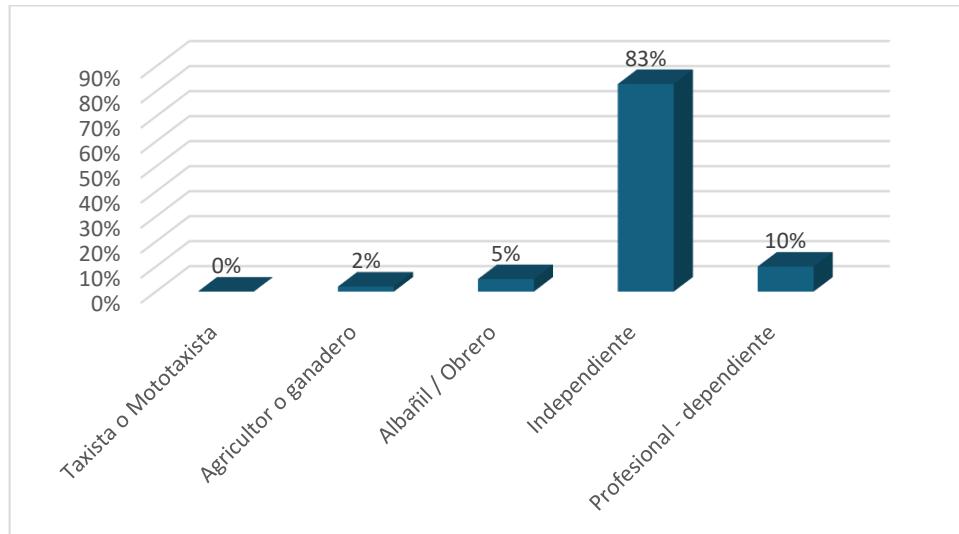
En la zona de estudio el tipo de actividad el 83% de su población son independientes, el 10% son dependientes, el 5% son obreros y el 2% son agricultores.

Cuadro 14. Población económicamente activa

Tipo de actividad	%
Taxista o Mototaxista	0%
Agricultor o ganadero	2%
Albañil / Obrero	5%
Independiente	83%
Profesional - dependiente	10%
Total	100%

Fuente: Encuestas de EVAR

Gráfico 9. Población económicamente activa



Fuente: Encuestas de EVAR

En el Siguiente cuadro se puede apreciar que la Población de Las Flores el ingreso familiar mensual fluctúa entre 500 a 1200 soles con un 75%, seguido de 300 a 500 soles con un 15% como se puede apreciar la distribución siguiente:

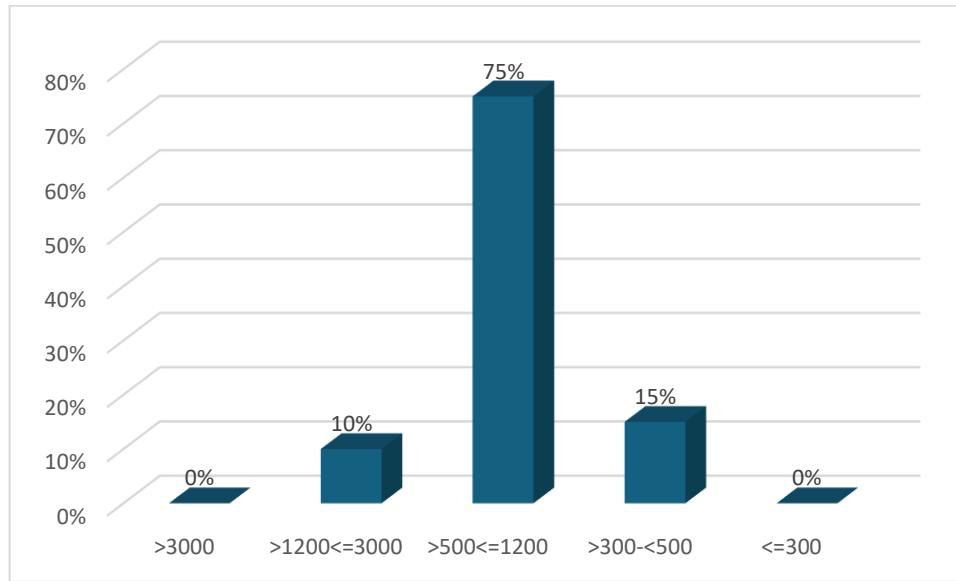
Cuadro 15. Ingreso Económico Mensual Familiar

Ingreso familiar mensual	Porcentaje %
>3000	0%
>1200<=3000	10%
>500<=1200	75%
>300-<500	15%
<=300	0%
TOTAL	100%

Fuente: Encuestas de EVAR



Gráfico 10. Población económicamente activa



Fuente: Encuestas de EVAR

2.5 Características Físicas

2.5.1 Condiciones geológicas

De la revisión bibliográfica del BOLETIN N° 54 de la Serie A: Carta Geológica Nacional 10a y de la visita de reconocimiento en campo se tiene que, el área de estudio presenta las siguientes unidades geológicas:

a. Depósito eólico (Qh-eo)

Este tipo de depósitos se distribuye principalmente en la margen derecha del río Piura en el sector Los Ejidos – Puente Cáceres, así como en el tramo Sur del Sector Puente Bolognesi – Puente Integración. Son arenas limosas de color gris claro sueltas, producto del retrabajado de materiales aluviales y fluviales por el viento y depositadas aguas arriba del mismo. Se trata de acumulaciones de arenas de espesor variable y en algunos sectores detenidos por presencia de vegetación arbustiva.



Foto 1: Depósitos eólicos

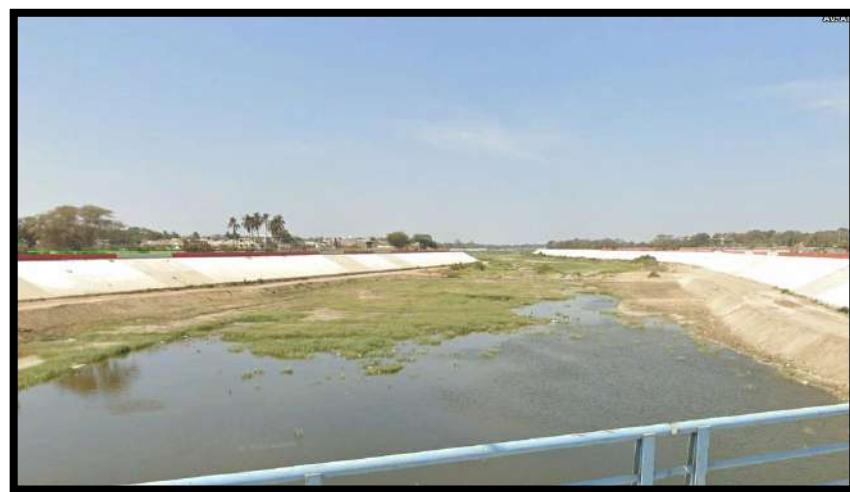


Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo

b. Depósito fluvial (Qh-fl)

Este tipo de depósitos se hallan acumulados en las márgenes y fondo del río Piura, están constituidos por arenas de color pardo amarillento hacia la base y de color gris claro hacia la superficie, variando de grado de compacidad de bajo a medio conforme se profundiza en el cauce de este. También se nota la presencia de materiales limo arcillosos y lentes de arcillas de color Marrón claro a pardo de plasticidad media y de buena distribución areal. Tienen su mayor amplitud en las zonas del valle y llanura, los depósitos más importantes se encuentran en el cauce del Río Piura.

Foto 2: Depósito fluvial



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo



c. Depósito Aluvial (Qh-al)

La distribución de este tipo de materiales se amplía hacia las zonas de las terrazas antiguas del río Piura, en la que se asientan las principales áreas agrícolas, se trata básicamente de una intercalación de limos de color marrón claro con arenas de color pardo amarillento de grano fino a medio, con presencia de raíces de árboles y plantas menores. Asimismo, se nota la presencia de pequeñas lentes de arcillas de color marrón claro a oscuro que varían por el contenido fluctuante de humedad.

Foto 3: Depósito aluvial



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo

d. Formación Zapallal (Nm-z)

Constituye la roca basamento, en una secuencia de rocas de naturaleza argílica y pélítica, 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 presencia de oxidaciones ferrosas que le dan un aspecto moteado intercaladas con lutitas de color gris verdoso intensamente meteorizado, lodoletas de color gris verdoso intensamente meteorizado y presencia de estratificación laminar y areniscas de grano medio a grueso de color gris claro a verdoso, con alto contenido de concreciones carbonatos.

Aflora ampliamente en los sectores de Los Ejidos en mayor proporción en la margen izquierda y en menor grado en la margen derecha. Asimismo, se nota su presencia en las cercanías de los puentes Cáceres y Sánchez Cerro, en la margen izquierda del río Piura y en la margen derecha hacia el sector cuartel El Chipe.

A la altura del Puente Bolognesi la formación Zapallal ha sido erosionada encontrándose a una profundidad de 2.30 m en el cauce hacia la margen izquierda, presentándose como roca bastante meteorizada hasta el estado de arcillas.



Foto 4: Formación Zapallal



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo

e. Material antrópico (Ant)

Unidad geológica de edad Cuaternaria Reciente que se ubica en las inmediaciones de las zonas urbanas, consisten en materiales controlados que han sido derivados de actividades inducidas por acción humana.

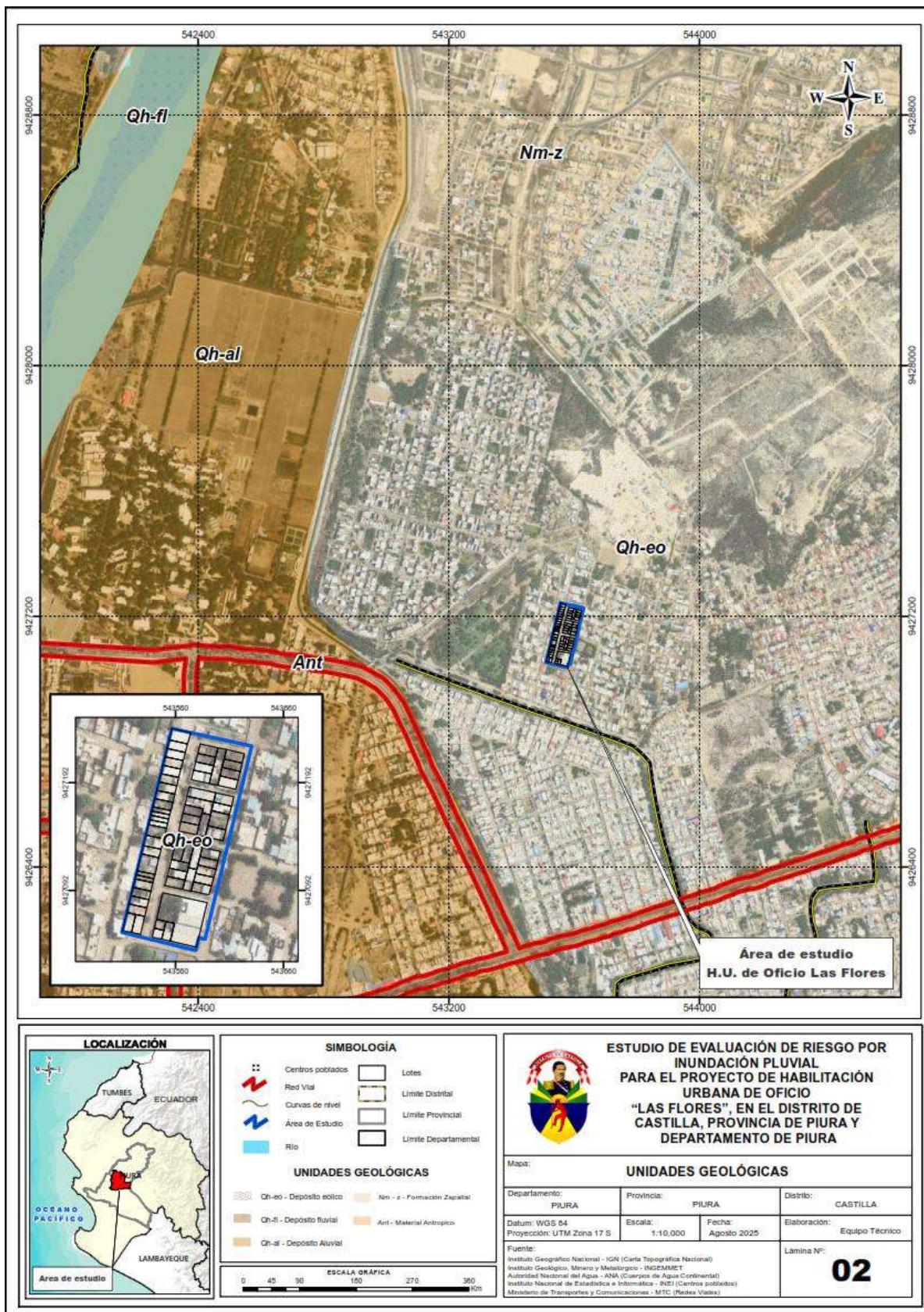
Foto 5: Material antrópico



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo



Figura 3. Mapa Geológico



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



2.5.2 Condiciones geomorfológicas

De la revisión bibliográfica del BOLETIN N° 54 de la Serie A: Carta Geológica Nacional 10a y de la visita de reconocimiento en campo se tiene que, el área de estudio se han identificado las siguientes unidades geomorfológicas:

a. Llanura o planicie costera (LI)

Esta geoforma puede ser alcanzada y cubierta por las aguas durante las crecientes estacionales del río Piura, único río del área. En tiempo de estiaje esta faja presenta un lecho arenoso-limoso, regularmente ancho o ensanchado en algunos tramos. Anualmente presentan escorrentías durante los períodos de lluvias que se producen en las cabeceras. Cabe destacar, que durante los mayores eventos 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 de la sierra hacia la costa; además ciertos sectores del lecho, se hallan colonizados por vegetación de monte ribereño.

La pendiente predominante de estos lechos es de 0 a 2% con pequeñas ondulaciones y accidentes topográficos, debidas a irregularidades del substrato rocoso.

Foto 6: Llanura o planicie costera



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo

b. Llanura aluvial (LI-a)

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. Son superficies originadas durante el Holoceno que se encuentran constituidas principalmente por bancos sueltos o poco consolidados de arenas, limos y arcillas.



Como consecuencia de una tectónica moderna, que rejuvenece el paisaje y que obliga a las corrientes incisionar sus respectivos cauces, estas superficies quedan actualmente entre 3 y 5 metros por encima del lecho actual del río. Son superficies expuestas a socavamientos y erosión lateral por la dinámica fluvial.

Durante los eventos El Niño, gran parte de estos relieves pueden ser inundadas por crecientes extremas del río Piura, tal como sucedió durante los años 1982-1983 y 1997 – 1998.

Foto 7: Llanura aluvial

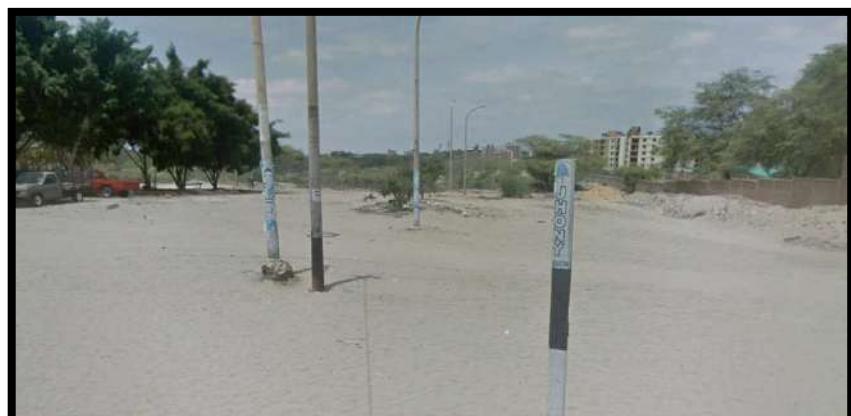


Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo

c. Terraza aluvial (T-a)

Es una plataforma de sedimentos formada a los lados de un río o río por la acumulación de materiales transportados por el agua. Se crea cuando un río se erosiona y deja atrás antiguos depósitos sedimentarios, formando niveles o terrazas a diferentes alturas.

Foto 8: Terraza aluvial



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo



d. Cuerpos de agua (Lag)

Constituido por el río Piura, en el ámbito de estudio es este el cual separa a las ciudades de Piura y Castilla, específicamente el área de estudio se encuentra a la margen izquierda del río, donde tiene un ancho en promedio de 120 m.

Los afluentes del río Piura a partir de la cota 300 tienen en promedio una pendiente de 10% llegando hasta un 15% en partes altas.

El registro principal de caudales disponibles de la cuenca del río Piura, se realiza en la estación Puente Sánchez Cerro y Los Ejidos.

Foto 9: Cuerpos de Agua



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo

e. Depósito antrópico (D-ant)

Un depósito antrópico hace referencia a la acumulación artificial de materiales, en este caso al material controlado que compone las redes viales, este tipo de material ha sido introducida o modificada por la acción humana para la construcción o mantenimiento de la red vial.

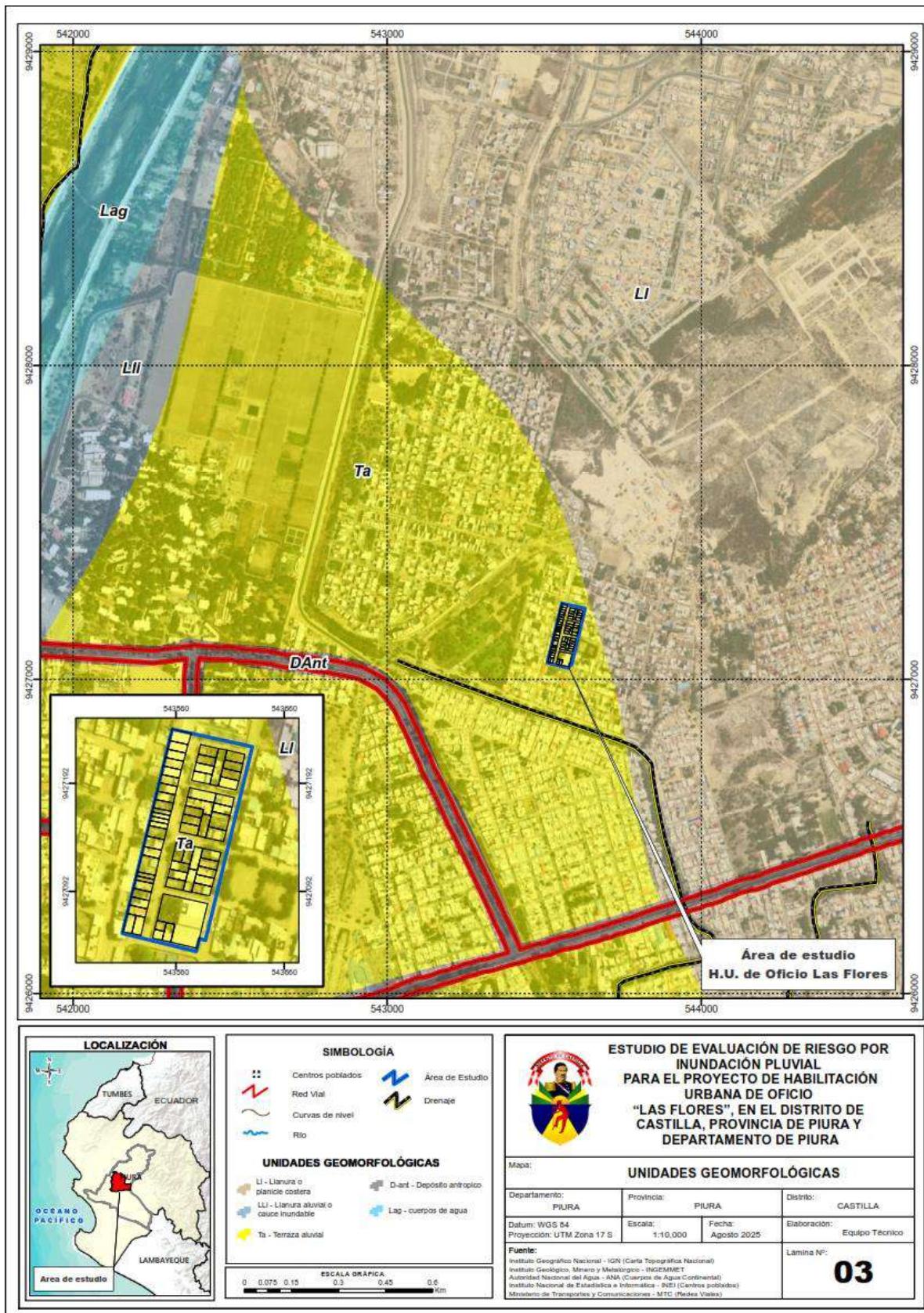
Foto 10: Depósito antrópico



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR– En visita de reconocimiento de campo



Figura 4. Mapa Geomorfológico



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



2.5.3 Pendientes del Terreno

Para el área de estudio se elaboró el mapa de pendiente mediante el software ArcGIS a partir del Modelo Digital de Superficie (MDS) de alta resolución generado para el proyecto de Catastro de la Municipalidad de Castilla en el marco del Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre la Unidad Ejecutora N° 003- COFOPRI y la Municipalidad Distrital de Castilla. La morfología de la región Piura se puede dividir entre los llanos costeros y la región Andina. El área de estudio se encuentra sobre un relieve casi llano clasificando el relieve en cinco rangos de acuerdo con los datos de altitud, que son los siguientes:

a. **Terreno plano sin inclinaciones (<1°)**

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

b. **Terreno casi plano o ligeramente ondulado y/o ligeramente inclinados con pendientes suaves a nivel (1°-2°)**

Comprende terrenos planos de la planicie costera, planicie disectada sus áreas están sujetas a inundaciones de tipo pluvial; zonas casi planas, ubicadas entre la desembocadura y parte baja del desierto costero, forman amplios abanicos depósitos de piedemonte que baja desde los Cerros, por torrentes y quebradas secos que cortan los terrenos planos, tallados por las precipitaciones pluviales intensas cuando se presenta en fenómeno El Niño.

c. **Terrenos ligeramente inclinados con pendiente suave (2°-3°)**

Son Áreas ligeramente inclinadas de pendiente suave donde la erosión es muy débil. Pendiente muy baja.

d. **Terrenos inclinados con pendiente suave (3°-5°)**

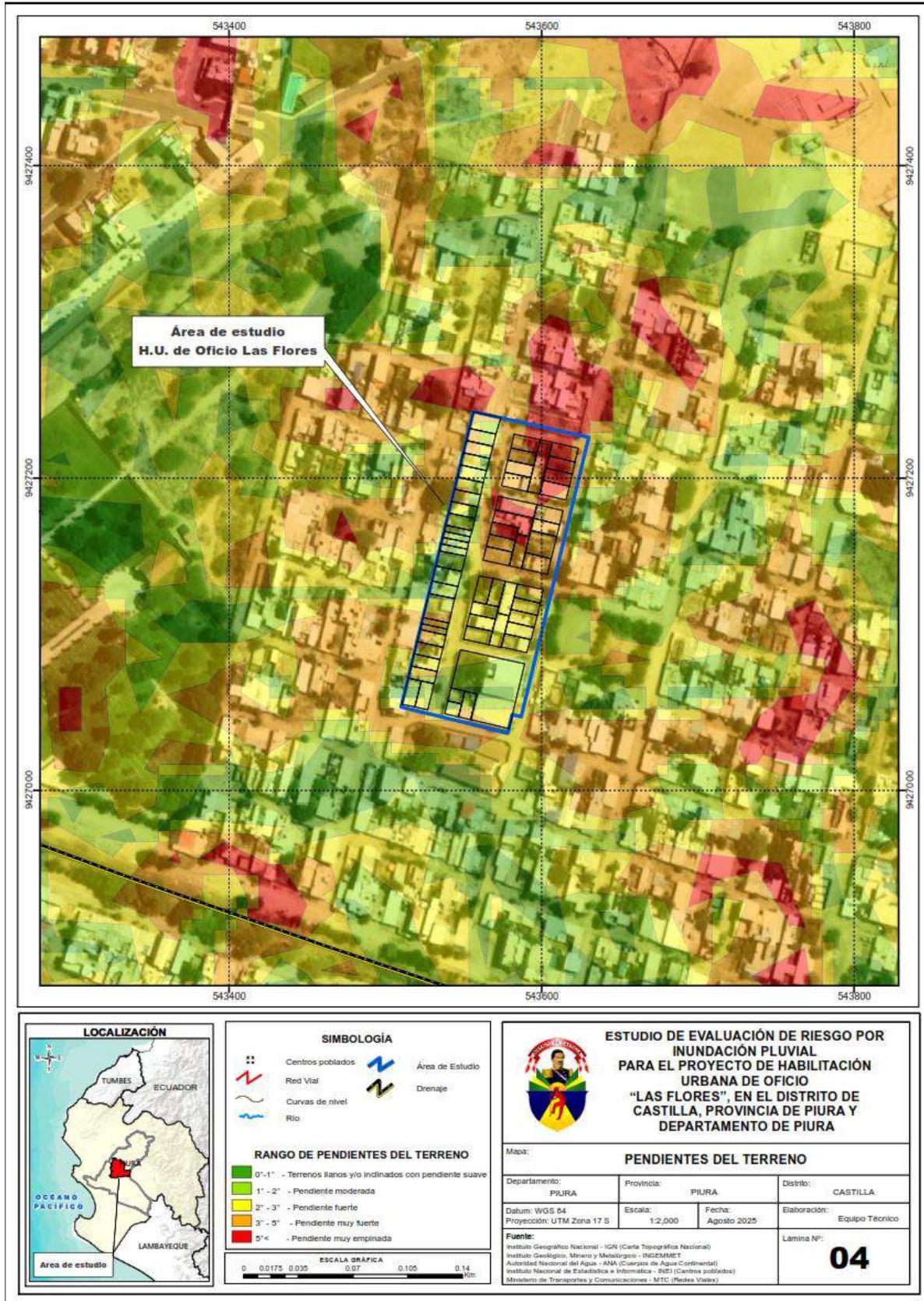
Son Áreas inclinadas de pendiente suave donde la erosión es débil

e. **Terrenos de pendientes ligeramente inclinada (>5°)**

Presencia abundante de depósitos aluviales antiguos que forman grandes conos de deyección, sobre la mayoría de las quebradas ubicadas en la cuenca baja de los ríos, y en terraza



Figura 5. Mapa de Pendientes del Terreno



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



2.5.4 Condiciones Climáticas

El Clima es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, el cual se caracteriza por los estados y evoluciones del tiempo en un lugar o región determinado, durante un periodo de tiempo relativamente largo.

En los meses de Enero a Marzo del 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, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98". El evento de "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú. Las precipitaciones en esta zona son esporádicas, especialmente entre los meses de enero a mayo, cuyas intensidades no son muy relevantes, pero cuando se presenta el fenómeno de El Niño el ambiente se tropicaliza produciéndose lluvias de grandes intensidades desde los meses de diciembre a mayo.

De acuerdo al método de Thornthwaite, el clima del Distrito de Castilla, presenta una clasificación tipo: E (d) A', que se identifica por tener un clima de tipo Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año, Cálido).

La temperatura máxima promedio del aire no presenta fluctuaciones significativas a lo largo del año, oscilando sus valores entre 23,1° 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 13,0 a 23,1°C.

Respecto al comportamiento de las precipitaciones, los acumulados de lluvia promedio no son significativos en gran parte del año, las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el fenómeno "El Niño", en cuyo período las lluvias son intensas, alcanzando en ocasiones, precipitaciones de hasta 74.60 mm/d, según Estación Miraflores. En general el territorio en estudio presenta un clima tropical y seco, típico de la región costera del Noroeste del Perú.

Cuadro 16. Precipitaciones Máximas en 24 horas – Estación Miraflores.

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación: Miraflores
MRR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR>91,8 mm
95p<RR/día≤99p	Muy lluvioso	37,0 mm<RR<91,8 mm
90p<RR/día≤95p	Lluvioso	18,8 mm<RR<37,0 mm
75p<RR/día≤90p	Moderadamente lluvioso	5,5 MM<RR<18,8 mm

Fuente: Umbrales y Precipitaciones Absolutas – SENAMHI 2014

Precipitaciones Extremas (Factor desencadenante)

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



Para determinar las condiciones climáticas del área de estudio, se ha tomado los datos referenciales del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) pertenecientes a la estación meteorológica Miraflores (Latitud: 4°55'16.09", Longitud: 81°3'34.89", cota 7 m.s.n.m.)

Cuadro 17. Precipitaciones Pluviales Extraordinarias Ocurridas Durante el Evento El Niño, Dic, 1997 -Mar 1998

Estación	Provincia	Precipitaciones (mm)		Fecha	Entidad Informante
		Mes	Año		
Miraflores	Piura	173,6		24.01.98	Senamhi
Puente Sánchez Cero	Piura	150,9		24.01.98	Chira-Piura
Mallares	Sullana	123,3		18.01.98	Senamhi
Puente Sullana	Sullana	210,0		18.01.98	Chira-Piura
Chulucanas	Morropón	144,0		24.01.98	Senamhi
Morropón	Morropón	166,0		21.02.98	Senamhi
Tambogrande	Piura	155,0		21.02.98	Senamhi
Malacasi	Morropón	251,0		10.03.98	Senamhi
Base Aérea	Talara	232,0		18.03.98	FAP

Fuente: Proyecto Especial Chira Piura

Precipitaciones en los Meses de Enero, febrero, marzo 2017

Cuadro 18. Precipitaciones en el Mes de Enero del 2017

ESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	TOTAL		
LANCONES	0	0	0	0	0	0.2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.7	0	0	0	4	6.7	21.8	50.6		
ALAMOR	0	0	0	0	0	0.6	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35.5	39.3	0	0	0.7	6.3	8.9	61.5	158.4		
AYABACA	0	5	0	0	15.2	0.5	19.5	4.2	11.5	6.5	0.8	4.9	5	5.2	3.5	0	0	3.5	10.9	0	2.1	2.4	6.8	9.4	1.6	1.8	0	0	1.8	22.3	144.4			
SAUSAL DE CULUCAN																																51.5		
MALLARES	0	0	0	0	0.3	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.5	2	7.9	20.2		
ELALTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.5	22.2		29.4		
PARTIDOR	0	0	0	0	2	3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	27.9	5	0	13.9	22.7	1.5	0	6.2	1.7	0.7	41.6	131.3			
LA ESPERANZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	5.1	0.6	4.2	2.3	12.8
ALTO DE POCLUS	0	2.3	0	0	21.8	0	8.5	0	14.8	12.5	4.8	21.3	2.3	14.8	0	0	0	0	18.3	6.3	18.3	0	27.2	7.5	3.8	0	0	0	0	0		184.5		
BERNAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.9	9.4	47.5		
HACIENDA BIGOTE																																59.2		
SONDORILLO	5	0	0	0	13.4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		88.9		
HUANCABAMBA	4.2	0.7	0	1.6	9.3	0	0	0	0	6.2	0	0.3	0	4.3	0	0	0	1.4	8.5	22.7	4.4	0	0	0.8	3.2	0.5	0	0	0	1.5	69.6			
SAN MIGUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53.8	13.3	97.3		
HUARMACA	2.2	0.8	0	3.6	20.1	0	0	10.7	9.4	14	0.9	6.8	16.9	27.6	0	0	0.8	12.9	11.7	25.9	20.5	0.2	14.7	6.3	5.3	0.4	0	0	1.5	6.6	219.8			
SALALA	2	2.4	0	0	11.7	4.5	2.5	0.3	2.8	4	3	5.2	2.3	10.6	0.3	0	0	0.2	12.6	11	4.1	0	0.1	1.2	2.1	4.4	2.1	1.1	2.1	2	94.6			
MIRAFLORES	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54.2	17.6	89.5			
CHUSIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.7	7.2	20.9		
MORROPON	0	0	0	0	2.7	2.5	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	65.5	205.8			
MALACASI	0	0	0	0	1.4	0.2	0	0.7	0	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0	1.2	0	37.1	8.1	0	0	17.7	3.2	2.6	0	1	4.4	79.1			

Fuente: SENAMHI

La estación Miraflores en el mes de enero del 2017 alcanzo valores máximos de 54.2 mm y acumulados de 89.5 mm.



Cuadro 19. Precipitaciones en el Mes de Febrero del 2017

DISTRITOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL
LANCONES	35	22	2.4	3	0	4.6	0	0.7	0	23.5	0	0	0	0	3.3	0	0	0	23	37	64	0.6	63	62.5	0	0.2	3.4	348.9	
AYABACA	15	40	15	0	0	0	0	0	23	46.6	1	0	0	0	9.6	2.3	0	0	27	12	3	13	15	16.3	2.4	19	34.1	297.5	
SAUSAL DE CULUCAN	0.5	15	1.1	0	0	0	0	0	5.5	25.6	0	0	0	0	0.3	1	0	0	14	29	0.7	14	7.3	10.4	2	0.4	21.9	149.7	
MALLARES	21	29	0.7	1.8	8	12	0.6	0	0	8.5	0	0	0	0	7	0	1.8	0	0	8.2	8.6	4	0	20	33.6	2	0	0.5	167.3
EL ALTO	21	0.6	5.3	13	0	2.3	76	0	18	18.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	156.7	
PARTIDOR	26	14	3.6	8.4	3	37	3.4	0	5.6	38.5	3	0	0	1	7.3	1.5	0	1	94	0.3	21	68.7	33	120	3.8	0	56.5	549.8	
LA ESPERANZA	41	27	0	1.5	0	0.3	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	19	1.6	0	0	0	122.1	
ALTO DE POCLUS	6.2	31	10	0	0	0	0	0	6.8	49.3	0	0	0	0	0	16	0	0	37	13	23	26.6	20	48	9.2	7.2	17.4	320.7	
BERNAL	5	8.6	0.2	17	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	1	0	0	0	0.6	15.6	0	66.2	0	0	0	0	116.5
SONDORILLO	0	0	11	0	0	0	0	0	0	33.3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3.2	0	0	0	3.4	0	0	0	56.2
HUANCABAMBA	6	3.3	5.2	0	0	0	0	0	0	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	3.7	0	1	5.3	4	1.3	7	5.8	71.5
SAN MIGUEL	14	22	2.3	6.8	0	3.2	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	9.8	4.3	0	0	0.8	0	2.1	0	3	13.7	0	0	2	86.3
HUARMACA	38	59	20	0	0	0	0	2.8	5.1	63.5	1	0	0	0	0	19	0	0	2	26	58	4.6	21.9	14	22.9	17	4	30.8	409.3
SALALA	9.7	8.5	12	1.8	2	5	0.2	0	0	23.5	0	0	0	0	0.3	1.4	0	2	4.6	6.3	0	1.1	12	1.5	0.7	7.6	7.4	108.5	
MIRAFLORES	8.7	25	3.2	3.1	1	0.8	0.7	0	0	3.5	0	0	0	0	0	8.7	9.3	0	0	2	2.6	26	0	5.2	70	14	0	14.8	198.4
CHUSIS	9.3	1.5	0	6.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.7	0	0	0	0.9	0	0	0	24.7	
MORROPON	42	45	10	2.9	13	2.8	2.3	10	2.4	34	0	0	0	0	0	46	0.6	0	0	16	10	4	151	47	111	19	0	114	680.7
MALACASI	72	74	8.1	11	0	6.9	0.4	42	13	134	1	0	0	0	0	5.8	16	0	0	35	12	13	69.6	14	49.9	15	16	55.4	665.3

Fuente: SENAMHI

La estación Miraflores en el mes de febrero del 2017 alcanzo valores máximos de 14.8 mm y acumulados de 198.0 mm.

Cuadro 20. Precipitaciones en el Mes de Marzo del 2017

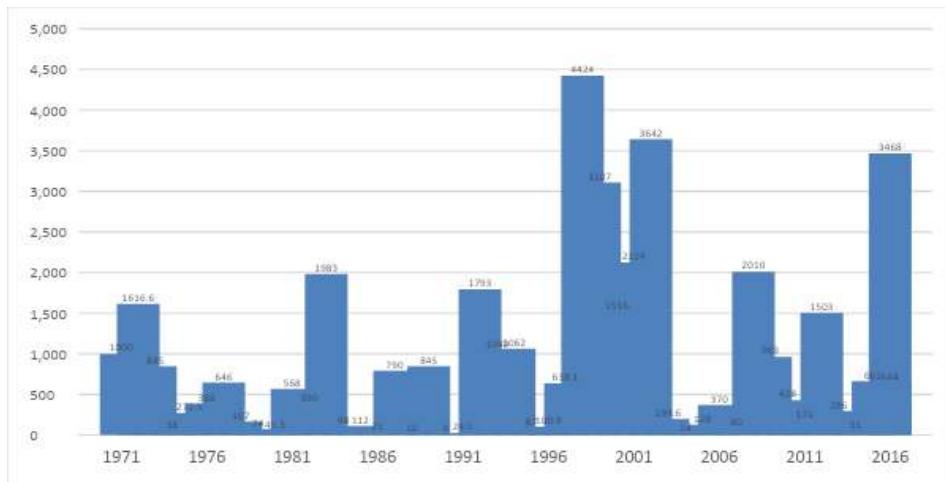
ESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total
AYABACA	4.1	13	30	0.2	0	0	29	42	8.3	10.1	46.3	20.2	45.8	5.3	11.6	1.6	3.5	48.3	8.4	25.3	1.6	20.2	31.1	27	20.7	8.7	28.9	6.8	33.5	27.4	2.9	561.3
MALLARES	1	3.9	11	23	22	5.5	17	44	0.2	2.2	3.5	3.5	18.6	3.5	2.5	0	0	7.7	11	129	2.7	4.4	0.3	88.7	0	0.3	0	5.9	9.4	29	450.2	
EL ALTO	0	0	10	9	11	18	8	31	0	0	0	8.7	39.6	0	0	0	7.2	0	0	0	0	0	0.4	2.1	79.3	0	0	0	4.2	20.7	0	250.2
PARTIDOR	0	1.5	259	13	5.3	40	96	59	0.9	29.4	0	2	32.9	6	2	20	11.7	1.5	47	5.6	121	13.5	1.9	3.3	112	18.2	42.7	0	127	148	4	1223.6
LA ESPERANZA	0	0	3.4	17	9	13	13	8.8	0	0.5	0.5	2.6	2.9	0.6	0	0	2	0	1.5	0.4	65.9	7.3	2.8	2.7	34	0	0	0	3.2	5	0.5	195.9
ALTO DE POCLUS	39	13	10	0	0	0	30	18	60	50	15.2	14.6	53.4	0	47.8	0	9.3	16	6.2	5.2	10.8	20.2	24.3	15.6	53.6	16.3	28	8.2	18.6	49.3	19	632.8
BERNAL	11	0	43	7.8	7	26	21	23	0.7	4.3	1.7	27.1	6.1	0	0.6	0.7	6.3	18.3	0	1.2	20.1	1.3	12.8	8.4	122	0.5	0.6	0	0	56.8	3.3	430.1
HUANCABAMBA	4.4	15	0	0	0	0	1	3.7	5.4	11.4	3.1	4.5	18	8.9	2.1	0	2.3	24.4	1.1	4.8	2.5	0	4.9	17	22.4	19.4	4.4	9.9	8.6	38.8	0.2	237.2
SAN MIGUEL	0	0	24	5.3	21	29	18	18	0	10.9	32.8	15.5	10.9	0	0	4.5	0	13.2	3.8	6.7	126	0	6	1.6	114	2	1.5	0	1.4	35	2.5	503.5
HUARMACA	11	41	25	0	0	1.5	42	25	23	32.8	25.9	50.4	74.6	7.4	36.2	47.6	37.5	56.7	5.7	16.1	23	7.1	21	10.9	41.8	3.4	14.8	12.7	31	28.7	3.9	757
CHULUCANAS	9.3	98	70	0	72	35	18	64	0	34.8	0	38.7	46.2	3.2	38.5	51.3	14.5	30.5	34.9	1.4	69.5	0	45	1.9	188	0.5	38.6	0	58.3	75.6	14	1151.4
SALALA	7.4	28	2.1	0.5	0.7	2.4	1	5.9	6.6	26.3	2.8	1.8	10	13.1	3.4	1.9	0.1	36.8	6	12.5	0.5	8.7	9.1	3.2	17.8	8	19.8	16.2	4.3	25.8	19	299.8
MIRAFLORES	1.3	0	14	4.7	21	15	35	17	0	4.8	26	66	16	1	25.2	1.6	13	14.4	8	11	81.5	1.5	3.7	1	80.4	4.8	0	0	0.5	22.5	7	497.56
CHUSIS	38	0	35	7.2	7.2	26	71	25	0	2.7	1.2	51.3	6.9	0	4.1	0	34.3	35	0	0	13.7	0	1.2	5.4	141	0.7	9.5	0	0	95	2.3	612.6
MORROPON	6.8	20	68	0.5	35	52	5	84	9.2	19.5	0	12	40	3.4	13	22.5	116	57.5	49	2.7	18.5	0	24	4.8	99	0	35.3	0.4	17.7	60.4	25	900
MALACASI	6.9	35	62	3.2	109	21	34	47	35	22.2	0.2	21.9	33.3	0.4	3.3	21.1	13.7	29.8	6.5	3.3	47	9.1	32.9	5	143	0	16.6	2.4	20.7	64.2	15	863.3

Fuente: SENAMHI

El 21 de marzo del 2017 en la Estación Miraflores, se registraron valores de 81.5 mm y el mes de marzo se presentaron valores acumulados mensuales de 497.56 mm, en esta estación.



Gráfico 11. Crecidas del Río Piura

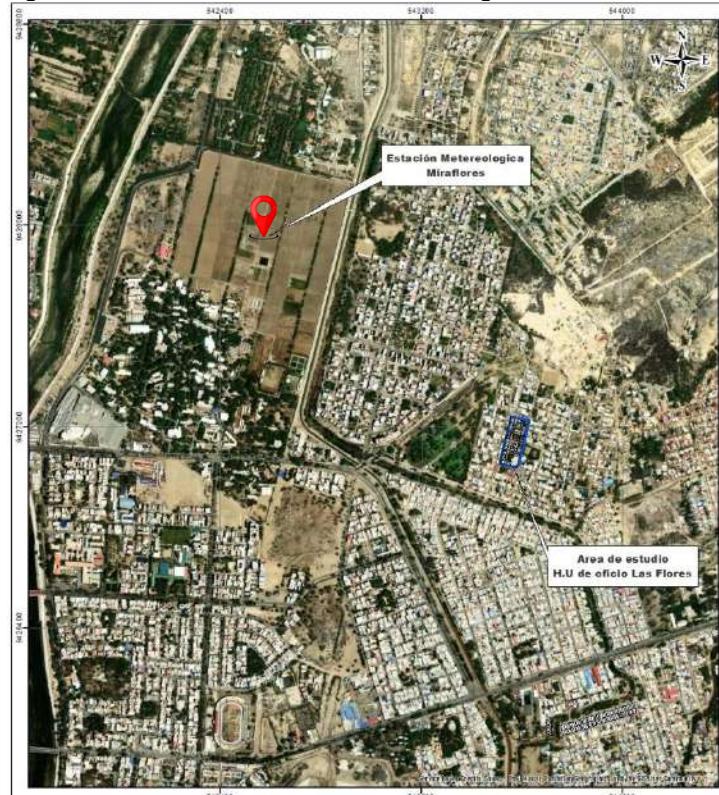


Fuente: SENAMHI / Plan de Contingencia Ante El FEN 2018-2019 Gobierno Regional Piura.

Las precipitaciones en el área de estudio se presentan entre el periodo diciembre – abril.

De acuerdo a los datos de la Estación Meteorológica “Miraflores” ubicada 6.3 km al sureste de la zona de estudio, con coordenadas Lat. 5°10'31" S y Long. 80°36'59.55" W, se determinaron los umbrales de precipitación antes señalados, donde se obtienen los datos de máxima precipitación de su serie histórica, correspondiendo a la estación Miraflores 126.1 registrados en el 21/03/2017 y la caracterización de umbrales (basados en percentiles) de lluvia de las estaciones meteorológicas representativas a nivel nacional y la caracterización de umbrales (basados en percentiles) de lluvia de las estaciones meteorológicas representativas a nivel nacional.

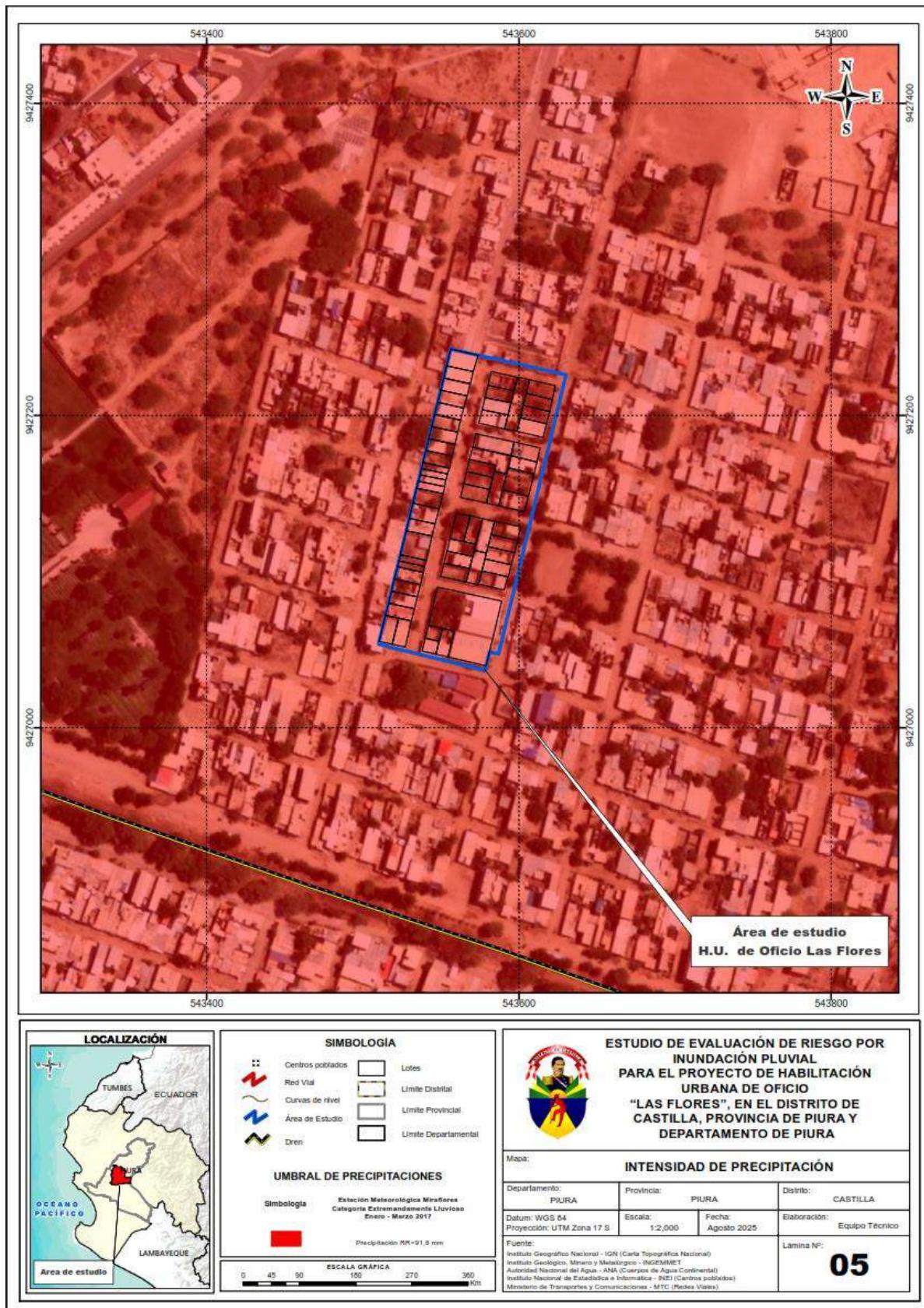
Figura 6. Distancia de Estación Meteorológica al área de estudio.



Fuente: Elaboracion propia a partir de los datos de SENAMHI



Figura 7. Mapa de Precipitación Máxima en 24 h



Fuente: Umrales y precipitación absolutas -SENAMHI



CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

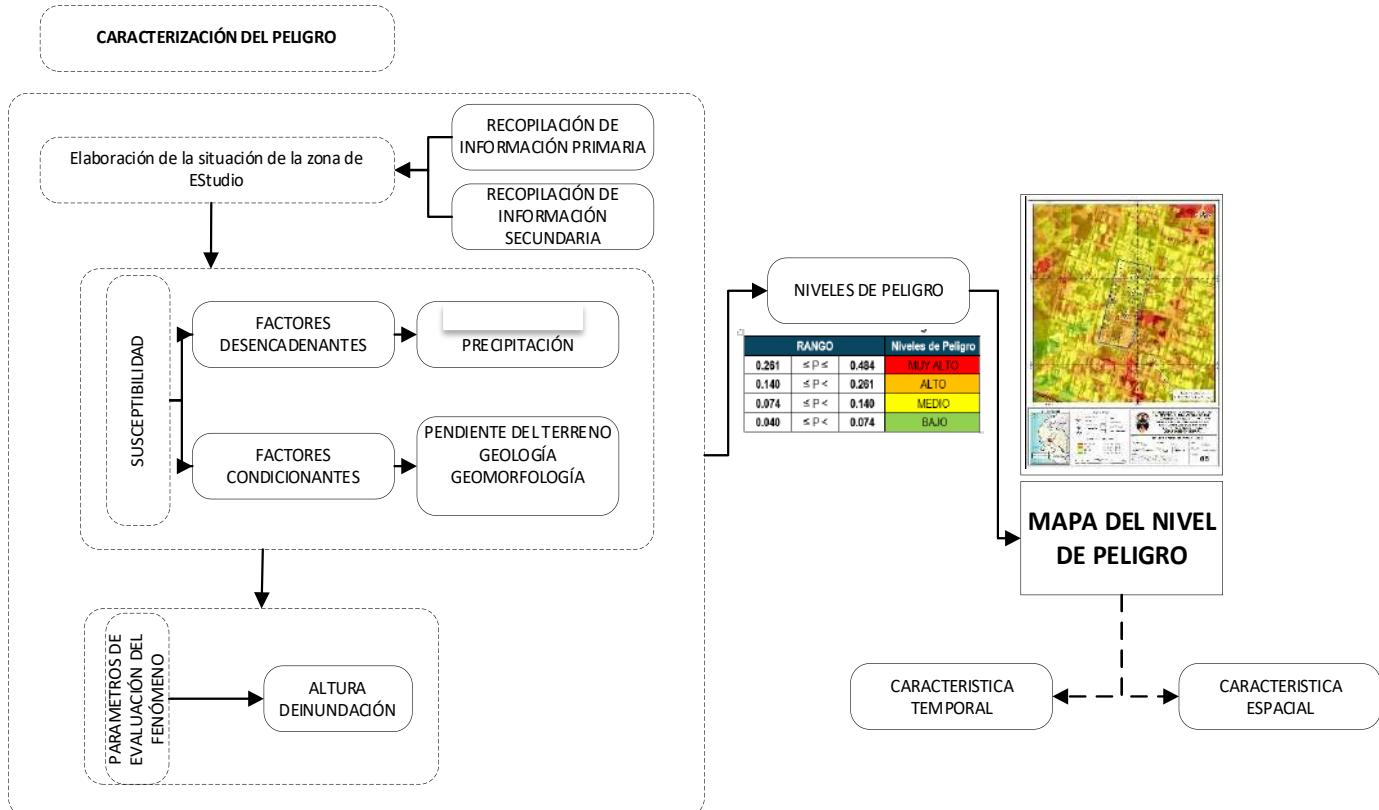
La determinación de peligro es un proceso complejo que conlleva planear, ejecutar y evaluar acciones que incluye la inversión económica para conocer, reducir y controlar el riesgo. El peligro es estimar o valorar la ocurrencia de un fenómeno con base en el estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema de perturbación y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) en el tiempo y ámbito geográfico determinado.

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos en el Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión y el Manual para la Evaluación del Riesgo por Inundación Pluvial del CENEPRED.

3.1 Metodología para la determinación de la peligrosidad por Inundación Pluvial

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Inundación Pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 12.

Gráfico 12. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad por Inundación Pluvial



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR y Adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

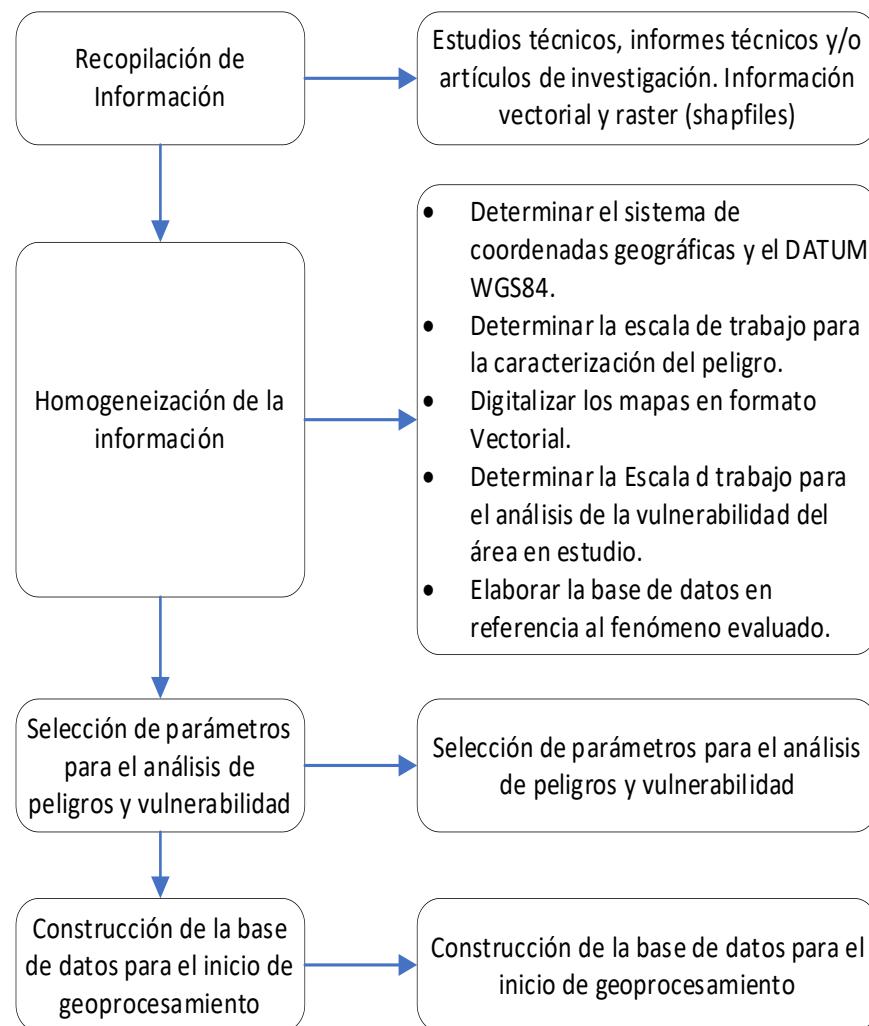


3.2 Recopilación y análisis de la información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, IGP, IGN), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología en el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura para los fenómenos originado por Inundación.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca del sector evaluado.

Gráfico 13. Flujograma general del proceso de análisis de información



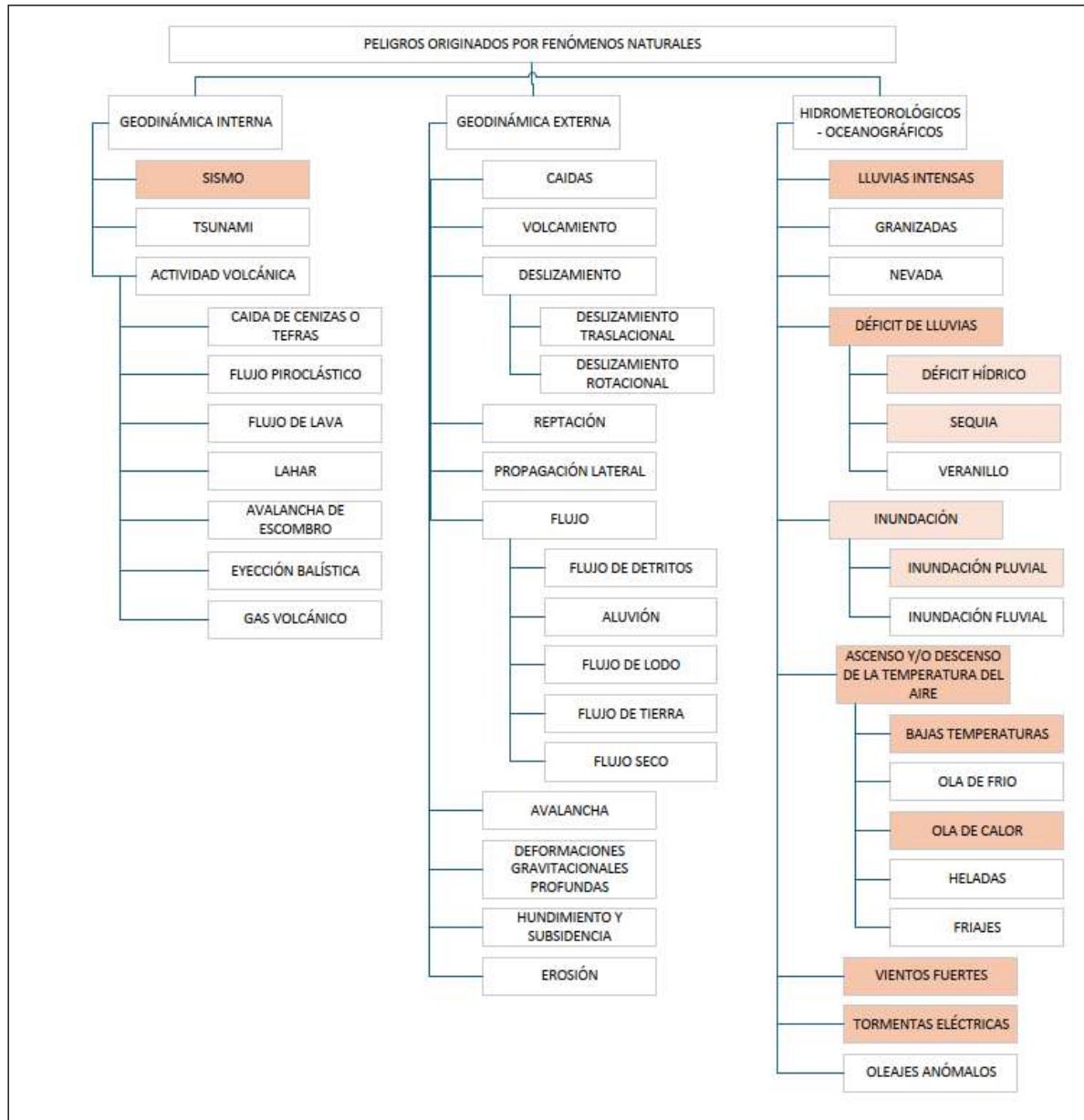
Fuente: CENEPRED



3.3 Identificación de probable área de influencia del peligro por Inundación Pluvial

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnicas - científicas, se ha realizado un cartografiado en campo para identificar los principales peligros de origen natural que podrían afectar el área de estudio.

Gráfico 14. Identificación de Peligros del área de estudio



Fuente: CENEPRED

Para la identificación del área de influencia, se tomó en base a lo proyectado por la demanda de la población, el cual determina el área donde está la población afectada, la cual podría acceder sin mayores dificultades y que toma como referencia las distancias y tiempos máximos de traslado a ellas, según la zona donde se ubica el área de estudio.

Por ello se realizaron las visitas de campo y reconocimiento in situ a cargo del equipo técnico (acreditado por el CENEPRED como Evaluadores de Riesgo) y se reconoció el terreno para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura.



En campo se pudo identificar peligros generados por fenómenos de origen natural. Ante ello, es importante precisar:

- El peligro más recurrente para evaluar es por: **Inundación Pluvial.**

Para la caracterización de los peligros se tuvo en cuenta alcances establecidos en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión, para lo cual se usó el Método multicriterio-Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ). Este método fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980) diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples, mediante la construcción de un modelo jerárquico, que les permite a los actores (tomadores de decisiones) estructurar el problema de forma visual. Permite combinar lo objetivo, tangible y racional de la ciencia clásica con lo subjetivo, intangible y emocional del comportamiento humano. En este sentido, se puede conseguir un tratamiento objetivo de lo subjetivo (Keeney, 1992). El punto central del PAJ es el proceso de asignar ponderación a los parámetros y descriptores relacionados con una decisión y la calificación final de las diferentes alternativas respecto de los criterios seleccionados. Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, en este caso se empleó el PAJ (Saaty, 1990) por sus ventajas, flexibilidad y por la facilidad de involucrar a todos los actores en el proceso de decisión (Garfi et al., 2011), la escala es la que se muestra a continuación:

Cuadro 21. Proceso de Análisis Jerárquico - SATTY

ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo.
3	Ligeramente más importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero es ligeramente más importante o preferido que el segundo.
1	Igual o diferente a...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferido que el segundo.
1/5	Menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferido que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferido que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferido que el segundo.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.	

Fuente: Adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión



3.4 Parámetro de evaluación: Altura de Inundación Pluvial.

Para la determinación de los parámetros de evaluación del peligro por Inundación Pluvial se utilizó como parámetro de evaluación: Altura de Inundación.

3.4.1 Altura de Inundación

Para la evaluación del peligro por inundación pluvial, se definió como parámetro principal la identificación de áreas de saturación y zonas inundables. Estas superficies se caracterizan por una alta susceptibilidad a la acumulación y escurrimiento hídrico, derivado de precipitaciones intensas, una red de drenaje insuficiente y condiciones topográficas de llanura o depresiones.

Este análisis se ha desarrollado en el marco del convenio institucional con COFOPRI, mediante el cual se accedió a sensores LiDAR de alta resolución para la generación de un Modelo Digital de Terreno (MDT) de alta precisión. A partir de este insumo, se ejecutaron procesos de análisis geoespacial avanzados, tales como:

- Modelamiento hidrológico superficial: Determinación de dirección de flujo (*flow direction*) y acumulación de flujo (*flow accumulation*).
- Análisis morfométrico: Evaluación de pendientes y curvatura del terreno para identificar zonas de estancamiento.
- Detección de sumideros: Localización de depresiones naturales y cuencas ciegas críticas.
- Zonificación probabilística: Delimitación de áreas con potencial de saturación hídrica.

La integración de estos componentes permitió cartografiar con precisión las zonas de exposición, otorgando rigurosidad técnica a la evaluación del riesgo.

En este análisis se ha considerado la naturaleza cíclica del Fenómeno El Niño (FEN), con una recurrencia general de entre 2 y 7 años. No obstante, el análisis se centra en eventos de categoría "Extraordinaria" o de "Gran Intensidad", los cuales han generado históricamente los mayores impactos en la ciudad de Piura. Para la estimación de la intensidad máxima, se analizó una serie histórica selectiva de 6 eventos críticos (1972/73, 1983, 1987, 1992, 1998 y 2017). Bajo este escenario, se determinó una precipitación máxima de diseño de 289.6 mm en 24 horas, correspondiente a un periodo de retorno (T) de 25 años. De acuerdo con las clasificaciones de INDECI y el estudio OEA-PROYECTO SEDI/AICD/AE, estos eventos coinciden con años hidrológicos catalogados como "extraordinariamente lluviosos" en la costa norte del Perú.

A continuación, se determina el rango de altura de inundación que se tiene para la zona de estudio:

Cuadro 22. Descriptores de la Altura de Inundación

ALTURA DE INUNDACIÓN		RANGO ALTURA DE INUNDACIÓN	DESCRIPCIÓN
DESCRIPTORES	AI1	Mayor a 0.50 m	Altura de Inundación mayor a 0.50 metros.
	AI2	De 0.30 m a 0.50 m	Altura de Inundación entre 0.30 a 0.50 metros
	AI3	De 0.15 m a 0.30 m	Altura de Inundación entre 0.15 a 0.30 metros
	AI4	De 0.05 m a 0.15 m	Altura de Inundación entre 0.05 a 0.15 metros
	AI5	Menor a 0.05 m	Altura de Inundación menor a 0.05 metros

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de Inundación

ALTURA DE INUNDACIÓN	Mayor a 0.50 m	De 0.30 m a 0.50 m	De 0.15 m a 0.30 m	De 0.05 m a 0.15 m	Menor a 0.05 m
Mayor a 0.50 m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 0.30 m a 0.50 m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 0.15 m a 0.30 m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 0.05 m a 0.15 m	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Menor a 0.05 m	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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Altura de Inundación

ALTURA DE INUNDACIÓN	Mayor a 0.50 m	De 0.30 m a 0.50 m	De 0.15 m a 0.30 m	De 0.05 m a 0.15 m	Menor a 0.05 m	Vector priorización
Mayor a 0.50 m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 0.30 m a 0.50 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 0.15 m a 0.30 m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 0.05 m a 0.15 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Menor a 0.05 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

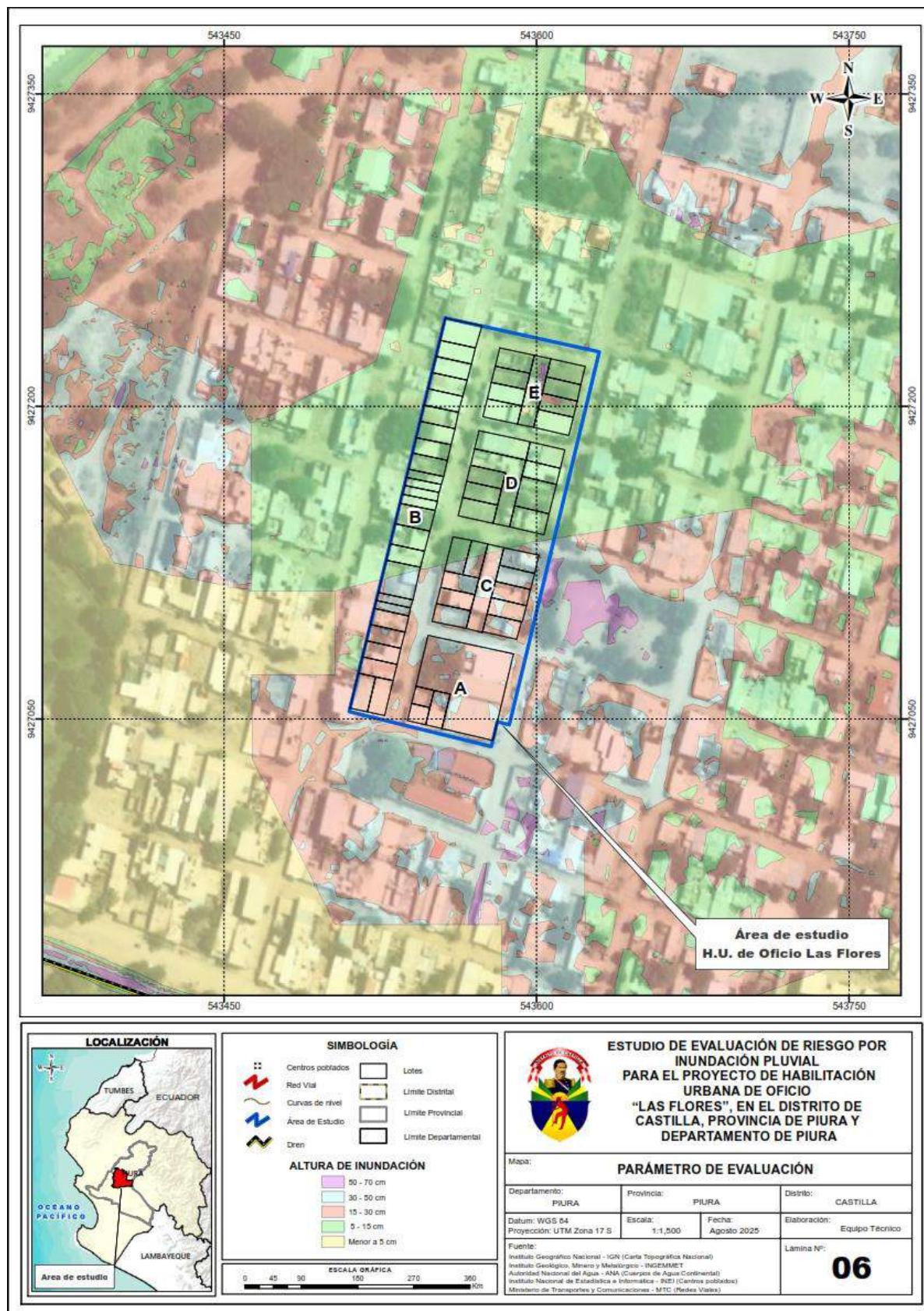
Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Altura de Inundación

IC	0.061
RC	0.054

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Figura 8. Mapa de Parámetro de Evaluación – Altura de Inundación.



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



3.5 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia por Inundación Pluvial para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, se consideraron los factores desencadenantes y condicionantes:

Cuadro 26. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad por Inundación Pluvial

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
UMBRAL DE PRECIPITACIÓN	PENDIENTE DEL TERRENO
	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
	UNIDADES GEOLÓGICAS

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

La metodología a utilizar tanto para la evaluación del peligro, como para el análisis de la vulnerabilidad es el procedimiento de Análisis Jerárquico mencionado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales, 2da versión. (CENEPRED, 2014).

3.5.1 Análisis del factor desencadenante

Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenante, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro: Umbrales de Precipitación

Del análisis de las condiciones climatológicas – precipitación mediante los umbrales calculado para la estación Miraflores, se tiene que para las precipitaciones mayores a 91,8mm se consideran extremadamente lluvioso, para precipitaciones que están en el rango 37,0 mm<RR<91,8 mm se consideran muy lluvioso, en el rango 18,8 mm<RR<37,0 mm se considera lluvioso, en el rango 5,5 MM<RR<18,8 mm se considera moderadamente lluvioso y finalmente por el análisis podemos deducir que para las precipitaciones menores a 5.5mm se pueden considerar como poco lluvioso. Entonces para la obtención de los pesos ponderados del parámetro del factor desencadenantes, se utilizó el proceso de análisis jerárquico: Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cuadro 27. Descriptores del Factor Desencadenante.

Precipitación	Umbral de Precipitación	UMBRALES DE PRECIPITACIÓN	
DESCRIPTORES	IP1	RR>91,8 mm	Extremadamente lluvioso
	IP2	37,0 mm<RR<91,8 mm	Muy lluvioso
	IP3	18,8 mm<RR<37,0 mm	Lluvioso
	IP4	5,5 MM<RR<18,8 mm	Moderadamente lluvioso
	IP5	PMA < 5.5 mm	Poco lluvioso

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Cuadro 28. Matriz de comparación de pares de Umbrales de Precipitación

Umbrales de Precipitación	RR>91,8 mm	37,0 mm<RR<91,8 mm	18,8 mm<RR<37,0 mm	5,5 MM<RR<18,8 mm	pma < 5.5 mm
RR>91,8 mm	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
37,0 mm<RR<91,8 mm	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
18,8 mm<RR<37,0 mm	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
5,5 MM<RR<18,8 mm	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
pma < 5.5 mm	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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 29. Matriz de normalización del parámetro de Umbrales de Precipitación

Umbrales de Precipitación	RR>91,8 mm	37,0 mm<RR<91,8 mm	18,8 mm<RR<37,0 mm	5,5 MM<RR<18,8 mm	pma < 5.5 mm	Vector Priorización
RR>91,8 mm	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
37,0 mm<RR<91,8 mm	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
18,8 mm<RR<37,0 mm	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
5,5 MM<RR<18,8 mm	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
pma < 5.5 mm	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Umbrales de Precipitación

IC	0.061
RC	0.054

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

3.5.2 Análisis de los factores condicionantes

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



a) Parámetro: Pendiente del Terreno

El orden de los descriptores de pendiente se ha tomado como criterio técnico la relación inversamente proporcional entre la inclinación del terreno y el tirante de agua. Donde se tiene que, a menor pendiente se reduce la velocidad de flujo y aumenta el potencial de almacenamiento hídrico superficial, definiendo a los rangos de 0° a 1° como los sectores de mayor susceptibilidad física ante inundaciones pluviales en el área de estudio.

Cuadro 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente del Terreno

PENDIENTE DEL TERRENO	0°-1°	1°-2°	2°-3°	3°-5°	> a 5°
0°-1°	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
1°-2°	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
2°-3°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
3°-5°	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
> a 5°	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 32. Matriz de normalización del parámetro Pendiente del Terreno

PENDIENTE DEL TERRENO	0°-1°	1°-2°	2°-3°	3°-5°	> a 5°	Vector Priorización
0°-1°	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
1°-2°	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
2°-3°	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
3°-5°	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
> a 5°	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente del Terreno

IC	0.007
RC	0.006

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

b) Parámetro: Geología

Para determinar el orden de los descriptores geológicos se ha aplicado el criterio de susceptibilidad física, donde el orden va desde el material menos estable (mayor peligro) hasta la formación más consolidada (menor peligro).



Cuadro 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Material antrópico (Ant)	Depósito fluvial (Qh-fl)	Depósito eólico (Qh-eo)	Depósito aluvial (Qh-al)	Formación Zapallal (Nm-z)
Material antrópico (Ant)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Depósito fluvial (Qh-fl)	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Depósito eólico (Qh-eo)	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Depósito aluvial (Qh-al)	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Formación Zapallal (Nm-z)	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 35. Matriz de normalización del parámetro Geología

UNIDADES GEOLÓGICAS	Aguas Continentales	Depósito marino (Q-ma)	Formación Tablazo Lobitos (Qp-tl)	Depósito aluvial (Q-al)	Depósito fluvial (Q-fl)	Vector Priorización
Material antrópico (Ant)	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Depósito fluvial (Qh-fl)	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Depósito eólico (Qh-eo)	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Depósito aluvial (Qh-al)	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Formación Zapallal (Nm-z)	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 36. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología

IC	0.012
RC	0.010

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

c) Parámetro: Geomorfología

Para determinar el orden de los descriptores geomorfológicos, el criterio técnico se basa en la capacidad de almacenamiento y la ubicación topográfica de cada unidad, donde el orden va desde la unidad de mayor susceptibilidad (peligro más alto) hacia la de mayor estabilidad (peligro más bajo).



Cuadro 37. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cuerpos de agua (Lag)	Depósito antrópico (D-ant)	Llanura aluvial o cauce inundable (LI-i)	Llanura o planicie costera (LI)	Terraza aluvial (T-a)
Cuerpos de agua (Lag)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Depósito antrópico (D-ant)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Llanura aluvial o cauce inundable (LI-i)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Llanura o planicie costera (LI)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Terraza aluvial (T-a)	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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 38. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Cuerpos de agua (Lag)	Depósito antrópico (D-ant)	Llanura aluvial o cauce inundable (LI-i)	Llanura o planicie costera (LI)	Terraza aluvial (T-a)	Vector Priorización
Cuerpos de agua (Lag)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Depósito antrópico (D-ant)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Llanura aluvial o cauce inundable (LI-i)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Llanura o planicie costera (LI)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Terraza aluvial (T-a)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 39. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología

IC	0.061
RC	0.054

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante por Inundación Pluvial



Cuadro 40. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

FACTOR CONDICIONANTE	PENDIENTE DEL TERRENO	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA
PENDIENTE DEL TERRENO	1.000	3.000	5.000
GEOLOGÍA	0.333	1.000	3.000
GEOMORFOLOGÍA	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.533	4.333	9.000
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 41. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante

FACTOR CONDICIONANTE	PENDIENTE DEL TERRENO	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	Vector Priorización
PENDIENTE DEL TERRENO	0.652	0.692	0.556	0.633
GEOLOGÍA	0.217	0.231	0.333	0.260
GEOMORFOLOGÍA	0.130	0.077	0.111	0.106

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 42. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.019
RC	0.037

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

3.6 Definición de escenarios

El análisis para la elaboración del presente escenario se plantea ante la probabilidad de que ocurra el evento de Inundación Pluvial en el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, ante los factores condicionantes de grados de pendiente entre 1° a 2°, unidad geológica deposito eólico; unidad geomorfológica terraza aluvial, predominando una intensidad de precipitación de categoría extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm, afectando los elementos expuestos en las dimensiones social, económico y ambiental.

3.7 Niveles de peligro

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro en Inundación Pluvial y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 43. Niveles de Peligro

RANGO			Niveles de Peligro
0.261	$\leq P \leq$	0.484	MUY ALTO
0.140	$\leq P <$	0.261	ALTO
0.074	$\leq P <$	0.140	MEDIO
0.040	$\leq P <$	0.074	BAJO

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



3.8 Estratificación del peligro

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligro por Inundación Pluvial obteniendo:

Cuadro 44. Matriz de peligro por Inundación Pluvial

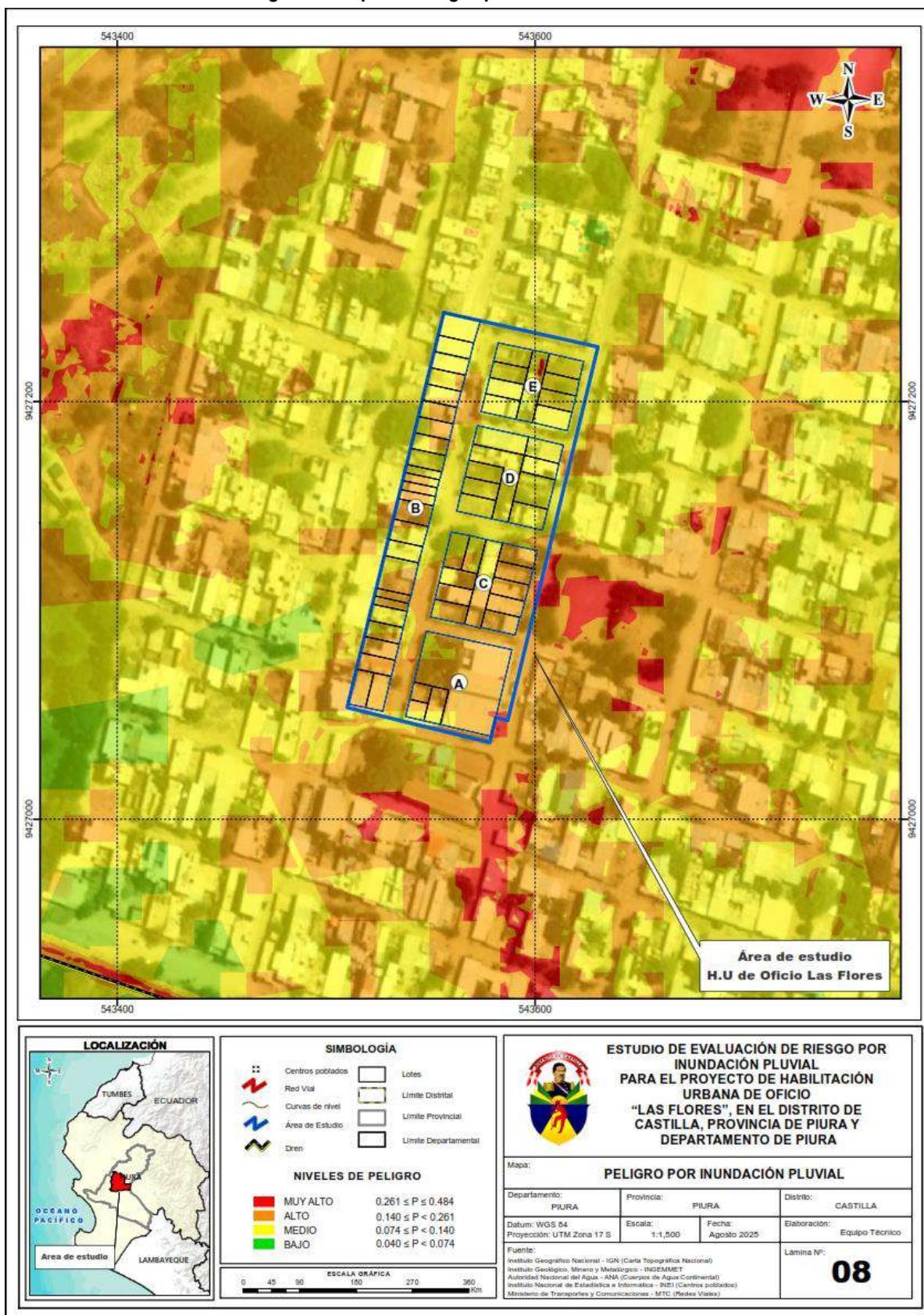
Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	En esta zona predomina: Intensidad de Precipitación: categoría extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm Pendiente del terreno: Menor a 1°. Unidades Geológicas: Material antrópico (Ant) Unidades Geomorfológicas: Cuerpos de agua (La). Con Altura de Inundación mayor de 0.50 m	0.261 ≤ P ≤ 0.484
Peligro Alto	En esta zona predomina: Intensidad de Precipitación: categoría extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm Pendiente del terreno: 1° - 3°. Unidades Geológicas: Depósito fluvial (Qh-fl) Unidades Geomorfológicas: Depósito antrópico (D-ant) Con Altura de Inundación de 0.30 – 0.50 m	0.140 ≤ P < 0.261
Peligro Medio	En esta zona predomina: Intensidad de Precipitación: categoría extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm Pendiente del terreno: 3° - 5°. Unidades Geológicas: Depósito aluvial (Qh-al)y Depósito eólico (Qh-eo) Unidades Geomorfológicas: Llanura Aluvial (Ll) y Llanura o planicie costera (Li) Con Altura de Inundación de 0.05-0.015 m	0.074 ≤ P < 0.140
Peligro Bajo	En esta zona predomina: Intensidad de Precipitación: extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm Pendiente del terreno: Mayor a 5°. Unidades Geológicas: Formación Zapallal (Nm-z) Unidades Geomorfológicas: Terraza Aluvial (Ta) y Con Altura de Inundación menor a 0.05 m	0.040 ≤ P < 0.074

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



3.9 Mapa de peligro por Inundación Pluvial

Figura 9. Mapa de Peligro por Inundación Pluvial.



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



3.10 Análisis de elementos expuestos

Los elementos expuestos inmersos en el área de influencia han sido identificados en base a la información recogida en el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, y la información recogida a través de encuestas realizadas a la población del Sector, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, por el Equipo Evaluador. Los elementos expuestos susceptibles (Proyecto) y desestimados (área de influencia), la misma que se muestra a continuación:

3.10.1 Población

Se muestra a continuación el elemento expuesto: población susceptible del sector evaluado:

Cuadro 45. Población

Elemento Expuesto	Cantidad	Unidad de Medida
Población del área de estudio	95	personas

Fuente: Evaluación de campo

3.10.2 Viviendas

Se muestra a continuación las viviendas expuestas que influyen en el sector evaluado.

Cuadro 46. Viviendas expuestas

Elemento Expuesto	Cantidad	Unidad de Medida
Viviendas del área de estudio	41	unidades

Fuente: Evaluación de campo

3.10.3 Otros

Se muestra a continuación los elementos expuestos que influyen en el sector evaluado.

Cuadro 47. Otros elementos expuestos

Elemento Expuesto	Cantidad	Unidad de Medida
Parque	01	
Locales de Otros Usos	01	Unidades

Fuente: Evaluación de campo

3.10.4 Servicios básicos

Se muestra a continuación los elementos expuestos Servicios Básicos que influyen en el sector evaluado.

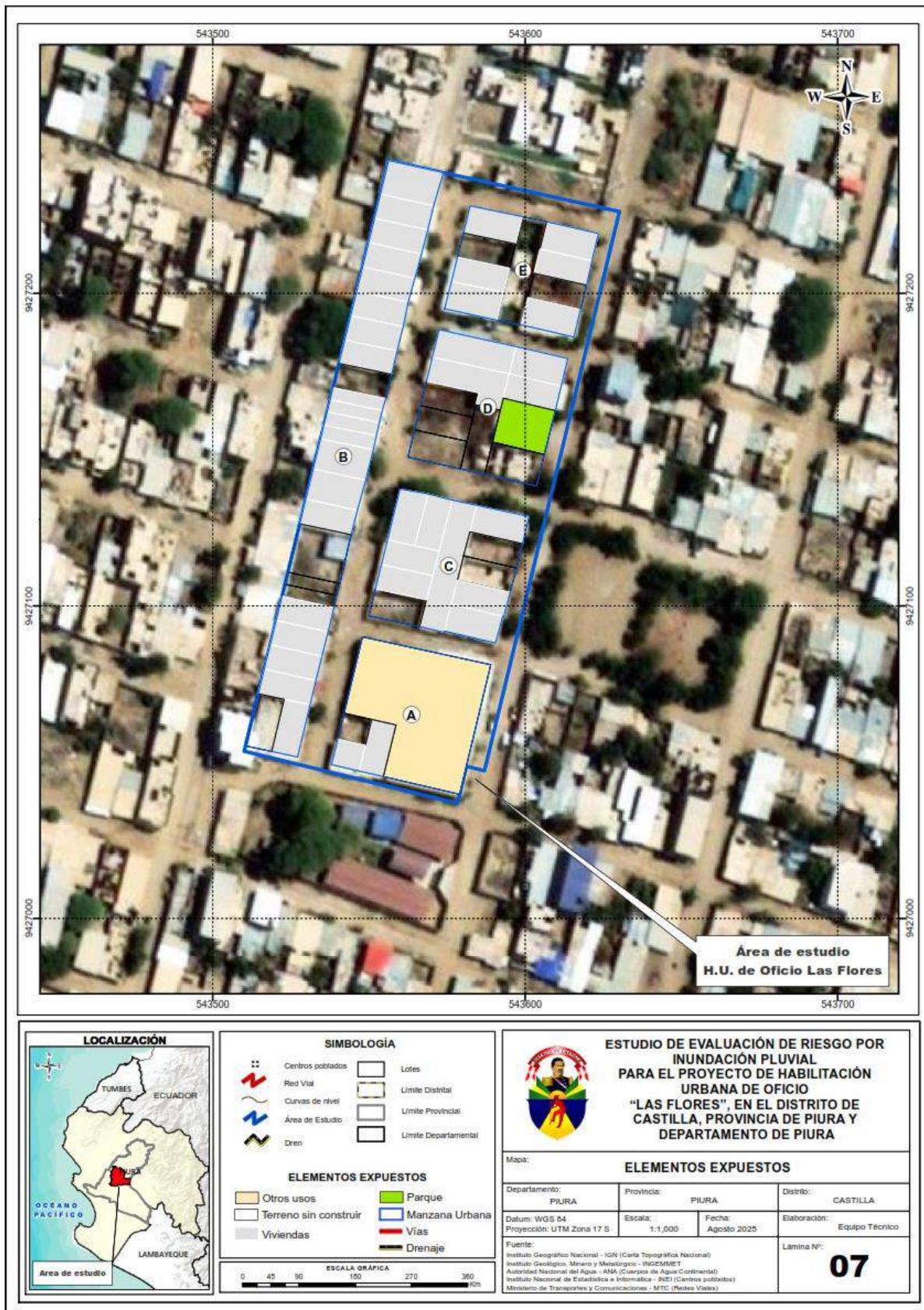
Cuadro 48. Servicios Básicos expuestos

Elemento Expuesto	Cantidad	Unidad de Medida
Red de energía eléctrica	1	
Red de agua potable	1	Unidades

Fuente: Evaluación de campo



Figura 10. Mapa de elementos expuestos.



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



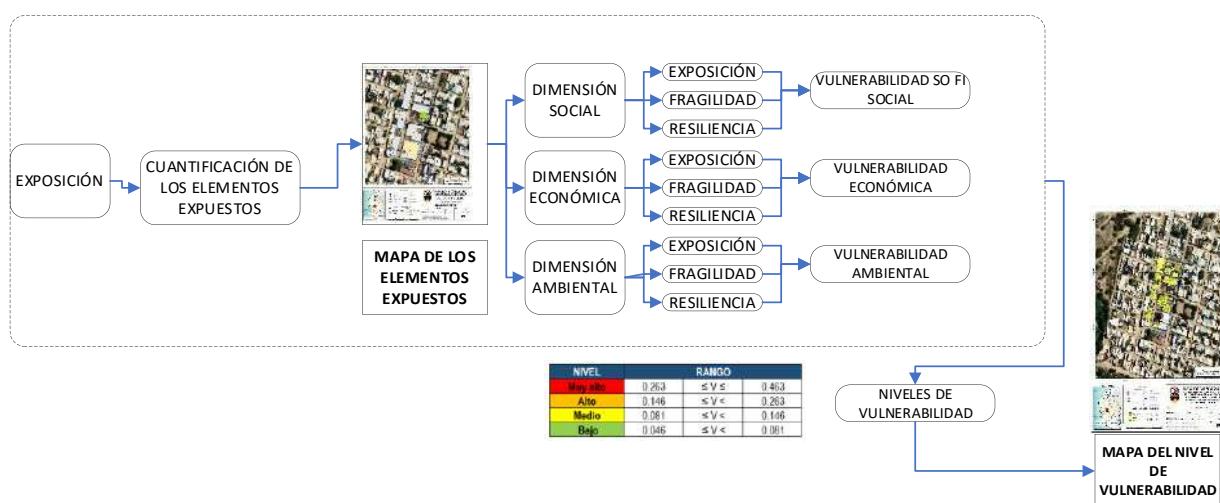
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema de Gestión de Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N° 048-2011-PCM) se define vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Es un parámetro importante que sirve para calcular el nivel de riesgo. Bajo esta definición se recabó información primaria en base a una encuesta sobre los factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad para el área de estudio, se ha considerado la metodología de evaluación de riesgos originado por fenómenos naturales elaborado por CENEPRED, teniendo en cuenta para ello nuestro análisis la dimensión social, económica y ambiental, tal como se muestra en el Gráfico 15.

Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR y Adaptado del Manual para la evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión.

Para determinar la vulnerabilidad en el área de influencia y el área del Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, se ha considerado realizar el análisis de los factores de vulnerabilidad en la dimensión social, dimensión económica y dimensión ambiental, utilizando los parámetros respectivos para cada dimensión.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro 49. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

Dimensión Social		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none">Número de personas por lote.	<ul style="list-style-type: none">Grupo Etario.Acceso al Servicio de Agua Potable.Acceso al Servicio de Alcantarillado.	<ul style="list-style-type: none">Capacitaciones en Gestión de Riesgos de desastres.Tipo de Seguro.

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.2.1 Análisis de la Exposición Social

4.2.1.1 Número de personas por lote

Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Número de personas por lote

Número de personas por lote	Más de 7 personas	7 personas	6 personas	5 personas	1 a 4 personas
Más de 7 personas	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
7 personas	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
6 personas	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5 personas	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
1 a 4 personas	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
Suma	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/Suma	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 51. Matriz de normalización de pares del parámetro Número de personas por lote

Número de personas por lote	Más de 7 personas	7 personas	6 personas	5 personas	1 a 4 personas	Vector de priorización
Más de 7 personas	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
7 personas	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
6 personas	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
5 personas	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
1 a 4 personas	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Número de personas por lote

IC	0.012
RC	0.010

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.2.2 Análisis de la Fragilidad Social

4.2.2.1 Grupo Etario

Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	Menor a 6 años / Mayor 60 años				
	de 6 a 12 años	de 13 a 15 años	de 30 a 59 años	de 16 a 29 años	
Menor a 6 años/ Mayor 60 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
de 6 a 12 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
de 13 a 15 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
de 30 a 59 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
de 16 a 29 años	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 54. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	Menor a 6 años / Mayor 60 años	de 6 a 12 años	de 13 a 15 años	de 30 a 59 años	de 16 a 29 años	Vector priorización
Menor a 6 años / Mayor 60 años	0.46	0.50	0.44	0.43	0.39	0.444
de 6 a 12 años	0.23	0.25	0.29	0.26	0.28	0.262
de 13 a 15 años	0.15	0.12	0.15	0.17	0.17	0.153
de 30 a 59 años	0.09	0.08	0.07	0.09	0.11	0.089
de 16 a 29 años	0.07	0.05	0.05	0.04	0.06	0.053

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Grupo Etario

IC	0.007
RC	0.006

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.2.2.2 Acceso al Servicio de Agua Potable

Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable

Acceso a servicios de agua potable	Otra forma de acceso al agua potable	Pozo, Rio, acequia, manantial o similar	Camión Cisterna	Pilón de uso público	Red pública dentro o fuera de la edificación
Otra forma de acceso al agua potable	1.00	3.00	4.00	6.00	7.00
Pozo, Rio, acequia, manantial o similar	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Camión Cisterna	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Pilón de uso público	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Red pública dentro o fuera de la edificación	0.14	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.75	8.58	14.33	21.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.07	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable

ACCESO AL SERVICIO DE AGUA POTABLE	Otra forma de acceso al agua potable	Pozo, Rio, acequia, manantial o similar	Camión Cisterna	Pilón de uso público	Red pública dentro o fuera de la edificación	Vector Priorización
Otra forma de acceso al agua potable	0.53	0.63	0.47	0.42	0.33	0.476
Pozo, Rio, acequia, manantial o similar.	0.18	0.21	0.35	0.28	0.29	0.260
Camión Cisterna	0.13	0.07	0.12	0.21	0.19	0.144
Pilón de uso público	0.09	0.05	0.04	0.07	0.14	0.078
Red pública dentro o fuera de la edificación	0.08	0.04	0.03	0.02	0.05	0.042

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable

IC	0.066
RC	0.059

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.2.2.3 Acceso al Servicio de Alcantarillado

Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado

ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina/Pozo Séptico (silo)	Unidad básica de saneamiento (UBS)	Red pública dentro o fuera de la edificación
Río, acequia o canal.	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Pozo ciego/negro	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Letrina/Pozo Séptico	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Unidad básica de saneamiento (UBS)	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Red pública dentro o fuera de la edificación	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.33	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado

ACCESO AL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	Río, acequia o canal	Pozo ciego/negro	Letrina/Pozo Séptico (silo)	Unidad básica de saneamiento (UBS)	Red pública dentro o fuera de la edificación	Vector de priorización
Río, acequia o canal.	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Pozo ciego/negro	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Letrina/Pozo Séptico	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Unidad básica de saneamiento (UBS)	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Red pública dentro o fuera de la edificación	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado

IC	0.012
RC	0.010

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.2.3 Análisis de la Resiliencia Social

4.2.3.1 Capacitaciones en GRD

Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitaciones en Gestión de Riesgos de Desastres

CAPACITACIONES EN GRD	No recibe capacitación de GRD	Se capacita 1 vez al año en temas concernientes a GRD	Se capacita 2 veces al año en temas concernientes a GRD	Se capacita 3 veces al año en temas concernientes a GRD	Se capacita más de 4 veces al año en temas concernientes a GRD
No recibe capacitación de GRD	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Se capacita 1 vez al año en temas concernientes a GRD	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Se capacita 2 veces al año en temas concernientes a GRD	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Se capacita 3 veces al año en temas concernientes a GRD	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Se capacita más de 4 veces al año en temas concernientes a GRD	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitaciones en Gestión de Riesgos de Desastres

CAPACITACIONES EN GRD	No recibe capacitación de GRD	Se capacita 1 vez al año en temas concernientes a GRD	Se capacita 2 veces al año en temas concernientes a GRD	Se capacita 3 veces al año en temas concernientes a GRD	Se capacita más de 4 veces al año en temas concernientes a GRD	No recibe capacitación de GRD
No recibe capacitación de GRD	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Se capacita 1 vez al año en temas concernientes a GRD	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Se capacita 2 veces al año en temas concernientes a GRD	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Se capacita 3 veces al año en temas concernientes a GRD	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Se capacita más de 4 veces al año en temas concernientes a GRD	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Capacitaciones en Gestión de Riesgos de Desastres

IC	0.007
RC	0.006

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.2.3.2 Tipo de Seguro

Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	PNP/FF.AA	Seguro Privado
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
SIS	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
ESSALUD	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
PNP/FF.AA	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Seguro Privado	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	ESSALUD	PNP/FF.AA	Seguro Privado	Vector de priorización
No tiene	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
SIS	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
ESSALUD	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
PNP/FF.AA	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Seguro Privado	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Tipo de Seguro

IC	0.012
RC	0.010

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.3 Análisis de la Dimensión Económica

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

Cuadro 68. Parámetros a considerar en la evaluación de la Vulnerabilidad en su Dimensión Económica

Dimensión Económica		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none">Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro	<ul style="list-style-type: none">Material Predominante en ParedesEstado de ConservaciónTipo de Construcción	<ul style="list-style-type: none">Ingreso Promedio MensualOcupación principal del Jefe del Hogar

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

4.3.1 Exposición Económica

4.3.1.1 Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro

Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro.

Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro	Menor a 50 metros	De 51 a 100 metros	De 101 a 200 metros	De 201 a 400 metros	Mayor a 401 metros
Menor a 50 metros	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
De 51 a 100 metros	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
De 101 a 200 metros	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
De 201 a 400 metros	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Mayor a 401 metros	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Cuadro 70. Matriz de normalización de pares del parámetro Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro.

Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro	Menor a 50 metros	De 51 a 100 metros	De 101 a 200 metros	De 201 a 400 metros	Mayor a 401 metros	Vector de priorización
Menor a 50 metros	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
De 51 a 100 metros	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
De 101 a 200 metros	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
De 201 a 400 metros	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Mayor a 401 metros	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro.

IC	0.080
RC	0.072

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

4.3.2 Fragilidad Económica

4.3.2.1 Material Predominante en Paredes

Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	Estera/cartón	Caña con yeso	Madera/triply	Adobe o Tapia	Ladrillo o bloque de cemento
Estera/cartón	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Caña con yeso	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Madera/triply	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Adobe o Tapia	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Cuadro 73. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante en Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE EN PAREDES	Esteria/cartón	Caña con yeso	Madera/tripla y	Adobe o Tapia	Ladrillo o bloque de cemento	Vector de priorización
Esteria/cartón	0.490	0.511	0.5161	0.4444	0.381	0.468
Caña con yeso	0.245	0.255	0.2581	0.2963	0.286	0.268
Madera/triplay	0.122	0.128	0.1290	0.1481	0.190	0.144
Adobe o Tapia	0.082	0.064	0.0645	0.0741	0.095	0.076
Ladrillo o bloque de cemento	0.061	0.043	0.0323	0.0370	0.048	0.044

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Material Predominante en Paredes

IC	0.012
RC	0.010

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

4.3.2.2 Estado de Conservación

Cuadro 75. Descripción de los Descriptores

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Descripción de los Descriptores
Muy Malo	Las edificaciones en que las estructuras presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.
Malo	Las edificaciones no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen, aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.
Regular	Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo comprometen y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioros visibles debido al mal uso.
Bueno	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.
Muy Bueno	Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy Malo	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
Malo	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Regular	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Bueno	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
Muy Bueno	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 77. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Vector Priorización
Muy Malo	0.54	0.63	0.47	0.46	0.38	0.495
Malo	0.18	0.21	0.35	0.26	0.29	0.259
Regular	0.14	0.07	0.12	0.20	0.17	0.137
Bueno	0.08	0.05	0.04	0.07	0.13	0.072
Muy Bueno	0.06	0.03	0.03	0.02	0.04	0.037

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Estado de Conservación

IC	0.050
RC	0.045

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.3.2.3 Tipo de Construcción

Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Construcción

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Autoconstrucción	Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	Autoconstrucción asesorado por profesional	Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	Hecho por Profesional o Maestro con Licencia
Autoconstrucción	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Autoconstrucción asesorado por profesional	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Hecho por Profesional o Maestro con Licencia	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.33	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Construcción

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Autoconstrucción	Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	Autoconstrucción asesorado por profesional	Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	Hecho por Profesional o Maestro con Licencia	Vector Priorización
Autoconstrucción	0.555	0.642	0.524	0.429	0.333	0.497
Autoconstrucción asesorado por maestro de obra	0.185	0.214	0.315	0.306	0.292	0.262
Autoconstrucción asesorado por profesional	0.111	0.071	0.105	0.184	0.208	0.136
Hecho por Profesional o Maestro sin Licencia	0.079	0.043	0.035	0.061	0.125	0.069
Hecho por Profesional o Maestro con Licencia	0.069	0.031	0.021	0.020	0.042	0.037

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Tipo de Construcción

IC	0.068
RC	0.061

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.3.3 Resiliencia Económica

4.3.3.1 Ingreso Familiar promedio mensual

Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	Menor a S/300	S/300.00 - S/.500.00	S/500.00 - S/.1200.00	S/1200.00 - S/.3000.00	Mayor a S/.3000.00
Menor a S/300	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
S/300.00 - S/.500.00	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
S/500.00 - S/.1200.00	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
S/1200.00 - S/.3000.00	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a S/.3000.00	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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	Menor a S/1025.00 (sueldo mínimo)	S/1025.00 (sueldo mínimo)	S/1025.00 - S/.1500.00	S/1500.00 - S/.2000.00	Mayor a S/.2000.00	Vector Priorización
Menor a S/1025.00 (sueldo mínimo)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
S/1025.00 (sueldo mínimo)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
S/1025.00 - S/.1500.00	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
S/1500.00 - S/.2000.00	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a S/.2000.00	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ingreso Familiar promedio mensual

IC	0.061
RC	0.054

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.3.3.2 Ocupación principal del Jefe del Hogar

Cuadro 85. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar

OCUPACIÓN PRINCIPAL DEL JEFE DEL HOGAR	Desempleado	Agricultor o ganadero	Obrero	Trabajador dependiente	Trabajador Independiente
Desempleado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Agricultor o ganadero	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Obrero	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Trabajador dependiente	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Trabajador Independiente	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 86. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar

OCUPACIÓN PRINCIPAL DEL JEFE DEL HOGAR	Desempleado	Agricultor o ganadero	Pesca	Trabajador dependiente	Trabajador Independiente	Vector Priorización
Desempleado	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Agricultor o ganadero	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Pesca	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Trabajador dependiente	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Trabajador Independiente	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar

IC	0.012
RC	0.010

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.4 Análisis de la Dimensión Ambiental

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

Cuadro 88. Parámetros a considerar en la evaluación de la Vulnerabilidad en su Dimensión Ambiental

Dimensión Ambiental		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none">• Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos	<ul style="list-style-type: none">• Disposición de Residuos Sólidos.	<ul style="list-style-type: none">• Capacitación en Temas Ambientales.

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

4.4.1 Exposición Ambiental

4.4.1.1 Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos

Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos.

DISTANCIA A UN FOCO DE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS	Menor a 2 metros	de 2 a 5 metros	Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	Mayor a 200 metros
Menor a 2 metros	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
de 2 a 5 metros	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 200 metros	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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



Cuadro 90. Matriz de normalización de pares del parámetro Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos.

DISTANCIA A UN FOCO DE CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS	Menor a 2 metros	de 2 a 5 metros	Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	Mayor a 200 metros	Vector de priorización
Menor a 2 metros	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
de 2 a 5 metros	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Mayor a 5 y menor igual a 100 metros	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 200 metros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos.

IC	0.061
RC	0.054

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.4.2 Fragilidad Ambiental

4.4.2.1 Disposición de Residuos Sólidos

Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Al intemperie	Lo quema o entierra	Botadero clandestino	Al recicrador	Camión recolector
Al intemperie	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Lo quema o entierra	0.50	1.00	2.00	5.00	6.00
Botadero clandestino	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Al recicrador	0.17	0.20	0.50	1.00	2.00
Camión recolector	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.01	3.87	8.70	14.50	21.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.11	0.07	0.05

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 93. Matriz de normalización de pares del parámetro Disposición de Residuos Sólidos

DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	Al intemperie	Lo quema o entierra	Botadero clandestino	Al recicrador	Camión recolector	Vector Priorizacion
Al intemperie	0.50	0.52	0.57	0.41	0.33	0.467
Lo quema o entierra	0.25	0.26	0.23	0.34	0.29	0.274
Botadero clandestino	0.10	0.13	0.11	0.14	0.24	0.144
Al recicrador	0.08	0.05	0.06	0.07	0.10	0.071
Camión recolector	0.07	0.04	0.02	0.03	0.05	0.044

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Disposición de Residuos Sólidos

IC	0.035
RC	0.031

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.4.3 Resiliencia Ambiental

4.4.3.1 Capacitación en Temas Ambientales

Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en Temas Ambientales

CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una vez por año
Nunca	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cada 5 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cada 3 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Cada 2 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Una vez por año	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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 96. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en Temas Ambientales.

CAPACITACIÓN EN TEMAS AMBIENTALES	Nunca	Cada 5 años	Cada 3 años	Cada 2 años	Una vez por año	Vector priorización
Nunca	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cada 5 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cada 3 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Cada 2 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Una vez por año	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Capacitación en Temas Ambientales

IC	0.061
RC	0.054

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.5 Nivel de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 98. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
Muy alto	0.265	$\leq V \leq$	0.477
Alto	0.142	$\leq V <$	0.265
Medio	0.074	$\leq V <$	0.142
Bajo	0.042	$\leq V <$	0.074

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

4.6 Estratificación de la vulnerabilidad

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

Cuadro 99. Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	<p>En la zona predomina:</p> <p>Dimensión Social:</p> <p>Número de personas por lote: Más de 7 personas. Grupo Etario: Menor a 6 años/ Mayor 60 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Otra forma de acceso al agua potable. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Río, acequia o canal. Actitud Frente al Riesgo: Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. Capacitaciones en GRD: No cuenta con ninguna capacitación de GRD. Tipo de Seguro: No tiene.</p> <p>Dimensión Económica:</p> <p>Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Menor a 50 metros. Material Predominante en paredes: Estera/cartón. Estado de Conservación: Muy Malo. Tipo de Construcción: Autoconstrucción. Ingreso Promedio Mensual: Menor a S/300. Ocupación principal del jefe del Hogar: Desempleado.</p> <p>Dimensión Ambiental:</p> <p>Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: Menor a 2 metros. Disposición de Residuos Sólidos: A la intemperie. Capacitación en Temas Ambientales: Nunca.</p>	$0.265 \leq V \leq 0.477$
Vulnerabilidad Alta	<p>En la zona predomina:</p> <p>Dimensión Social:</p> <p>Número de personas por lote: 7 personas. Grupo Etario: de 6 a 12 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Pozo, Río, acequia, manantial o similar. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Pozo ciego/negro. Actitud Frente al Riesgo: Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población. Capacitaciones en GRD: Se capacita 1 vez al año en temas concernientes a GRD. Tipo de Seguro: SIS.</p> <p>Dimensión Económica:</p> <p>Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: De 51 a 100 metros. Material Predominante en paredes: Caña con yeso. Estado de Conservación: Malo. Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorada por maestro de obra. Ingreso Promedio Mensual: S/300.00 - S/.500.00. Ocupación principal del jefe del Hogar: Agricultor o ganadero.</p> <p>Dimensión Ambiental:</p> <p>Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: de 2 a 5 metros. Disposición de Residuos Sólidos: Lo quema o entierra. Capacitación en Temas Ambientales: Cada 5 años.</p>	$0.142 \leq V < 0.265$



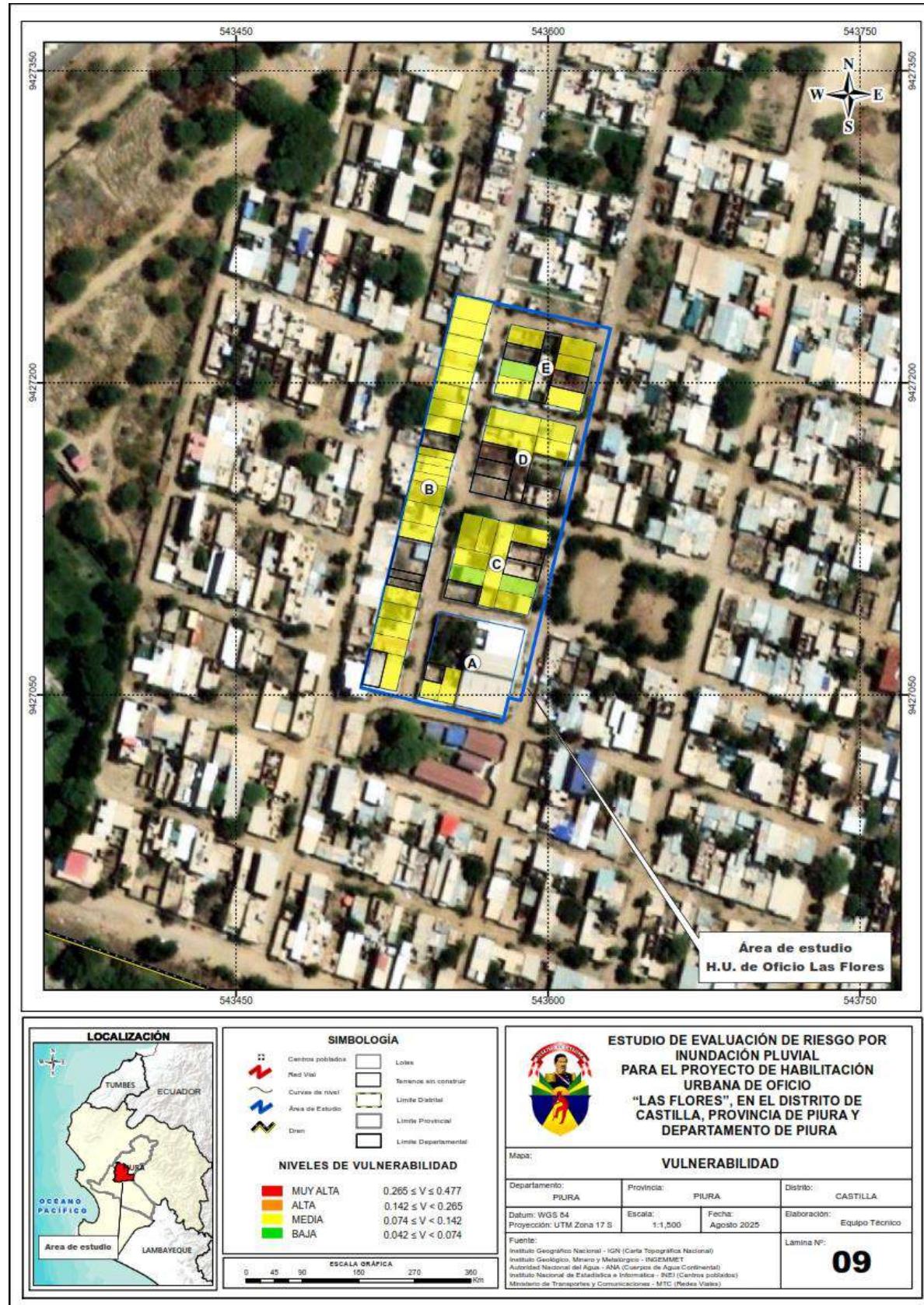
Vulnerabilidad Media	<p>En la zona predomina:</p> <p>Dimensión Social: Número de personas por lote: 6 personas. Grupo Etario: de 13 a 15 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Camión Cisterna. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Letrina/Pozo Séptico. Actitud Frente al Riesgo: Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir riesgo. Capacitaciones en GRD: Se capacita 2 veces al año en temas de GRD. Tipo de Seguro: ESSALUD.</p> <p>Dimensión Económica: Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: De 101 a 400 metros. Material Predominante en paredes: Madera/triply. Estado de Conservación: Regular. Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorada por profesional. Ingreso Promedio Mensual: S/500.00 - S/1200.00. Ocupación principal del jefe del Hogar: Pesca.</p> <p>Dimensión Ambiental: Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 5 y menor igual a 100 metros. Disposición de Residuos Sólidos: Botadero clandestino. Capacitación en Temas Ambientales: Cada 3 años.</p>	0.074 ≤ V < 0.142
Vulnerabilidad Baja	<p>En la zona predomina:</p> <p>Dimensión Social: Número de personas por lote: De 5 personas a menos. Grupo Etario: de 30 a 59 años y de 16 a 29 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Pilón de uso público y Red pública dentro o fuera de la edificación. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Unidad básica de saneamiento (UBS) y Red pública dentro o fuera de la edificación. Actitud Frente al Riesgo: Actitud parcialmente previsora de la mayoría toda la población, asumiendo el riesgo, e implementando escasas medidas para prevenir riesgo. Capacitaciones en GRD: Se capacita 3 veces al año en temas concernientes a GRD mayor o igual 70%. Tipo de Seguro: PNP/FFAA o Seguro Privado.</p> <p>Dimensión Económica: Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Mayor a 401 metros. Material Predominante en paredes: Adobe, Tapia, Ladrillo o bloque de cemento. Estado de Conservación: Bueno o Muy Bueno. Tipo de Construcción: Hecho por Profesional o Maestro con o sin Licencia. Ingreso Promedio Mensual: Mayor a S/1200.00. Ocupación principal del jefe del Hogar: Trabajador dependiente o Independiente.</p> <p>Dimensión Ambiental: Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros. Disposición de Residuos Sólidos: Al recicrador o Camión Recolector. Capacitación en Temas Ambientales: Cada 2 años.</p>	0.042 ≤ V < 0.074

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



4.7 Mapa de Vulnerabilidad

Figura 11. Mapa de vulnerabilidad



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo por Inundación Pluvial

Para la determinación de los niveles de riesgo, se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica (SIG) el cual permitió automatizar el proceso.

El valor del riesgo se obtiene:

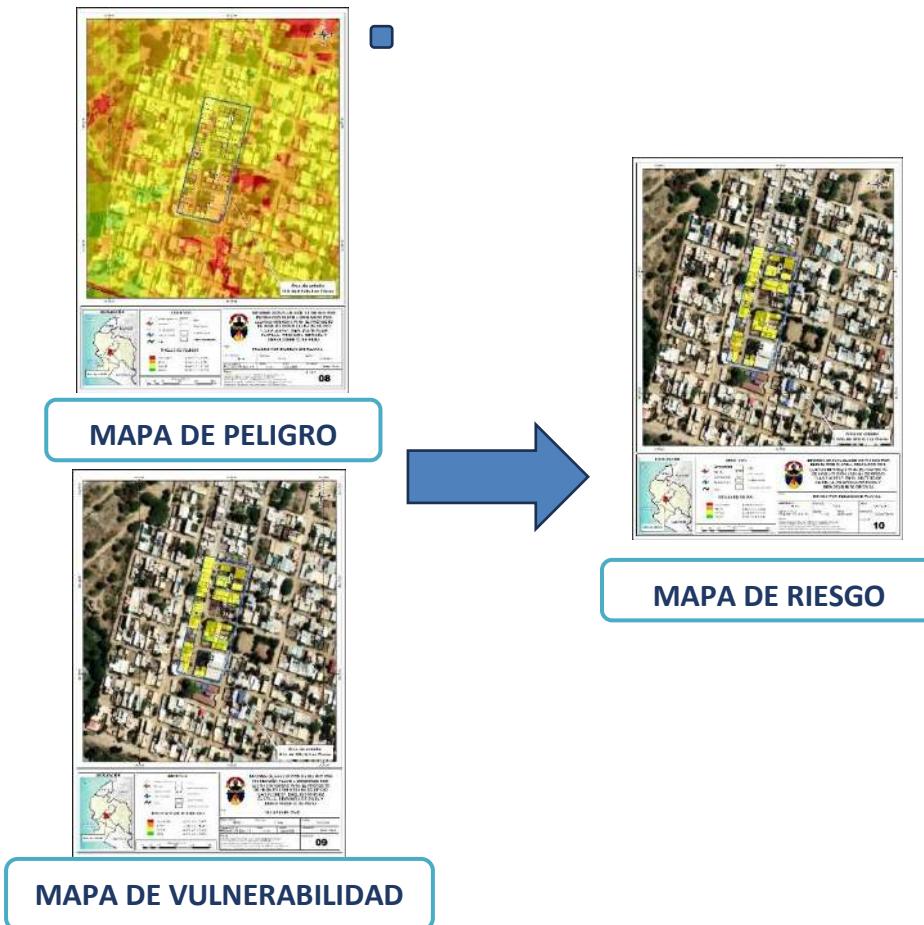
Cuadro 100. Cálculo del valor del Riesgo

VALOR DE PELIGRO (P)	VALOR DE LA VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (P*V=R)
0.484	0.477	0.231
0.261	0.265	0.069
0.140	0.142	0.020
0.074	0.074	0.005
0.040	0.042	0.002

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Este es el valor de riesgo para una fila, lo mismo se automatiza en la base de dato SIG asociado a cada polígono que representa la unidad de análisis que para el presente estudio en el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura.

Gráfico 16. Flujograma para determinar los niveles de Riesgo por Inundación Pluvial



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.2.1 Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por el peligro de Inundación Pluvial en el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Castilla y Departamento de Piura, se detallan a continuación:

Cuadro 101. Niveles del riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.069	$\leq R \leq$	0.231
ALTO	0.020	$\leq R <$	0.069
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.020
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.005

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

5.2.2 Matriz del riesgo

La matriz de riesgos originado por el peligro de Inundación Pluvial en el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla Provincia de Piura y Departamento de Piura, se detallan a continuación:

Cuadro 102. Matriz del riesgo

PMA	0.484	0.036	0.069	0.128	0.231
PA	0.261	0.019	0.037	0.069	0.125
PM	0.140	0.010	0.020	0.037	0.067
PB	0.074	0.005	0.011	0.020	0.035
	0.074	0.142	0.265	0.477	
	VB	VM	VA	VMA	

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



5.2.3 Estratificación del riesgo

Cuadro 103. Estratificación del Riesgo por Inundación Pluvial

NIVEL DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>En esta zona predomina:</p> <p>Intensidad de Precipitación: categoría extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm</p> <p>Pendiente del terreno: Menor a 1°.</p> <p>Unidades Geológicas: Material antrópico (Ant)</p> <p>Unidades Geomorfológicas: Cuerpos de agua (La).</p> <p>Con Altura de Inundación mayor de 0.50 m</p> <p>Dimensión Social:</p> <p>Número de personas por lote: Más de 7 personas. Grupo Etario: Menor a 6 años/ Mayor 60 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Otra forma de acceso al agua potable. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Rio, acequia o canal. Actitud Frente al Riesgo: Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población. Capacitaciones en GRD: No cuenta con ninguna capacitación de GRD. Tipo de Seguro: No tiene.</p> <p>Dimensión Económica:</p> <p>Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Menor a 50 metros. Material Predominante en paredes: Estera/cartón. Estado de Conservación: Muy Malo. Tipo de Construcción: Autoconstrucción. Ingreso Promedio Mensual: Menor a S/300. Ocupación principal del jefe del Hogar: Desempleado.</p> <p>Dimensión Ambiental:</p> <p>Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: Menor a 2 metros. Disposición de Residuos Sólidos: A la intemperie. Capacitación en Temas Ambientales: Nunca.</p>	0.069 < R ≤ 0.231
Riesgo Alto	<p>En esta zona predomina:</p> <p>Intensidad de Precipitación: categoría extremadamente lluvioso de RR>91,8 mm</p> <p>Pendiente del terreno: 1° - 3°.</p> <p>Unidades Geológicas: Depósito fluvial (Qh-fl)</p> <p>Unidades Geomorfológicas: Depósito antrópico (D-ant)</p> <p>Con Altura de Inundación de 0.30 – 0.50 m</p> <p>Dimensión Social:</p> <p>Número de personas por lote: 7 personas. Grupo Etario: de 6 a 12 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Pozo, Rio, acequia, manantial o similar. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Pozo ciego/negro. Actitud Frente al Riesgo: Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población. Capacitaciones en GRD: Se capacita 1 vez al año en temas concernientes a GRD.. Tipo de Seguro: SIS.</p> <p>Dimensión Económica:</p> <p>Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: De 51 a 100 metros. Material Predominante en paredes: Caña con yeso. Estado de Conservación: Malo. Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorado por maestro de obra. Ingreso Promedio Mensual: S/300.00 - S/.500.00. Ocupación principal del jefe del Hogar: Agricultor o ganadero.</p> <p>Dimensión Ambiental:</p> <p>Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: de 2 a 5 metros. Disposición de Residuos Sólidos: Lo quema o entierra. Capacitación en Temas Ambientales: Cada 5 años.</p>	0.020 < R < 0.069



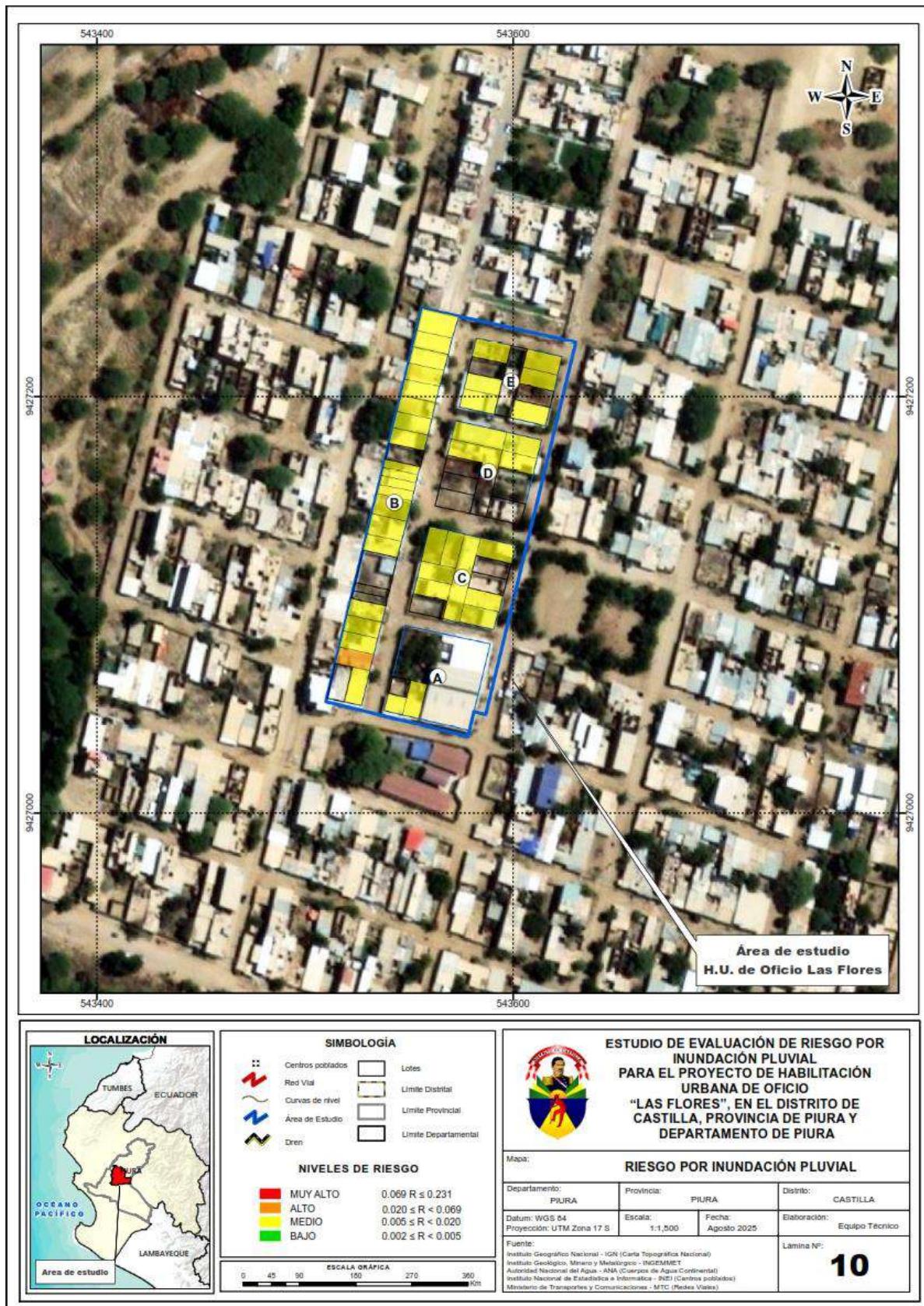
Riesgo Medio	<p>En esta zona predomina:</p> <p>Intensidad de Precipitación: categoría muy lluviosa de $37,0 \text{ mm} < RR < 91,8 \text{ mm}$</p> <p>Pendiente del terreno: $3^\circ - 5^\circ$.</p> <p>Unidades Geológicas: Depósito aluvial (Qh-al) y Depósito eólico (Qh-eo)</p> <p>Unidades Geomorfológicas: Llanura Aluvial (Lli) y Llanura o planicie costera (Li)</p> <p>Con Altura de Inundación de 0.05-0.015 m</p> <p>Dimensión Social:</p> <p>Número de personas por lote: 6 personas. Grupo Etario: de 13 a 15 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Camión Cisterna. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Letrina/Pozo Séptico. Actitud Frente al Riesgo: Actitud parcialmente previsora de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo, sin implementación de medidas para prevenir riesgo. Capacitaciones en GRD: Se capacita 2 veces al año en temas concernientes a GRD. Tipo de Seguro: ESSALUD.</p> <p>Dimensión Económica:</p> <p>Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: De 101 a 400 metros. Material Predominante en paredes: Madera/triply. Estado de Conservación: Regular. Tipo de Construcción: Autoconstrucción asesorada por profesional. Ingreso Promedio Mensual: S/500.00 - S/.1200.00. Ocupación principal del jefe del Hogar: Pesca.</p> <p>Dimensión Ambiental:</p> <p>Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 5 y menor igual a 100 metros. Disposición de Residuos Sólidos: Botadero clandestino. Capacitación en Temas Ambientales: Cada 3 años.</p>	$0.005 < R \leq 0.020$
Riesgo Bajo	<p>En esta zona predomina:</p> <p>Intensidad de Precipitación: extremadamente lluvioso de $RR > 91,8 \text{ mm}$</p> <p>Pendiente del terreno: Mayor a 5°.</p> <p>Unidades Geológicas: Formación Zapallal (Nm-z)</p> <p>Unidades Geomorfológicas: Terraza Aluvial (Ta) y Con Altura de Inundación menor a 0.05 m</p> <p>Dimensión Social:</p> <p>Número de personas por lote: De 5 personas a menos. Grupo Etario: de 30 a 59 años y de 16 a 29 años. Acceso al Servicio de Agua Potable: Pilón de uso público y Red pública dentro o fuera de la edificación. Acceso al Servicio de Alcantarillado: Unidad básica de saneamiento (UBS) y Red pública dentro o fuera de la edificación. Actitud Frente al Riesgo: Actitud parcialmente previsora de la mayoría o toda la población, asumiendo el riesgo, e implementando escasas medidas para prevenir riesgo. Capacitaciones en GRD: Se capacita 3 veces al año en temas concernientes a GRD. Tipo de Seguro: PNP/FF.AA o Seguro Privado.</p> <p>Dimensión Económica:</p> <p>Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro: Mayor a 401 metros. Material Predominante en paredes: Adobe, Tapia, Ladrillo o bloque de cemento. Estado de Conservación: Bueno o Muy Bueno. Tipo de Construcción: Hecho por Profesional o Maestro con o sin Licencia. Ingreso Promedio Mensual: Mayor a S/1200.00. Ocupación principal del Jefe del Hogar: Trabajador dependiente o Independiente.</p> <p>Dimensión Ambiental:</p> <p>Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos: Mayor a 100 y menor o igual a 200 metros. Disposición de Residuos Sólidos: Al reciclador o Camión Recolector. Capacitación en Temas Ambientales: Cada 2 años.</p>	$0.002 \leq R \leq 0.005$

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



5.2.4 Mapa del Riesgo por Inundación Pluvial

Figura 12. Mapa de Riesgo por Inundación Pluvial.



Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cuantitativa y cuantitativa)

Para cuantificar las posibles pérdidas económicas por ocurrencia de peligros originados por fenómenos naturales (Inundación Pluvial), es importante analizar la situación actual de los predios que se encuentran en el área de estudio, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, para lo cual se ha seguido la metodología descrita en la Guía para la evaluación de los efectos probables frente al impacto del peligro originado por fenómenos naturales, aprobado mediante Resolución Jefatural N°080-2020-CENEPRED/J.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Estos costos varían de acuerdo con el tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual se ha utilizado el cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la costa (Excepto Lima Metropolitana y Callao) del 01 al 31 de octubre de 2025,

Se muestra a continuación las pérdidas económicas probables:

- Estructuras de concreto (muros de ladrillo techo) de S/. 415.83 soles

Cuadro 104. Efectos probables en el Área de Estudio

Descripción / Material	Nº Viviendas	Nº Pisos	Área de edificación promedio estimada (m ²)	Costo Unitario por m ² (S/)	Costo Probables (S/)
Muros de ladrillo	1	1 Piso	90	S/ 415.83	S/ 37,424.70
Total, de daños probables					S/ 37,424.70

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 105. Costos adicionales probable

Pérdida Probable	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/)	Costo Probable (S/)
Módulos temporales de vivienda	Unidad	41	S/ 3,800.00	S/ 155,800.00
Bienes de Ayuda humanitaria	Unidad	41	S/ 5,520.49	S/ 226,340.09
Costo de adquisición de herramientas	Unidad	41	S/ 453.40	S/ 18,589.40
Total, de pérdidas probables				S/ 400,729.49

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Cuadro 106. Costos Totales

Descripción	Costo Estimado (S/)
Costo daños probables	S/ 37,424.70
Costo pérdidas probables	S/ 400,729.49
Total,	S/ 438,154.19

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 De la evaluación de las medidas

6.1.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias:

Cuadro 107. Valoración de consecuencias

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Del cuadro anterior, obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural por Inundación Pluvial originado pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir posee el nivel 2 Medio.

b) Valoración de frecuencia:

Cuadro 108. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento por Inundación Pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 2 – Medio.

c) Nivel de consecuencia y daños:

Cuadro 109. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR



De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de Nivel 2 – Media.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños

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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo Inundación Pluvial para el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio LAS FLORES, en el Distrito de Castilla, Provincia de Piura y Departamento de Piura, es de nivel 2 – Tolerable.

La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 111. Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmissible	Riesgo Inadmissible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmissible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

e) Prioridad de Intervención:

Cuadro 112. Prioridad de Intervención

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

Elaborado por el Equipo Técnico EVAR

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de III, del cual se concluye se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo.



CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Se concluye que se identificó un nivel de Peligro **Medio y Alto**.
- Se concluye que se identificó un nivel de Vulnerabilidad **Media y Baja**
- Se concluye que el área de influencia del terreno ocupado por el Proyecto de Habilitación Urbana de Oficio “LAS FLORES”, en el Distrito de Castilla, Provincia de Castilla y Departamento de Piura, Con un área total de 14760.3 m² y perímetro de 542.68 m. y que relacionando los niveles de peligro y vulnerabilidad identificados están en una zona de RIESGO MEDIO y ALTO ante un evento de Inundación Pluvial.
- Se concluye que el nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado (inundación pluvial), es **Tolerable**, con un nivel de prioridad de intervención **III**.
- Se estima un cálculo de Costos totales de daños y pérdidas probables que ascienden a **S/ 438,154.19** en el caso de desencadenarse un evento en la zona en estudio.

7.2 Recomendaciones

7.2.1 *Medidas de prevención de riesgos de desastres*

De orden estructural

- Para que las edificaciones sean seguras, es esencial que su construcción se base en procesos de construcción segura utilizando materiales reglamentados como ladrillos, columnas, vigas y losas de concreto armado, siempre bajo la supervisión técnica de un especialista. Además, es indispensable cumplir con las normativas vigentes, como el RNE y el CNE, y seguir las recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelos para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura.
- La Municipalidad Distrital de Castilla, deberá incorporar como punto crítico en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres del Distrito de Castilla el Sector Las Flores; para que se elabore y ejecute un proyecto de evacuación de aguas pluviales del sector antes mencionado y que se incorpore dentro del Diagnóstico de la ANIN, para el proyecto de drenaje Pluvial del Distrito Castilla.

De orden NO estructural

- La Municipalidad Distrital de Castilla deberá hacer un seguimiento a la construcción de viviendas y otras infraestructuras. Cada proyecto debe ser ejecutado según las recomendaciones específicas del Estudio de Mecánica de Suelos, garantizando así la estabilidad y seguridad de todas las edificaciones.
- La Municipalidad Distrital de Castilla deberá conformar e implementar brigadas de Gestión de riesgos y/o comité comunitario.



- La Municipalidad distrital Identificará e implementará la señalización de zonas seguras y rutas de evacuación.
- La Municipalidad Distrital de Castilla, deberá programar y realizar cursos y charlas de capacitación dirigidos a la población. Estas actividades tienen como fin enseñar la adopción de medidas de seguridad ante la ocurrencia de periodos de lluvias intensas o del Fenómeno El Niño (FEN).
- La Municipalidad Distrital de Castilla debe fortalecer la preparación de la comunidad frente a desastres. Para ello, es indispensable programar y realizar simulacros periódicos de evacuación ante diversos fenómenos. Estas actividades deben contar con la participación activa de la población y la coordinación de los sectores competentes, asegurando así una respuesta organizada y efectiva en situaciones de emergencia.
- La Municipalidad Distrital de Castilla debe fortalecer los conocimientos de la población en temas de cuidado y protección del medio ambiente. Para ello, es necesario capacitar a los ciudadanos sobre la importancia de proteger los recursos naturales, como el agua y los bosques. Asimismo, deberá implementar un tratamiento final adecuado para los desechos sólidos y líquidos. Estas acciones son cruciales para fomentar una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en el distrito.



BIBLIOGRAFÍA

- Manual de evaluación de riesgo originado por fenómenos de origen natural 2^º versión — Centro Nacional de Prevención de Riesgos de Desastres — CENEPRED 2014.
- Instituto Nacional de Estadística Informática INEI — Datos preliminares del Censo de Población y Vivienda 2017.
- Riesgo geológico en la región Piura — Boletín 52c 2013 — Instituto geológico, minero y metalúrgico — INGEMMET.
- Informe Técnico N°03 "Estimación del periodo de retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por el Niño costero 2017" — SENAMHI.
- Estudio de Mapa de Peligro de la Ciudad de Piura - INDECI PROYECTO SEDI/AICD/AE/306/07 PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LAS CIUDADES DE PIURA (PERÚ) Y MACHALA (ECUADOR) -2009.
- Estudio de Impacto Ambiental — proyecto fosfatos, elaborado por fosfatos del pacífico — 2013.
- Estudio de zonificación sísmica — geotécnica (Comportamiento dinámico del suelo) IGP 2019.
- Estudio identificación de condiciones de riesgos de desastres vulnerabilidad al cambio climático en la región de Piura — marzo 2016.



ANEXOS



ANEXO 01 PANEL FOTOGRÁFICO



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5 .



Foto 6



ANEXO 02

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Intensidad de los Fenómenos El Niño en el Perú.....	9
Cuadro 2. Listado de emergencias registradas según SINPAD	11
Cuadro 3. Ubicación del área de proyecto.	14
Cuadro 4. Población según Sexo	16
Cuadro 5. Población según Grupo Etario.....	16
Cuadro 6. Tipo de viviendas	17
Cuadro 7. Material de Construcción predominante en paredes.....	18
Cuadro 8. Material de Construcción predominante en techos	18
Cuadro 9. Descripción de los Descriptores	19
Cuadro 10. Estado de Conservación de las Viviendas.....	20
Cuadro 11. Acceso de Agua Potable.....	20
Cuadro 12. Acceso de Alcantarillado.....	21
Cuadro 13. Disposición de Energía Eléctrica.....	22
Cuadro 14. Población económicamente activa.....	23
Cuadro 15. Ingreso Económico Mensual Familiar	23
Cuadro 16. Precipitaciones Máximas en 24 horas – Estación Miraflores.....	35
Cuadro 17. Precipitaciones Pluviales Extraordinarias Ocurridas Durante el Evento El Niño, Dic, 1997 –Mar 1998	36
Cuadro 18. Precipitaciones en el Mes de Enero del 2017	36
Cuadro 19. Precipitaciones en el Mes de Febrero del 2017	37
Cuadro 20. Precipitaciones en el Mes de Marzo del 2017	37
Cuadro 21. Proceso de Análisis Jerárquico - SATTY	43
Cuadro 22. Descriptores de la Altura de Inundación	44
Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Altura de Inundación	45
Cuadro 24. Matriz de normalización del parámetro Altura de Inundación	45
Cuadro 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) del parámetro Altura de Inundación	45
Cuadro 26. Parámetros para considerar en la evaluación de la susceptibilidad por Inundación Pluvial	47
Cuadro 27. Descriptores del Factor Desencadenante.....	47
Cuadro 28. Matriz de comparación de pares de Umbrales de Precipitación	48
Cuadro 29. Matriz de normalización del parámetro de Umbrales de Precipitación	48
Cuadro 30. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Umbrales de Precipitación....	48
Cuadro 31. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente del Terreno	49
Cuadro 32. Matriz de normalización del parámetro Pendiente del Terreno	49
Cuadro 33. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Pendiente del Terreno	49
Cuadro 34. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología	50
Cuadro 35. Matriz de normalización del parámetro Geología	50
Cuadro 36. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geología	50
Cuadro 37. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología	51
Cuadro 38. Matriz de normalización del parámetro Geomorfología	51
Cuadro 39. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para el parámetro Geomorfología	51
Cuadro 40. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante	52
Cuadro 41. Matriz de normalización de los parámetros utilizados en el factor condicionante	52
Cuadro 42. Índice de Consistencia (IC) y Relación de Consistencia (RC) para los parámetros utilizados en el factor condicionante	52
Cuadro 43. Niveles de Peligro	52
Cuadro 44. Matriz de peligro por Inundación Pluvial	53
Cuadro 45. Población	55
Cuadro 46. Viviendas expuestas	55
Cuadro 47. Otros elementos expuestos	55
Cuadro 48. Servicios Básicos expuestos	55
Cuadro 49. Parámetros a utilizar en los factores Exposición, fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social	57
Cuadro 50. Matriz de comparación de pares del parámetro Número de personas por lote.....	58



Cuadro 51. Matriz de normalización de pares del parámetro Número de personas por lote	58
Cuadro 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Número de personas por lote.....	58
Cuadro 53. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario	59
Cuadro 54. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario	59
Cuadro 55. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Grupo Etario	59
Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable	60
Cuadro 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable	60
Cuadro 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Acceso al Servicio de Agua Potable	60
Cuadro 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado	61
Cuadro 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado	61
Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Acceso al Servicio de Alcantarillado	61
Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitaciones en Gestión de Riesgos de Desastres	62
Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitaciones en Gestión de Riesgos de Desastres	63
Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Capacitaciones en Gestión de Riesgos de Desastres.....	63
Cuadro 65. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro.....	64
Cuadro 66. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro	64
Cuadro 67. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Tipo de Seguro.....	64
Cuadro 68. Parámetros a considerar en la evaluación de la Vulnerabilidad en su Dimensión Económica	65
Cuadro 69. Matriz de comparación de pares del parámetro Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro.	65
Cuadro 70. Matriz de normalización de pares del parámetro Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro.	66
Cuadro 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ubicación de la Vivienda respecto al nivel de Peligro.	66
Cuadro 72. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante en Paredes	66
Cuadro 73. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante en Paredes	67
Cuadro 74. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Material Predominante en Paredes	67
Cuadro 75. Descripción de los Descriptores	67
Cuadro 76. Matriz de comparación de pares del parámetro Estado de Conservación	68
Cuadro 77. Matriz de normalización de pares del parámetro Estado de Conservación	68
Cuadro 78. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Estado de Conservación	68
Cuadro 79. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Construcción	69
Cuadro 80. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Construcción	69
Cuadro 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Tipo de Construcción	69
Cuadro 82. Matriz de comparación de pares del parámetro Ingreso Familiar promedio mensual.....	70
Cuadro 83. Matriz de normalización de pares del parámetro Ingreso Familiar promedio mensual	70
Cuadro 84. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ingreso Familiar promedio mensual	70
Cuadro 85. Matriz de comparación de pares del parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar	71
Cuadro 86. Matriz de normalización de pares del parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar	71
Cuadro 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Ocupación principal del Jefe del Hogar	71
Cuadro 88. Parámetros a considerar en la evaluación de la Vulnerabilidad en su Dimensión Ambiental	72
Cuadro 89. Matriz de comparación de pares del parámetro Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos.	72
Cuadro 90. Matriz de normalización de pares del parámetro Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos.	73
Cuadro 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Distancia a un Foco de Contaminación por Residuos Sólidos.....	73



Cuadro 92. Matriz de comparación de pares del parámetro Disposición de Residuos Sólidos	74
Cuadro 93. Matriz de normalización de pares del parámetro Disposición de Residuos Sólidos	74
Cuadro 94. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Disposición de Residuos Sólidos.....	74
Cuadro 95. Matriz de comparación de pares del parámetro Capacitación en Temas Ambientales	75
Cuadro 96. Matriz de normalización de pares del parámetro Capacitación en Temas Ambientales.....	75
Cuadro 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico del parámetro Capacitación en Temas Ambientales	75
Cuadro 98. Niveles de Vulnerabilidad	76
Cuadro 99. Estratificación de la Vulnerabilidad	76
Cuadro 100. Cálculo del valor del Riesgo	79
Cuadro 101. Niveles del riesgo.....	80
Cuadro 102. Matriz del riesgo.....	80
Cuadro 103. Estratificación del Riesgo por Inundación Pluvial.....	81
Cuadro 104. Efectos probables en el Área de Estudio.....	84
Cuadro 105. Costos adicionales probable.....	84
Cuadro 106. Costos Totales	84
Cuadro 107. Valoración de consecuencias.....	85
Cuadro 108. Valoración de la frecuencia de ocurrencia.....	85
Cuadro 109. Nivel de consecuencia y daños	85
Cuadro 110. Nivel de consecuencia y daños	86
Cuadro 111. Nivel de consecuencia y daños	86
Cuadro 112. Prioridad de Intervención.....	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Población según Sexo.....	16
Gráfico 2. Población según Grupo Etario	17
Gráfico 3. Material de Construcción predominante en paredes	18
Gráfico 4. Material de Construcción predominante en techos	19
Gráfico 5. Estado de Conservación de las Viviendas	20
Gráfico 6. Acceso de Agua Potable	21
Gráfico 7. Acceso de Alcantarillado	22
Gráfico 8. Disposición de Energía Eléctrica	22
Gráfico 9. Población económicamente activa	23
Gráfico 10. Población económicamente activa	24
Gráfico 11. Crecidas del Río Piura	38
Gráfico 12. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad por Inundación Pluvial.....	40
Gráfico 13. Flujoograma general del proceso de análisis de información	41
Gráfico 14. Identificación de Peligros del área de estudio	42
Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad	57
Gráfico 16. Flujoograma para determinar los niveles de Riesgo por Inundación Pluvial.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Acceso al área de proyecto	14
Figura 2. Mapa de ubicación del proyecto	15
Figura 3. Mapa Geológico	28
Figura 4. Mapa Geomorfológico	32
Figura 5. Mapa de Pendientes del Terreno	34
Figura 6. Distancia de Estación Meteorológica al área de estudio	38
Figura 7. Mapa de Precipitación Maxima en 24 h	39
Figura 8. Mapa de Parámetro de Evaluación – Altura de Inundación	46
Figura 9. Mapa de Peligro por Inundación Pluvial	54
Figura 10. Mapa de elementos expuestos	56
Figura 11. Mapa de vulnerabilidad.....	78
Figura 12. Mapa de Riesgo por Inundación Pluvial	83



LISTA DE FOTOS

<i>Foto 1: Depósitos eólicos</i>	25
<i>Foto 2: Depósito fluvial</i>	25
<i>Foto 3: Depósito aluvial</i>	26
<i>Foto 4: Formación Zapallal</i>	27
<i>Foto 5: Material antrópico</i>	27
<i>Foto 6: Llanura o planicie costera</i>	29
<i>Foto 7: Llanura aluvial</i>	30
<i>Foto 8: Terraza aluvial</i>	30
<i>Foto 9: Cuerpos de Agua</i>	31
<i>Foto 10: Deposito antrópico</i>	31



ANEXO 03 MAPAS TEMÁTICOS

