

DISTRITO DE VICHAYAL



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO DE VICHAYAL, DISTRITO DE VICHAYAL, PROVINCIA DE PAITA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Municipalidad Distrital de Vichayal, Provincia de Paíta - Piura.

AGOSTO - 2017

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romani Seminario

Director de Gestión de Procesos

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza

Subdirectora de Normas y Lineamientos

Profesional Responsable:

M.Sc. Ing. Adriel Quillama Torres

Equipo Técnico:

Ing. Geog. Johnny Yaipén Torres

Mg. Geog. Vladimir Richard Cuisano Marreros

Ing. Geol. María del Rosario Beatriz Guevara Salas

Lic. Luz Mariela Gallo Meléndez

Ing. Geog. Yuly Nonila Vila Godoy

Ing. Geog. Marco Andrés Moreno Tapia

Bach. Ing. Geog. Franco Miguel Cuya Castillo

Bach. Ing. Geog. Esther Cutti Paucarcaja

Participación:

Municipalidad Distrital de Vichayal



CONTENIDO

| | |
|--|----|
| Presentación | 05 |
| Introducción | 06 |
| CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES | |
| 1.1 Objetivo General | 07 |
| 1.2 Objetivos específicos | 07 |
| 1.3 Finalidad | 07 |
| 1.4 Justificación | 07 |
| 1.5 Antecedentes | 07 |
| 1.6 Marco normativo | 09 |
| CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO | |
| 2.1 Ubicación geográfica | 10 |
| 2.1.1 Límites | 10 |
| 2.2 Vías de acceso | 12 |
| 2.3 Características sociales | 12 |
| 2.3.1 Población Total | 12 |
| 2.3.1 Población Según Grupo de Edades | 12 |
| 2.3.2 Vivienda | 14 |
| 2.3.3 Agua Potable | 16 |
| 2.3.4 Sistema de Alcantarilla | 17 |
| 2.3.5 Energía Eléctrica | 17 |
| 2.3.6 Educación | 18 |
| 2.3.7 Salud | 19 |
| 2.4 Características económicas | 21 |
| 2.5 Condiciones geológicas | 23 |
| 2.5.1 Geología | 23 |
| 2.5.1.1 Geología local | 23 |
| 2.5.2 Condiciones geomorfológicas | 26 |
| 2.5.2.1 Geomorfología local | 26 |
| 2.5.3 Hidrología | 29 |
| 2.5.4 Suelo | 30 |
| 2.5.5 Pendiente | 33 |
| 2.6 Condiciones climáticas | 36 |
| 2.6.1 El clima | 36 |
| CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO | |
| 3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad | 42 |
| 3.2 Recopilación y análisis de información | 42 |
| 3.3 Identificación del área de influencia | 43 |
| 3.4 Susceptibilidad del territorio | 43 |
| 3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante | 43 |
| 3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes | 45 |
| 3.5 Parámetros de Evaluación | 49 |
| 3.6 Definición de Escenario | 50 |
| 3.7 Niveles de peligro | 50 |
| 3.8 Estratificación de nivel de peligro | 51 |
| 3.9 Análisis de Elementos Expuestos | 53 |
| 3.9.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social | 53 |
| CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD | |
| 4.1 Análisis de Vulnerabilidad | 56 |
| 4.1.1 Análisis de la dimensión social | 56 |

| | | |
|--|--|----|
| 4.1.1.1 | Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social | 57 |
| 4.1.1.2 | Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social | 58 |
| 4.1.2. | Análisis de la Dimensión Económica | 61 |
| 4.1.2.1 | Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica | 61 |
| 4.1.2.2 | Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica | 63 |
| 4.2. | Niveles de Vulnerabilidad | 64 |
| 4.3. | Estratificación de la Vulnerabilidad | 65 |
| CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO | | |
| 5.1 | Metodología | 67 |
| 5.2 | Niveles del riesgo | 67 |
| 5.3 | Estratificación del nivel del riesgo | 68 |
| 5.4 | Matriz de riesgos | 70 |
| 5.6 | Cálculo de probables pérdidas | 70 |
| CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO | | |
| 6.1 | Aceptabilidad o tolerancia del riesgo | 71 |



PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción, ha elaborado, en su primera fase, la Evaluación del Riesgo de 34 Centros Poblados, afectados por “El Niño Costero” el presente año.

El presente documento es desarrollado en el marco del Decreto de Urgencia N° 004-2017-PCM, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 173 2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 05 de mayo 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 34 Centros Poblados, en esta segunda etapa se realizarán 30 Evaluaciones de Riesgo, entre las cuales se encuentra el Centro Poblado de Vichayal, distrito de Vichayal, provincia de Paita, en el departamento de Piura.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Vichayal, específicamente con la Oficina de Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Civil, y se accedió a información de entidades como Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI), ANA, INGEMMET e Instituto de Estadística e Informática (INEI) entre otros.

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



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación pluvial permite analizar el impacto potencial, del área de influencia de la inundación pluvial, en el Centro Poblado de Vichayal en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar o superior a lo acontecido en el verano 2017.

El día 18 del mes de marzo, en el Centro Poblado de Vichayal, se registró lluvias intensas calificadas, de acuerdo al índice de precipitación en el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando inundaciones pluviales tanto en la zona urbana como en la agrícola con un considerable porcentaje de pérdidas materiales.

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

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

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

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por inundaciones pluviales del centro poblado y el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

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



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por inundación pluvial en el centro poblado de Vichayal, distrito de Vichayal, provincia de Paita, departamento de Piura.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de influencia
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo y elaborar el mapa de riesgos, evaluando la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

1.3. FINALIDAD

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

1.4. JUSTIFICACIÓN

El Decreto de Urgencia N° 004-2017, publicado en el diario oficial El Peruano el 17 de marzo del 2017, precisa en su artículo 14°, la modalidad de atención prioritaria a la población damnificada a causa de las emergencias por la ocurrencia de lluvias y peligros asociados, que se hayan producido hasta la culminación de la referida ocurrencia determinada por el órgano competente, en zonas declaradas en estado de emergencia, cuyas viviendas se encuentren colapsadas o inhabitables.

Según el contexto antes señalado, se reubicará a los damnificados que se ubiquen en zonas de alto riesgo no mitigable bajo la modalidad de vivienda nueva y se reconstruirán las viviendas de los damnificados que se ubiquen en zonas de riesgo mitigable bajo la modalidad de construcción en sitio propio. Todo ello previa declaración de zona de alto riesgo no mitigable y/o mitigable por parte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, para aquellos casos en que los gobiernos locales no hayan efectuado tal declaratoria. Para tales fines, dicha declaratoria será dada por Resolución Ministerial, siendo necesarias las evaluaciones de riesgos que ha de elaborar el CENEPRED sobre las zonas afectadas. Por lo tanto, la presente evaluación de riesgos, no sólo resulta justificable, también resulta relevante, toda vez que permitirá definir la modalidad de intervención del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con respecto al ámbito urbano del distrito de Vichayal en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

1.5. ANTECEDENTES

El nombre por lo cual se le llama Vichayal es por motivo que en dicha zona existe un gran cantidad de plantas llamadas Vichayo. Por dispositivo legal N° 316, del 28 de Agosto de 1920, se crea el distrito de Vichayal, siendo el pueblo de San Felipe de Vichayal, la capital del distrito.

Los orígenes de estos asentamientos humanos, se remontan a las culturas originarias que florecieron en la costa norte, siendo una de ellas, la Cultura Vicus, la cultura Tallan y también el distrito presenta influencia de la Cultura Chusis, sobre todo en las familias que se asentaron en el litoral. La diferencia de culturas de donde han provenido los pobladores del distrito, hasta hoy marca una cierta rivalidad entre los pueblos de Vichayal y Miramar.

El distrito hoy, se encuentra transitando dolorosamente desde una situación relativamente estable sin cambio climático, a una situación inestable de ciclos cortos de cambios climáticos, que afectan y golpean las economías de las familias Vichayaleñas y ha venido asimilando los cambios económicos desde 1990, en que se pasa de un régimen de explotación estatal de la actividad petrolera a un régimen privado, cuyo impacto en el empleo ha sido directo, porque se ha producido una reducción significativa de los salarios y del empleo.

Entre los meses de febrero a marzo de 2017, a consecuencias de las intensas precipitaciones pluviales que se registraron durante el Fenómeno El Niño Costero se produjeron inundaciones en diversas zonas del distrito de Vichayal, en diferentes puntos del casco urbano y algunos sectores alrededor del casco urbano, ocasionando daños a la población, viviendas, servicios básicos, zonas agrícolas, carreteras y otros. Este evento es recurrente en esta región tal como se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro 1: Reportes de Emergencias de INDECI del Distrito de Vichayal

| AÑO | CÓDIGO | FECHA | FENÓMENO | DEPARTAMENTO | PROVINCIA | DISTRITO |
|------|--------|------------|--------------------------|--------------|-----------|----------|
| 2017 | 85619 | 22/03/2017 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2017 | 83642 | 18/03/2017 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2017 | 83643 | 18/03/2017 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2017 | 82503 | 20/02/2017 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2017 | 81599 | 28/01/2017 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2008 | 26083 | 26/02/2008 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2012 | 52015 | 29/03/2012 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2012 | 49392 | 06/02/2012 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2015 | 69869 | 22/03/2015 | INUNDACION | PIURA | PAITA | VICHAYAL |
| 2016 | 75513 | 04/03/2016 | PRECIPITACIONES – LLUVIA | PIURA | PAITA | VICHAYAL |

Fuente: INDECI – COEN – Reportes de Emergencias – Región Piura

Según el Informe de emergencia Preliminar N° 00082503 -20/02/2017/ COEN – INDECI, señala que debido a las lluvias fuertes que se han presentado en el distrito, específicamente en las zonas de San Felipe de Vichayal, Isla San Lorenzo, La Bocana Nueva, Las Valencias, Miramar, San Luis, Soledad y Vista Florida, es que se han originado inundaciones, deslizamientos, carreteras interrumpidas, viviendas afectadas y Colapsadas, daño a infraestructuras públicas y de salud.

Como consecuencia de estas precipitaciones en Vichayal quedaron damnificados 29 familias damnificadas, 27 tramos de carretera destruida y grandes extensiones de áreas agrícolas inundadas.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 035-2017-PCM de fecha 29 de Marzo de 2017, declara en el Estado de Emergencia a los departamento de Piura, Tumbes y Lambayeque (dentro del Departamento de Piura se encuentra el Distrito de Vichayal) por desastre a consecuencia de intensas lluvias; por un plazo de cuarenta y cinco (60) días calendario, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

Cuadro 2. Inundaciones en Vichayal - INDECI

| Fecha | Localidades de Vichayal | Tipo de Peligro | Descripción de la emergencia y/o desastres | Instituciones que prestaron ayuda |
|-----------------------|--|---------------------------|---|---|
| Marzo de 1998 | Soledad, Vista Florida, Paredones, San Felipe de Vichayal, Miramar, San Luis, LA Isla San Lorenzo, LA Bocana | Inundación Aislamiento | Por desembalse de la represa de Poechos se inundaron los terrenos agrícolas del Distrito. Aislamiento por daños en carretas de acceso | PRONAA, Gobierno Regional, Municipalidad Provincial y Distrital |
| Dic.1982/Mayo de 1983 | Soledad, Vista Florida, Paredones, San Felipe de Vichayal, Miramar, San Luis, LA Isla San Lorenzo, LA Bocana | Inundación Aislamiento | Inundación de zona urbana (casas) y zona rural (chacras) por aguas pluviales y fluviales. Aislamiento por daños en carretas de acceso | PRONAA, Gobierno regional. |

1.6. MARCO NORMATIVO

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

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Vichayal pertenece a la provincia de Paita desde el 28 de agosto de 1920. Vichayal, Está situada al Noroeste de la provincia de Paita, Departamento y Región Piura.

El Distrito de San Felipe de Vichayal, se encuentra ubicado en la Región Piura, en la provincia de Paita; este distrito se haya asentado en los márgenes del Río Chira, constituyendo la parte baja de este valle, entre las coordenadas geográficas 4° 51' 55" de latitud sur y entre los 81° 04' 19" de longitud oeste del meridiano de Greenwich y con una latitud media de 16 m.s.n.m.

Extensión. Vichayal cuenta con una superficie territorial de 134.36 Km².que constituye el 11% de la superficie total del departamento.

Fisiográficamente el territorio del Distrito de Vichayal presenta áreas espaciales bien definidas, las que se encuentran íntimamente asociadas a una compleja red Geográfica

El Distrito de Vichayal está constituido por 2 centros poblados urbanos y 7 centros poblados rurales que también se les denominan caseríos. Los Centros Poblados Urbanos son Miramar y la Capital del distrito San Felipe de Vichayal.

Cuadro 3. Distritos de Vichayal

| NOMBRE | ZONA |
|--|---------|
| San Felipe de Vichayal | Urbana |
| Miramar | Urbana |
| San Luis | Caserío |
| La Bocana Nueva | Caserío |
| Fortaleza de los incas y las Valencias | Caserío |
| Vista Florida | Caserío |
| La Soledad | Caserío |
| Isla San Lorenzo | Caserío |
| Paredones | Caserío |

Fuente: Municipalidad distrital de Vichayal

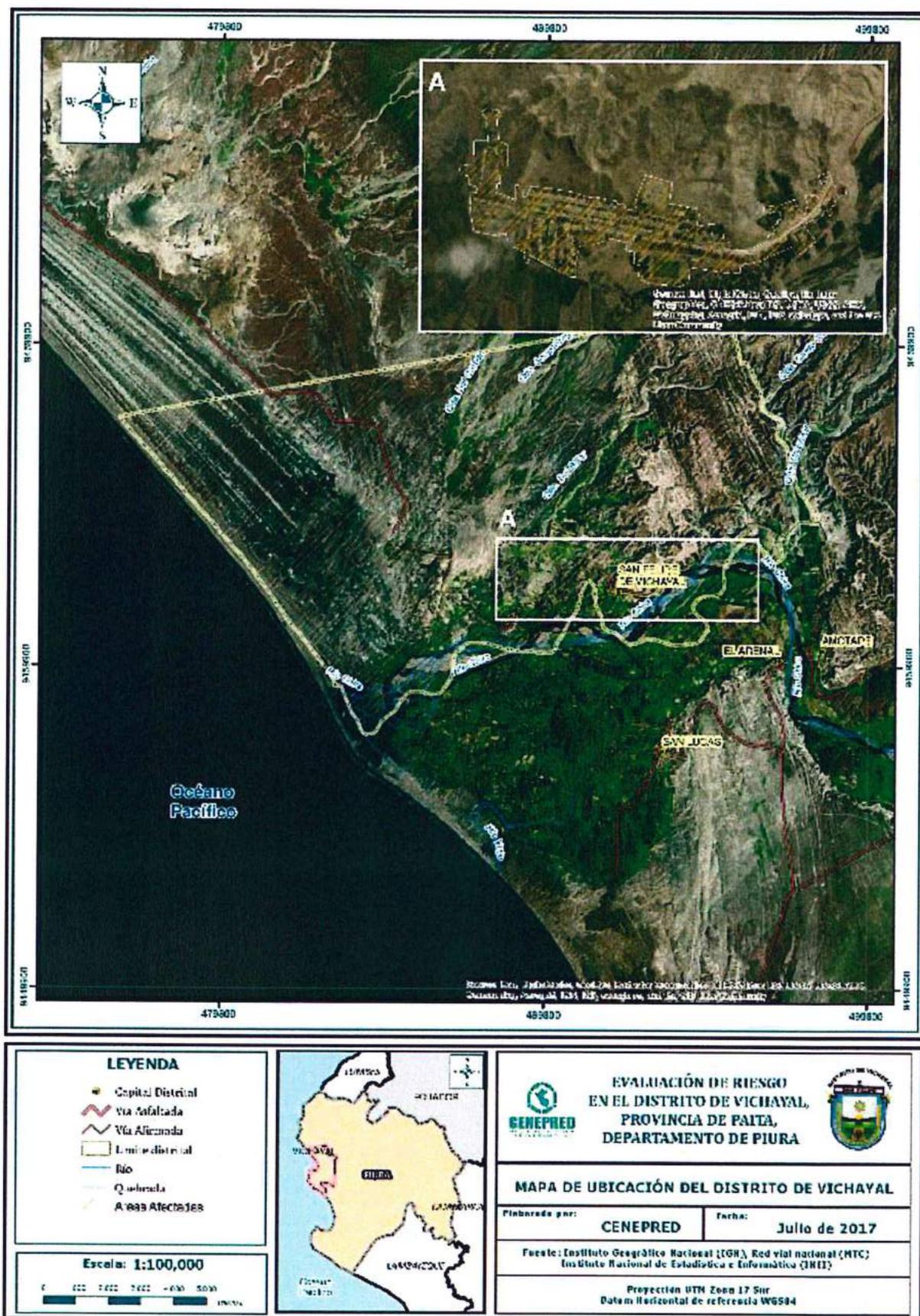
Casi el total de la ciudad de Vichayal está rodeada de una cadena de cerros los que presentan zonas poderosamente escarpadas, de pendientes con valores entre 4.0 a 5 % y con una erosión baja como en las cotas más elevadas, su topografía llega a ser escarpada y muy escarpada donde sus pendientes llegan hasta más del 50%, en este caso se da una erosión muy elevada.

2.1.1. Límites

El distrito de Vichayal limita:

- Por el Norte : Limita con el distrito la Brea (provincia de Talara)
- Por el Este : Limita con el distrito de Amotape
- Por el Sur : Limita con el distrito de Colán
- Por el Oeste : Limita con el Océano Pacífico

Figura 1. Mapa de ubicación del Distrito de Vichayal



Fuente: CENEPRED

2.2. VÍAS DE ACCESO

En relación a la red vial se llega al Distrito de Vichayal por la ruta Piura Paita, de allí se toma la carretera que va a Sullana y luego se toma el desvío que va a Arenal – Amotape (trocha carrozable); de Amotape se va a Vichayal mediante una trocha carrozable, en aproximadamente 86.7 km al interior de sus centros poblados o caseríos solo cuentan con acceso de trochas carrozables.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

Durante el período 2005 - 2010, el crecimiento poblacional en la Provincia tuvo una tasa de 2.51% anual, Las ciudades mantienen el promedio urbano nacional. Desde el punto de vista económico, la prestación de servicios en apoyo a la producción Pesquera, Ganadera y Agropecuaria de parte de los Centros Urbanos, se manifiesta de manera diferenciada, tanto por la forma, cantidad y complejidad de los mismos, cuanto por su rol en la dinamización de los circuitos económicos; situación está que influirá en la asignación de funciones a los centros urbanos.

Es así que tenemos la proyección del Distrito de Vichayal desde los años 2010 al 2020 el cual la tasa anual de crecimiento es de 0.014.

| POBLACION PROYECTADA DE VICHAYAL PARA LOS AÑOS 2010- 2020 | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--------|------|------|------|------|------|
| Provincia, Distrito | Tasa anual de crecimiento | AL AÑO | | | | | |
| | | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
| Vichayal | 0.014 | 5088 | 5067 | 5173 | 5281 | 5392 | 5504 |

Fuente: INEI, 2015

A. Población Total

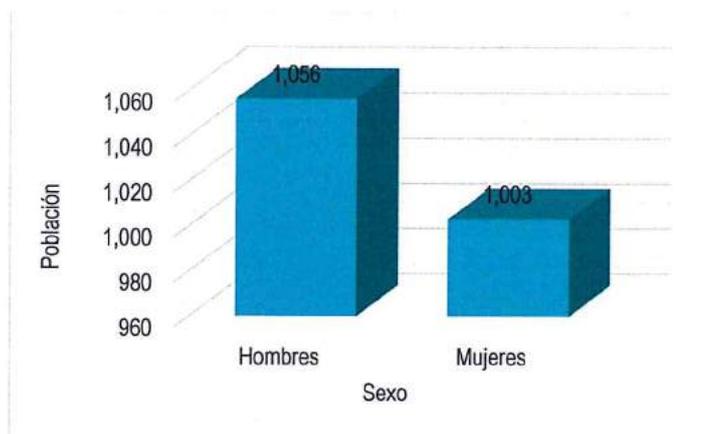
La población que corresponde al centro poblado San Felipe de Vichayal según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática - 2015, señala que el centro poblado de San Felipe de Vichayal cuenta con una población residente de 2,059 habitantes y en general con población fluctuante de 93,147 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 50.16% del total de la población del distrito y el 49.84% son hombres.

Cuadro 4. Características de la población según sexo

| Sexo | Población total | % |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| Hombres | 1.056 | 51,29 |
| Mujeres | 1.003 | 48,71 |
| Total de población | 2.059 | 100,00 |

Fuente: INEI, 2015

Gráfico 1. Población según sexo



Fuente: INEI, 2015

B. Población según grupo de edades

La población del distrito de Vichayal se caracteriza por ser una población joven de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015 el 36.13% del total de la población está en el rango de 18 a 44 años.

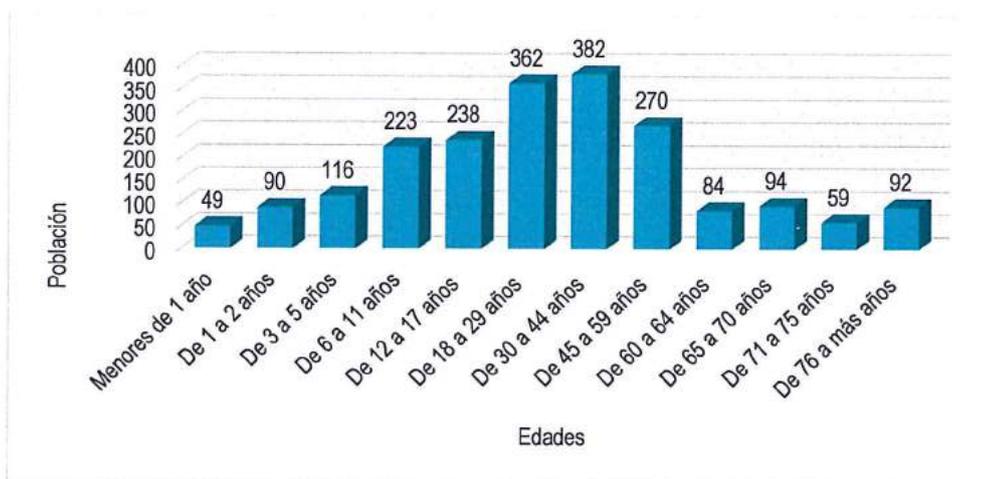
En el siguiente cuadro, se muestra a la población del distrito de Vichayal, según grupo etario.

Cuadro 5. Población según grupos de edades

| Edades | Cantidad | % |
|---------------------------|--------------|---------------|
| Menores de 1 año | 49 | 2,38 |
| De 1 a 2 años | 90 | 4,37 |
| De 3 a 5 años | 116 | 5,63 |
| De 6 a 11 años | 223 | 10,83 |
| De 12 a 17 años | 238 | 11,56 |
| De 18 a 29 años | 362 | 17,58 |
| De 30 a 44 años | 382 | 18,55 |
| De 45 a 59 años | 270 | 13,11 |
| De 60 a 64 años | 84 | 4,08 |
| De 65 a 70 años | 94 | 4,57 |
| De 71 a 75 años | 59 | 2,87 |
| De 76 a más años | 92 | 4,47 |
| Total de población | 2.059 | 100,00 |

Fuente: INEI, 2015

Grafico 2. Población según grupo etario



Fuente: INEI, 2015

2.3.2. VIVIENDA

Las viviendas del distrito de Vichayal y sus centros poblados, están clasificados de acuerdo a su ubicación dentro del perímetro urbano y rural. A continuación, detallamos las características:

- Sector urbano: San Felipe de Vichayal y Miramar
 - Sector Céntrico: Predomina el uso de ladrillo, concreto armado y techos livianos de planchas de eternit y calamina. La mayor parte de las viviendas son de 1 piso y de construcción artesanal.
 - Sector Periférico: los materiales usados en la construcción de las viviendas son diversos, como ladrillos, adobe, quincha, madera, caña de Guayaquil. Los techos en base a planchas eternit, calamina y paja. La mayoría de las viviendas son de 1 piso, y de construcción artesanal.
- Sector Rural: Los que se encuentran en los 7 centro poblados, San Luis, Vista Florida, La Soledad, Fortaleza de los Incas y Las Valencias, La Isla San Lorenzo, Paredones, La Bocana Nueva. Predomina la quincha y la madera, para los techos usan paja, madera, plástico y calamina, son de 1 piso y de construcción artesanal.

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI, 2015, en el distrito de Vichayal, existe 17,159 viviendas, el porcentaje más significativo del 59.47% con 10,205 viviendas que tienen como material predominante Ladrillo o bloque de cemento, y menor porcentaje del 0.06 % que equivale a 10 viviendas que tiene como material predominante piedra con barro, el 18.68% corresponde a 3,206 viviendas que tienen como material predominante la quincha (caña con barro).

Locales Orientados a Servicios Públicos

El distrito de Vichayal cuenta con infraestructura destinada al servicio público como son: Locales educativos, locales de seguridad pública, locales para atención de salud, locales Comunales y Culturales, también hay lotes destinados para parques, jardines, y áreas deportivas.

Cuadro 6. Número de locales públicos por centros poblados.

| Nombre | Centro de Salud | Centro Policial | Salón Cultural y Usos Múltiples | Local Vaso de Leche | Templos | Centros Deportivos |
|--|-----------------|-----------------|---------------------------------|---------------------|----------|--------------------|
| San Felipe de Vichayal | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Miramar | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| San Luis | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| La Bocana Nueva | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Fortaleza de Los incas y Las Valencias | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vista Florida | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| La Soledad | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Paredones | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| Isla San Lorenzo | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TOTAL | 5 | 1 | 9 | 10 | 8 | 11 |

El distrito de Vichayal cuenta también con el local del Palacio Municipal, el Estadio municipal, Cementerio general y el Camal municipal.

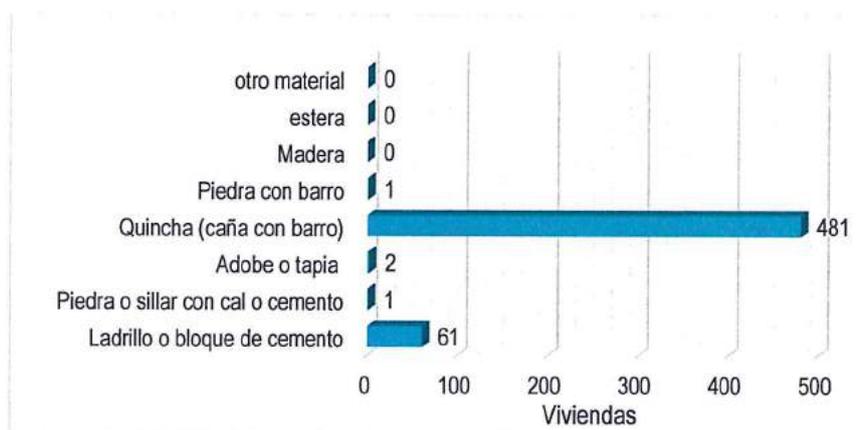
El porcentaje de 88.10% con 481 viviendas tiene como material predominante la Quincha (caña con barro), y solo el 11.17% son de material noble con 61 viviendas.

Cuadro 7. Material predominante de las paredes

| Tipo de material predominante de paredes | Viviendas | % |
|--|------------|---------------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 61 | 11,17 |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 1 | 0,18 |
| Adobe o tapia | 2 | 0,37 |
| Quincha (caña con barro) | 481 | 88,10 |
| Piedra con barro | 1 | 0,18 |
| Madera | 0 | 0,00 |
| estera | 0 | 0,00 |
| otro material | 0 | 0,00 |
| Total, de viviendas | 546 | 100,00 |

Fuente: INEI, 2015

Grafico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI, 2015

2.3.3. AGUA POTABLE

Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que el distrito de Vichayal de un total de 546 viviendas, solo tienen abastecimiento de agua de la red pública el 67.03% (366 viviendas), y el 2.20% (12 viviendas) que utiliza el agua a través del río y acequias existentes; el resto se abastece de agua de otro tipo fuera de lo convencional.

Cuadro 8. Tipo de abastecimiento de agua

| Viviendas con abastecimiento de agua | Cantidad | % |
|--|------------|---------------|
| Red pública de agua dentro la vivienda | 366 | 67,03 |
| Red pública de agua fuera la vivienda | 0 | 0,00 |
| Pilón de uso público | 1 | 0,18 |
| Camión, cisterna u otro similar | 0 | 0,00 |
| Pozo | 0 | 0,00 |
| Río, acequia, manantial | 12 | 2,20 |
| Otro tipo | 167 | 30,59 |
| Total, de viviendas | 546 | 100,00 |

Fuente: INEI 2015

Grafico 4. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4. SISTEMA DE ALCANTARILLA

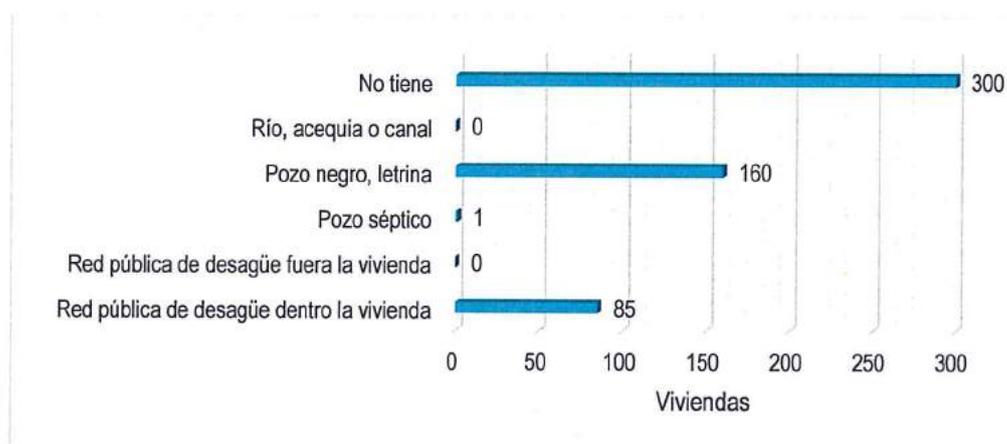
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos de los fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales” del INEI 2015, señala que, de un total de 546 viviendas, en lo referente a las viviendas la mayoría (54.95%) de las familias no cuentan con la red pública de desagüe, solo el 15.57% cuenta con la red pública de desagüe dentro de la vivienda; el 29.30% cuenta con letrinas y pozos ciegos.

Cuadro 9. Viviendas con servicios higiénicos

| Disponibilidad de servicios higiénicos | Cantidad | % |
|---|------------|---------------|
| Red pública de desagüe dentro la vivienda | 85 | 15,57 |
| Red pública de desagüe fuera la vivienda | 0 | 0,00 |
| Pozo séptico | 1 | 0,18 |
| Pozo negro, letrina | 160 | 29,30 |
| Río, acequia o canal | 0 | 0,00 |
| No tiene | 300 | 54,95 |
| Total, de viviendas | 546 | 100,00 |

Fuente: INEI 2015

Grafico 5. Viviendas con Servicios Higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5. ENERGÍA ELÉCTRICA



El abastecimiento eléctrico lo provee Electro Nor Oeste S.A (Enosa), la cual abastece a los 2 Centro Poblados del distrito y a los 7 caseríos, vale señalar que las conexiones internas de los usuarios en sus respectivas casas son muy artesanales y peligrosas sin ningún control de calidad.

El distrito de Vichayal el 84.80% de las viviendas cuenta con las conexiones domiciliarias y el resto de las viviendas, cuentan con alumbrado mediante kerosene, mechero, lamparín, petróleo, gas, lámpara, vela u otros.

Cuadro 10. Tipo de alumbrado

| Tipo de Alumbrado Público | Cantidad | % |
|-----------------------------|------------|---------------|
| Electricidad | 463 | 84,80 |
| Kerosene, mechero, lamparín | 17 | 3,11 |
| Petróleo, gas, lámpara | 22 | 4,03 |
| Vela | 23 | 4,21 |
| Otro | 4 | 0,73 |
| No tiene | 17 | 3,11 |
| Total de viviendas | 546 | 100,00 |

Fuente: INEI 2015

Grafico 6. Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.6. EDUCACIÓN

Sobre las características de la Educación Vichayal posee centros educativos desde inicial, primaria y secundaria, haciendo un total de 16, las cuales son públicas, no existiendo instituciones educativas privadas en el ámbito del distrito.

En cuanto a la ubicación, de las instituciones educativas, 09 se ubican en el sector urbano y 7 en el medio rural. Existen 06 instituciones educativas del nivel inicial, 07 del nivel primario y 03 del nivel secundario.

Cuadro 11. Instituciones Educativas en el distrito de Vichayal

| Etapa, modalidad y nivel educativo | Total | Gestión | | Área | |
|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| | | Pública | Privada | Urbana | Rural |
| Total | 16 | 16 | 0 | 9 | 7 |
| Básica Regular | 16 | 16 | 0 | 9 | 7 |
| Inicial | 6 | 6 | 0 | 4 | 2 |
| Primaria | 7 | 7 | 0 | 3 | 4 |
| Secundaria | 3 | 3 | 0 | 2 | 1 |
| Básica Alternativa 1/ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Básica Especial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Técnico-Productiva | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Superior No Universitaria | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pedagógica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tecnológica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Artística | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

1/ Incluye Educación de Adultos.

Fuente: Plan de desarrollo Urbano Distrito de San Felipe de Vichayal.

En cuanto a la cantidad de alumnos y alumnas matriculados, tenemos que, en el año 2013, en total matriculado fue de 1,298 alumnos, de los cuales, 278 corresponde al nivel inicial, 677 al nivel primario y 343 al nivel secundario. Del total de alumnos matriculados, el 53.85% fueron varones y el 46.15% fueron mujeres.

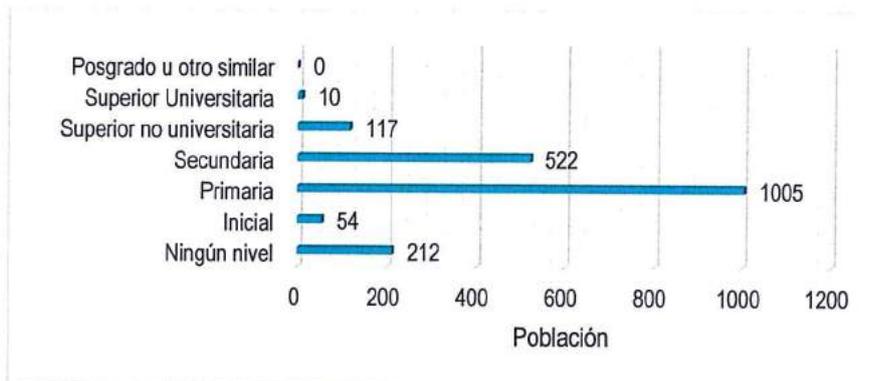
Según el "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos de los fenómenos El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que el distrito de Vichayal, 522 personas cuentan con estudios de nivel secundario (27.19%), mientras que 1,005 personas cuentan con estudios de nivel primario, y 117 personas con estudios superior no universitaria, y 10 personas cuentan con estudios de superior universitaria. Finalmente 212 personas no cuentan con estudios de ningún nivel.

Cuadro 12. Población según nivel educativo

| Nivel educativo | Población | % |
|---------------------------|--------------|---------------|
| Ningún nivel | 212 | 11,04 |
| Inicial | 54 | 2,81 |
| Primaria | 1005 | 52,34 |
| Secundaria | 522 | 27,19 |
| Superior no universitaria | 117 | 6,09 |
| Superior Universitaria | 10 | 0,52 |
| Posgrado u otro similar | 0 | 0,00 |
| Total | 1.920 | 100,00 |

Fuente: INEI 2015

Grafico 7. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.7. SALUD

En la provincia opera una Red de Salud, que cuenta con 1 hospital, 06 Centros de Salud y 10 Puestos de Salud (Cuadro N° 13). Tanto la infraestructura como el equipamiento son deficientes en estos establecimientos, lo cual incide negativamente en la cobertura y la calidad del servicio, determinando que muchos pobladores se vean obligados a ir a la ciudad de Piura para conseguir adecuada atención).

Cuadro 13. Establecimientos de salud en la provincia de Paita

| Distrito | Hospital | Centro de salud | Puesto de salud |
|--------------|----------|-----------------|-----------------|
| Paita | 1 | - | 2 |
| Amotape | - | 1 | 1 |
| El Arenal | - | 1 | - |
| Colán | - | 1 | 2 |
| La Huaca | - | 1 | 3 |
| Tamarindo | - | 1 | - |
| Vichayal | - | 1 | 2 |
| TOTAL | 1 | 6 | 10 |

Fuente: Gerencia de la Red Paita 2005

La salud es uno de los puntos más críticos de Vichayal. El distrito cuenta con 1 Centro de Salud, Ubicado en la capital del distrito, San Felipe de Vichayal. 1 posta médica en el Centro Poblado Miramar y 01 en anexo isla San Lorenzo. También se cuenta con 2 locales en los centros poblados rurales La Soledad y San Luis que se utilizan para campañas medicas de vacunación.

La calidad y la atención del servicio de salud es deficiente frente a la alta demanda de la población, sea por, déficit de personal calificado, déficit de medicamentos y de equipos médicos.

El médico y el odontólogo debe turnarse para atender ciertos días de la semana en Vichayal y otros días en Miramar.

Cuadro 14. Centro de salud con su personal respectivo, de los centros de salud del distrito.

| Personal | Centro de Salud Vichayal | Posta Medica Miramar | Posta Medica La Isla |
|---------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Médico General | 1 | El mismo de Vichayal se turna | 1 |
| Odontólogos | 1 | El mismo de Vichayal se turna | 0 |
| Enfermeros | 2 | 2 | 1 |
| Obstetras | 1 | 1 | 0 |
| Técnicos Enfermeros | 3 | 2 | 0 |
| Limpieza | 1 | 1 | 0 |

Las enfermedades más comunes en los niños son las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) y las Enfermedades por Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs).

En los adolescentes, las causas más comunes de morbilidad son las IRAs, siguen las enfermedades de la cavidad bucal, enfermedades del sistema urinario y enfermedades del esófago y estómago.

En los adultos, los males más comunes son: Infecciones agudas de las vías respiratorias, enfermedades del sistema urinario, y enfermedades de la cavidad bucal. En los adultos mayores las enfermedades que predominan son las EDAs y las IRAs.

En los meses de enero, febrero y marzo el número de pacientes se quintuplica, ¿la razón?, la salida del río Chira, las inundaciones por las lluvias, la falta de agua potable que se corta por las inundaciones y las epidemias por la aparición de mosquitos e insectos en general, si a esto le agregamos la mala alimentación y los bajos ingresos de las familias, tenemos un problema de salud gravísimo.

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La estructura económica de la provincia nos muestra que son las actividades agropecuaria, agroindustrial, comercial y turística las dinamizadoras de su economía. Se denomina Población Económicamente Activa (PEA) a las personas en capacidad de trabajar y producir, sean estas varones o mujeres. En esta condición se encuentran los que tienen entre los 14 y más años de edad, considerado como el intervalo de edad propicio para trabajar.

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2007, el distrito de Vichayal, contaba con 1,686 habitantes que pertenecían a la Población Económicamente Activa (PEA) de 14 y más años de edad.

La mayor parte de ellos se dedican a la actividad agrícola (37.84%), seguido de los trabajadores no calificados, peones, vendedores ambulantes y afines que representan el 25.92% de la PEA.

Por otro lado, en cuanto a categoría de ocupación la mayor parte son trabajadores independientes pues el 52.31% de la PEA tienen dicha condición. Los obreros alcanzan el 17.49% y los trabajadores familiares no remunerados representan el 11.09% de la PEA del distrito.

La comercialización se da una importante actividad comercial, de productos agropecuarios desde Miramar, la Isla, San Luis y Vichayal, hacia las ciudades de Talara, Piura, Sullana y en menor medida hacia Paíta.

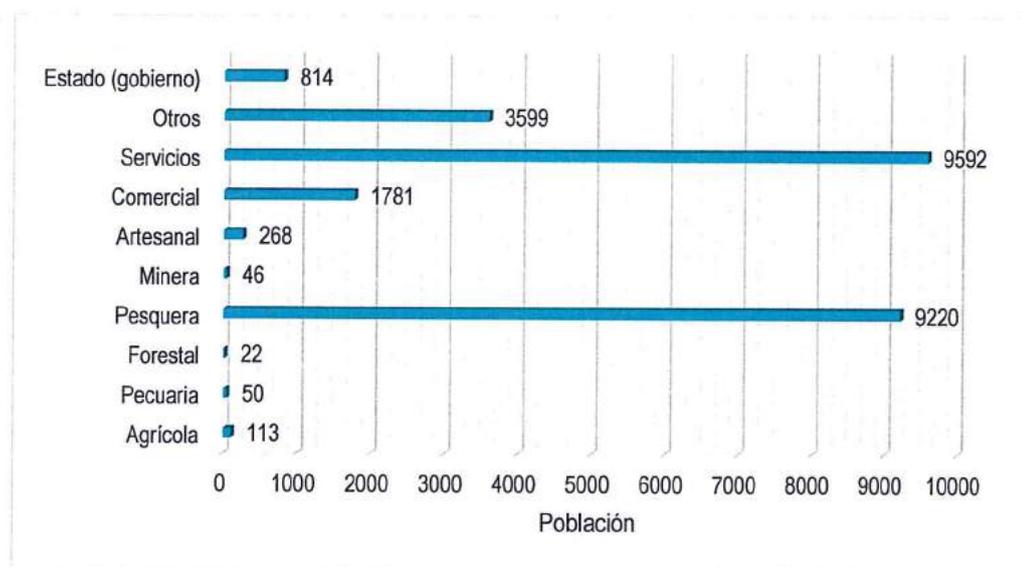
El comercio está orientado principalmente al abastecimiento de productos básicos para la población local. Un mercado municipal de abastos atiende la demanda de alimentos y almacenes que ofertan abarrotes, utensilios domésticos. El 54% de las líneas industriales están comprendidas en la línea industrial, el 23% en la línea agroindustrial y el 23% en otras líneas.

Cuadro 15. Actividad económica de su centro de labor

| Actividad económica | Población | % |
|---------------------------|---------------|---------------|
| Agrícola | 113 | 0,44 |
| Pecuaría | 50 | 0,20 |
| Forestal | 22 | 0,09 |
| Pesquera | 9220 | 36,15 |
| Minera | 46 | 0,18 |
| Artesanal | 268 | 1,05 |
| Comercial | 1781 | 6,98 |
| Servicios | 9592 | 37,61 |
| Otros | 3599 | 14,11 |
| Estado (gobierno) | 814 | 3,19 |
| Total de población | 25.505 | 100,00 |

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Actividad Económica



Fuente: INEI 2015

Del total de la población del distrito, el 81.4 % de la población económicamente activa PEA se dedica a actividades agrícolas y pecuarias con mayor concentración en la primera, además, un 7.1% se dedica a actividades comerciales, 6% se dedica a actividades de servicios (empresas comunales), y otros 5.5%.

Productos como el algodón, el maíz amarillo, verduras, caña para etanol, son los más cultivados en el distrito.

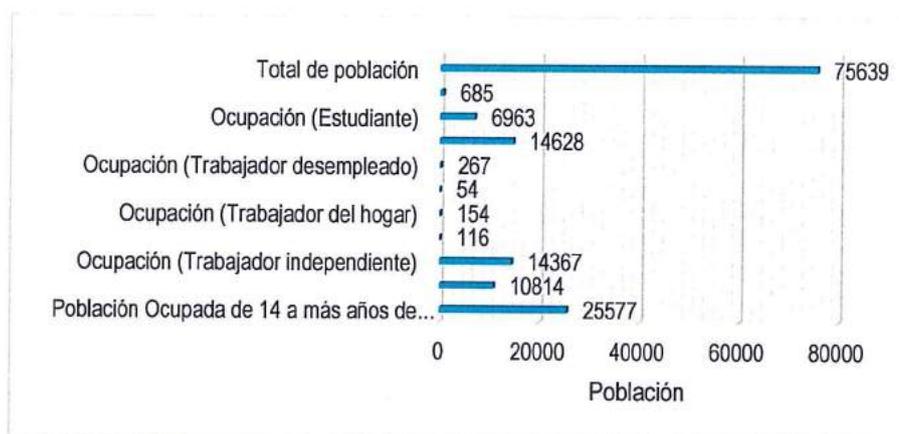
La geografía del distrito, está expuesta a inundaciones de grandes dimensiones de terrenos dedicados a la agricultura, originados por el desborde del río Chira, en los meses de enero, febrero y marzo, el daño económico es descomunal, pues afecta a enormes cantidades de parcelas ya que el desborde del río supera la salida de más de 500m arrasando todo lo que encuentra, dejando a la economía del Vichayal en estado de emergencia, afecta además los canales de regadío con sus respectivas motobombas.

Cuadro 16. Actividad Económica

| Actividad económica | Población | % |
|---|--------------|---------------|
| Población Ocupada de 14 a más años de edad | 25577 | 33,81 |
| Trabajador dependiente | 10814 | 14,30 |
| Ocupación (Trabajador independiente) | 14367 | 18,99 |
| Ocupación (Empleador) | 116 | 0,15 |
| Ocupación (Trabajador del hogar) | 154 | 0,20 |
| Ocupación (Trabajador familiar no remunerado) | 54 | 0,07 |
| Ocupación (Trabajador desempleado) | 267 | 0,35 |
| Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar) | 14628 | 19,34 |
| Ocupación (Estudiante) | 6963 | 9,21 |
| Ocupación (Jubilado) | 685 | 0,91 |
| Ocupación (Sin actividad) | 2014 | 2,66 |
| Total de población | 75639 | 100,00 |

Fuente: INEI 2015

Grafico 9. Actividad Económica



Fuente: INEI 2015

El distrito cuenta con los siguientes canales de riego que se alimentan del río Chira.

Cuadro 17. Canales de riego

| Canal | Ubicación | Longitud | Material | Afluente | Hectáreas | Usuarios |
|--------------------------------|---|---------------------------|----------|-----------|------------|----------|
| | | Km. | | | Bajo riego | |
| Leonardo Chiroque | Vichayal-La Isla | 8.5km | Rústico | Río Chira | 232 | 155 |
| Paredones | Paredones | 0.5km | Rústico | Río Chira | 22 | 15 |
| Vichayal Centro Paredones | Vichayal Centro | 1 km | Rústico | Río Chira | 80 | 60 |
| Alto Nuto | Vichayal | 4 km | Rústico | Río Chira | 130 | 90 |
| Fortaleza | Fortaleza | 1.2 km | Rústico | Río Chira | 61 | 41 |
| Alto las Valencias | Las valencias | 1.2 km | Rústico | Río Chira | 65 | 43 |
| Santa Rosa | Miramar | 3.5 km | Rústico | Río Chira | 142 | 95 |
| Unidos venceremos | La Bocana | 4.5 km | Rústico | Río Chira | 157 | 105 |
| La Peña | San Luis | 2.5 km | Rústico | Río Chira | 120 | 80 |
| 10 Pozos de riego en Paredones | Margen Izquierda río por chira, paredones | Circular de 12.5m Radio | Rústico | Río Chira | 15 | 10 |
| 10 pozos de molinos de viento | Margen derecha del Río- Miramar | Circular de 12 m de radio | Rustico | Río Chira | 15 | 10 |

Plan de Contingencia ante lluvias intensas e inundaciones 2015-2016 – Fenómeno El Niño del distrito de Vichayal – Defensa Civil

2.5. CONDICIONES GEOLÓGICAS

2.5.1. GEOLOGÍA

2.5.1.1. GEOLOGÍA LOCAL

El Distrito de Vichayal se encuentra emplazado sobre depósitos aluviales, el mismo que está rodeado de rocas sedimentarias del Cretáceo inferior. A continuación, se escriben las principales unidades geológicas.

FORMACION CHIRA VERDUM

Esta formación aflora a lo largo del río Chira, de donde viene su denominación sus localidades típicas en este valle son: Marcavelica, Querecotillo, la Quinta, Vichayal. Cerros de Salitral, Mallares, la Golondrina y Monterón, donde los afloramientos se extienden hasta Talara, llegando hasta el punto Bravo (hoja de Lobitos) y cerro pan de azúcar (hoja de Zorritos).

La formación Chira, consta en su parte inferior de lutitas con capas de bentonitas dominadas por estratos muy delgadas que son conocidas como lutitas papel, de tonalidades oscuros, que al intemperisarse dan un color marrón rojizo hacia arriba presentan intercalados con lutitas micáceas. La parte media está compuesta solo por areniscas de grano grueso y de colores blanquecinas con horizontes conglomerádicos.

En la parte superior se observa nuevamente lutitas y limonitas grises, y marrones, areniscas limonitas o lutitas bentónicas y tubos amarillos verdosas que debido a la alteración presentan colores blanquecinos.

En la cuenca Talara la formación Chira, ha sido dividido en tres miembros los que se detallan a continuación. En la parte interior se tiene las "lutitas chira" en la parte media el "conglomerado mirador; y en el tope de la secuencia a las "lutitas" con el que su localidad típica es la laguna sur de Talara son lutitas marrones intercaladas con areniscas de grano fino en capas delgadas contiene algunos fósiles.

El espesor de esta formación varía de 600 a 1,300 m. en el valle del Chira, hacia el norte puede alcanzar hasta 700 m. La Chira no posee horizontes productores de petróleo. La fauna recolectada consiste de foraminíferos del tipo Globigerina triloculinoideas, Globigerina Wilson, Bolivino, etc. Fauna que indica el Eoceno Superior.

DEPOSITOS DEL CUATERNARIO RECIENTE

La geología y geomorfología indican el tipo de litología y emplazamiento para el RELLENO SANITARIO y está relacionada a la acción geológica del río Chira depósitos Aluviales se encuentran presentes en forma escalonada y demuestran los sucesivos periodos de depositación de sedimentos finos por avenidas del río Chira en el tiempo geológico. Es preciso comentar que de acuerdo al perfil longitudinal el río Chira se encuentra en estado de madurez.

DEPÓSITOS DE CAUCE

Los materiales de cauce se encuentran muy cerca del borde del río y está conformada por gravas redondeadas de tamaños menores a 2" en una matriz arenosa.

DEPÓSITOS DE TERRAZA 1

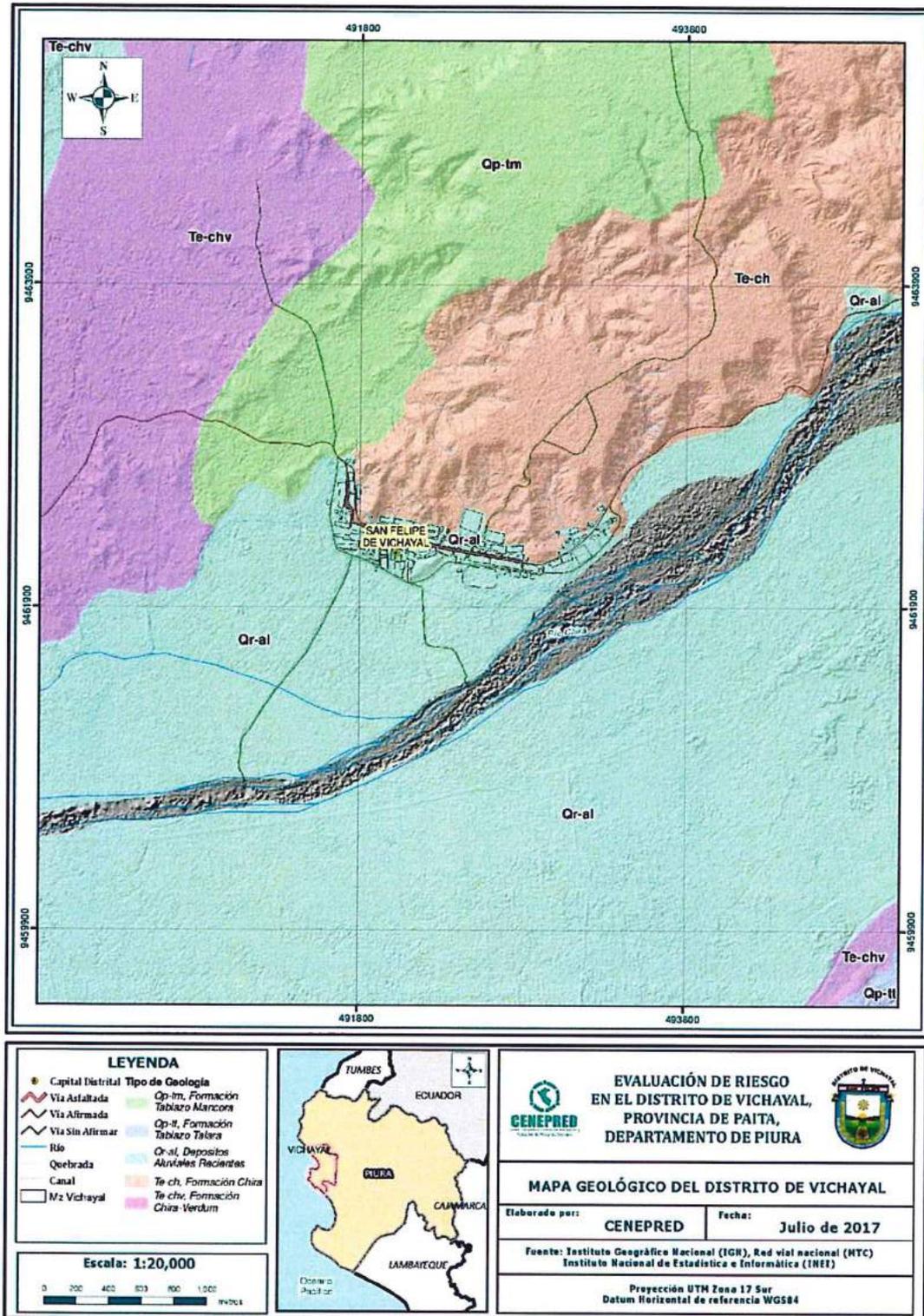
Los sedimentos de terraza están compuestos por sedimentos finos arcillosos y actualmente están cubiertos por terrenos de cultivo. Indica que en una época geológica el río tuvo su cauce por este lugar depositando material fino durante los ciclos hidrológicos.

DEPÓSITOS DE TERRAZA 2

Este paquete es el más antiguo y conformado por capas de arcillas, limos y arenas que indican el movimiento del río.



Figura 2. Mapa Geológico del Centro Poblado de Vichayal



Fuente: CENEPRED

2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

El río Chira cuenta con la fuente hídrica más importante de toda la región, el mismo que controla el desarrollo socioeconómico correspondiente.

El valle fluvial del río Chira corresponden al tipo consecuente, por cuanto su desarrollo ha estado favorecido por el levantamiento progresivo de los Andes, que permitió la formación de un relieve longitudinal emergido y sobre cuyas vertientes se labraron los cursos fluviales, en forma sucesiva, a medida que dicho levantamiento alcanzaba niveles más elevados.

El valle del Chira, cuya profundización tiene mucho que hacer con la estructuración N 40° E del Sinclinatorio de Lancones. Todo ello está relacionado al río Chira que es uno de los ríos más caudalosos de la costa, vital para la agricultura y todo tipo de actividad. Es un río Internacional pues sus nacientes se encuentran en los andes ecuatorianos, al norte de la ciudad de Loja. En ese país se le conoce como Catamayo.

Este río confluye con el Macará y se convierte en el límite entre los dos países por más de 60 Km. Al noreste de la provincia de Sullana, habiendo recibido el aporte del río Quiroz, se adentra en territorio peruano con el nombre de río Chira. A la altura de la ciudad de Sullana el río cambia de dirección al oeste probablemente por la presencia de grandes fallas geológicas, para desembocar a unos 10 km. Al norte del balneario de Colán. A la altura de la localidad de Marcavelica, el río se convierte en tipo Senil, es decir, que está próximo a alcanzar el perfil de equilibrio, donde se observa muy amplio, con sinuosidad en su recorrido hacia el pacífico y con poca pendiente.

2.5.2.1. GEOMORFOLOGÍA LOCAL

El área de estudio desde el punto de vista morfológico se encuentra dentro de la amplia llanura aluvial-fluvial de los ríos Piura y Yapatera, la cual se caracteriza por presentar una superficie ligeramente ondulada, conformada por un sistema de terrazas bajas. Los sedimentos que conforman este sistema se depositaron desde la etapa pleistocénica hasta la actualidad, y han sido labrados y retrabajado sobre materiales más antiguos. Por otra parte, hacia el sector occidental se extiende un relieve abrupto de colinas moderadas conformadas por los cerros Ñácara y Ñañañique.

Los diversos procesos morfo dinámicos que se producen en la Región, tienen un origen natural o antrópico. Las características morfológicas naturales, son el resultado de la interacción de los factores fisicoquímicos y de los procesos geodinámicas, mientras que la acción antrópica está estrechamente ligada a la actividad humana.

Si la acción antrópica es relativamente alta, por ejemplo, los procesos erosivos naturales pueden producir un descontrol, cuando por acción del hombre produce un cambio brusco en la cobertura vegetal, podemos citar la vasta deforestación efectuada con fines agropecuarios, y/o por extracción de maderera.

En la región de la Costa se ha podido determinar las siguientes unidades fisiográficas cuyas características son:

a) Plataforma Continental

Morfológicamente, viene a constituir la prolongación de la costa, teniendo una superficie levemente inclinada, con cambios de relieves locales isobata, hasta la de los 200 m.

Esta plataforma se presenta desde el Golfo de Guayaquil, hasta el norte de Máncora con un ancho promedio de 50 km. estrechándose al Sur, para formar una angosta repisa que se

prolonga hasta Paita de donde se amplía nuevamente hacia la bahía de Sechura, alcanzando al Sur de los cerros Illescas frente a las costas de Chiclayo, un ancho promedio de 110 km. con una pendiente imperceptible de 1%.

b) Borde Litoral

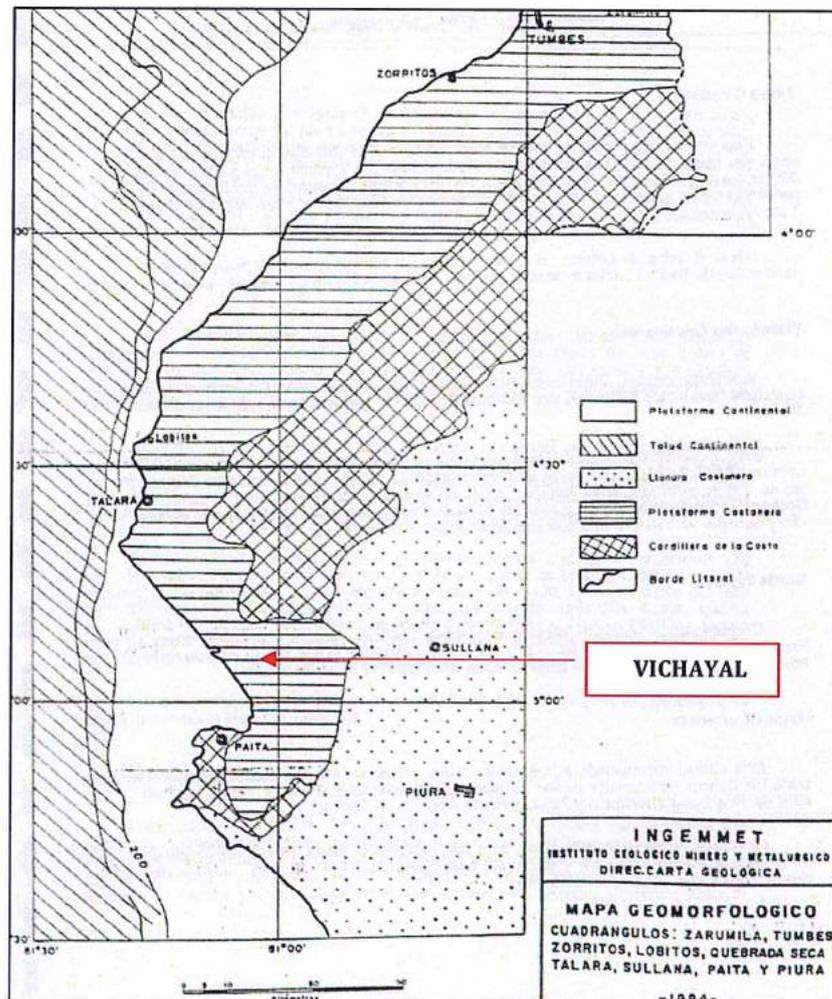
Corresponde al sector de playa comprendido desde la Línea de alta y baja marea, hasta el borde de los acantilados. Se trata de una estrecha faja cubierta de arena, la misma que en el caso de playas abiertas están limitadas por el cordón litoral.

c) Repisa Costanera

Esta unidad corresponde a la parte de costa, comprendida desde el borde litoral hasta los flancos occidentales de los Amotapes, extendiéndose al sur de Talara por los altos de Negritos-Portachuelo y Paita, hasta el desierto de Sechura.

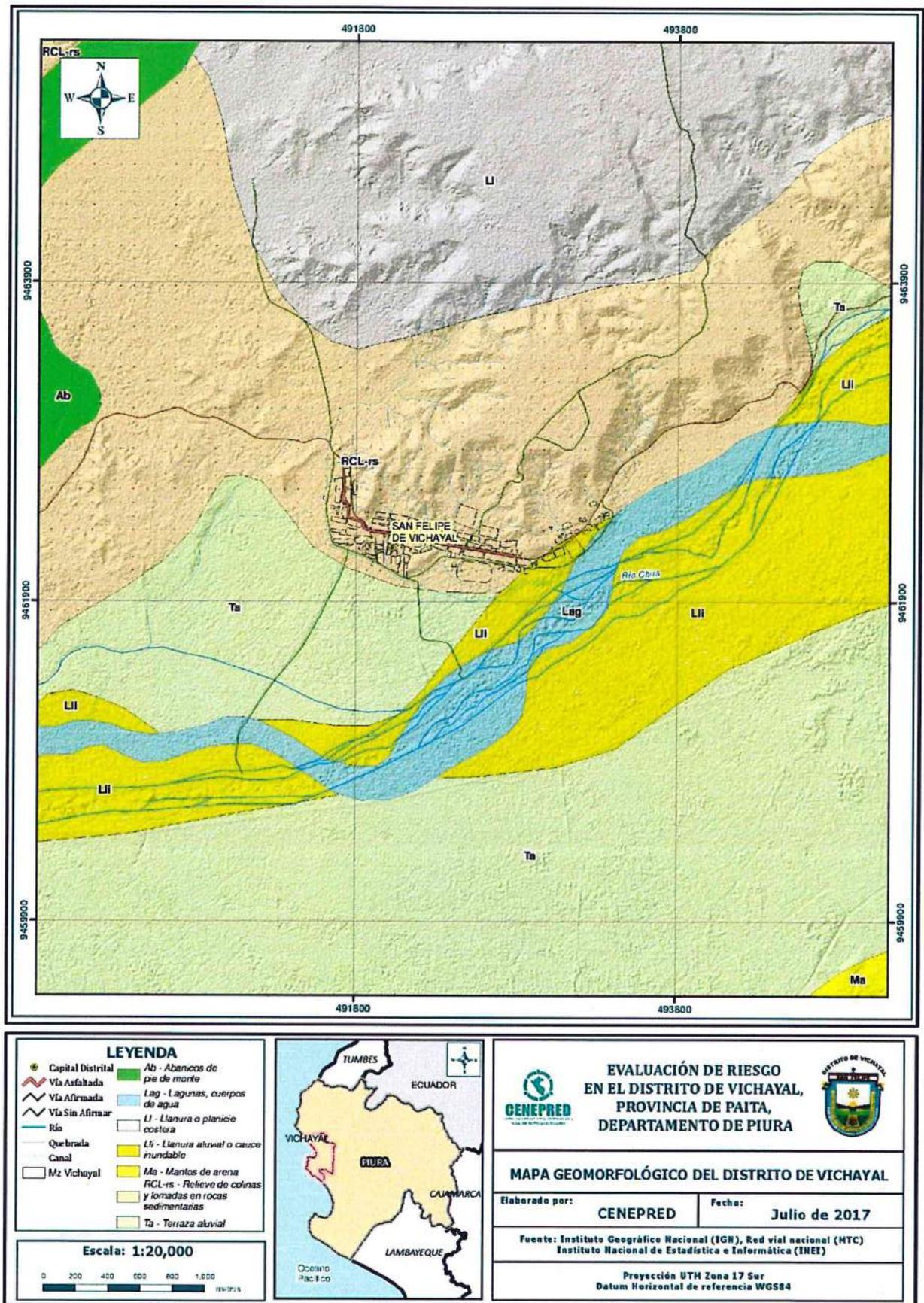
Orientada de Suroeste a Noreste, esta faja comprende hasta Talara una longitud de aproximadamente 160 km. y de Talara hasta Sechura aprox. 70 km., con un ancho promedio que varía de 25 a 30 km.

Figura Nº 1 Mapa del Diagrama De La Repisa Costanera



Fuente: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET

Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado de Vichayal



Fuente: CENEPRED

2.5.3. HIDROLOGÍA

La ciudad de Vichayal es particularmente sensible a los efectos del ENOS (El Niño – Oscilación del Sur), el mismo que tiene en el Niño su fase cálida, y a la Niña su fase fría. Es necesario destacar que el Niño se presenta en la zona con mayor frecuencia, teniéndose registros de eventos de gran intensidad ocurridos en los años 1925-26, 1982-83 y 1998-99 y eventos de menor intensidad ocurridos en los años 1953, 1957- 8, 1963-64, 1965-66, 1972-73, 1976-77, 1977-78, 1986-1988, 1993, 1994-95 (El Niño Oscilación del Sur, ENOS, Werner Stolz).

Las precipitaciones pluviales que se presentaran en el distrito de Vichayal, afectarán las áreas urbano, marginales y rurales por las acumulaciones de agua de lluvia, por ser una zona geográficamente propensa a inundaciones por estar en una zona baja, con el paso del río Chira que desemboca en el océano pacífico y que pasa por este distrito, en épocas de lluvia el desborde del río afecta un radio de enorme magnitud causando destrozos en vivienda, transportes, agricultura, saneamiento básico entre otros; también hay quebradas propensas a desbordarse sobre ciertas partes de la población de Vichayal, Miramar, San Luis, La Isla San Lorenzo, Soledad, Vista Florida y la Bocana y otros pueblos pequeños de la jurisdicción de Vichayal.

El río Chira tiene sus nacientes en la republica de Ecuador alimentando sus cursos de agua especialmente por precipitaciones pluviales estacionales, que ocurren en la cuenca alta. Esta cuenca internacional abarca una extensión de 17,550 km² de los cuales 10 630km² pertenecen al Perú, la porción peruana involucra las provincias de Piura, Paita, Talara, Sullana y Ayabaca.

Los afluentes principales del río Chira en territorio peruano son, por su margen derecho, las quebradas Honda, Peroles, Latina, Poechos y Condor, por su margen izquierdo, los ríos Quiroz y Chipillico.

Por el distrito de Vichayal cruza el río Chira y desemboca en el Océano Pacífico. El sistema de control del agua del río depende de las lluvias en la serranía de Piura y lo que almacena la represa de Poechos. En épocas de lluvias la represa se sobrecarga y suelta descargas que sumadas con las aguas de los demás ríos y quebradas por las lluvias el río tiene aforos por encima de lo normal, lo que origina desastres de gran magnitud.

QUEBRADAS

Al distrito de Vichayal y a sus centros poblados, la cruzan transversalmente varias quebradas temporales cuyos causes en épocas de lluvias atraviesan muchas viviendas.

A continuación, se menciona algunas quebradas que existen en el distrito:

- Quebrada Paredones Sector Paredones de Vichayal
- Quebrada de Cementerio Sector Barrio Piura Vichayal
- Quebrada Ramírez Sector Barrio Piura Vichayal
- Quebrada Jacinta Sector Centro Vichayal
- Quebrada Nunura Sector Piedra Rodada Vichayal

SISTEMAS DE ESCORRENTÍA PLUVIAL Y ACEQUIAS QUE DISCURREN POR LA CIUDAD

La ciudad no cuenta con un sistema de drenaje que permita el encauzamiento de las aguas Provenientes de las lluvias a través de obras que garanticen su evacuación inmediata, el cual Constituye un problema al área urbana y en los 8 caseríos que conforman el Distrito de Vichayal, lo que trae como consecuencia el deterioro de la infraestructura de las viviendas asentadas en

las partes bajas sobre todo en las partes inundables y cercanas al Rio Chira, poniéndose en riesgo la integridad física de los moradores.

El distrito de Vichayal de acuerdo a su topografía, tiene drenajes naturales, los cuales son condicionantes para la construcción de viviendas y vías. En temporadas de alta precipitación se forman grandes caudales que, coadyuvados por la pendiente topográfica, causan elevada erosión e inundación de las zonas bajas de la ciudad.

El área conurbada no cuenta con un sistema integral de recolección de aguas pluviales, situación por demás grave en una ciudad que en época de del fenómeno del "Niño" presenta intensas precipitaciones pluviales, las cuales originan inundaciones en la parte baja de la ciudad, asimismo se presenta el inundamiento de las riveras del rio chira el cual incrementa su caudal en épocas de Lluvia más aun ante un eminente fenómeno del Niño, se debe tener en cuenta así mismo podría colapsar el sistema de alcantarillado produciéndose el desborde de aguas servidas por los buzones debido a la sobrecarga del sistema de desagüe.

2.5.4. SUELO

Permite analizar los esfuerzos y deformaciones del suelo, para determinar el comportamiento que tendrá ante la sollicitación de cargas estáticas y dinámicas. Para ello se analiza las características de los suelos expansivos, suelos colapsables y las propiedades físico - mecánicas del suelo.

a. Suelos Expansivos

Son aquellos suelos que contienen arcillas muy plásticas, que se contraen cuando se secan y se expanden cuando se humedecen. Las arcillas que más llegan a expandirse son las que contienen montmorillonita en alto porcentaje; las que contienen illita, se expanden en menor proporción y las que contienen caolinita son relativamente estables en presencia de agua.

En la ciudad de Vichayal las arcillas encontradas son básicamente las que contienen montmorillonita sódica, las cuales son muy activas. La reacción de estos suelos es causada por el aumento de la humedad debido a la napa freática superficial generada por intrusión marina, la acción pluvial, filtraciones de tuberías de agua o desagüe, y riego de césped en jardines que pueden producir en la arcilla seca una expansión capaz de levantar la estructura y dañarla.

Se puede clasificar los movimientos de suelos expansivos como Irreversibles y Estacionales:

- Irreversibles:

Son los movimientos que dan lugar a levantamientos progresivos de las diferentes partes de las edificaciones y eventualmente puede producir completa destrucción de las mismas.

- Estacionales:

Son los movimientos que se originan por cambios de clima de seco a lluvioso o variación estacional, por lo que resultan más peligrosos, ya que originan grietas que se abren y cierran de acuerdo a la estación del año o dan lugar a movimientos de ascenso y/o descenso en las edificaciones.

En la ciudad de Vichayal los suelos expansivos se encuentran en las pendientes de los cerros que circundan la ciudad, que son también la zona de formación de cárcavas; es por eso que cuando llueve el paisaje natural se transforma sensiblemente en esta zona, formando estratos de diferentes dimensiones y espesor.



b. Suelos Colapsables

Son aquellos suelos que contienen sales y sulfatos conglomerados con carbonato, que actúan como cementantes del suelo y se solubilizan al contacto con el agua de lluvia o por incremento de humedad.

Se consideran los suelos potencialmente colapsables a los que poseen cantidades significativas de carbonatos de calcio, de magnesio, sales y sulfatos solubles. El agua de lluvia disuelve con facilidad estos elementos dejando cangrejeras dentro de la roca, la cual al estar sometida a una carga causan fallas y/o el asentamiento en las estructuras de las edificaciones.

Para evitar estos efectos es recomendable controlar la humedad del suelo por fuga de tuberías de agua o desagüe, o evitar las escorrentías de las aguas pluviales, mediante un adecuado sistema de drenaje que encauce las aguas superficiales.

c. Propiedades Físicas – Mecánica del Suelo

De acuerdo a los análisis granulométricos, al perfil estratigráfico, así como por las observaciones de campo realizadas por la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad de Piura se ha determinado los siguientes tipos de suelo:

1. Suelos Arcillosos:

Este tipo de suelo, derivados de la desintegración de las lutitas de la formación Talara, se caracterizan por presentar color marrón claro a oscuro en función a su grado de meteorización y presentan plasticidad de mediana a alta, bastante fisibles y fácilmente disgregables, presentan procesos de expansividad y contracción de valores medios a altos.

2. Suelos Arcillo – Arenosos:

Este tipo de suelos se deriva al igual que los anteriores de la desintegración de las lutitas de la formación Talara y Miramar, en las que se intercalan pequeños horizontes de areniscas de color gris a gris verdoso y dan como resultado suelos arcillo - arenosos, que se clasifican como de mediana plasticidad, compacidad media y con valores medios de expansividad y contracción de suelos arcillosos cuando aumenta o pierde Humedad. Estos suelos se ubican en Las laderas medias de los cerros y en la parte baja de la ciudad de Vichayal.

Estos suelos arcillosos de tipo (CL) con contenido de carbonatos, se presentan también en la parte de El Tablazo, por debajo de los suelos de arenas limosas (SM), que son de baja a mediana plasticidad, con valores bajos de expansividad y contracción de suelos.

3. Suelos Areno - Limosos (SP – SM):

Con un origen igual que los suelos anteriores, son arenas de grano medio a fino con contenido de limos, con poca humedad y de baja compactación. Este tipo de suelo se encuentra en la parte superior de los terrenos que constituyen el Tablazo de Paita, con un espesor de 0.40m. Hasta 0.90m.

4. Suelos Arenosos (SP):

Son mayormente originados por la pérdida de cohesión de las areniscas de la Formación Miramar y Tablazo Paita y por la acción geológica de las aguas marinas del litoral, por su granulometría y escasa presencia de materiales limo arcilloso, estos suelos se clasifican como SP. Este tipo de suelo se ubica mayormente hacia las zonas de playa.

COBERTURA VEGETAL EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

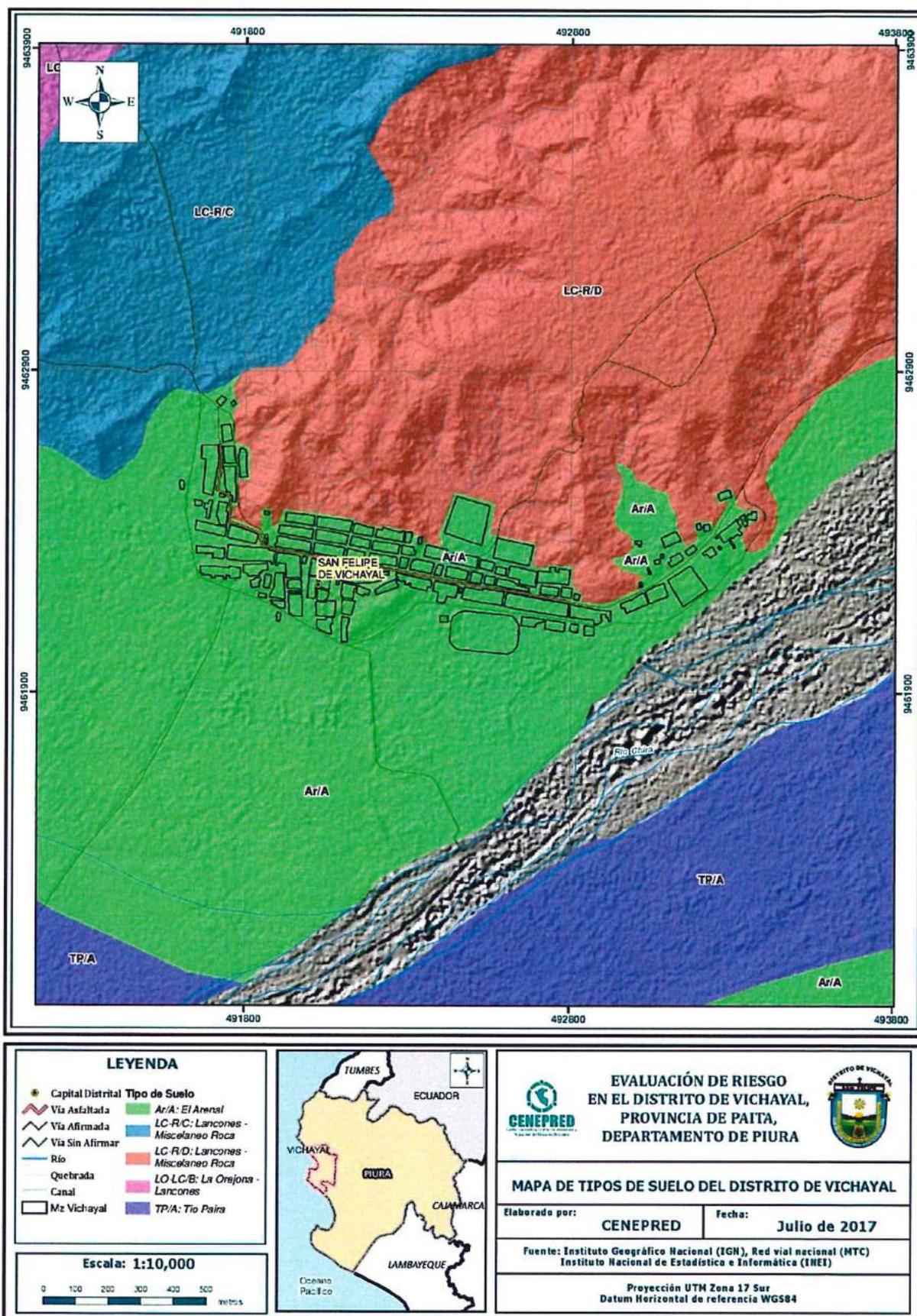
En este contexto se ha identificado áreas de cobertura vegetal importante, las que se encuentran integradas al espacio urbano, como únicos remanentes del ecosistema natural, presentando degradación de la naturaleza y afectando la calidad de vida en las ciudades conurbadas; esta realidad del medio ambiente en peligro, ha pasado a formar parte de la conciencia colectiva, reflejándose tanto en la ciudadanía como en los encargados de la toma de decisiones de los gobiernos locales.

Este distrito cuenta con una flora natural, crecen árboles, arbustos, matorrales, ralos en los bordes de los terrenos de cultivo, de los caminos, de las acequias y canales, y a si también diversidad de hierbas en los terrenos de cultivos.

Entre las especies de esta flora natural están: El Algarrobo, Sauce, Carrizo Maíz amarillo y Choclos. Abunda la planta de vichayo, la cual es característica de la zona.



Figura 4. Mapa de Suelo del distrito de Vichayal



Fuente: CENEPRED

2.5.5. PENDIENTE

Uno de los aspectos importantes en la clasificación de las unidades geomorfológicas, es la pendiente de los terrenos.

La pendiente es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa y/o inundaciones, es un parámetro importante en la evaluación de inundaciones como factor condicionante.

Se puede decir que es más fácil que ocurran movimientos en masa, en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a fuerte ($> 30^\circ$), también es más alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial.

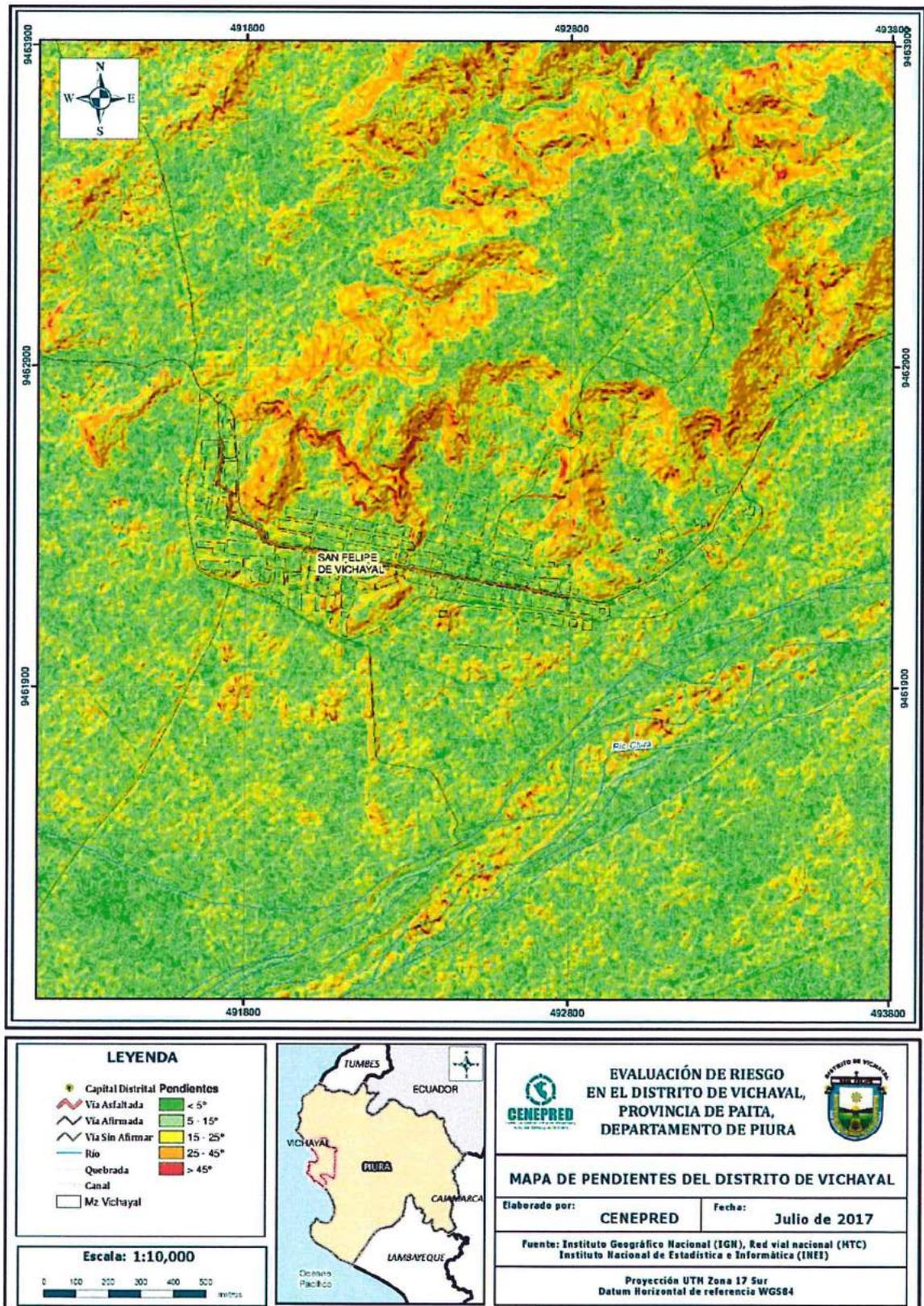
Sin embargo, algunos procesos lentos como la reptación de suelos y ocasionales deslizamientos ocurren con un mínimo de pendiente. El caso de las inundaciones y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, también ocurre en terrenos de suave pendiente.

Se tomaron en consideración cinco rangos o grados de pendiente: muy baja, baja, media, moderada, muy fuerte; estas se describen a continuación:

- Pendientes de $< 5^\circ$
- Pendiente de $5^\circ - 15^\circ$
- Pendiente de $15^\circ - 25^\circ$
- Pendiente de $25^\circ - 45^\circ$
- Pendiente de $> 45^\circ$



Figura 5. Mapa de Pendiente del distrito de Vichayal



Fuente: CENEPRED

2.6. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

2.6.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el centro poblado Vichayal, se caracteriza por presentar un clima semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

2.6.1 CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 25,3 a 31,2°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 17,4 a 23,3°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, los acumulados de las lluvias promedio no son significativos en gran parte del año, sin embargo, suele presentarse incrementos entre los meses de diciembre a mayo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 71,7 mm.

2.6.1 CARACTERIZACIÓN DE EXTREMOS DE PRECIPITACIÓN (FACTOR DESENCADENANTE)

En el verano 2017, se presentaron condiciones océano-atmosféricas anómalas, que establecieron la presencia del "Niño Costero 2017", situación que favoreció una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú. En la región de Piura, el centro poblado Vichayal presentó lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Tabla N° 01, y superando en frecuencia e intensidad las lluvias registradas en los años "Niño 1982-83" y "Niño 1997-98". El evento de "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

Cuadro 18. Caracterización de extremos de precipitación

| Umbral de Precipitación | Caracterización de Lluvias |
|---|----------------------------|
| Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 | Extremadamente Lluvioso |
| Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 | Muy Lluvioso |
| Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 | Lluvioso |
| Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 | Moderadamente Lluvioso |
| Precipitación Acumulada /día < < Percentil 75 | Inferior al Percentil 75 |

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado por CENEPRED, 2017.

El mapa de Caracterización de extremos de precipitación para el centro poblado Vichayal, representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 49,9¹ mm/día, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 7,2 mm/día (percentil 99).

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

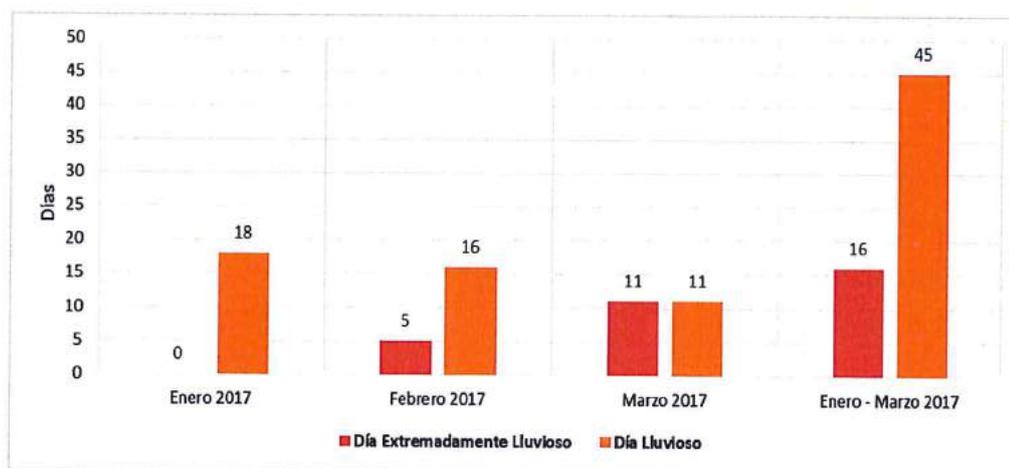
Cuadro 19. Umbrales calculados para el centro poblado Vichayal

| Umbrales de Precipitación | Caracterización de Lluvias Extremas |
|--|-------------------------------------|
| Precipitación Acumulada /día > 7,2 mm | Extremadamente Lluvioso |
| 0.8 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 7,2 mm | Muy Lluvioso |
| 0.4 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 0.8 mm | Lluvioso |
| 0.1 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 0.4 mm | Moderadamente Lluvioso |
| Precipitación Acumulada /día < 0.1 mm | Inferior al Percentil 75 |

Fuente: SENAMHI, 2017

El gráfico 10, muestra que la mayor frecuencia de días catalogados como "extremadamente lluvioso" predominó durante el mes de marzo 2017, sin embargo, los "días lluviosos" se presentaron principalmente desde inicios de enero a febrero.

Gráfico 10. Frecuencia de días catalogados como "Extremadamente Lluvioso" durante el verano 2017 para el centro poblado Vichayal



2.6.1. EL CLIMA

La temperatura ambiental promedio anual en la Provincia de Paita y sus Distritos es de 23,5 y la humedad relativa 70%. De acuerdo a la siguiente figura, el ambiente es normalmente cálido en los meses de verano con lluvias estacionales entre enero y mayo.

Durante años El Niño, la temperatura ambiental promedio puede aumentar unos 2 a 4°C y alcanzar los 28°C en promedio. La humedad atmosférica ambiental se incrementa significativamente alcanzando valores de 80%.

En promedio, las lluvias en el Distrito de Paita se encuentran entre los 100 a 135 mm anuales.

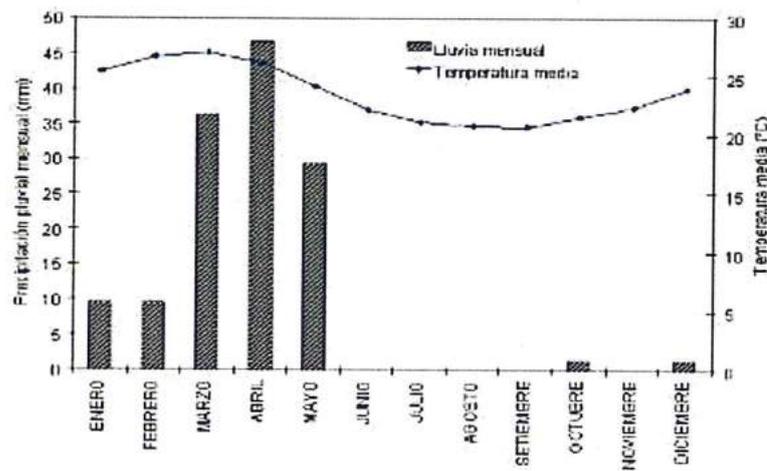
Excepcionalmente, durante años El Niño como en 1983 las lluvias acumuladas alcanzaron los 910,8 mm. Según los registros históricos de lluvia (Centro de Operaciones de Emergencia del Gobierno Regional, 1998) en la ciudad de Paita se registraron lluvias diarias máximas entre 70 a 100 mm durante El Niño 1997-98.

Para el análisis de la precipitación máxima diaria esperada en los próximos 20 o 50 años, se utilizó información de lluvias máximas diarias disponible en la estación meteorológica indicada (1990-2009). Bajo el supuesto que la serie de datos se ajusta a una distribución Gumbell, se estimaron

los parámetros de ubicación y escala. Esta función de distribución de probabilidad de valores extremos Tipo I, es apropiada para el análisis de eventos meteorológicos extremos. Utilizando esta ecuación, se estimó la lluvia máxima esperada en los próximos 20 años, siendo este valor 67.6 mm. Mientras, que para un periodo de retorno de 50 años la lluvia máxima esperada es de 86.2 mm.

El clima es variado, dependiendo del piso altitudinal de la región. En la zona costera, el clima Sub Tropical se caracteriza por sus temperaturas medias anuales superiores a los 25°C, relativamente bajas para esta zona, debido al enfriamiento que produce la Corriente de Humboldt sobre la temperatura y brisa del mar y también a la incidencia de los vientos alisios.

Grafico 11. Comportamiento de la temperatura y la precipitación pluvial promedio mensual en Paita y sus Distritos



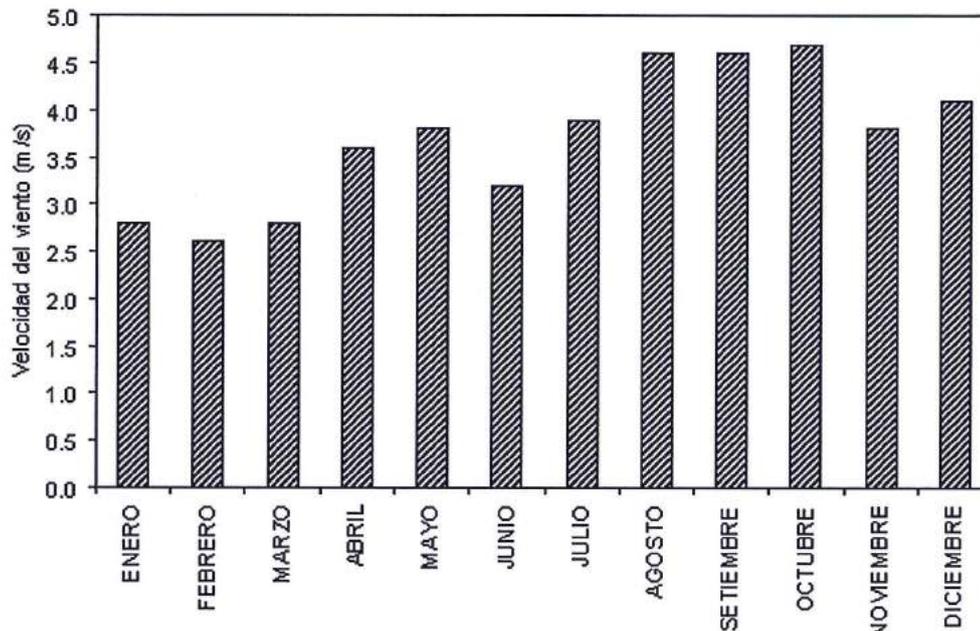
Fuente: SENAMHI.

En años extraordinarios la presencia del Fenómeno de El Niño provoca un Calentamiento de las aguas oceánicas, lo que genera la formación de nubes con potencial lluvioso en las cuencas de los ríos Piura y Chira, y precipitaciones con volúmenes superiores de los 40 mm/hora.

VIENTO

El promedio anual del viento a nivel de superficie en la ciudad de Paita es 3,5 m/s. (7 nudos, aproximadamente). Las mayores intensidades de viento ocurren en los meses de invierno y primavera, como se puede observar en la siguiente figura, debido al gradiente térmico mar-tierra y al fortalecimiento de los vientos alisios. En los meses de invierno el viento puede alcanzar intensidades promedios entre 5 a 7 m/s; las ráfagas de viento del Sur en horas de la tarde eventualmente pueden superar los 10 m/s.

Grafico 12. Comportamiento de la velocidad del viento promedio mensual (m/s) en Paita.



Fuente: SENAMHI

PRECIPITACIÓN Y EVAPORACIÓN

Es un fenómeno cuya causa se atribuye a procesos complejos de interacción océano atmósfera, algunos de los cuales constituyen aún una incógnita, ya con efectos desastrosos para la economía nacional para el caso de los residuos sólidos que generan lixiviados (líquidos altamente contaminantes) los cuales contaminan al suelo y el agua. Al principio de la década de los 80 se pensaba que su ámbito era regional, pero a consecuencia del evento de 1982 -1983 demostró teleconexiones a escala mundial.

Otra definición que es conocida bajo el aspecto oceanográfico señala que "El Niño" es un fenómeno a gran escala, responsable de cambios de efecto global a corto y mediano plazo, y que se manifiesta por la presencia de agua a temperaturas anómalamente elevadas en el Océano Pacífico frente a Ecuador y Perú durante un período de cuatro meses consecutivos.

De acuerdo a diversas informaciones se ha establecido que "El Niño" se ha presentado desde tiempo muy antiguo, así tenemos que Víctor Eguiguren (1984) recogió datos sobre precipitaciones significativas ocurridas en la zona norte de la costa peruana, que es normalmente árida y llegó a la conclusión de que este fenómeno se había registrado en los años 1791, 1804, 1814, 1817, 1819, 1821, 1824, 1828, 1837, 1845, 1864, 1871, 1877, 1878, 1884, 1891.

Los fenómenos ocurridos en este siglo cuentan con estudios hechos por investigadores y con referencia registradas en el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

Según estos registros, "El Niño" se ha hecho presente en los siguientes años 1918, 1925 - 1926, 1929, 1932, 1939, 1940 - 1941, 1943, 1951, 1953, 1957, 1965, 1969, 1972 - 1973, 1976, 1982 - 1983, 1987, 1991, 1993, y 1997 -1998.

"El Niño" produce anomalías, que no sólo se limitan al aspecto meteorológico, sino que engloban otros, como la alteración de la vida en el mar, el ciclo vegetativo de las plantas, el sector industrial, infraestructura vial.

La intensificación de la ocurrencia de deslizamientos ocasiona la destrucción de zonas urbanas, rurales carreteras y vidas humanas. Lo opuesto a ello es la regeneración de los bosques secos, convirtiéndolos en mantos verdes que contribuyen a oxigenar nuestro planeta.

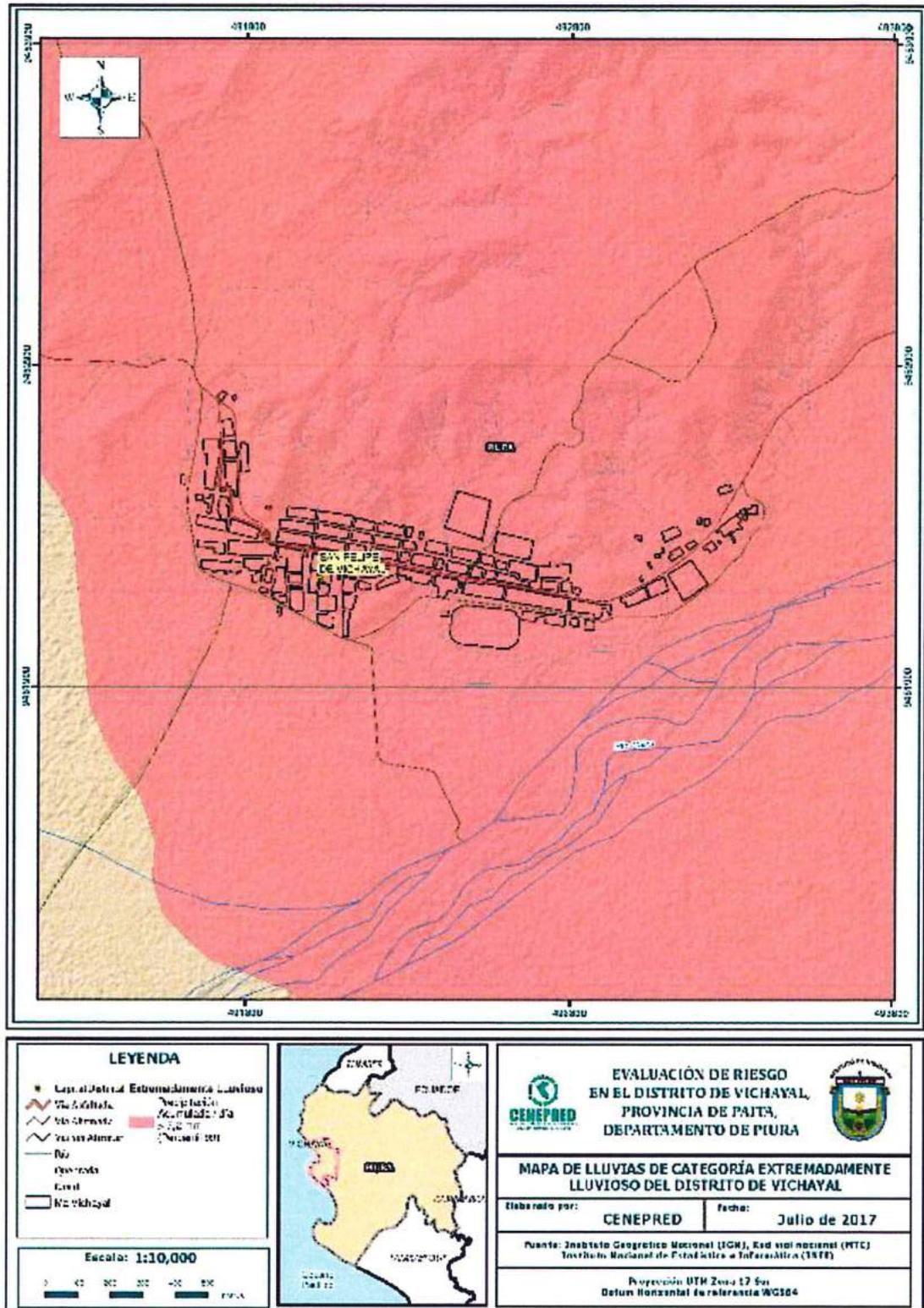
En el Perú, "El Niño" está asociado a un aumento de temperatura en el mar y del aire en la región costera, torrenciales lluvias e inundaciones en la costa norte, deficiencia de precipitaciones en la sierra sur, una mayor frecuencia en la ocurrencia de deslizamientos o huaycos entre las altitudes de 800 a 2800 m. de la vertiente occidental de los Andes y el incremento del caudal de los ríos de la Cuenca del Pacífico.

"El Niño" según el Instituto Geofísico del Perú es un fenómeno oceanográfico controlado por la atmósfera que se presenta casi periódicamente y se manifiesta con la presencia de aguas muy cálidas frente a las costas ecuatorianas y peruanas, lo que causa lluvias torrenciales principalmente en el sur occidental del Ecuador y en la Región Piura y Tumbes produce la muerte de millares de peces, en especial anchoveta y aves guaneras.

La presencia de las aguas cálidas modifica el clima en la costa peruana y ecuatorial y el resto del Continente Americano, produciéndose en toda la costa americana del Pacífico y del atlántico un incremento de lluvias, y el desarrollo de huracanes inusuales. Las teorías más recientes acerca de las causas del "Fenómeno de El Niño" relacionan la presencia de aguas cálidas en las costas de Ecuador y Perú a eventos atmosféricos ocurridos a miles de kilómetros al oeste en el Pacifico Central Tropical.



Figura 6. Mapa de Lluvias máximas de categoría extremadamente lluvioso.



Fuente: CENEPRED

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

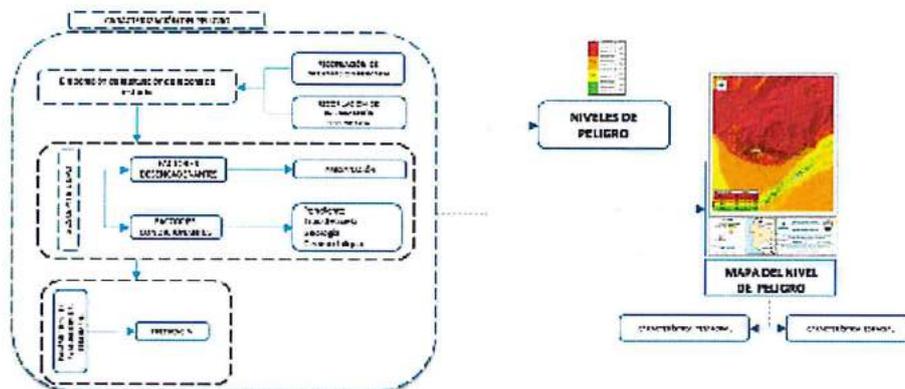
El presente informe está enfocado netamente en lo acontecido por el Fenómeno del Niño Costero, por lo que para la evaluación del peligro se estimara o valorara la ocurrencia del Fenómeno El Niño Costero (Lluvias intensas) en base al estudio de su mecanismo generador, el monitoreo del sistema perturbador y/o el registro de sucesos (se refiere al fenómeno mismo en términos de sus características y su dimensión) durante el periodo de ocurrencia y en el ámbito geográfico del ámbito urbano del distrito de Vichayal.

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un peligro Natural de origen hidrometeorológico, de tipo Inundación Pluvial, acotando que en la zona existen otros peligros tanto de geodinámica interna, externa, hidrometeorológico, biológicos e inducidos por el hombre, es decir solo se tratara el Peligro de Inundación Pluvial.

3.1. METODOLOGÍA

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Inundación Pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 13.

Gráfico 13. Metodología general para determinar el nivel de peligro

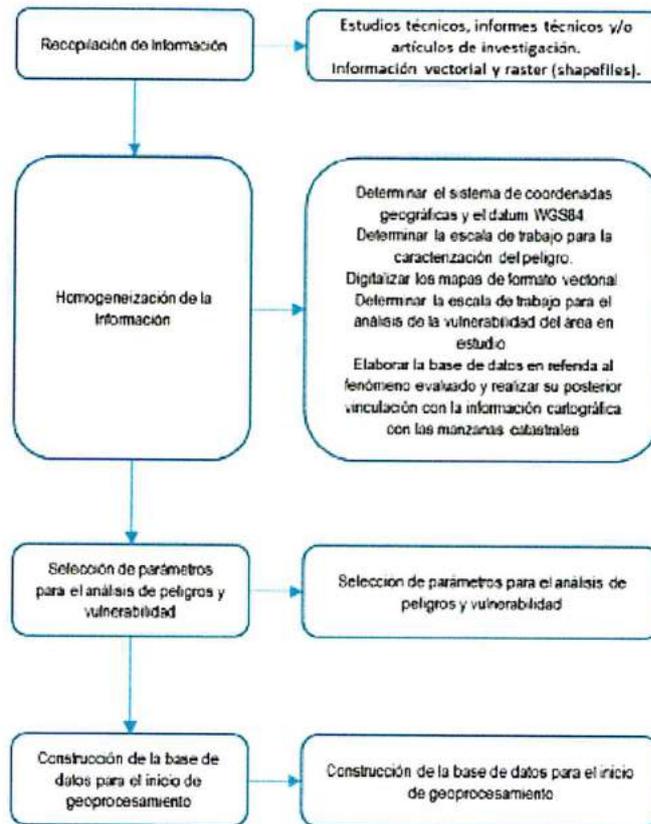


Fuente: CENEPRED

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por Inundación Pluvial y desborde de ríos (Gráfico 11). Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 14. Flujo de información general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para identificar y caracterizar el peligro, se ha considerado la información generada por las entidades técnico-científicas, la configuración actual del ámbito de estudio, post emergencia, que abarca el área de estudio.

3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia de las inundaciones pluviales en el ámbito urbano del distrito de Vichayal, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro 20. Factores de la Susceptibilidad

| Factor Desencadenante | Factores Condicionantes | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------------|-----------|----------|
| Precipitación | Suelo | Geomorfología | Pendiente | Geología |

Fuente: CENEPRED

3.4.1. ANÁLISIS FACTORES DESENCADENANTES

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

a) Parámetro: Precipitación

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

| PERCENTILES | Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 | Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 | Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 | Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 | Precipitación Acumulada /día < Percentil 75 |
|---|--|---|---|---|---|
| Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Precipitación Acumulada /día < < Percentil 75 | 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 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

| PERCENTILES | Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 | Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 | Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 | Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 | Precipitación Acumulada /día < < Percentil 75 | Vector Priorización |
|---|--|---|---|---|---|---------------------|
| Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Precipitación Acumulada /día < < Percentil 75 | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

3.4.2. ANALISIS DE 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: Suelo

Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo

| SUELO | Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/D) | Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/C) | El Arenal (Ar/A) | Tio Paira (TP/A) | La orejona-Lancones (LO-LC/B) |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/D) | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/C) | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| El Arenal (Ar/A) | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Tio Paira (TP/A) | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| La orejona-Lancones (LO-LC/B) | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.14 | 4.03 | 6.83 | 11.50 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 24. Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo

| SUELO | Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/D) | Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/C) | El Arenal (Ar/A) | Tio Paira (TP/A) | La orejona-Lancones (LO-LC/B) | Vector Priorización |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|---------------------|
| Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/D) | 0.466 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.450 | 0.457 |
| Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/C) | 0.233 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.250 | 0.257 |
| El Arenal (Ar/A) | 0.155 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.150 | 0.150 |
| Tio Paira (TP/A) | 0.093 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.100 | 0.087 |
| La orejona-Lancones (LO-LC/B) | 0.052 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.050 | 0.049 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Suelo

| | |
|----|-------|
| IC | 0.004 |
| RC | 0.004 |

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

| GEOMORFOLOGIA | Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs) | Llanura o planicie costera (Li) | Terraza Aluvial (Ta) | Llanura aluvial o cauce inundable (Lli) | Abanicos de pie de monte (Ab) |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|---|-------------------------------|
| Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs) | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Llanura o planicie costera (Li) | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Terraza Aluvial (Ta) | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Llanura aluvial o cauce inundable (Lli) | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Abanicos de pie de monte (Ab) | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.14 | 4.03 | 6.83 | 11.50 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

| GEOMORFOLOGIA | Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs) | Llanura o planicie costera (Li) | Terraza Aluvial (Ta) | Llanura aluvial o cauce inundable (Lli) | Abanicos de pie de monte (Ab) | Vector Priorizacion |
|---|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|---|-------------------------------|---------------------|
| Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs) | 0.466 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.450 | 0.457 |
| Llanura o planicie costera (Li) | 0.233 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.250 | 0.257 |
| Terraza Aluvial (Ta) | 0.155 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.150 | 0.150 |
| Llanura aluvial o cauce inundable (Lli) | 0.093 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.100 | 0.087 |
| Abanicos de pie de monte (Ab) | 0.052 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.050 | 0.049 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

| | |
|----|--------------|
| IC | 0.004 |
| RC | 0.004 |

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 27. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTE | Menor a 5° | Entre 5° a 15° | Entre 15° a 25° | Entre 25° a 45° | Mayor a 45° |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Menor a 5° | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| Entre 5° a 15° | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Entre 15° a 25° | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| Entre 25° a 45° | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Mayor a 45° | 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 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 28. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

| PENDIENTE | Menor a 5° | Entre 5° a 15° | Entre 15° a 25° | Entre 25° a 45° | Mayor a 45° | Vector Priorización |
|-----------------|------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|---------------------|
| Menor a 5° | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| Entre 5° a 15° | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| Entre 15° a 25° | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| Entre 25° a 45° | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| Mayor a 45° | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

d) Parámetro: Tipo de Geología

Cuadro 29. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Geología

| GEOLOGÍA | Familia Chira (Te-ch) | Familia Tablazo Mancora (Qp-tm) | Depositos antiguos aluviales (Qr-al) | Familia ChiraVerdum (Te-chv) | Familia Tablazo Talara (Qp-tt) |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Familia Chira (Te-ch) | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 9.00 |
| Familia Tablazo Mancora (Qp-tm) | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Depositos antiguos aluviales (Qr-al) | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Familia ChiraVerdum (Te-chv) | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Familia Tablazo Talara (Qp-tt) | 0.11 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.14 | 4.03 | 6.83 | 11.50 | 20.00 |
| 1/SUMA | 0.47 | 0.25 | 0.15 | 0.09 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 30. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Geología

| GEOLOGÍA | Familia Chira (Te-ch) | Familia Tablazo Mancora (Qp-tm) | Depositos antiguos aluviales (Qr-al) | Familia ChiraVerdum (Te-chv) | Familia Tablazo Talara (Qp-tt) | Vector Priorización |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Familia Chira (Te-ch) | 0.466 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.450 | 0.457 |
| Familia Tablazo Mancora (Qp-tm) | 0.233 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.250 | 0.257 |
| Depositos antiguos aluviales (Qr-al) | 0.155 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.150 | 0.150 |
| Familia ChiraVerdum (Te-chv) | 0.093 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.100 | 0.087 |
| Familia Tablazo Talara (Qp-tt) | 0.052 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.050 | 0.049 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Geología

| | |
|----|-------|
| IC | 0.004 |
| RC | 0.004 |

e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Cuadro 31 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

| PARÁMETRO | Suelo | Geomorfología | Pendiente | Geología |
|---------------|-------|---------------|-----------|----------|
| Suelo | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 |
| Geomorfología | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Pendiente | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| Geología | 0.20 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.95 | 3.83 | 7.33 | 12.00 |
| 1/SUMA | 0.51 | 0.26 | 0.14 | 0.08 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 32 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

| PARÁMETRO | Suelo | Geomorfología | Pendiente | Geología | Vector Priorización |
|---------------|-------|---------------|-----------|----------|---------------------|
| Suelo | 0.513 | 0.522 | 0.545 | 0.417 | 0.499 |
| Geomorfología | 0.256 | 0.261 | 0.273 | 0.250 | 0.260 |
| Pendiente | 0.128 | 0.131 | 0.136 | 0.250 | 0.161 |
| Geología | 0.103 | 0.086 | 0.045 | 0.083 | 0.079 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los factores condicionantes

| | |
|----|-------|
| IC | 0.026 |
| RC | 0.030 |

3.5. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación a "Frecuencia". Para la obtención de los pesos ponderados de este parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico. Los resultados obtenidos son los siguientes:

a) Parámetro de Evaluación

Cuadro 33 – Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

| FRECUENCIA | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | De 3 a 4 eventos por año en promedio | De 2 a 3 eventos por año en promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 evento por año en promedio o inferior |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 | 9.00 |
| De 3 a 4 eventos por año en promedio | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 2 a 3 eventos por año en promedio | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| De 1 evento por año en promedio o inferior | 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 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 34. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

| FRECUENCIA | Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | De 3 a 4 eventos por año en promedio | De 2 a 3 eventos por año en promedio | De 1 a 2 eventos por año en promedio | De 1 evento por año en promedio o inferior | Vector Priorización |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------|
| Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio | 0.560 | 0.642 | 0.524 | 0.429 | 0.360 | 0.503 |
| De 3 a 4 eventos por año en promedio | 0.187 | 0.214 | 0.315 | 0.306 | 0.280 | 0.260 |
| De 2 a 3 eventos por año en promedio | 0.112 | 0.071 | 0.105 | 0.184 | 0.200 | 0.134 |
| De 1 a 2 eventos por año en promedio | 0.080 | 0.043 | 0.035 | 0.061 | 0.120 | 0.068 |
| De 1 evento por año en promedio o inferior | 0.062 | 0.031 | 0.021 | 0.020 | 0.040 | 0.035 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.054 |

3.6. DEFINICION DE ESCENARIOS

Se está considerando un escenario más crítico, con presencia de un Mega Niño de gran intensidad superior a los producidos en los años 1982 y 1997, ha considerado el escenario más alto: con precipitaciones extraordinarias que superan el percentil 99 en varios meses consecutivos (enero-febrero y marzo); lo cual el suelo se sobresaturaría y siendo este en las zonas del talud suelos arcillosos ocasionaría grandes inundaciones, debido a la acumulación de agua en la zona del tablazo y luego estas descenderían por la inclinación del relieve hacia la zona baja donde se encuentra el distrito de San Felipe de Vichayal.

Este escenario se complicaría ya que en el distrito no se cuenta con los sistemas de drenaje pluvial necesario.

3.7. NIVELES DE PELIGRO:

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

Cuadro 35. Niveles de Peligro

| NIVEL | RANGO | | |
|----------|-------|---------------|-------|
| MUY ALTO | 0.258 | $\leq P \leq$ | 0.472 |
| ALTO | 0.145 | $\leq P <$ | 0.258 |
| MEDIO | 0.081 | $\leq P <$ | 0.145 |
| BAJO | 0.044 | $\leq P <$ | 0.081 |

Fuente: CENEPRED

3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

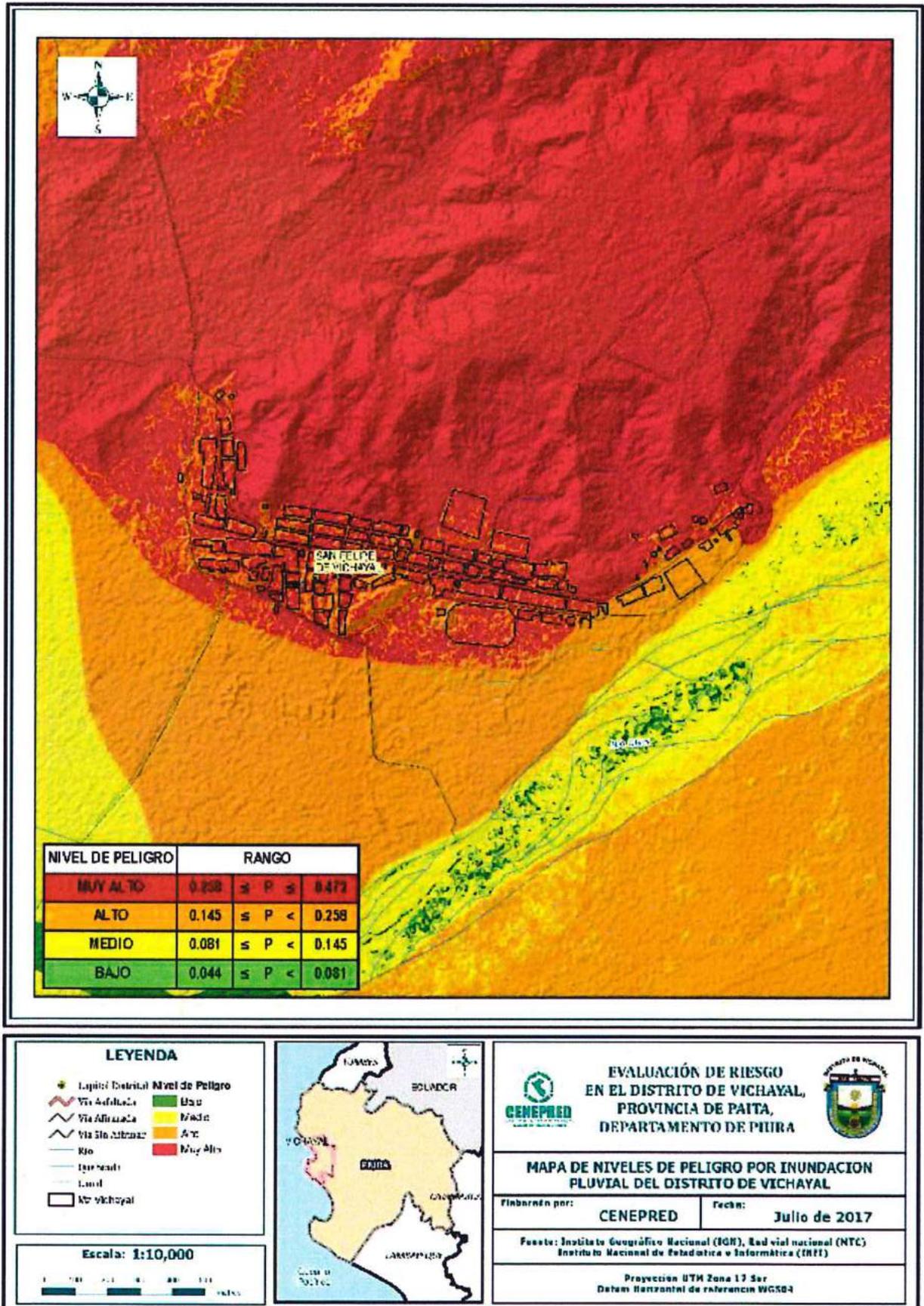
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro 36. Matriz de Peligro

| Nivel de Peligro | Descripción | Rangos |
|------------------|--|---------------------------|
| Peligro Muy Alto | Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 y/o Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99, con tipo de suelo Lancones-misceláneo Roca (LC-R/D), presenta geomorfología de Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs) y/o Llanura o planicie costera (Li), con pendientes menores a 5° y/o Entre 5° a 15°, con geología Familia Chira (Te-ch) y/o Familia Tablazo Mancora (Qp-tm), con un promedio Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio y/o De 3 a 4 eventos por año en promedio. | $0.258 \leq P \leq 0.472$ |
| Peligro Alto | Precipitación Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 y/o Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 con tipo de suelo de Lancones-misceláneo Roca (LC-R/C) y/o El Arenal (Ar/A), presenta geomorfología de Llanura o planicie costera (Li) y/o Terraza Aluvial (Ta), con pendientes entre 5° y 15° y/o Entre 15° a 25°, con geología de Familia Tablazo Máncora (Qp-tm) y/o Depósitos antiguos aluviales (Qr-al) y con un promedio de 2 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año y/o . De 2 a 3 eventos por año en promedio | $0.145 \leq P < 0.258$ |
| Peligro Medio | Precipitación Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 y/o Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90, con tipo de suelo El Arenal (Ar/A) y Tio Paira (TP/A), presenta geomorfología de Terraza Aluvial (Ta) y Llanura aluvial o cauce inundable (Lli), mayores a 15° - 25° y/o Entre 25° a 45°, con geología de Depósitos antiguos aluviales (Qr-al) y Familia Chira Verdum (Te-chv); con un promedio de 2 a 3 eventos por año en promedio y/o De 1 a 2 eventos por año en promedio. | $0.081 \leq P < 0.145$ |
| Peligro Bajo | Precipitación Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 y/o Precipitación Acumulada /día < < Percentil 75, con tipo de suelo La orejona-Lancones (LO-LC/B) y/o Tio Paira (TP/A), presenta geomorfología de Abanicos de pie de monte (Ab) y/o Llanura aluvia o cauce inundable (Lli), con pendientes Entre 25° a 45° y/o Mayor a 45°, con geología de Familia Tablazo Talara (Qp-tt) y/o Familia Chira Verdum (Te-chv), con un promedio De 1 a 2 eventos por año en promedio y/o De 1 evento por año en promedio o inferior. | $0.044 \leq P < 0.081$ |

Fuente: CENEPRED

Figura 7. Mapa de Peligro



Fuente: CENEPRED

3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

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

3.9.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el distrito de Vichayal.

a) Población

El distrito de Vichayal se encuentra dentro del área expuesta por el fenómeno del Niño Costero 2017. Los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro se determinan de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 37. Población afectada por Centro Poblado

| Sexo | Población total | % |
|----------------------------|-----------------|---------------|
| Hombres | 1,056 | 51.29 |
| Mujeres | 1,003 | 48.71 |
| Total, de población | 2,059 | 100.00 |

Fuente: INEI 2015

b) Vivienda

El distrito de Vichayal cuenta con 8,090 viviendas, la mayoría de las viviendas son casas propias totalmente pagada, y en menor porcentaje son viviendas alquilada (11.7%), la ciudad cuenta con los servicios de agua potable y energía eléctrica.

Cuadro 38. Vivienda del Distrito de Vichayal

| TIPO DE VIVIENDA | VIVIENDAS | % |
|---|-------------|---------------|
| Casa independiente | 1299 | 99.77 |
| Departamento en edificio | 0 | 0.00 |
| Vivienda en quinta | 0 | 0.00 |
| Vivienda en casa vecindad | 3 | 0.23 |
| Choza o cabaña | 0 | 0.00 |
| Vivienda improvisada | 0 | 0.00 |
| No destinado para habitación, otro tipo | 0 | 0.00 |
| Total, de población | 1302 | 100.00 |

Fuente: INEI 2015

c) Educación

El distrito de Vichayal cuenta con 20 Instituciones Educativas registradas por el Ministerio de educación.

Cuadro 39. IE expuestas en el Centro Poblados de Vichayal

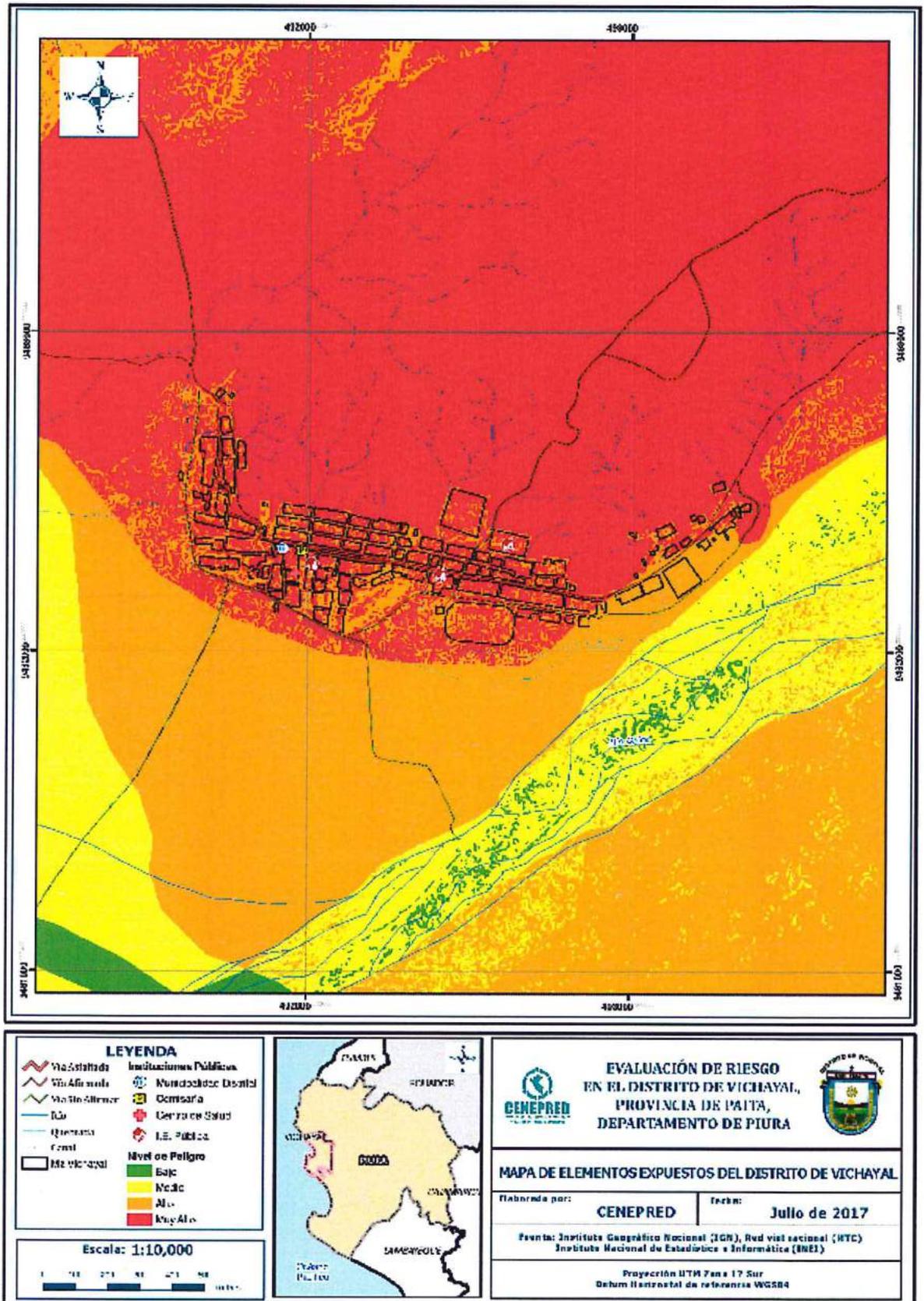
| GESTION DE LA IE | CANTIDAD | Alumnos (2016) | Docentes (2016) | Secciones (2016) |
|------------------|-----------|----------------|-----------------|------------------|
| PUBLICA | 20 | 1,394 | 72 | ---- |
| PRIVADA | 0 | 0 | 0 | --- |
| TOTAL | 20 | 1,394 | 72 | ---- |

Fuente: MINEDU / Escala – Padrón de Instituciones educativas

d) Salud

La Red de Salud de la ciudad de Vichayal, solo cuenta con un Centro de Salud y dos postas médicas.

Figura 8. Mapa de elementos expuestos del Distrito de Vichayal



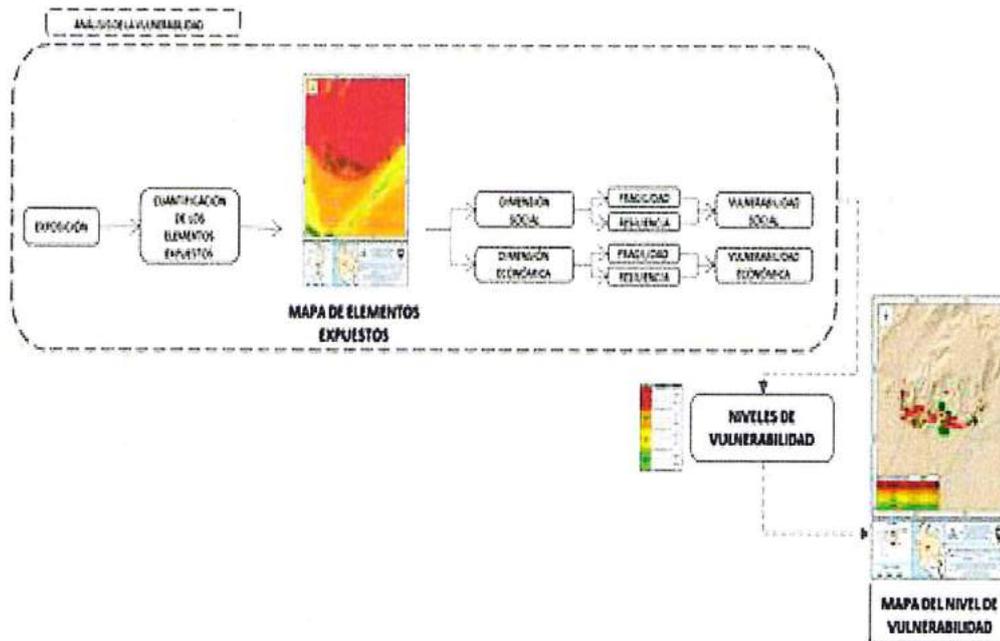
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 15.

Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia de los ríos Piura y Yapatera, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro 40. Parámetro de Dimensión Social

| Dimensión Social | |
|------------------------------|---|
| Fragilidad | Resiliencia |
| Grupo Etario Discapacidad | Nivel Educativo Tipo de Seguro Beneficiario de Programas Sociales |

Fuente: CENEPRED

4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 41. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

| GRUPO ETARIO | De 0 a 5 años y mayores de 65 años | De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | De 15 a 30 años | De 30 a 50 años |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 65 años | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| De 15 a 30 años | 0.20 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 3.00 |
| De 30 a 50 años | 0.14 | 0.14 | 0.33 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.18 | 3.84 | 6.83 | 13.33 | 21.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.26 | 0.15 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 42. Matriz de normalización de pares del parámetro Grupo Etario

| GRUPO ETARIO | De 0 a 5 años y mayores de 65 años | De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | De 15 a 30 años | De 30 a 50 años | Vector Priorización |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| De 0 a 5 años y mayores de 65 años | 0.460 | 0.520 | 0.439 | 0.375 | 0.333 | 0.425 |
| De 5 a 12 años y de 60 a 65 años | 0.230 | 0.260 | 0.293 | 0.375 | 0.333 | 0.298 |
| De 12 a 15 años y de 50 a 60 años | 0.153 | 0.130 | 0.146 | 0.150 | 0.143 | 0.144 |
| De 15 a 30 años | 0.092 | 0.052 | 0.073 | 0.075 | 0.143 | 0.087 |
| De 30 a 50 años | 0.066 | 0.037 | 0.049 | 0.025 | 0.048 | 0.045 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

| | |
|----|-------|
| IC | 0.029 |
| RC | 0.026 |

b) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

| DISCAPACIDAD | Visual | Para oír, hablar | Para usar brazos y piernas | Mental o intelectual | No tiene |
|----------------------------|--------|------------------|----------------------------|----------------------|----------|
| Visual | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Para oír, hablar | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 |
| Para usar brazos y piernas | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 |
| Mental o intelectual | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| No tiene | 0.14 | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.09 | 3.95 | 7.75 | 12.50 | 19.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.25 | 0.13 | 0.08 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 44. Matriz de normalización de pares del parámetro discapacidad

| DISCAPACIDAD | Visual | Para oír, hablar | Para usar brazos y piernas | Mental o intelectual | No tiene | Vector Priorización |
|----------------------------|--------|------------------|----------------------------|----------------------|----------|---------------------|
| Visual | 0.478 | 0.506 | 0.516 | 0.400 | 0.368 | 0.454 |
| Para oír, hablar | 0.239 | 0.253 | 0.258 | 0.320 | 0.263 | 0.267 |
| Para usar brazos y piernas | 0.119 | 0.127 | 0.129 | 0.160 | 0.211 | 0.149 |
| Mental o intelectual | 0.096 | 0.063 | 0.065 | 0.080 | 0.105 | 0.082 |
| No tiene | 0.068 | 0.051 | 0.032 | 0.040 | 0.053 | 0.049 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

| | |
|----|-------|
| IC | 0.018 |
| RC | 0.017 |

4.1.1.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

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

a) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 45. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

| NIVEL EDUCATIVO | Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no universitaria | Superior universitario |
|---------------------------|---------|----------|------------|---------------------------|------------------------|
| Inicial | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 | 7.00 |
| Primaria | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 4.00 | 5.00 |
| Secundaria | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Superior no universitaria | 0.20 | 0.25 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Superior universitario | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 2.09 | 3.95 | 7.83 | 12.50 | 18.00 |
| 1/SUMA | 0.48 | 0.25 | 0.13 | 0.08 | 0.06 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 46. Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

| NIVEL EDUCATIVO | Inicial | Primaria | Secundaria | Superior no universitaria | Superior universitario | Vector Priorización |
|---------------------------|---------|----------|------------|---------------------------|------------------------|---------------------|
| Inicial | 0.478 | 0.506 | 0.511 | 0.400 | 0.389 | 0.457 |
| Primaria | 0.239 | 0.253 | 0.255 | 0.320 | 0.278 | 0.269 |
| Secundaria | 0.119 | 0.127 | 0.128 | 0.160 | 0.167 | 0.140 |
| Superior no universitaria | 0.096 | 0.063 | 0.064 | 0.080 | 0.111 | 0.083 |
| Superior universitario | 0.068 | 0.051 | 0.043 | 0.040 | 0.056 | 0.051 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

| | |
|----|-------|
| IC | 0.013 |
| RC | 0.012 |

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro 47. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

| TIPO DE SEGURO | No tiene | SIS | Essalud | FFAA - PNP | Seguro privado y/u otro |
|-------------------------|----------|------|---------|------------|-------------------------|
| No tiene | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 | 7.00 |
| SIS | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 | 6.00 |
| Essalud | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 5.00 |
| FFAA -PNP | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Seguro privado y/u otro | 0.14 | 0.17 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.84 | 4.70 | 9.53 | 15.33 | 22.00 |
| 1/SUMA | 0.54 | 0.21 | 0.10 | 0.07 | 0.05 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 48. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

| TIPO DE SEGURO | No tiene | SIS | Essalud | FFAA - PNP | Seguro privado y/u otro | Vector Priorizacion |
|-------------------------|----------|-------|---------|------------|-------------------------|---------------------|
| No tiene | 0.543 | 0.638 | 0.524 | 0.391 | 0.318 | 0.483 |
| SIS | 0.181 | 0.213 | 0.315 | 0.326 | 0.273 | 0.261 |
| Essalud | 0.109 | 0.071 | 0.105 | 0.196 | 0.227 | 0.141 |
| FFAA -PNP | 0.090 | 0.043 | 0.035 | 0.065 | 0.136 | 0.074 |
| Seguro privado y/u otro | 0.078 | 0.035 | 0.021 | 0.022 | 0.045 | 0.040 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

| | |
|----|-------|
| IC | 0.082 |
| RC | 0.073 |

c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

| BENEFICIARIOS DE PROGRAMAS SOCIALES | Papilla o yapita y/o Cuna más | Juntos y/o Pensión 65 y/o otros | Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---|----------------------------|---------|
| Papilla o yapita y/o Cuna más | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Juntos y/o Pensión 65 y/o otros | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Techo propio o Mi vivienda | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Ninguno | 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 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

| BENEFICIARIOS DE PROGRAMAS SOCIALES | Papilla o yapita y/o Cuna más | =B184 | Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | Techo propio o Mi vivienda | Ninguno | Vector Priorizacion |
|---|-------------------------------|-------|---|----------------------------|---------|---------------------|
| Papilla o yapita y/o Cuna más | 0.460 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.389 | 0.444 |
| =B184 | 0.230 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.278 | 0.262 |
| Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria | 0.153 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | 0.153 |
| Techo propio o Mi vivienda | 0.092 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | 0.089 |
| Ninguno | 0.066 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | 0.053 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

| | |
|----|-------|
| IC | 0.007 |
| RC | 0.006 |

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

Cuadro 51. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA ((DIMENSIÓN SOCIAL)) | Tipo de Seguro | Beneficiario de Programas Sociales | Nivel Educativo |
|--|----------------|------------------------------------|-----------------|
| Tipo de Seguro | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Beneficiario de Programas Sociales | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Nivel Educativo | 0.33 | 0.50 | 1.00 |
| SUMA | 1.83 | 3.50 | 6.00 |
| 1/SUMA | 0.55 | 0.29 | 0.17 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 52. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA ((DIMENSIÓN SOCIAL)) | Tipo de Seguro | Beneficiario de Programas Sociales | Nivel Educativo | Vector Priorización |
|--|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|
| Tipo de Seguro | 0.545 | 0.571 | 0.500 | 0.539 |
| Beneficiario de Programas Sociales | 0.273 | 0.286 | 0.333 | 0.297 |
| Nivel Educativo | 0.182 | 0.143 | 0.167 | 0.164 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

| | |
|----|-------|
| IC | 0.005 |
| RC | 0.009 |

4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 53. Parámetro de Dimensión Económica

| Dimensión Económica | |
|---|------------------|
| Fragilidad | Resiliencia |
| Material Predominante de las paredes Material Predominante de techos | Tipo de Vivienda |

Fuente: CENEPRED

4.1.2.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Material Predominante de las Paredes

Cuadro 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

| MATERIAL DE PAREDES | Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | Estera y/u Otro material | Quincha (caña con barro) | Madera | Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|
| Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 | 9.00 |
| Estera y/u Otro material | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 | 6.00 |
| Quincha (caña con barro) | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 | 4.00 |
| Madera | 0.17 | 0.25 | 0.33 | 1.00 | 3.00 |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | 0.11 | 0.17 | 0.25 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 1.86 | 4.75 | 8.58 | 14.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.54 | 0.21 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 55. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

| MATERIAL DE PAREDES | Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | Estera y/u Otro material | Quincha (caña con barro) | Madera | Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | Vector Priorización |
|--|------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------|--|---------------------|
| Adobe o tapia y/o Piedra con Barro | 0.537 | 0.632 | 0.466 | 0.419 | 0.391 | 0.489 |
| Estera y/u Otro material | 0.179 | 0.211 | 0.350 | 0.279 | 0.261 | 0.256 |
| Quincha (caña con barro) | 0.134 | 0.070 | 0.117 | 0.209 | 0.174 | 0.141 |
| Madera | 0.090 | 0.053 | 0.039 | 0.070 | 0.130 | 0.076 |
| Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento | 0.060 | 0.035 | 0.029 | 0.023 | 0.043 | 0.038 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

| | |
|----|-------|
| IC | 0.054 |
| RC | 0.048 |

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Cuadro 56. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS | Otro material | Estera | Madera | Plancha de calamina | Concreto armado |
|---------------------------------|---------------|--------|--------|---------------------|-----------------|
| Otro material | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Estera | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 |
| Madera | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 3.00 |
| Plancha de calamina | 0.20 | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 2.00 |
| Concreto armado | 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 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 57. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

| MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS | Otro material | Estera | Madera | Plancha de calamina | Concreto armado | Vector Priorización |
|---------------------------------|---------------|--------|--------|---------------------|-----------------|---------------------|
| Otro material | 0.460 | 0.496 | 0.439 | 0.435 | 0.389 | 0.444 |
| Estera | 0.230 | 0.248 | 0.293 | 0.261 | 0.278 | 0.262 |
| Madera | 0.153 | 0.124 | 0.146 | 0.174 | 0.167 | 0.153 |
| Plancha de calamina | 0.092 | 0.083 | 0.073 | 0.087 | 0.111 | 0.089 |
| Concreto armado | 0.066 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.056 | 0.053 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

| | |
|----|-------|
| IC | 0.007 |
| RC | 0.006 |

4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

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

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

Cuadro 58. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

| TIPO DE VIVIENDA | No destinado para habitación, otro tipo | Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | Departamento en edificio | Casa independiente |
|--|---|---|--|--------------------------|--------------------|
| No destinado para habitación, otro tipo | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 5.00 | 7.00 |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 5.00 | 7.00 |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.33 | 0.50 | 1.00 | 5.00 | 5.00 |
| Departamento en edificio | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 1.00 | 3.00 |
| Casa independiente | 0.14 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| SUMA | 2.18 | 3.84 | 6.40 | 16.33 | 23.00 |
| 1/SUMA | 0.46 | 0.26 | 0.16 | 0.06 | 0.04 |

Fuente: CENEPRED

Cuadro 59. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

| TIPO DE VIVIENDA | No destinado para habitación, otro tipo | Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | Departamento en edificio | Casa independiente | Vector Priorización |
|--|---|---|--|--------------------------|--------------------|---------------------|
| No destinado para habitación, otro tipo | 0.460 | 0.520 | 0.469 | 0.306 | 0.304 | 0.412 |
| Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada | 0.230 | 0.260 | 0.313 | 0.306 | 0.304 | 0.283 |
| Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad | 0.153 | 0.130 | 0.156 | 0.306 | 0.217 | 0.193 |
| Departamento en edificio | 0.092 | 0.052 | 0.031 | 0.061 | 0.130 | 0.073 |
| Casa independiente | 0.066 | 0.037 | 0.031 | 0.020 | 0.043 | 0.040 |

Fuente: CENEPRED

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

| | |
|----|-------|
| IC | 0.061 |
| RC | 0.055 |

4.2. NIVELES 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 60. Niveles de Vulnerabilidad

| NIVEL | RANGO | | |
|----------|-------|-------|-------|
| MUY ALTO | 0.269 | ≤ V ≤ | 0.439 |
| ALTO | 0.173 | ≤ V < | 0.269 |
| MEDIO | 0.072 | ≤ V < | 0.173 |
| BAJO | 0.047 | ≤ V < | 0.072 |

Fuente: CENEPRED

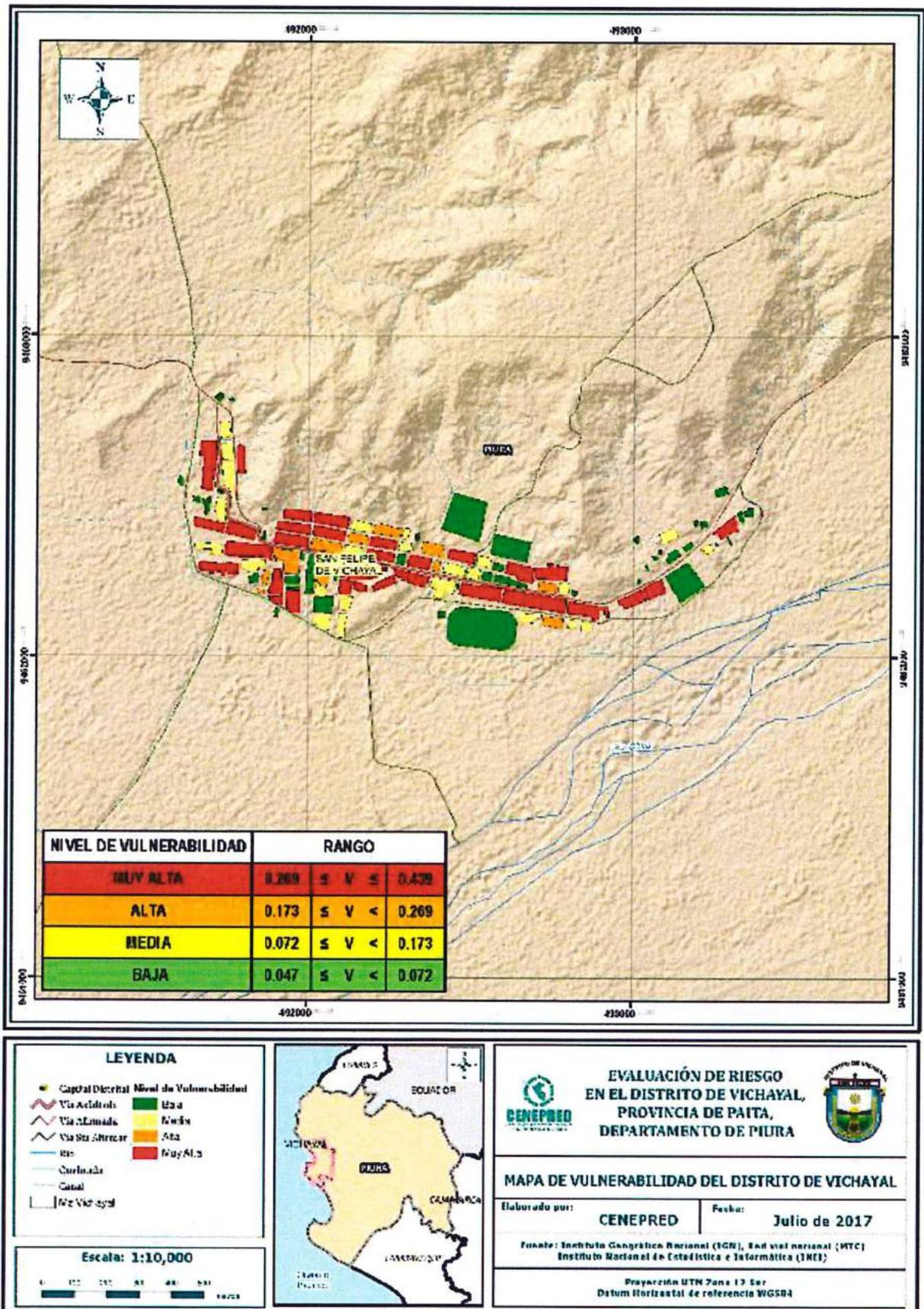
4.3. ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 61. Estratificación de la Vulnerabilidad

| NIVEL DE VULNERABILIDAD | DESCRIPCIÓN | RANGOS |
|-------------------------|--|---------------------------|
| Vulnerabilidad Muy Alta | Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo. | $0.269 \leq V \leq 0.439$ |
| Vulnerabilidad Alta | Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada. | $0.173 \leq V < 0.269$ |
| Vulnerabilidad Media | Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad. | $0.072 \leq V < 0.173$ |
| Vulnerabilidad Baja | Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas. | $0.047 \leq V < 0.072$ |

Fuente: CENEPRED

Figura N° 09. Mapa de Vulnerabilidad



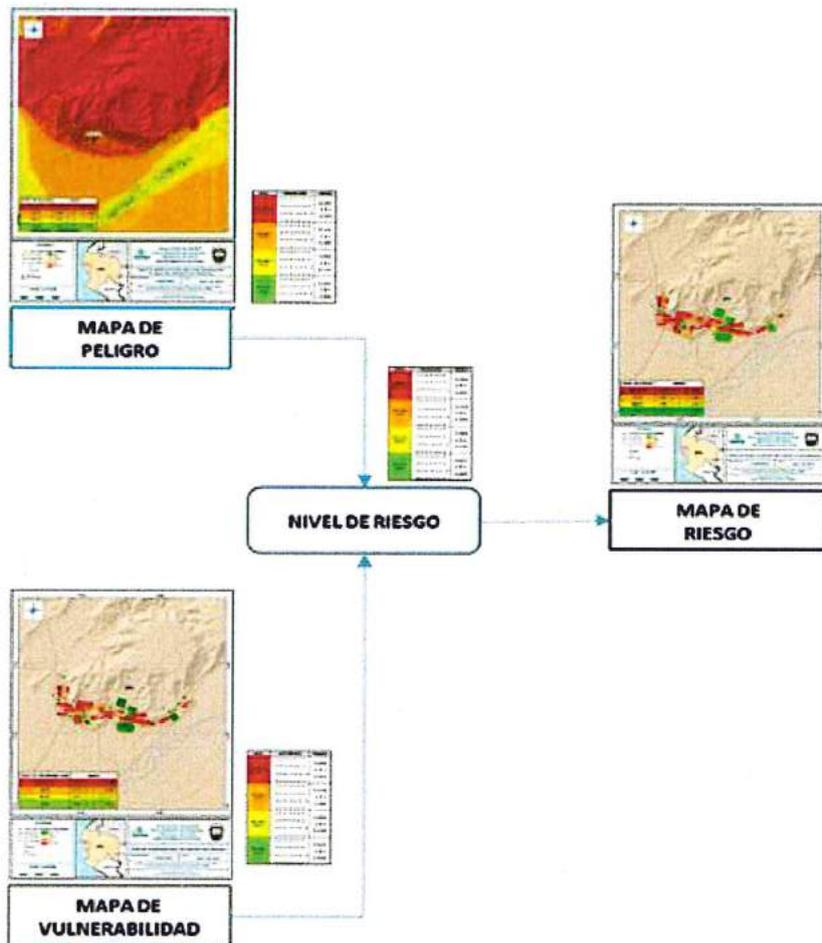
Fuente: CENEPRED

CAPÍTULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA

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

Grafico N° 16. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación se detallan a continuación:

Cuadro 62. Niveles del Riesgo

| NIVEL | RANGO | | |
|----------|-------|---------------|-------|
| MUY ALTO | 0.069 | $\leq R \leq$ | 0.207 |
| ALTO | 0.025 | $\leq R <$ | 0.069 |
| MEDIO | 0.006 | $\leq R <$ | 0.025 |
| BAJO | 0.002 | $\leq R <$ | 0.006 |

Fuente: CENEPRED

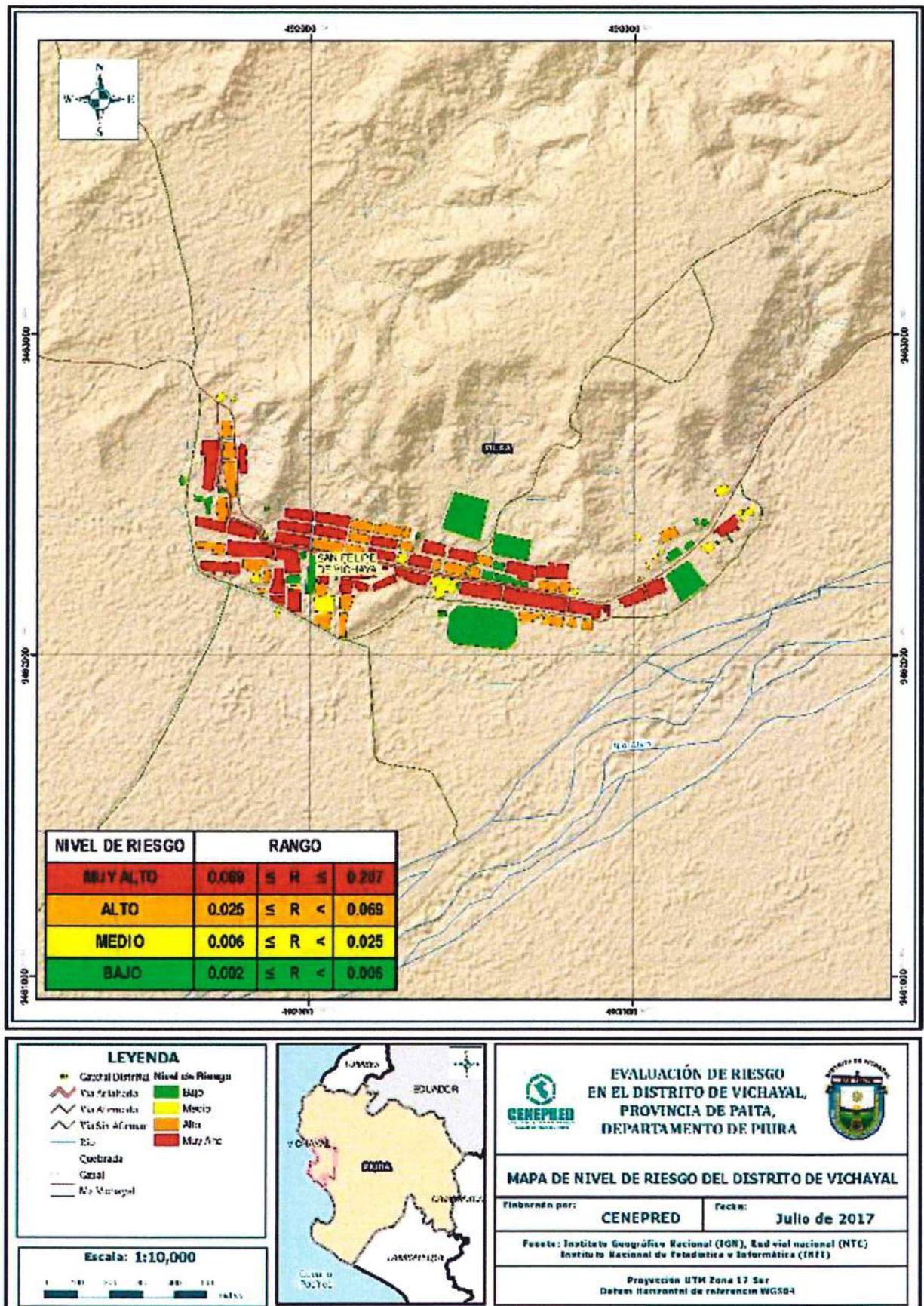
5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro 63. Estratificación del Riesgo

| Nivel de Riesgo | Descripción | Rangos |
|-----------------|--|---------------------------|
| Riesgo Muy Alto | <p>Precipitación Acumulada/día > Percentil 99 y/o Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99, con tipo de suelo Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/D), presenta geomorfología de Colinas y lomadas en rocas (RCL-rs) y/o Llanura o planicie costera (Li), con pendientes menores a 5° y/o Entre 5° a 15°, con geología Familia Chira (Te-ch) y/o Familia Tablazo Mancora (Qp-tm), con un promedio Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o superior a 5 eventos al año en promedio y/o De 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 0 a 11 años y Mayores de 60 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares).</p> | $0.069 \leq R \leq 0.207$ |
| Riesgo Alto | <p>Precipitación Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99 y/o Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 con tipo de suelo de Lancones-miscelaneo Roca (LC-R/C) y/o El Arenal (Ar/A), presenta geomorfología de Llanura o planicie costera (Li) y/o Terraza Aluvial (Ta), con pendientes entre 5° y 15° y/o Entre 15° a 25°, con geología de Familia Tablazo Mancora (Qp-tm) y/o Depósitos antiguos aluviales (Qr-al) y con un promedio de 2 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año y/o . De 2 a 3 eventos por año en promedio</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 6 a 17 años y de 45 a 64 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de EsSalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera.</p> | $0.025 \leq R < 0.069$ |
| Riesgo Medio | <p>Precipitación Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95 y/o Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90, con tipo de suelo El Arenal (Ar/A) y Tio Paira (TP/A), presenta geomorfología de Terraza Aluvial (Ta) y Llanura aluvial o cauce inundable (Li), mayores a 15° - 25° y/o Entre 25° a 45°, con geología de Depósitos antiguos aluviales (Qr-al) y Familia ChiraVerdum (Te-chv); con un promedio de 2 a 3 eventos por año en promedio y/o De 1 a 2 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 12 a 29 años y de 45 a 59 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o EsSalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro.</p> | $0.006 \leq R < 0.025$ |
| Riesgo Bajo | <p>Precipitación Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90 y/o Precipitación Acumulada /día <= Percentil 75, con tipo de suelo La orejona-Lancones (LO-LC/B) y/o Tio Paira (TP/A), presenta geomorfología de Abanicos de pie de monte (Ab) y/o Llanura aluvia o cauce inundable (Li), con pendientes Entre 25° a 45° y/o Mayor a 45°, con geología de Familia Tablazo Talara (Qp-tt) y/o Familia Chira Verdum (Te-chv), con un promedio De 1 a 2 eventos por año en promedio y/o De 1 evento por año en promedio o inferior. Grupo Etario predominantemente de 18 a 44 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas.</p> | $0.002 \leq R < 0.006$ |

Fuente: CENEPRED

Figura 10. Mapa de Riesgos



Fuente: CENEPRED

5.4. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro 64. Matriz del Riesgo

| | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| PMA | 0.472 | 0.034 | 0.082 | 0.127 | 0.207 |
| PA | 0.258 | 0.019 | 0.045 | 0.069 | 0.113 |
| PM | 0.145 | 0.010 | 0.025 | 0.039 | 0.064 |
| PB | 0.081 | 0.006 | 0.014 | 0.022 | 0.036 |
| | | 0.072 | 0.173 | 0.269 | 0.439 |
| | | VB | VM | VA | VMA |

Fuente: CENEPRED

5.5. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Distrito de Vichayal, a consecuencia del impacto del peligro por Inundación Pluvial.

Se muestra a continuación los efectos probables en el área de influencia del distrito de Vichayal, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 2,136,800.00, de los S/. 373,642,000 corresponde a los daños probables y S/. 1,340,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 65. Efectos probables del Distrito de Vichayal ante el impacto del peligro por Inundación Pluvial

| Efectos probables | Total | Daños probables | Pérdidas probables |
|---|---------------------|---------------------|--------------------|
| Daños probables | | | |
| Viviendas construidas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material) | 1,340,000.00 | 1,340,000.00 | |
| | | | |
| Pérdidas probables | | | |
| Costos de adquisición de carpas | 26,800.00 | | 26,800.00 |
| Costos de adquisición de módulos de viviendas | 670,000.00 | | 670,000.00 |
| Gastos de Atención de Emergencia | 100,000.00 | | |
| Total | 2,136,800.00 | 1,340,000.00 | 696,800.00 |

Fuente: CENEPRED sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 66. 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. |

Fuente: CENEPRED

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 67. 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. |

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de inundación pluvial puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el nivel 3 – Alta.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 68. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es de nivel 3 – Alta.

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 69. 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 |

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación en el centro poblado de Vichayal es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 70. Nivel de consecuencia y daños

| | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inadmisible |
| Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable | Riesgo Inaceptable |
| Riesgo Aceptable | Riesgo Tolerable | Riesgo Tolerable | Riesgo Inaceptable |

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 71. Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

CONCLUSIONES

El ámbito de estudio se encuentra en zona de RIESGO MUYA ALTO, RIESGO ALTO Y RIESGO MEDIO por inundación pluvial en el centro poblado de Vichayal

Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto, Alto y Medio en el ámbito de estudio por inundación pluvial en el centro poblado de Vichayal.

Se identificaron los niveles de vulnerabilidad Muy Alta, Alta y Media en el ámbito de estudio.

El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado es de Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.

Las inundaciones pluviales tienen un efecto muy crítico para la zona urbana del distrito de Vichayal, ya que su Infraestructura es muy precaria, construidas a base de quincha y barro.

El cálculo de los efectos probables asciende a S/. 2,136,800.00 Soles.

RECOMENDACIONES

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

a) Medidas Estructurales:

- Implementar y mejorar un sistema de drenaje Pluvial, en base a un estudio de caudales máximos por precipitaciones extraordinarias tomando en cuenta el evento del Niño Costero y otros eventos Hidrometeorológicos., ya que se observó que durante el Niño Costero los canales existentes colapsaron debido a un mayor caudal registrado.
- Realizar trabajos de estabilización de laderas y quebradas más importantes y de influencia directa en la zona en estudio, con la finalidad de mitigar los riesgos por Inundación Pluvial y escorrentías en épocas de lluvias extremas .

- Dado que el peligro de Inundaciones es recurrente y dado el tipo de geomorfología que presenta, se recomienda realizar trabajos de forestación con especies nativas de la zona y que no requieran de mucha agua, así como implementar sistemas de alcantarillado, conducción y tratamiento de aguas residuales, en especial en los asentamientos humanos ya que en sectores que no cuentan con este sistema están botando al exterior de sus viviendas.

b) Medidas No Estructurales:

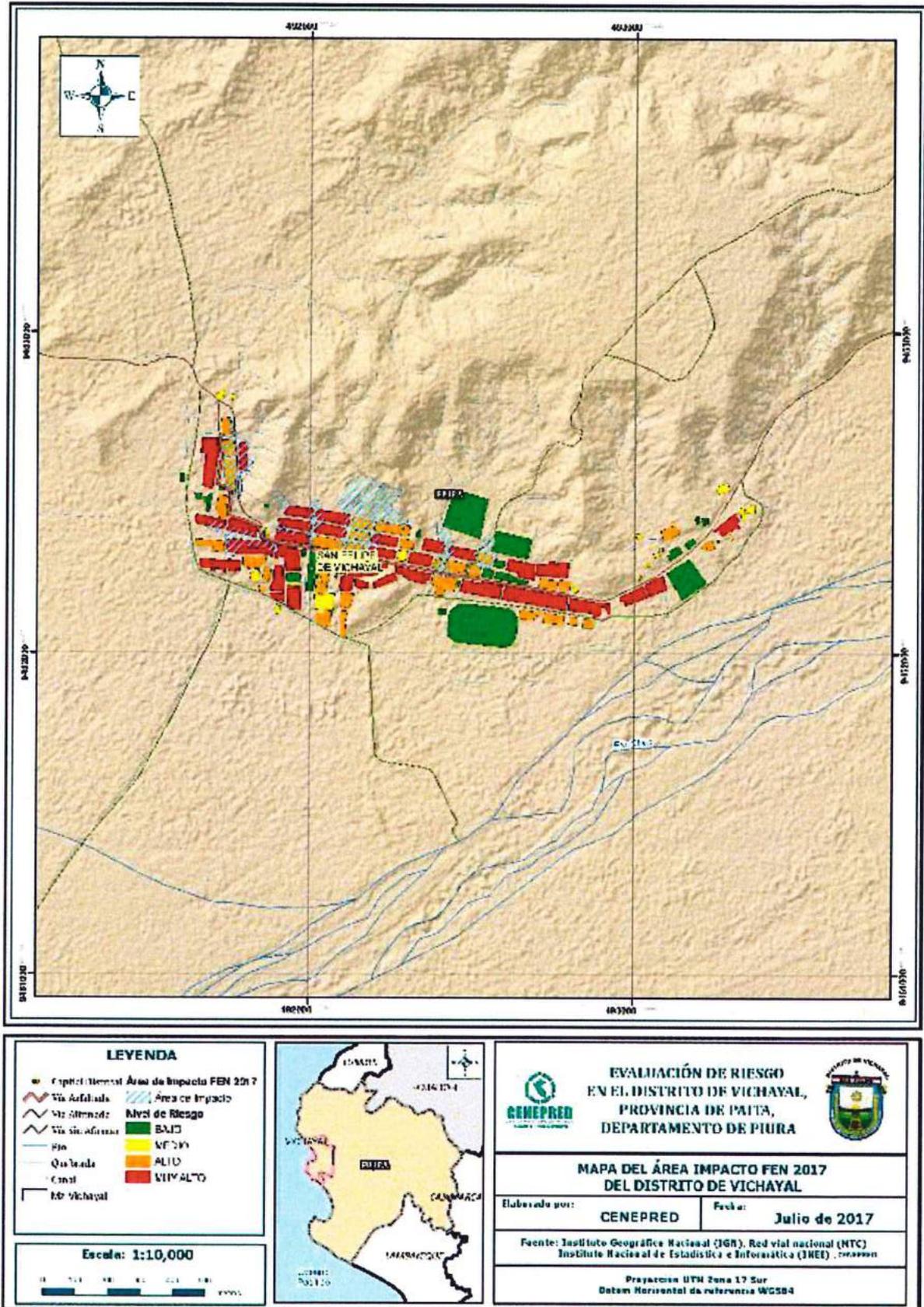
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de inundación, contemplando aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.
- Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda en zonas de cauce de quebradas y en áreas inundables.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres para el Distrito de Vichayal.

BIBLIOGRAFIA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Zonas Críticas por Peligros Geológicos Piura – INGEMMET – noviembre 2009
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2016. Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI, 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.



Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



[Handwritten signature]

Fuente: CENEPRED