

## INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO DE HUANGALÁ, DISTRITO Y PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA.



Fuente: CENEPRED. Elementos Expuestos ante el FEN Costero 2017 en el centro poblado de Huangalá

DICIEMBRE - 2017

## **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

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

Mg. Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario  
**Responsable de la Dirección de Gestión de Procesos**

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

**Coordinador Técnico:**  
Econ. Marycruz Flores Vila

**Evaluador de Riesgo:**  
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

### **Equipo Técnico:**

Egres. Geog. Jhon Kevin Chávez Rojas  
Ing. Geol. María del Rosario Guevara Salas  
Bach. Met. Marisela Rivera Ccaccachahua

### **Participación:**

Municipalidad Provincial de Sullana

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b>	5
<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
1.1 Objetivo General	7
1.2 Objetivos específicos	7
1.3 Finalidad	7
1.4 Justificación	7
1.4 Antecedentes	8
1.5 Marco normativo	8
<b>CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO</b>	
2.1 Ubicación geográfica	9
2.2 Vías de acceso	11
2.3 Características sociales	11
2.3.1 Población	11
2.3.2 Vivienda	12
2.3.3 Abastecimiento de Agua	14
2.3.4 Servicios Higiénicos	14
2.3.5 Tipo de Alumbrado	15
2.3.6 Educación	15
2.3.7 Salud	16
2.4 Características económicas	17
2.5 Condiciones geológicas	18
2.6 Condiciones geomorfológicas	20
2.7 Pendientes	22
2.8 Suelos	23
2.9 Condiciones climatológicas	25
2.9.1 Clasificación climática	25
2.9.2 Precipitaciones extremas	26
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	
3.1 Metodología para la determinación del peligro	30
3.1.1 Recopilación y análisis de información	30
3.2 Identificación del área de influencia	31
3.3 Susceptibilidad del territorio	31
3.3.1 Factor desencadenante	32
3.3.2 Factores condicionantes	33
3.4 Parámetros de Evaluación	36
3.5 Definición de escenarios	37
3.6 Niveles de peligro	37
3.7 Estratificación del nivel de peligro	37
3.8 Mapa de peligro	38
3.9 Análisis de elementos expuestos	39
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	41
4.1.1 Análisis de la Dimensión Social	41
4.1.2 Análisis de la Dimensión Económica	46
4.2 Niveles de vulnerabilidad	49

4.3	Estratificación de la vulnerabilidad	49
4.4	Mapa de vulnerabilidad	50

**CAPITULO V: CÁLCULO DEL RIESGO**

5.1	Metodología para el Cálculo del Riesgo	51
5.2	Niveles del riesgo	51
5.3	Estratificación del nivel del riesgo	52
5.4	Mapa de riesgos	53
5.5	Matriz de riesgos	54
5.6	Cálculo de efectos probables	54

**CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO**

6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	55
-----	---------------------------------------	----

	<b>CONCLUSIONES</b>	57
--	---------------------	----

	<b>RECOMENDACIONES</b>	57
--	------------------------	----

	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	58
--	---------------------	----

	<b>ANEXO</b>	59
--	--------------	----



## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), en su condición de organismo público adscrito al Ministerio de Defensa y en cumplimiento de sus funciones conferidas por la Ley N° 29664 – Ley que crea el SINAGERD, como ente responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la Política Nacional y el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención, reducción y reconstrucción.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376 -2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de setiembre 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 174 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado de Huangalá, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Sullana, Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto de Estadística e Informática (INEI).

En el presente informe se aplica la metodología del "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión, el cual permite: analizar parámetros de evaluación y susceptibilidad (factores condicionantes y desencadenantes) de los fenómenos o peligros; analizar la vulnerabilidad de elementos expuestos al fenómeno en función a la fragilidad y resiliencia y determinar y zonificar los niveles de riesgos 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 en la localidad de Huangalá en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

Los días 31 de enero y 22 de febrero del 2017, en centro poblado de Huangalá, distrito de Sullana, se registraron lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 ( $P_{99}$ ) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres tanto en la zona urbana como en la agrícola con un considerable porcentaje de pérdidas.

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

*Def*

## **CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el nivel del riesgo por inundación pluvial en el centro poblado de Huangalá, distrito y provincia de Sullana, 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**



La Ley N° 30556, publicado en el diario oficial El Peruano el 29 de abril del 2017, precisa en la cuarta disposición complementaria finales la determinación de zonas de muy alto riesgo que califican como nivel de emergencia 4 y 5 . Según el contexto antes señalado, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED determina las zonas de riesgo alto y muy alto que califican como nivel de emrgencia 4 y 5 para los fines de la presente Ley, e informa a la Autoridad..

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 centro poblado de Huangala en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

## 1.5. ANTECEDENTES

En el distrito de Sullana se han presentado en los últimos años eventos adversos como el fenómeno del niño, lluvias intensas, deslizamientos de tierra dejando daños materiales y personales.

Según el Informe de emergencia N° 587 - 25 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 64), señala que el distrito de Sullana se registraron 143 personas damnificadas y 2,769 personas afectadas, 33 viviendas colapsadas, 11 viviendas inhabitables, 615 viviendas afectadas, 15 km de caminos rurales destruidos y un (1) km de caminos rurales afectado.

Considerándose las intensas precipitaciones pluviales ocurridas en el presente año, la Presidencia de Consejo de Ministros con Decreto Supremo N° 011-2017-PCM de fecha 02 de febrero de 2017, declara el Estado de Emergencia en los departamentos de Tumbes, Piura, y Lambayeque, por un plazo de sesenta (60) días calendarios, para la ejecución de acciones de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

## 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.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Sutoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- 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 Sullana, se encuentra ubicado en la Provincia de Sullana, Región de Piura, se localiza entre las coordenadas 04°53'18" de latitud sur y 80°41'07" de longitud oeste, con una altitud de 60 m.s.n.m, a la margen izquierda del río Chira y situada a 39 km al nor este de la ciudad de Piura unida por la carretera panamericana.

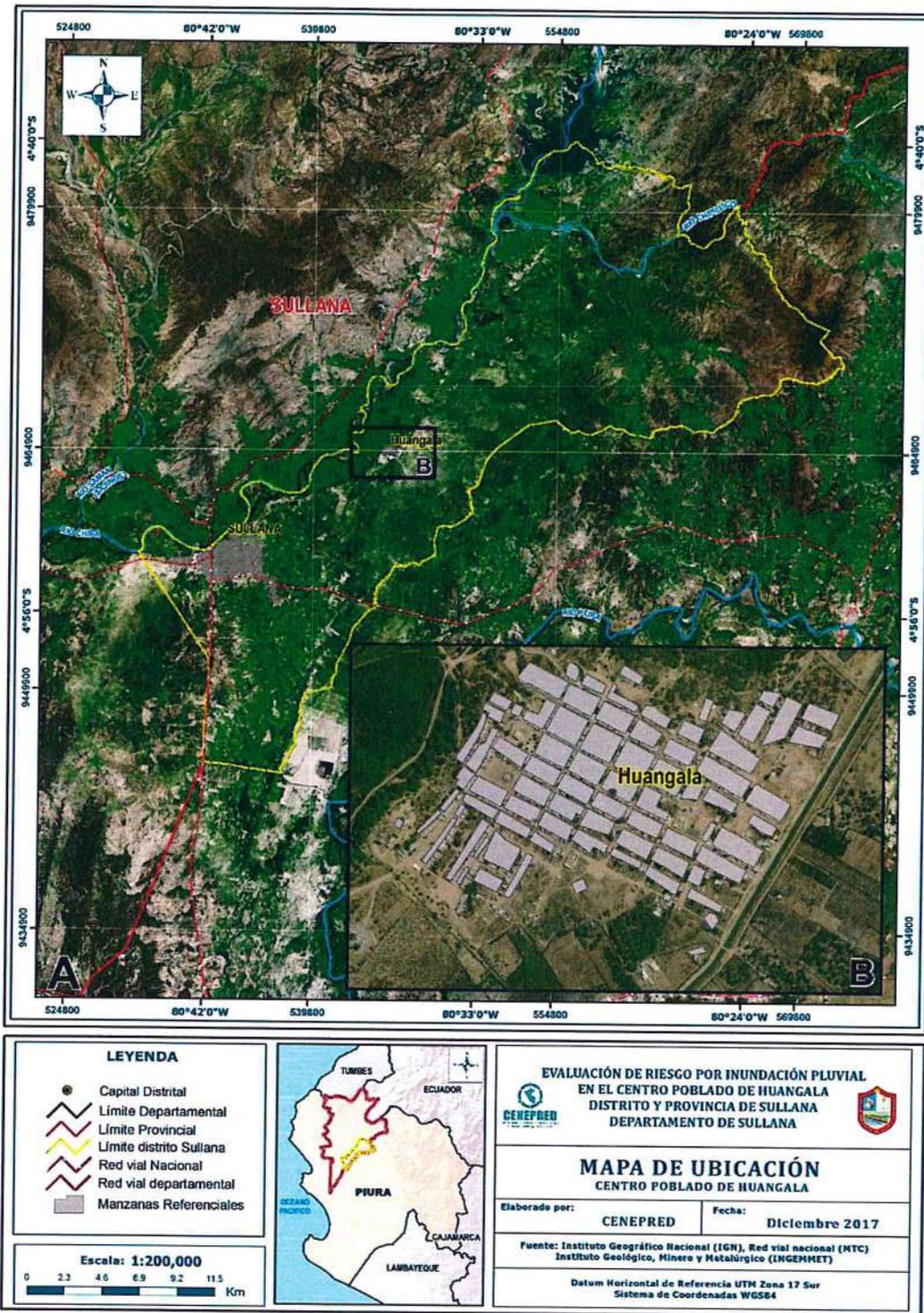
El territorio distrital tiene una extensión de 488.10 km<sup>2</sup>. Y el área urbana que ocupan la ciudad de Sullana y el pueblo de Bellavista es de 1,757 Hás. Los centros poblados del distrito de Sullana son: Sullana (ciudad), Chilaco Pelado, Riecito, Somate Bajo, Centro de Servicios Somate Bajo, Maran, Chalacala Alta, El Porton, Chalacala, San pedro San Pablo, San Vicente de Piedra Rodada, HUANGALÁ, Montenegro, El Cucho, Santa Rosa Cieneguillo Norte, Nueva Sullana, Villa Maria Cieneguillo Centro, Cieneguillo Sur, Cieneguilla Sur Alto La Loma, El Veintiseis Somate Alto, Quebrada La Abuela, Tres Compuertas Cieneguillo Norte, San Vivente Cieneguillo Norte, San Juan de Los Ranchos, La Capilla, Las Chavelas, Canal Mocho Las Mercedes, San Juan de Los Ranchos I, Cieneguillo Sur Lateral A, Villa María, Santa Rosa, San Antonio, Chilaco, La Uva, Somate Alto, Nuevo Huaypira Somaate Alto, José Olaya Somate Alto, Pelados, Miraflores, Mejias, Pueblo Nuevo, El Bendito, Somate Alto Nuevo Santa Rosa, Nuevo Progreso, 11 de Enero y Parkinsonia.

El distrito de Sullana limita:

- Por el este con el distrito de Lancones;
- Por el oeste con el distrito de Miguel Checa;
- Por el norte con el río Chira, y
- Por el sur con el departamento de Piura..

El area de estudio es el centro poblado de Huangalá, está ubicada geográficamente entre las coordenadas 4°50'28.1" de latitud sur y 80°36'3.5" de longitud oeste, a una altura de 84 msnm.

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado de Huangalá.



Fuente: CENEPRED

## 2.2. VÍAS DE ACCESO

Al centro poblado Huangalá se accede desde la ciudad de Sullana, mediante red vial vecinal afirmada a 45 minutos aproximadamente (10 km aprox. De recorrido).

## 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

### 2.3.1. POBLACIÓN

#### A. Población Total

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el centro poblado de Huangalá cuenta con una población de 3,492 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombres que representa el 51% de la población del centro poblado, mientras que el 49% de la población son mujeres.

**Cuadro 1.** Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	1783	51
Mujeres	1709	49
<b>Total de población</b>	<b>3,492</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

**Grafico 1.** Características de la población según sexo



Fuente: INEI 2015

#### B. Población según grupo de edades

En el cuadro 2, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del centro poblado de Huangalá, se caracteriza por tener una población joven con el (61%) de la población son menores de 29 años de edad (2,118 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 2.9% de la población son menores de un año.

Asimismo, 686 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (20%), y el restante de la población corresponde a las personas que se encuentran entre las edades de 45 0 64 años y de 65 años a mas (17%).

**Cuadro 2. Población según grupos de edades**

Edades	Población	%
Menores de 1 año	100	2.9
De 1 a 29 años	2,118	61
De 30 a 44 años	686	20
De 45 a 59 años	379	11
De 60 a 64 años	73	2
De 65 a 70 años	58	2
De 71 a mas años	78	2
<b>Total de población</b>	<b>3,492</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 2. Población según grupo etario**



Fuente: INEI 2015

### 2.3.2. VIVIENDA

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que centro poblado de Huangalá, cuenta con 820 viviendas, siendo el porcentaje más significativo del 36.7% con 301 viviendas que tienen como material predominante el ladrillo o bloque de cemento, seguido están las viviendas con paredes de adobe o tapia con el 49.3%, mientras que en menores porcentajes del 14% se encuentra las viviendas que tienen como material predominante quincha, piedra con barro, y estera.

**Cuadro 3. Material predominante de las paredes**

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	301	36.7
Adobe o tapia	404	49.3
Quincha (caña con barro)	108	13.2
Piedra con barro	1	0.1
Estera	6	0.7
<b>Total de viviendas</b>	<b>820</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

**Grafico 3. Material predominante de las paredes**



Fuente: INEI 2015

En el cuadro 4, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del centro poblado de Huangalá, donde el 26.1% de las viviendas cuentan con techos de concreto armado, mientras que solo 72.5% de la viviendas cuenta con techos de plancha de calamina, y un 1.4% son techos de caña o estera con torta de barro, estera y otro material.

**Cuadro 4. Material predominante de los techos**

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Concreto armado	18	2.2
Plancha de calamina	795	97
Caña o estera con torta de barro	6	0.7
Estera	1	0.1
<b>Total de viviendas</b>	<b>820</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

**Grafico 4. Material predominante de las paredes**



Fuente: INEI 2015

### 2.3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el centro poblado de Huangalá, el 31.8% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública, mientras que el 68.2% de las viviendas se abastecen agua a través de camión cisterna, pozo, río, acequia u otro tipo.

**Cuadro 5.** Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	260	31.7
Red pública de agua fuera la vivienda	1	0.1
Pilón de uso público	145	17.7
Camión, cisterna u otro similar	2	0.2
Pozo	403	49.2
Río, acequia, manantial	5	0.6
Otro tipo	4	0.5
<b>Total de viviendas</b>	<b>820</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 5.** Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

### 2.3.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

De acuerdo al INEI 2015, el 49.5% de las viviendas del centro poblado de Huangalá utilizan el servicio higiénico a través de pozo séptico, mientras que el 36.1% de las viviendas cuentan con el servicio higiénico a través de pozo séptico, pozo negro, letrina, río, acequia o canales, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano, y solo el 0.9% de las viviendas no cuenta con el servicio higiénico.

**Cuadro 6.** Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	7	0.9
Pozo séptico	406	49.5
Pozo negro, letrina	289	35.2
No tiene	118	14.4
<b>Total de viviendas</b>	<b>820</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

**Gráfico 6. Viviendas con servicios higiénicos**



Fuente: INEI 2015

### 2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

De acuerdo con el cuadro N° 07, en el centro poblado de Huangalá el 90.9.2% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 3.3% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado tales como: petróleo, gas, lampara, vela u otro, y solo el 5.9% de las viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

**Cuadro 7. Tipo de alumbrado**

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	745	90.9
Kerosene, mechero, lamparín	8	1
Petróleo, gas, lámpara	1	0.1
Vela	17	2.1
Otro	1	0.1
No tiene	48	5.9
<b>Total de viviendas</b>	<b>820</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

### 2.3.6. EDUCACIÓN

De acuerdo al ministerio de educación, el centro poblado Huangalá cuenta con 05 instituciones y programas educativos, de los cuales 01 institución educativa pertenecen a la gestión pública y 04 pertenecen a la gestión privada.

**Cuadro 8. Instituciones y programas educativos del distrito de Sullana**

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Gestión	Dirección	Alumnos	Docentes
Jorge Basadre Grohoman	Primaria /Secundaria/ Inicial - Jardín	Pública	Calle Cementerio S/N	915	44
Inmaculada Concepción	Inicial - Jardín / Primaria/Secundaria	Privada	Calle Jorge Basadre Mz 02 Lote 5	102	12
Rayitos de Sol	Inicial - Jardín / Primaria	Privada	Avenida San Carlos S/N	135	6
Estrellita de Belen	Inicial - Jardín / Primaria	Privada	Avenida San Francisco	149	7
Senderito del Saber	Inicial - Jardín	Privada	Calle Santa Martha S/N	11	2
Totales				1312	71

Fuente: MINEDU (Escale)

De acuerdo al INEI 2015, señala que en el centro poblado de Huangalá el mayor porcentaje de escolares terminan la primaria y secundaria representados con un 78.7% de la población escolar, de los cuales el 30.6% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que 48.1% de personas cuenta con estudios de nivel primario. En menores porcentajes se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 4.3%, seguido está el nivel superior universitaria con el 0.7% y el 11.8% de la población no cuenta con estudios de ningún nivel.

**Cuadro 9.** Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	377	11.8
Inicial	149	4.7
Primaria	1539	48.1
Secundaria	978	30.6
Superior no universitaria	137	4.3
Superior Universitaria	21	0.7
<b>Total de población</b>	<b>3201</b>	<b>100</b>

Fuente: INEI 2015

**Grafico 7.** Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

### 2.3.7. SALUD

El distrito de Sullana cuenta con 10 establecimientos de salud, de los cuales 6 son centros de salud, 02 postas de salud, 01 clinica, 01 Hospital y 01 puesto de Salud ubicado en el centro poblado de Huangalá.

**Cuadro 10.** Establecimientos de Salud del centro poblado de Huangalá

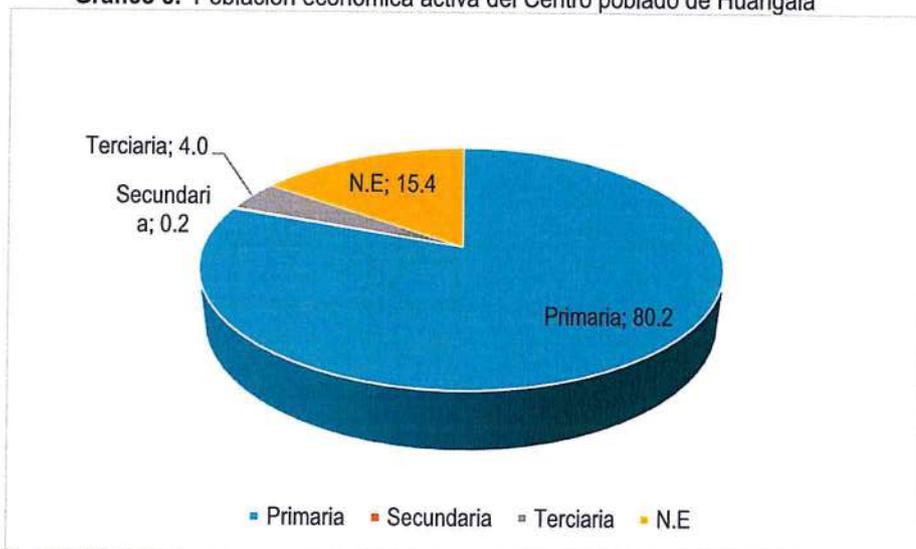
N°	Clasificación	Denominación	Dirección
1	Hospital	Hosp. De Apoyo II	Av. Santa Rosa S/N
2	Centro de Salud	Villa Primavera	Los Laureles S/N Villa Primavera
3	Centro de Salud	Nuevo Sullana	Nueva Sullana
4	Centro de Salud	El Obrero	Asentamiento Humano El Obrero
5	Centro de Salud	Nueve De Octubre	Vichayal N°1101 Nueve De Octubre
6	Patología Clínica	Laboratorio Referencial Sub Regional de Salud -LCC	Transversal Tumbes S/N
7	Posta de Salud	Cieneguillo Centro	Caserio Cieneguillo Centro
8	Centro de Salud	Comunidad Saludable	Calle María Auxiliadora N° 1101 Sanchez Cerro
9	Posta de Salud	Canal Mocho-Cieneg.Sur	Caserio Canal Mocho Cieneguillo Sur
10	Centro de Salud	Santa Teresita	Pariñas S/N. Santa Teresita
11	Puesto de Salud	Huangalá	Huangalá

Fuente: COE- MINSA

## 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

La actividad primaria (agricultura, pesca, ganadería, minería, etc) es la base económica del centro poblado de Huangalá. A ella se dedican el 80.2% de total de la Población Económicamente Activa (PEA) de 6 años y más del centro poblado de Huangalá. Le siguen en importancia las actividades terciarias (comercio y servicios), a la que se dedican el 4% de la PEA de 6 años a más; y la actividad secundaria o de transformación (industrias manufactureras), a la que se dedican el 0.2% de la PEA de 6 años a más de la provincia. (Ver Gráfico N° )

**Gráfico 8.** Población económica activa del Centro poblado de Huangalá



Fuente: INEI 2015

Según el INEI 2015, señala que el centro poblado de Huangalá, que el 78.9% de la población se dedica a la agricultura, seguido están otras actividades con el 15.4% de la población, y con el 3.9% de la población se dedica a la actividad comercial, mientras que el 1.6% de la población se dedican a las actividades de agrícolas, pecuaria, forestal, pesquera, minería y estado.

**Cuadro 11.** Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	867	78.9
Pecuaria	7	0.6
Forestal	1	0.1
Pesquera	7	0.6
Artesanal	2	0.2
Comercial	8	0.7
Servicios	35	3.2
Otros	169	15.4
Estado (gobierno)	3	0.1
<b>Total de población</b>	<b>1099</b>	<b>100</b>

## 2.5.CONDICIONES GEOLÓGICAS

En el área de estudio se han identificado dos unidades geológicas:

### a.) Depósitos aluviales (Q-al)

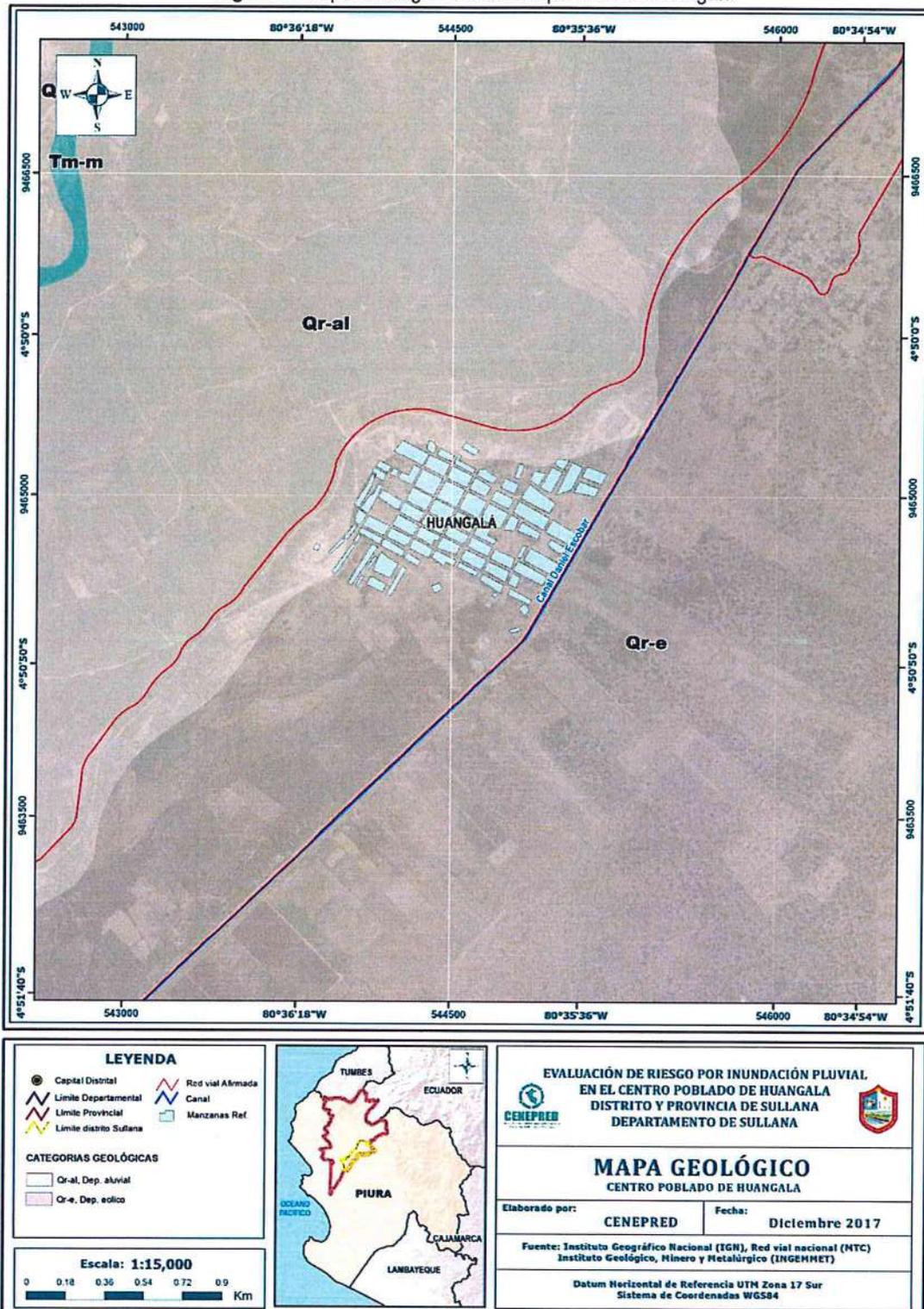
Los materiales aluviales se ubican en los espacios laterales o márgenes de la red de drenaje de zonas de arroyos, quebradas y tributarios que se distribuyen especialmente por el lado noreste del territorio, donde aparecen los primeros afloramientos rocosos y colinosos de Sullana y se genera el material disponible debido a un mayor grado de erosionabilidad de la zona de drenaje y capacidad de transporte por acción de lluvias de regular a gran intensidad. Estos materiales se distribuyen formando las paredes laterales de arroyos, llanuras y terrazas del sistema de drenaje y están conformados por gravas y cantos angulosos, subangulosos de composición variada inmersos en material más fino de arenas gruesa y limos que los encontramos canalizados por los sistemas de circulación acuosa.

### b.) Depósitos Eólicos (Qr-e)

Se les encuentra en el sector oriental de la planicie costanera (margen izquierda del río Piura y sector de Ñaupe, conformando gruesos mantos de arena eólica pobremente diagenizadas estabilizados por la vegetación; morfológicamente constituyen colinas disectadas por una red fluvial dendrítica muy característica que le da un aspecto de tierras malas (sector de Ñaupe).



Figura 2. Mapa Geológico del centro poblado de Huangalá



Fuente: CENEPRED

## 2.6.CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

En el área de estudio se han identificado dos unidades geológicas:

### a.) Llanura o planicie aluvial (PI – al)

Son terrenos ubicados encima del cauce y llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1° y 5°.

Geodinámicamente, se asocian a procesos de erosión fluvial en las márgenes de ríos y quebradas por socavamiento, con generación de derrumbes, áreas susceptibles a inundaciones y inundación pluvial.

### b.) Llanura o planicie inundable (PI - i)

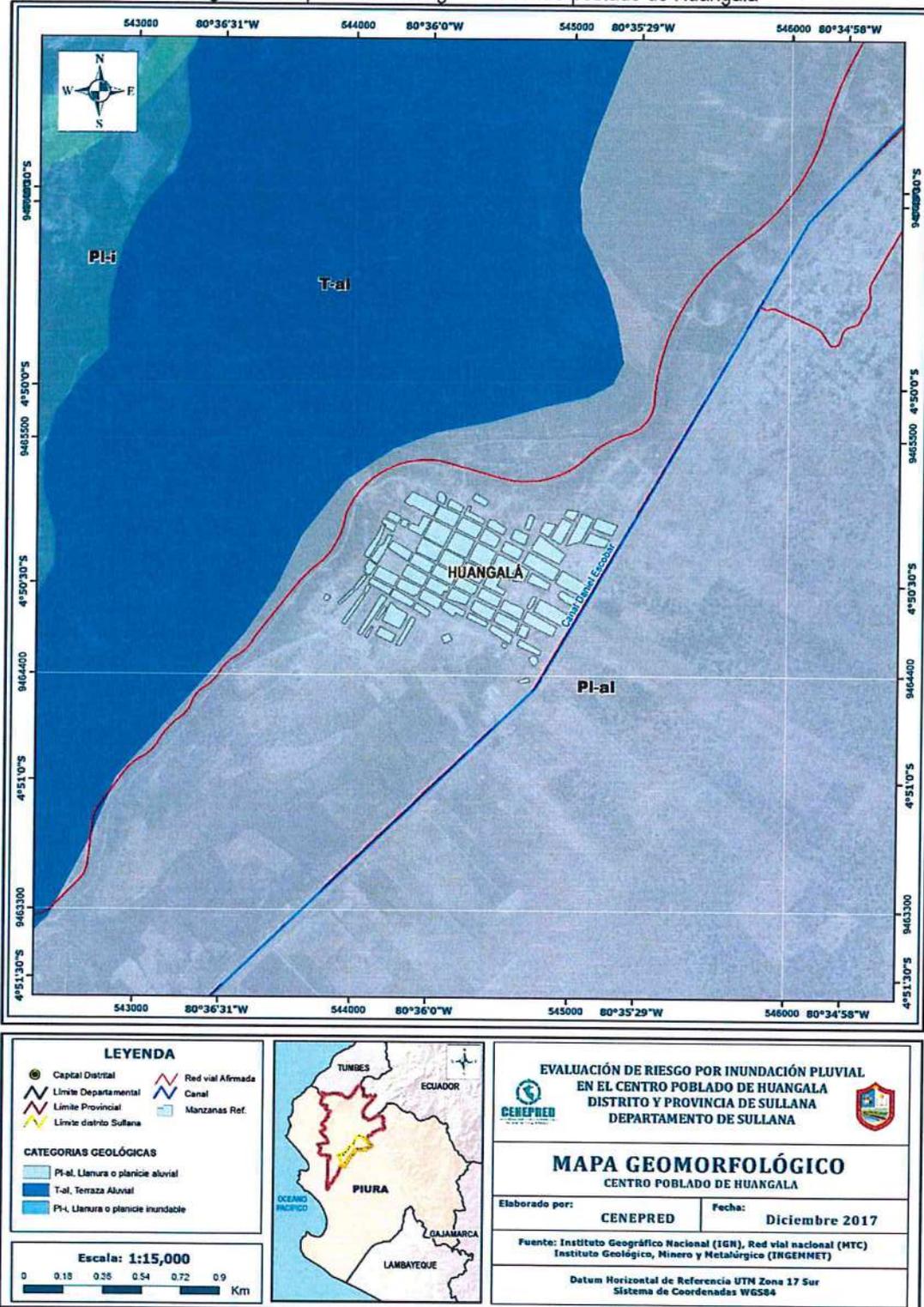
Son superficies bajas, adyacentes a los fondos de valles principales y al mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado y removible.

### c.) Terrazas Aluviales (T – al)

Son porciones de terreno que se encuentran dispuestas a los costados de la llanura de inundación o del lecho principal de un río. A mayor altura, representan niveles antiguos de sedimentación fluvial, los cuales han sido disectados por las corrientes como consecuencia de la profundización del valle. Sobre estos terrenos se desarrollan actividades agrícolas.

Dentro de la región Piura se tienen terrazas aluviales muy desarrolladas en los valles de los ríos Chira y Piura.

Figura 3. Mapa Geomorfológico del centro poblado de Huangalá



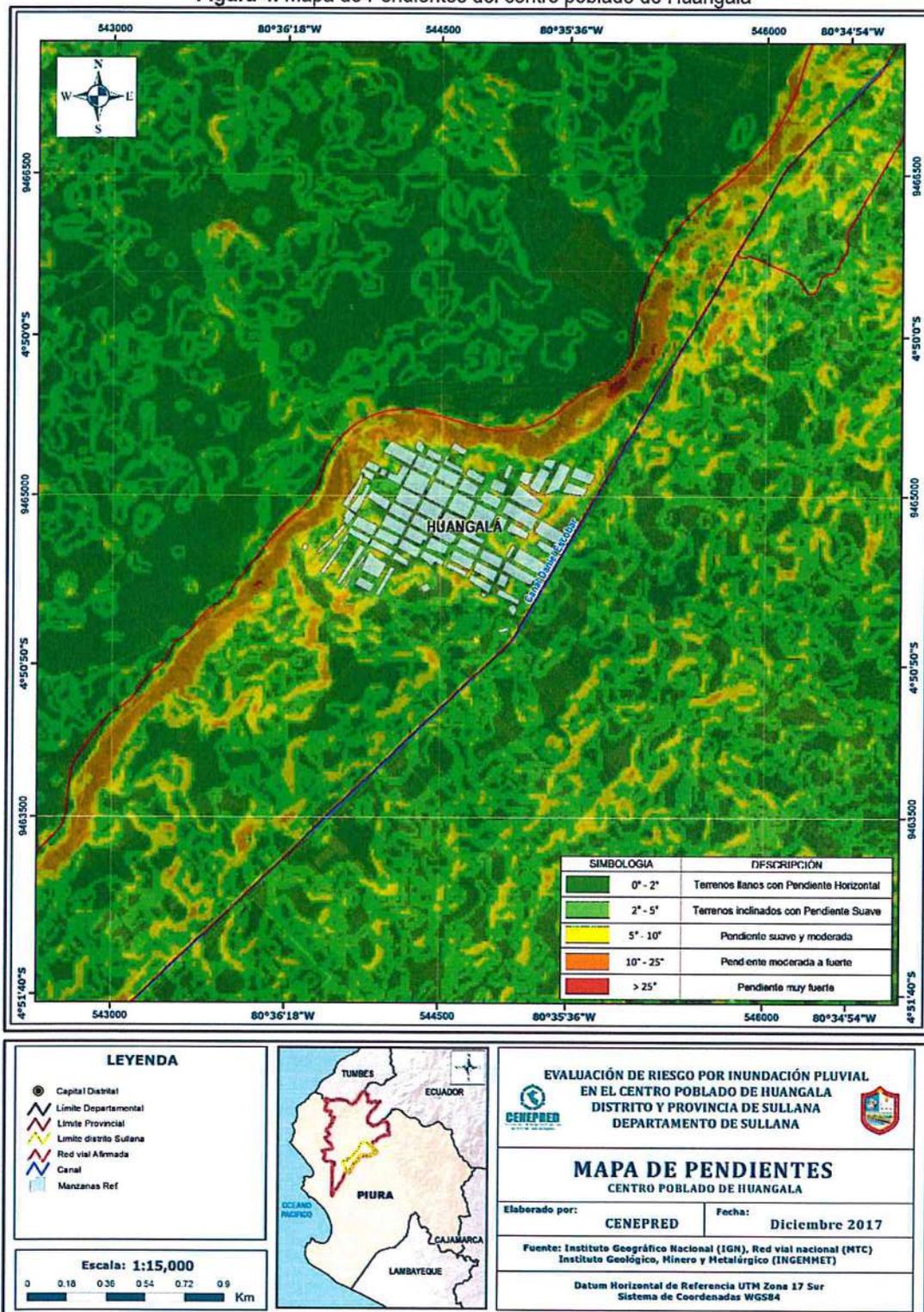
Handwritten signature or initials.

Fuente: CENEPRED

## 2.7.PENDIENTES

El centro poblado de Huangalá se caracteriza por tener una pendiente suave de 0° a 5°.

Figura 4. Mapa de Pendientes del centro poblado de Huangalá



Fuente: CENEPRED

## 2.8. SUELO

En el centro poblado de Huangala se han identificado 5 unidades de suelo, según el mapa de suelos (Figura 5), las unidades predominantes en el área de estudio son:

### a.) Del orden Fluvisol

A este grupo, pertenecen los suelos formados sobre las bases de depósitos recientes o modernos de origen esencialmente aluviónico, de drenaje libre y bajo un relieve predominantemente plano con gradientes generalmente por debajo del 2 %. Los Fluvisoles se distribuyen en forma diseminada, centrándose en las áreas o valles agrícolas irrigados de los ríos, Chira y Piura de curso perenne o estacional, que sesgan de Este a Oeste al Desierto Costero. Así mismo, los Fluvisoles están representados por numerosos rellenos fluviónicos recientes de quebradas o de cauces secos de curso intermitente o esporádico, que convergen a los sistemas hidrográficos de los valles agrícolas.

La morfología de los Fluvisoles es típicamente estratificada, sin mayor desarrollo edafogenético, con gran variabilidad en cuanto a profundidad y textura, apareciendo suelos profundos y finos asociados íntimamente con suelos superficiales y ligeros. La distribución de estos suelos a lo largo de los valles es, por lo general, complejo y heterogénea, presentando un patrón intrincado en base al discurrimiento variable y de carácter torrencial que tipifica a los ríos del Desierto Costero.

Por lo general los suelos superficiales y gruesos se ubican en la cabecera del valle, donde el relieve topográfico es variado y mucho más movido y el acúmulo de grava-pedregoso superficial constituye un rasgo físico dominante. Los segundos, es decir, aquellos de naturaleza fina y profundos, ocupan la parte central y baja de la llanura aluvional. Una sección transversal modal de los valles a partir del río principal permite establecer la siguiente morfología edáfica: una terraza baja paralela al río formada por las últimas deposiciones fluviales, agrupa suelos someros que descansan sobre materiales gruesos a base de arena, grava y piedra (suelos esqueléticos). Durante la época de avenidas, estos suelos se ven sometidos a una erosión lateral intensa y a depósitos de materiales frescos. Luego aparecen las terrazas intermedias (conformada por 1 a 3 escalones altitudinales), donde se asientan los suelos profundos de textura media variando a fina. Constituyen los suelos de mayor importancia de interés agrícola. Finalmente, aparece un talud suave (2 a 6 % de gradiente), donde se fijan suelos de textura moderadamente gruesa a gruesa y con acúmulo de materiales grava - pedregosos. Constituyen los suelos transaccionales entre los suelos profundos situados en terrazas intermedias y los suelos de naturaleza arenosa, fragmentaria esquelética que tipifican las pampas eriazas y cerros o colinas que marcan a los valles.

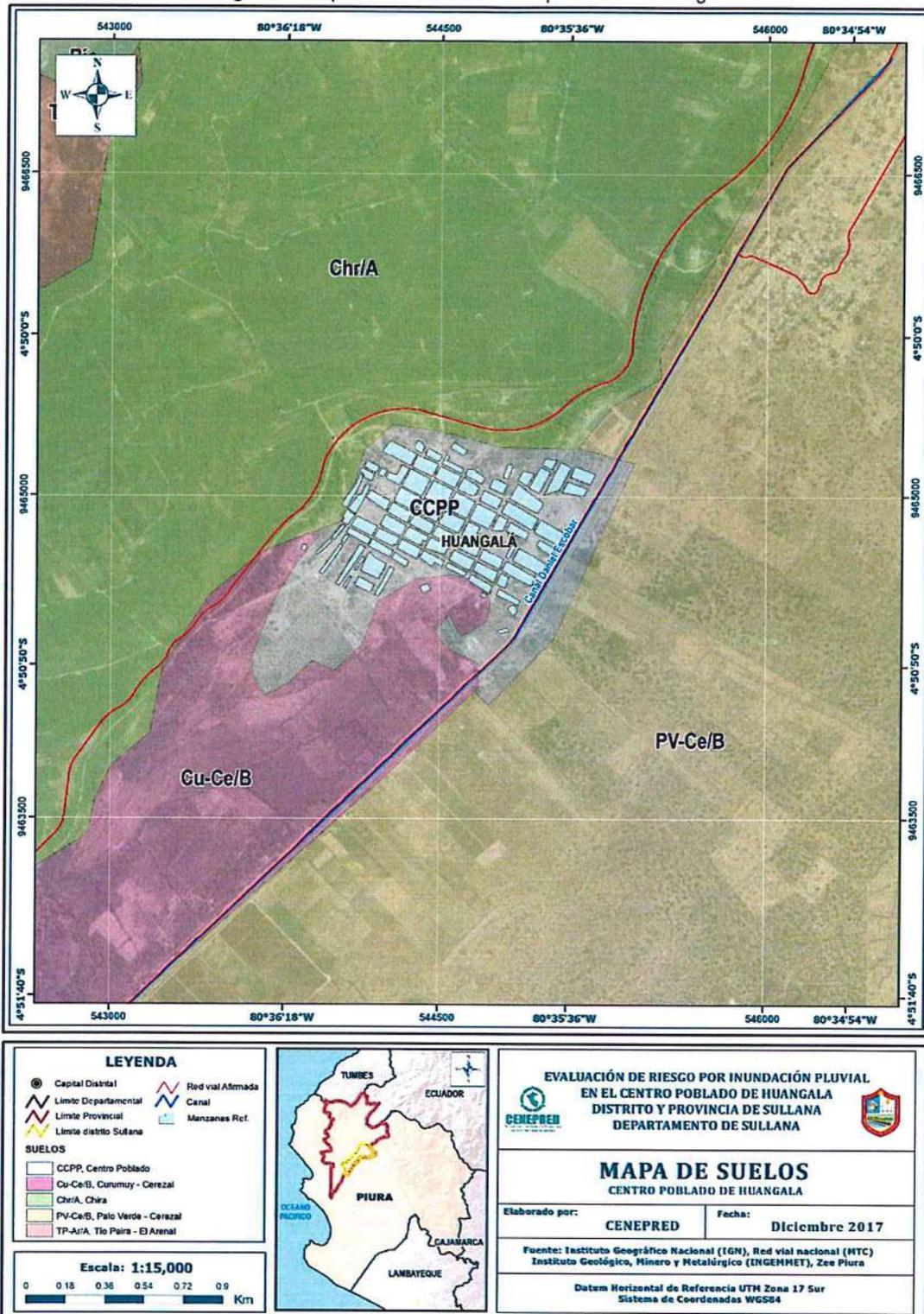
Desde su aspecto agronómico o de potencial de uso, los Fluvisoles de las áreas agrícolas bajo riego conforman los grupos edáficos de más alto valor para propósitos agrícolas intensivos, en base a su dotación de agua, alta capacidad de retención de agua y buenas características físico-químicas generales.

A este orden pertenecen los suelos Tio Paira (TP), Chira (Chr) y Palo Verde (PV).

### b.) Del orden Yermosol

Los Yermosoles constituyen los grupos edáficos-típicos de las planicies costeras desérticas y de baja concentración salina. Se localizan en forma conspicua en las amplias planicies de la costa. Dentro de este grupo se distinguen los Yermosoles cálcicos, caracterizados por la presencia abundante de carbonato de calcio en la masa así como en la forma pulverulenta o de horizontes calcícos y/o gipsícos a diferentes niveles de profundidad. A este orden pertenecen los suelos Curumuy (Cu).

Figura 5. Mapa de Suelos del centro poblado de Huangalá



Fuente: CENEPRED

## 2.9.CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

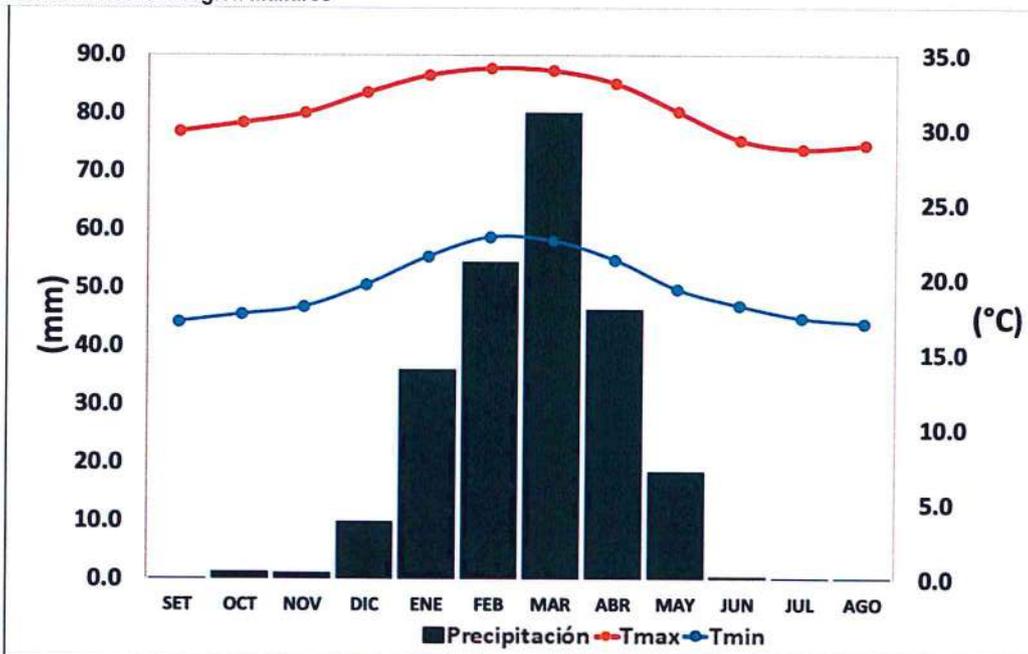
### 2.9.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

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 de Huangala, se caracteriza por presentar un clima árido semicálido y húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año (E (d) B'1 H3).

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 28,7 a 34,1°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 17,1 a 22,8°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, se muestra en el gráfico N°9 que suele incrementarse entre los meses de diciembre a mayo. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 170,5 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno (junio a agosto).

Gráfico N° 9. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Mallares



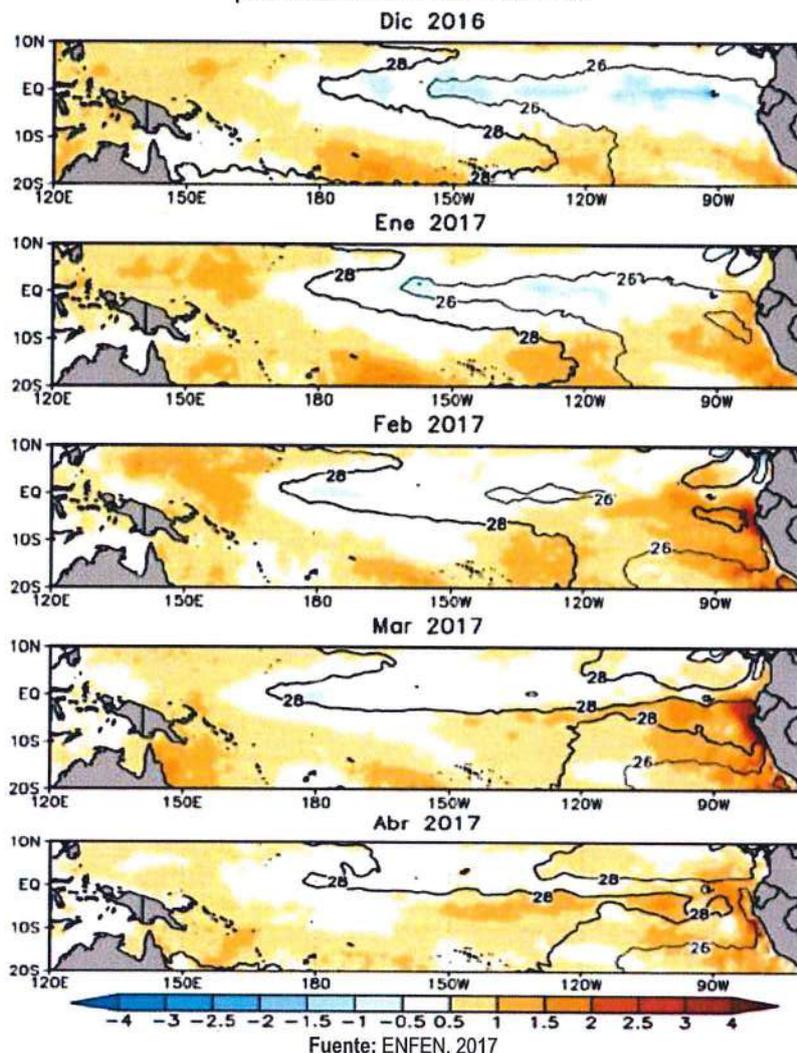
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

### 2.9.2. PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°10); situación que complementado a los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú.

Figura N° 10. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



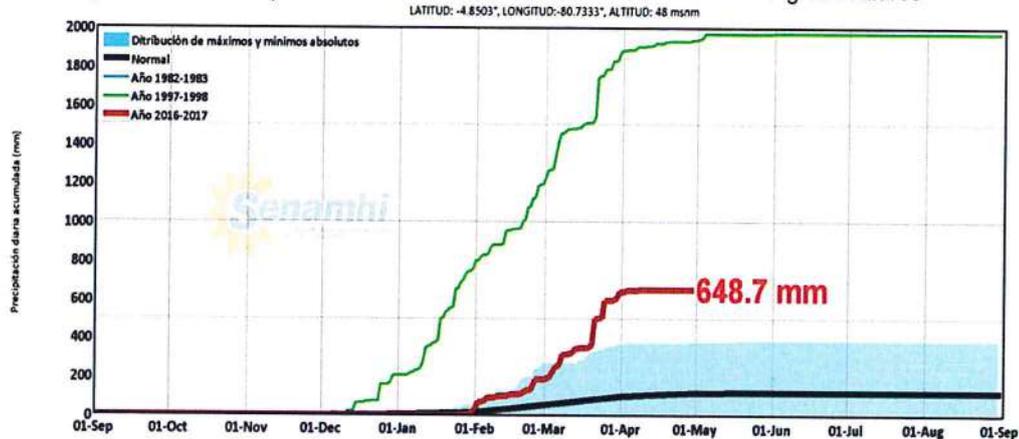
Fuente: ENFEN, 2017

El Niño Costero 2017, calificada de magnitud moderada, fue bastante similar a evento El Niño del año 1925. Sin embargo, presentó mecanismos locales y características diferentes a los eventos extraordinarios El Niño de 1982-1983 y 1997-1998 (ENFEN, 2017).

En este contexto, el centro poblado de Huangala presentó lluvias intensas durante "El Niño Costero 2017", catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a la Cuadro 12 y 13. Las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja) superaron sus cantidades normales históricas, pero totalizando menores cantidades acumuladas que el año "Niño 1997-98" (línea verde). Asimismo, en la figura N°2 se observa que el incremento de las lluvias durante "El Niño 1997-98" se inició en diciembre, mientras que durante "El Niño Costero 2017" se incrementó a inicios de febrero.

El evento "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.

Figura N° 11. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Mallares



Fuente: SENAMHI, 2017

Cuadro N° 12. Caracterización de extremos de precipitación

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > Percentil 99	Extremadamente Lluvioso
Percentil 95 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 99	Muy Lluvioso
Percentil 90 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 95	Lluvioso
Percentil 75 < Precipitación acumulada diaria ≤ Percentil 90	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ Percentil 75	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

Cuadro N° 13. Umbrales calculados para el centro poblado de Sullana

Umbral de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada diaria > 66,0 mm	Extremadamente Lluvioso
34,1 mm < Precipitación Acumulada diaria ≤ 66,0 mm	Muy Lluvioso
16,5 mm < Precipitación Acumulada diaria ≤ 34,1 mm	Lluvioso
5,2 mm < Precipitación Acumulada diaria ≤ 16,5 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 5,2 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico N° 02, muestra que los días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" durante

el verano 2017, registrando 15 y 35 días, respectivamente, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

Gráfico N° 12. Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el centro poblado de Huangala



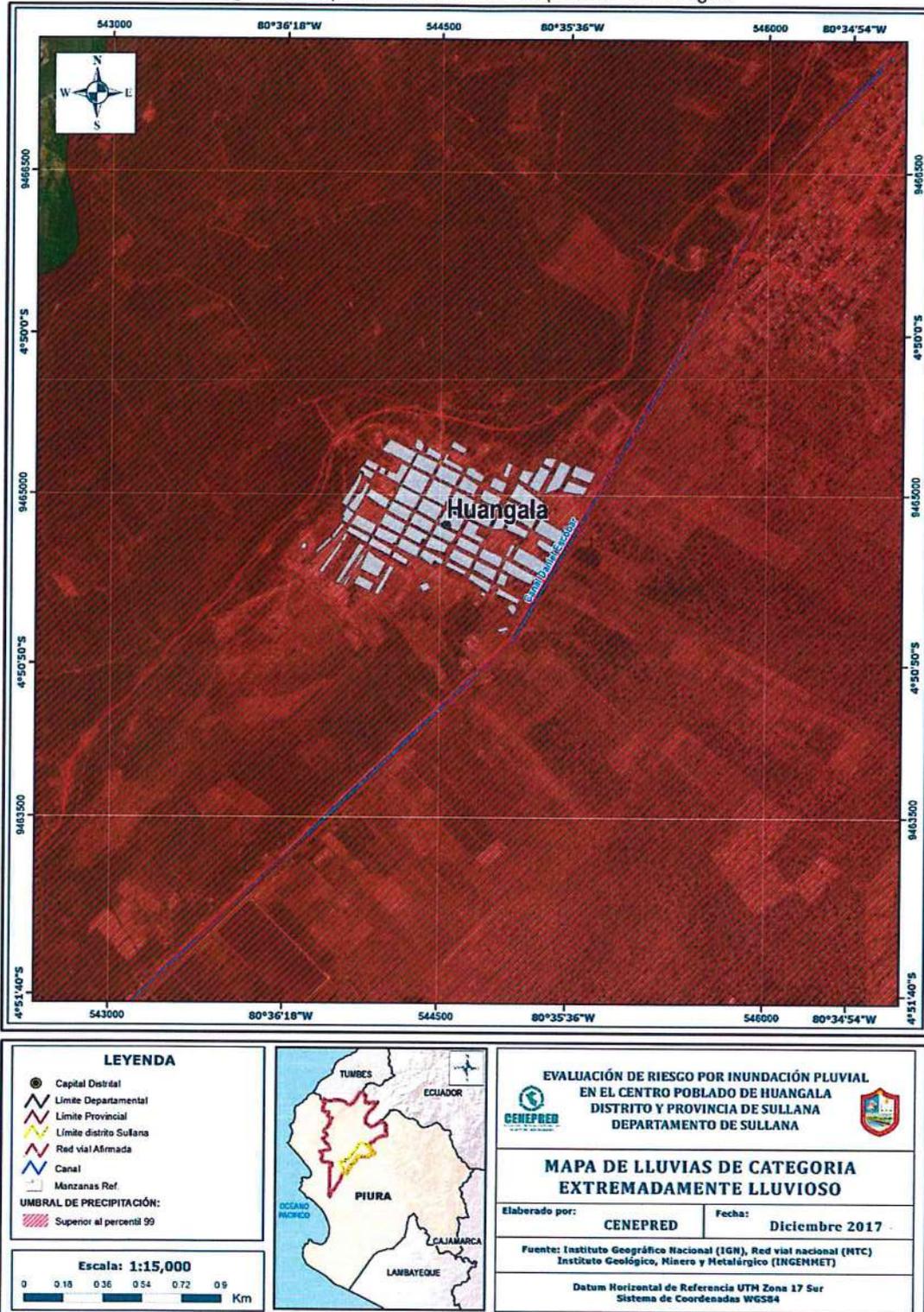
Fuente: SENAMHI, 2017.

El mapa de la figura 6, muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante "El Niño Costero 2017", con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 66,0 mm en un día (percentil 99), llegando a registrar 129,3 mm el 21 de marzo.

En ese sentido, se obtuvo el periodo de retorno<sup>1</sup> de la lluvia máxima en base a series históricas con una mínima de longitud de 19 años y en lo posible series continuas. La precipitación máxima diaria registrada durante "El Niño Costero" en la estación meteorológica Mallares cercana al centro poblado de Huangalá, fue de 129,3 mm, por lo que este valor tendría un periodo de retorno o de recurrencia de 35 años.

<sup>1</sup> Informe Técnico N°03/2017/SENAMHI-DHI

Figura 6. Mapa de Lluvias del centro poblado de Huangalá



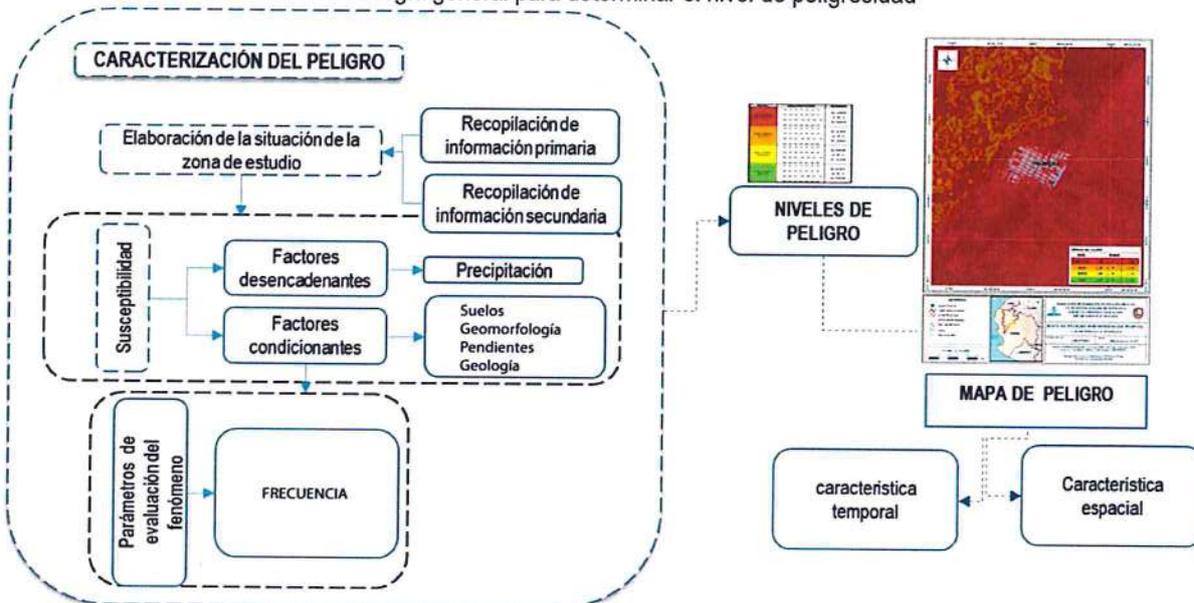
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

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 peligrosidad



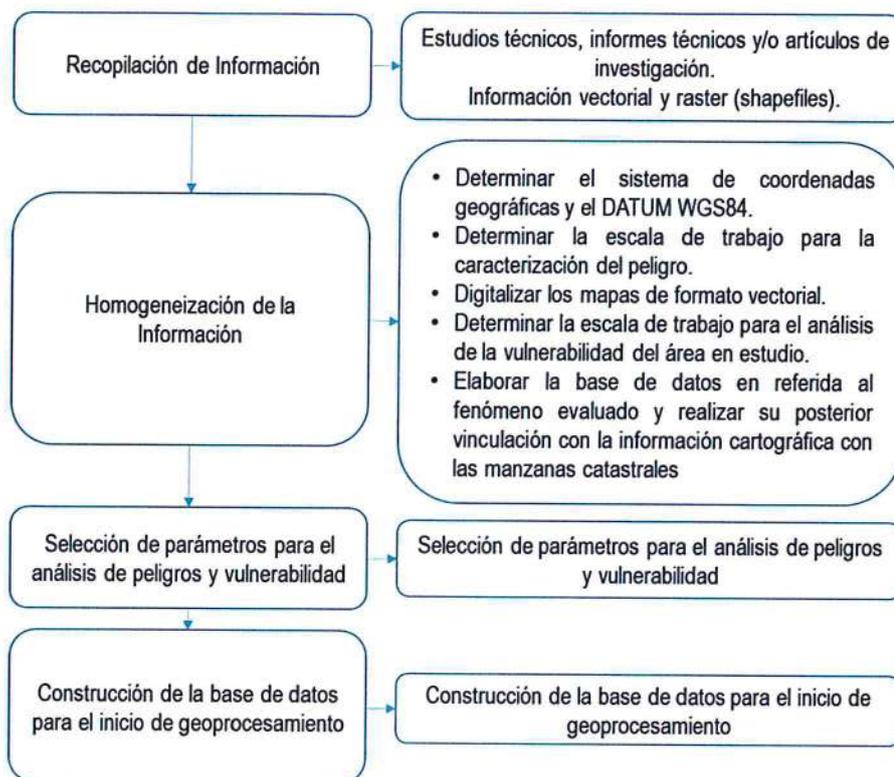
Fuente: CENEPRED

#### 3.1.1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del distrito de Sullana para el fenómeno de inundación pluvial (Gráfico 14).

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.** Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

### 3.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La ubicación geográfica del área de influencia del centro poblado de Huangalá, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura, se encuentra ubicada a una altitud media de 84 msnsm. El centro poblado de Huangalá se ubica en las coordenadas UTM WGS84 E = 544547.1 y N = 9464862.32 zona 17 sur.

### 3.3. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del inundación pluvial en el centro poblado de Huangalá, se consideraron los factores desencadenante y condicionantes:

**Cuadro 14.** Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Geología Geomorfología Pendientes Suelo

Fuente: CENEPRED

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

### 3.3.1. Análisis del Factor Desencadenante

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

#### a) Parámetro: Precipitación

**Cuadro 15.** 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	4.00	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	0.25	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	1.84	4.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 16.** 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	0.544	0.642	0.469	0.429	0.360	0.489
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	0.181	0.214	0.352	0.306	0.280	0.267
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	0.136	0.071	0.117	0.184	0.200	0.142
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	0.078	0.043	0.039	0.061	0.120	0.068
Precipitación Acumulada /día < Percentil 75	0.060	0.031	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 17.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Precipitación

IC	0.056
RC	0.050

Fuente: CENEPRED

### 3.3.2. Análisis de los Factores Condicionantes

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

#### a) Parámetro: Geología

Los descriptores de acuerdo al área de estudio para el parámetro geología son dos, se les ha asignado los siguientes pesos.

**Cuadro 18.** Pesos de los descriptores de Geología

GEOLOGÍA	PESOS
Qr-e, Depósitos Eólicos	0.60
Qr-al, Depósitos Aluviales	0.40

Fuente: CENEPRED

#### b) Parámetro: Geomorfología

**Cuadro 19.** Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGIA	PI-al, Llanura o planicie aluvial	PI-i, Llanura o planicie inundable	T-al, Terraza Aluvial
PI-al, Llanura o planicie aluvial	1.00	2.00	3.00
PI-i, Llanura o planicie inundable	0.50	1.00	2.00
T-al, Terraza Aluvial	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 20.** Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGIA	PI-al, Llanura o planicie aluvial	PI-i, Llanura o planicie inundable	T-al, Terraza Aluvial	Vector Priorización
PI-al, Llanura o planicie aluvial	0.545	0.571	0.500	0.539
PI-i, Llanura o planicie inundable	0.273	0.286	0.333	0.297
T-al, Terraza Aluvial	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 21.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.005
RC	0.009

Fuente: CENEPRED

**c) Parámetro: Pendiente**

**Cuadro 22.** Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 2°	Entre 2° a 5°	Entre 5° a 10°	Entre 10° a 25°	Mayor a 25°
Menor a 2°	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Entre 2° a 5°	0.50	1.00	2.00	3.00	7.00
Entre 5° a 10°	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Entre 10° a 25°	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Mayor a 25°	0.11	0.14	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.98	6.83	13.50	22.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.15	0.07	0.05

Fuente: CENEPRD

**Cuadro 23.** 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 2°	0.479	0.503	0.439	0.519	0.409	0.470
Entre 2° a 5°	0.240	0.251	0.293	0.222	0.318	0.265
Entre 5° a 10°	0.160	0.126	0.146	0.148	0.136	0.143
Entre 10° a 25°	0.068	0.084	0.073	0.074	0.091	0.078
Mayor a 25°	0.053	0.036	0.049	0.037	0.045	0.044

Fuente: CENEPRD

**Cuadro 24.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

IC	0.007
RC	0.007

Fuente: CENEPRD

**d) Parámetro: Suelo**

**Cuadro 25.** Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo

SUELO	CCPP, Centro Poblado	Cu-Ce/B, Curumuy - Cerezal	PV-Ce/B	Chr-A	TP-Ar/A
CCPP, Centro Poblado	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Cu-Ce/B, Curumuy - Cerezal	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
PV-Ce/B	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Chr-A	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
TP-Ar/A	0.14	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.93	4.78	8.58	13.33	20.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: CENEPRD

**Cuadro 26.** Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo

SUELO	CCPP, Centro Poblado	Cu-Ce/B, Curumuy - Cerezal	PV-Ce/B	Chr-A	TP-Ar/A	Vector Priorización
CCPP, Centro Poblado	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
Cu-Ce/B, Curumuy - Cerezal	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
PV-Ce/B	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
Chr-A	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
TP-Ar/A	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 27.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Suelo

IC	0.072
RC	0.064

Fuente: CENEPRED

**e) Análisis de los parámetros del factor condicionante**

**Cuadro 28.** Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

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
<b>SUMA</b>	1.95	3.83	7.33	12.00
<b>1/SUMA</b>	0.51	0.26	0.14	0.08

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 29.** Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

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

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 30.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.026
RC	0.030

Fuente: CENEPRED

### 3.4. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

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

#### a) Parámetro: Frecuencia

**Cuadro 31.** 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	4.00	6.00	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	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.17	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	1.86	4.68	8.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 32.** 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	0.537	0.642	0.469	0.391	0.360	0.480
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.179	0.214	0.352	0.326	0.280	0.270
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.134	0.071	0.117	0.196	0.200	0.144
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.090	0.043	0.039	0.065	0.120	0.071
De 1 evento por año en promedio o inferior	0.060	0.031	0.023	0.022	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 33.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.058
RC	0.052

Fuente: CENEPRED

### 3.5. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

“Con una Precipitación acumulada diaria > 66.00 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes menores de 5°, situados sobre depósitos eólicos, con por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, se produciría inundación pluvial en el centro poblado de Sullana, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

### 3.6. 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 34.** Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.276	≤ P ≤	0.492
ALTO	0.141	≤ P <	0.276
MEDIO	0.060	≤ P <	0.141
BAJO	0.031	≤ P <	0.060

Fuente: CENEPRED

### 3.7. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

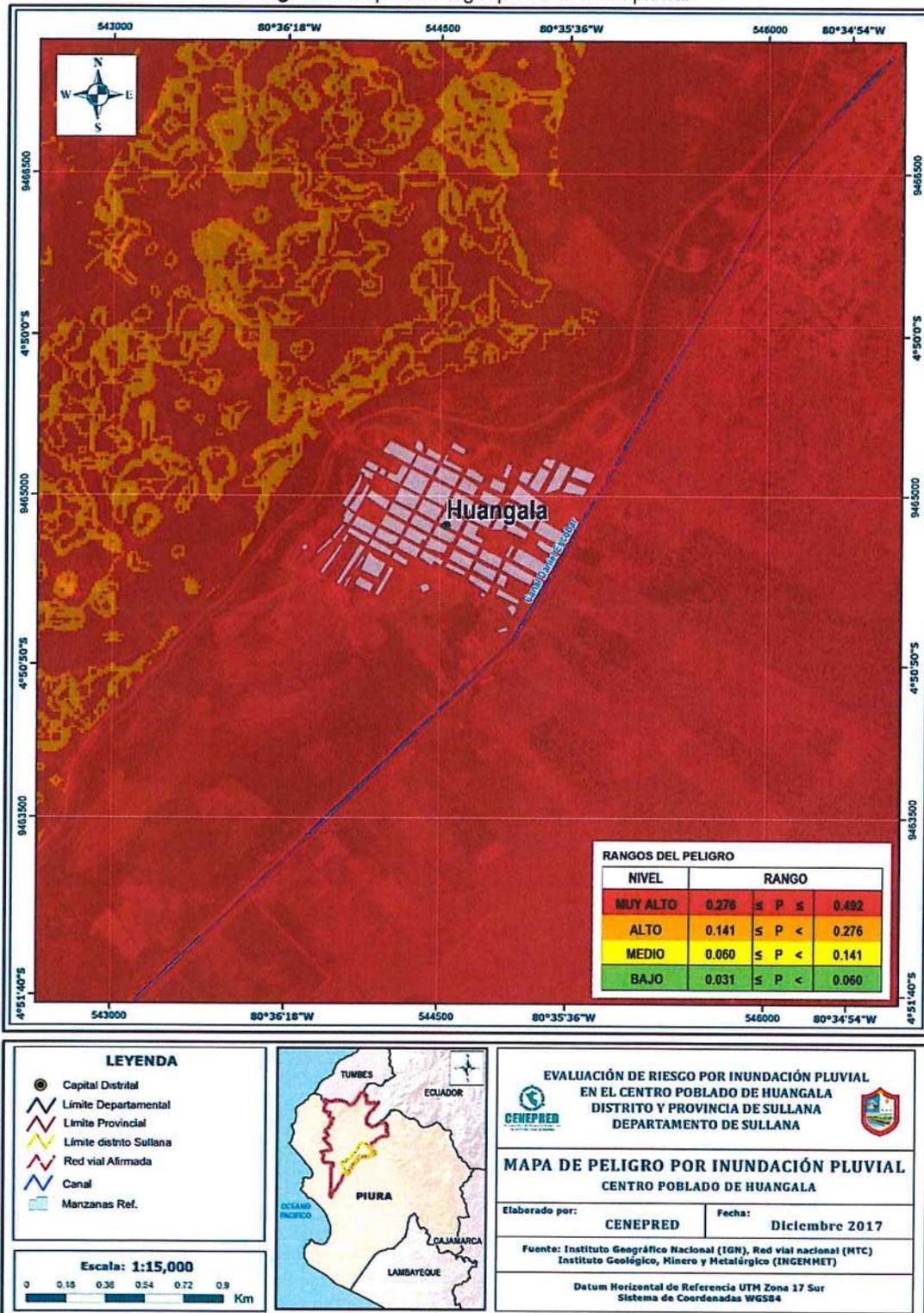
**Cuadro 35.** Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al Percentil 99 con una precipitación acumulada diaria de 66 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes menores de 5°, situados en depósitos eólicos o aluviales de suelo Cerezal – Palo verde, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño.	$0.276 \leq P < 0.492$
Peligro Alto	Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de tipo llanura o planicie aluvial y/o inundable, situado en Depósitos aluviales y/o eólicos de suelos Cerezal Palo – verde y/o Congora Palo - verde, con pendientes menores de 15° con un promedio de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.141 \leq P < 0.276$
Peligro Medio	Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de planicie inundable y/o terraza aluvial, con pendientes desde 15° a 25°, situados en depósitos aluviales de suelo Curumuy – cerezal y/o Congora – Palo verde, con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.060 \leq P < 0.141$
Peligro Bajo	Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes mayores a 25°, situados en depósitos eólicos de suelo curumuy y/o curumuy - Cerezal, con un promedio menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año.	$0.031 \leq P < 0.060$

Fuente: CENEPRED

### 3.8. MAPA DE PELIGROS

Figura 7. Mapa de Peligro por inundación pluvial



Fuente: CENEPRED

### 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado de Huangalá, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por inundación pluvial, como: Población, viviendas, instituciones educativas, establecimientos salud, caminos rurales, servicios públicos básicos, entre otros.

#### A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado de Huangalá, cuenta con 3,492 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación pluvial.

**Cuadro 36.** Elementos expuestos susceptibles en la población

Centro Poblado	Población
Huangalá	3,492
<b>Total</b>	<b>3,492</b>

Fuente: INEI -2015

#### B. Vivienda

El centro poblado de Huangalá, cuenta con 820 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, seguido se encuentran las viviendas departamento edificio, y en menor porcentaje son viviendas improvisada.

**Cuadro 37.** Elementos expuestos en el sector vivienda

Descripción	Total
Viviendas	820
<b>Total</b>	<b>820</b>

Fuente: INEI-2015

#### C. Educación

El centro poblado de Huangalá, cuenta con 5 instituciones educativas, donde existen 1312 alumnos matriculados, y donde laboran 71 docentes.

**Cuadro 38.** Elementos expuestos en el sector Educación

Centro Poblado	Instituciones Educativas	Alumnos	Docentes
Huangalá	5	1312	71
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>1312</b>	<b>71</b>

Fuente: ESCALE - MINEDU

#### D. Salud

El centro poblado de Huangalá, cuenta con 01 establecimiento de salud, que es considerado como elemento expuesto ante el impacto del peligro.

**Cuadro 39.** Elementos expuestos en el sector Salud

Centro Poblado	Establecimiento de Salud	N° EE. SS
Huangalá	Puesto de Salud	1
<b>Total</b>		<b>1</b>

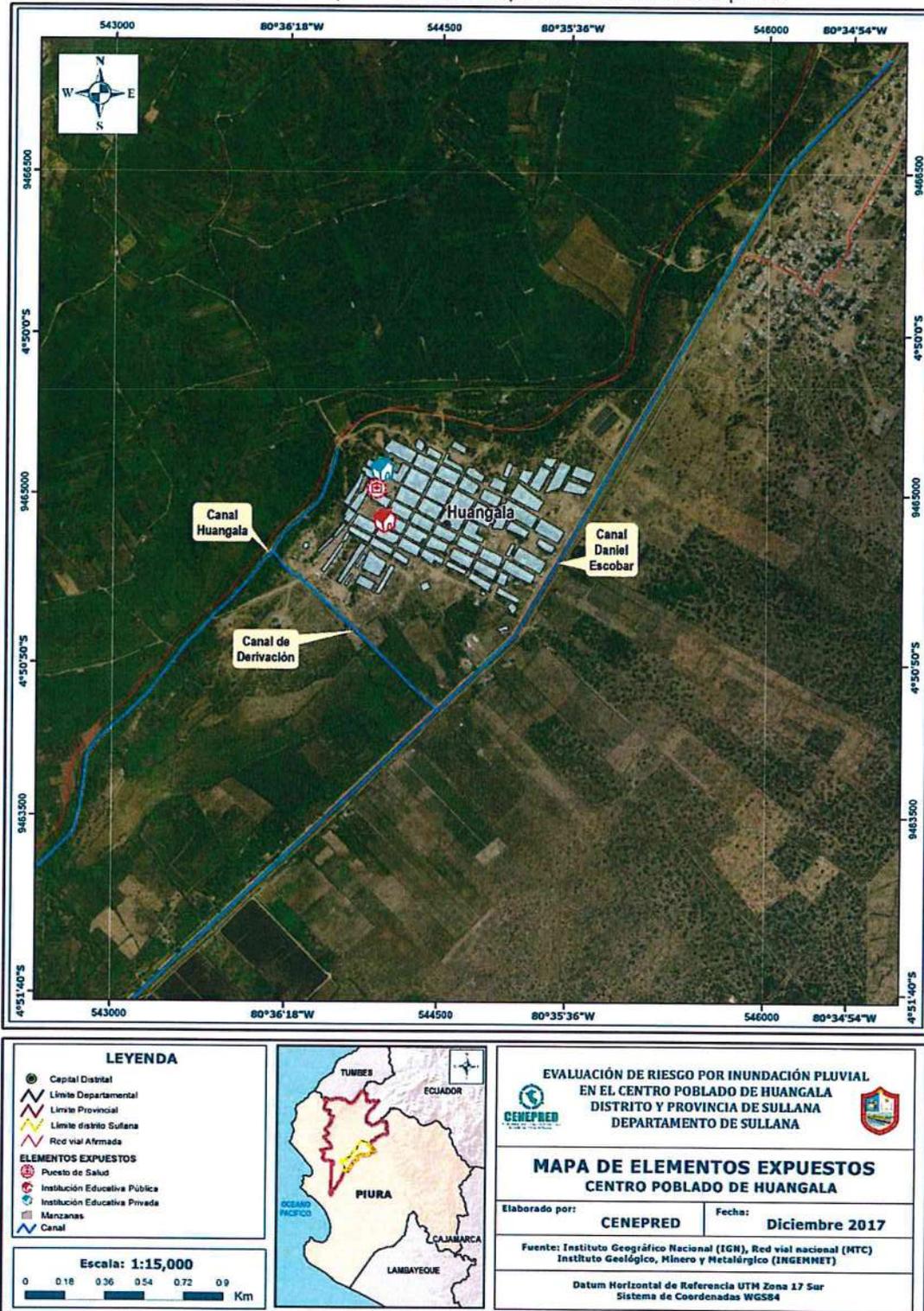
Fuente: SIGRID – CENEPRED

#### E. Infraestructura Agrícola

**Cuadro 40.** Elementos expuestos en el sector agrícola

Centro Poblado	Infraestructura agrícola	N° infraestructura
Huangalá	9164.3 ml de Canal de riego	3
<b>Total</b>		<b>3</b>

Figura 8. Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial



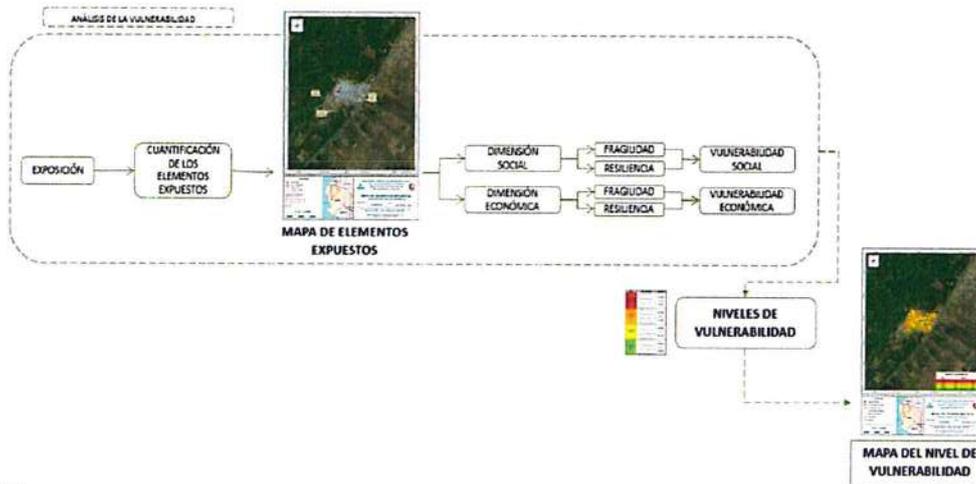
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

### 4.1. METODOLÍA PARA EN ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

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

Gráfico 15. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



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

#### 4.1.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro 41. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

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

Fuente: CENEPRED

*[Firma manuscrita]*

#### 4.1.1.1. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social de la Vulnerabilidad

##### a) Parámetro: Grupo Etario

**Cuadro 42.** 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	3.00	5.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
De 15 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
De 30 a 50 años	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.70	11.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 43.** 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	0.496	0.448	0.441	0.333	0.436
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.230	0.248	0.299	0.265	0.238	0.256
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.153	0.124	0.149	0.176	0.238	0.168
De 15 a 30 años	0.092	0.083	0.075	0.088	0.143	0.096
De 30 a 50 años	0.066	0.050	0.030	0.029	0.048	0.044

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 44.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.024
RC	0.022

Fuente: CENEPRED

##### b) Parámetro: Discapacidad

**Cuadro 45.** 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	5.00	7.00	9.00
Para oír, hablar	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Mental o intelectual	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 46.** 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	0.512	0.544	0.524	0.429	0.36	0.474
Para oír, hablar	0.256	0.272	0.315	0.306	0.28	0.286
Para usar brazos y piernas	0.102	0.091	0.105	0.184	0.2	0.136
Mental o intelectual	0.073	0.054	0.035	0.061	0.12	0.069
No tiene	0.057	0.039	0.021	0.02	0.04	0.035

Fuente: CENEPRD

**Cuadro 47.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: CENEPRD

#### 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 48.** 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	7.00	9.00
Primaria	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Secundaria	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Superior no universitaria	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior universitario	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRD

**Cuadro 49.** Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitario	Vector Priorización
Inicial	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Primaria	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Secundaria	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Superior no universitaria	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Superior universitario	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: CENEPRD

**Cuadro 50.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: CENEPRD

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

**Cuadro 51.** 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	2.00	3.00	5.00	9.00
SIS	0.50	1.00	3.00	3.00	7.00
Essalud	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
FFAA -PNP	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Seguro privado y/u otro	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.81	7.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.13	0.09	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 52.** 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 Priorización
No tiene	0.466	0.525	0.390	0.441	0.360	0.436
SIS	0.233	0.263	0.390	0.265	0.280	0.286
Essalud	0.155	0.088	0.130	0.176	0.200	0.150
FFAA -PNP	0.093	0.088	0.065	0.088	0.120	0.091
Seguro privado y/u otro	0.052	0.038	0.026	0.029	0.040	0.037

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 53.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

IC	0.025
RC	0.022

Fuente: CENEPRED

**c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales**

**Cuadro 54.** 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	4.00	7.00	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.25	0.50	1.00	2.00	5.00
Techo propio o Mi vivienda	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Ninguno	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.84	7.70	15.50	24.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 55.** Matriz de normalización 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	Vector Priorización
Papilla o yapita y/o Cuna más	0.499	0.520	0.519	0.452	0.375	0.473
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.250	0.260	0.260	0.323	0.292	0.277
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.125	0.130	0.130	0.129	0.208	0.144
Techo propio o Mi vivienda	0.071	0.052	0.065	0.065	0.083	0.067
Ninguno	0.055	0.037	0.026	0.032	0.042	0.039

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 56.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

IC	0.015
RC	0.014

Fuente: CENEPRED

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

**Cuadro 57.** Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (Dimensin Social)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo
Tipo de Seguro	1.00	3.00	5.00
Beneficiario de Programas Sociales	0.33	1.00	2.00
Nivel Educativo	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 58.** 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	0.652	0.667	0.625	0.648
Beneficiario de Programas Sociales	0.217	0.222	0.250	0.230
Nivel Educativo	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 59.** 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	0.002
RC	0.004

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

**Cuadro 60.** 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 61.** Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS 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	5.00	9.00
Estera y/u Otro material	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
Quincha (caña con barro)	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Madera	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.89	4.73	8.53	13.33	25.00
1/SUMA	0.53	0.21	0.12	0.08	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 62.** Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS 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	0.528	0.635	0.469	0.375	0.360	0.473
Estera y/u Otro material	0.176	0.212	0.352	0.300	0.280	0.264
Quincha (caña con barro)	0.132	0.071	0.117	0.225	0.200	0.149
Madera	0.106	0.053	0.039	0.075	0.120	0.079
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	0.059	0.030	0.023	0.025	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 63.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.059
RC	0.053

Fuente: CENEPRED

**b) Parámetro: Material Predominante de techos**

**Cuadro 64.** Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Concreto Armado	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.68	7.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.13	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 65.** Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Madera y/o Caña o estera con torta de barro	Plancha de Calamina y/o Tejas	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.479	0.544	0.398	0.429	0.360	0.442
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.240	0.272	0.398	0.306	0.280	0.299
Madera y/o Caña o estera con torta de barro	0.160	0.091	0.133	0.184	0.200	0.153
Plancha de Calamina y/o Tejas	0.068	0.054	0.044	0.061	0.120	0.070
Concreto Armado	0.053	0.039	0.027	0.020	0.040	0.036

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 66.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.038
RC	0.034

Fuente: CENEPRED

#### 4.1.2.2. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica de la Vulnerabilidad

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 67.** 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	7.00	9.00
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.33	0.25	1.00	3.00	5.00
Departamento en edificio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Casa independiente	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.59	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.48	0.28	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 68.** 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	0.479	0.557	0.352	0.429	0.360	0.435
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.240	0.278	0.469	0.306	0.280	0.315
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.160	0.070	0.117	0.184	0.200	0.146
Departamento en edificio	0.068	0.056	0.039	0.061	0.120	0.069
Casa independiente	0.053	0.040	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

**Cuadro 69.** Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Vivienda

IC	0.053
RC	0.047

Fuente: CENEPRED

## 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 70. Niveles de Vulnerabilidad**

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.288 \leq V \leq 0.449$
ALTO	$0.149 \leq V < 0.288$
MEDIO	$0.077 \leq V < 0.149$
BAJO	$0.037 \leq V < 0.077$

Fuente: CENEPRED

## 4.3. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

**Cuadro 71. Estratificación de la Vulnerabilidad**

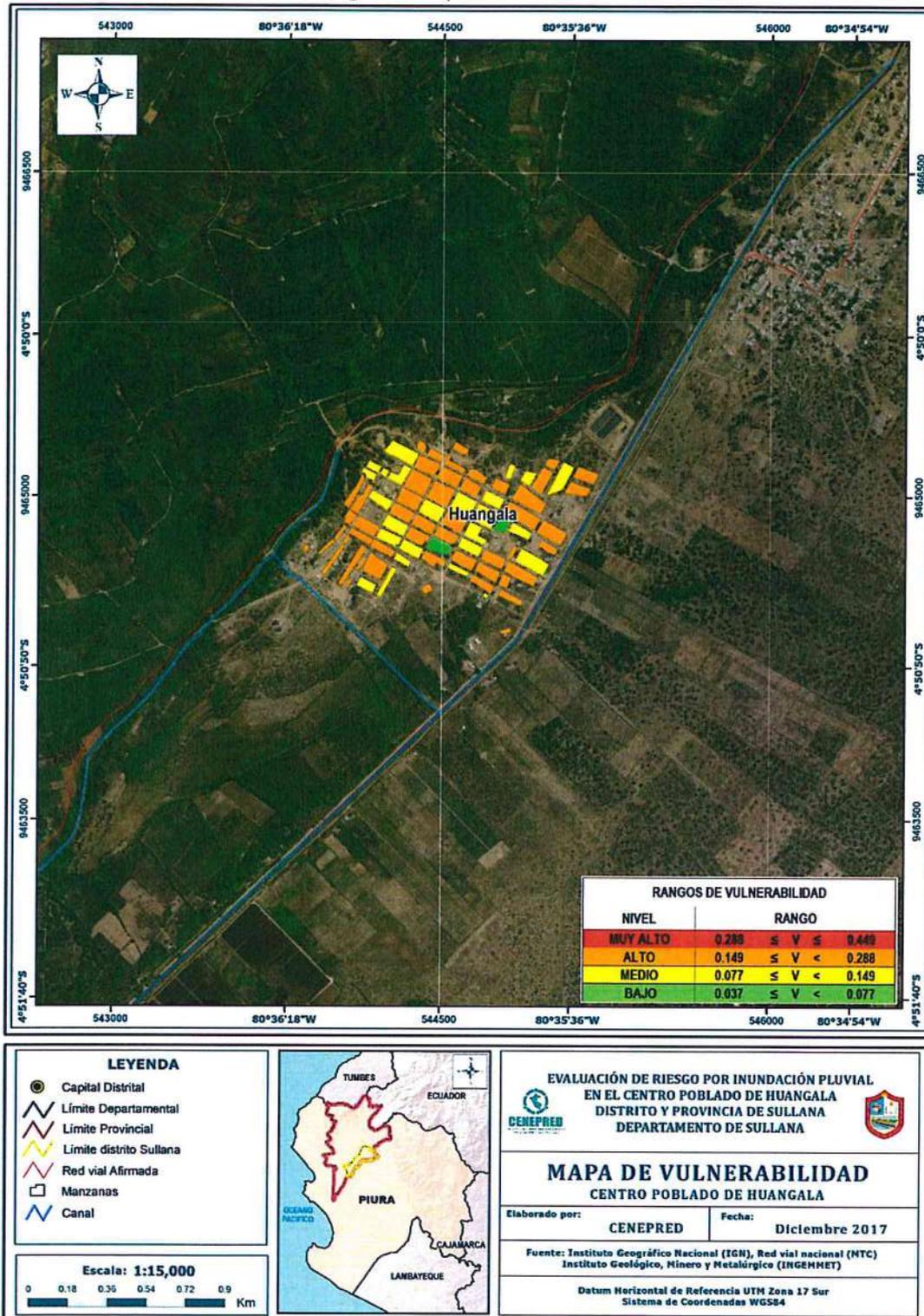
NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/o 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.	$0.288 \leq V \leq 0.449$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 5 a 12 años y de 60 a 65 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/o 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.	$0.149 \leq V < 0.288$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 12 a 15 años y de 50 a 60 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.	$0.077 \leq V < 0.149$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 15 a 50 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.037 \leq V < 0.077$

Fuente: CENEPRED



#### 4.4. MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 9. Mapa de vulnerabilidad



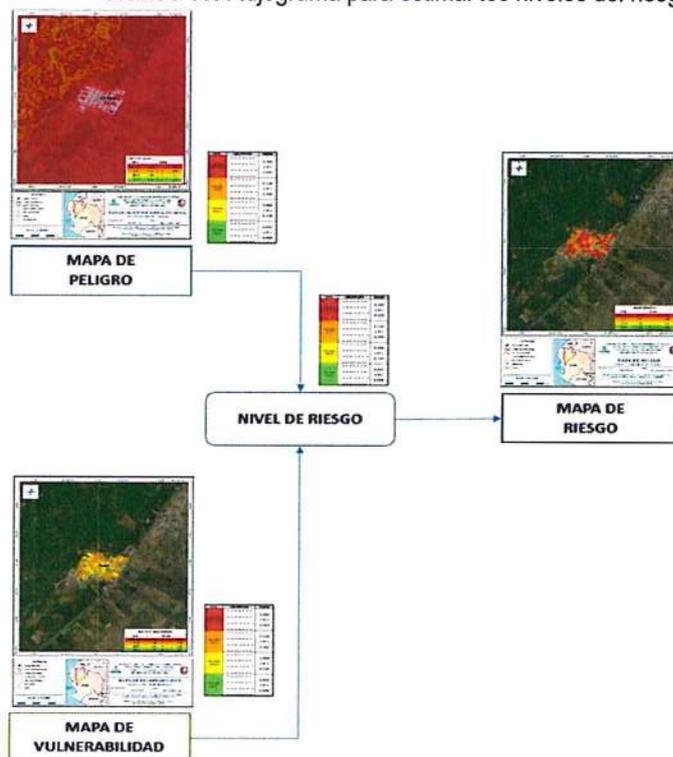
Fuente: CENEPRED

## CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

### 5.1. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

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

Gráfico 16. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial del área de influencia del centro poblado de Huangalá se detallan a continuación:

Cuadro 72. Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.079 \leq R \leq 0.221$
Riesgo Alto	$0.021 \leq R < 0.079$
Riesgo Medio	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED

### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

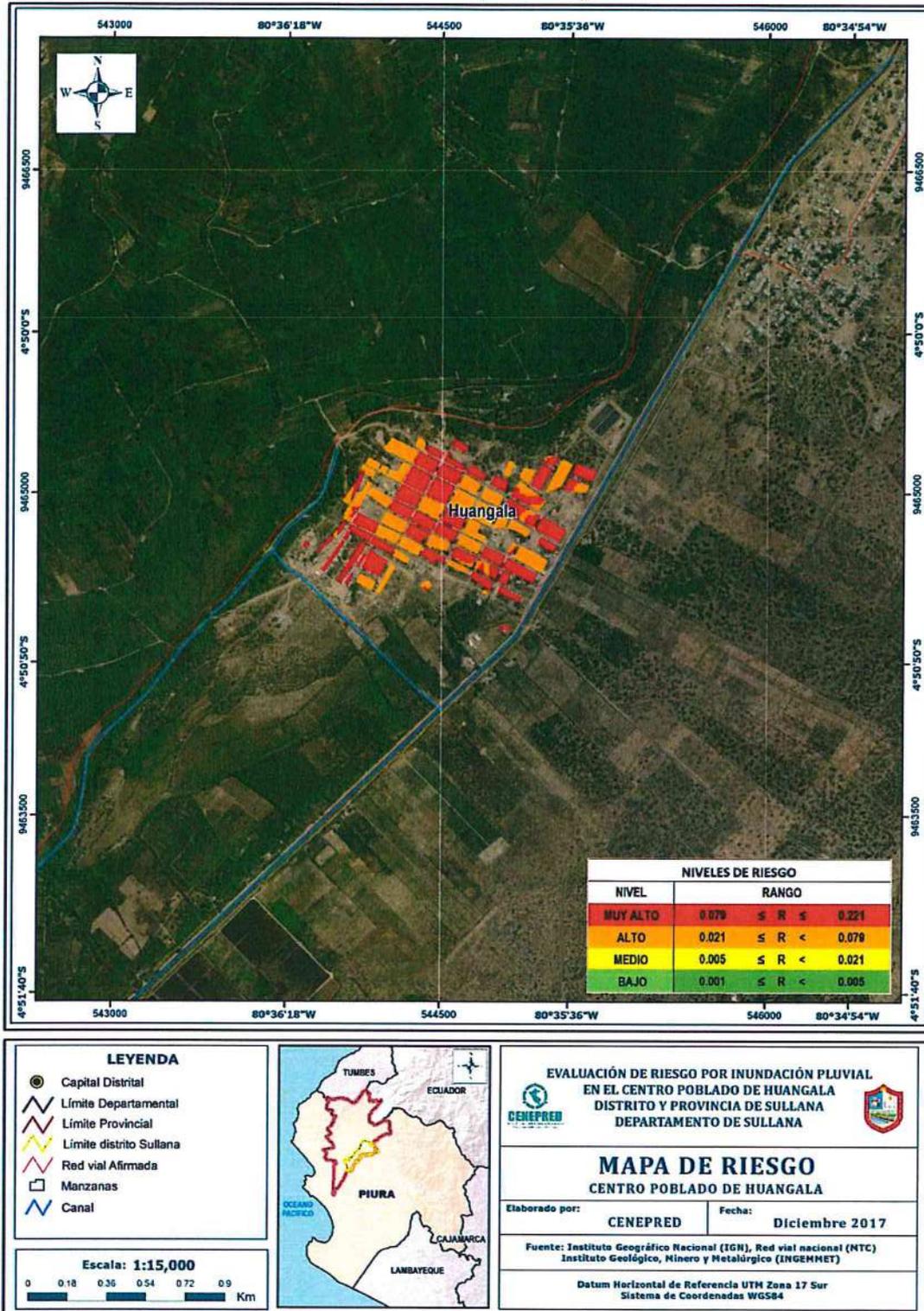
Cuadro 73. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Precipitación superior al Percentil 99 con una precipitación acumulada diaria de 66 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes menores de 5°, situados en depósitos eólicos o aluviales de suelo Cerezal – Palo verde, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño. Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 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.	$0.079 \leq R < 0.221$
Riesgo Alto	Precipitación entre el Percentil 90 al Percentil 99, presenta geomorfología de tipo llanura o planicie aluvial y/o inundable, situado en Depósitos aluviales y/o eólicos de suelos Cerezal Palo – verde y/o Congora Palo - verde, con pendientes menores de 15° con un promedio de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 5 a 12 años y de 60 a 65 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.	$0.021 \leq R < 0.079$
Riesgo Medio	Precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, presenta geomorfología de planicie inundable y/o terraza aluvial, con pendientes desde 15° a 25°, situados en depósitos aluviales de suelo Curumuy – cerezal y/o Congora – Palo verde, con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 12 a 15 años y de 50 a 60 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.	$0.005 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	Precipitación inferior al percentil 90, presenta geomorfología de terraza aluvial, con pendientes mayores a 25°, situados en depósitos eólicos de suelo curumuy y/o curumuy - Cerezal, con un promedio menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año. Grupo Etario predominantemente de 15 a 50 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.	$0.001 \leq R < 0.005$

Fuente: CENEPRED

### 5.4. MAPA DE RIESGOS POR INUNDACIÓN PLUVIAL

Figura 10. Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

## 5.5. MATRIZ DE RIESGOS

La matriz de riesgos originado por inundación pluvial en el centro poblado de Huangalá es el siguiente:

**Cuadro 74. Matriz del Riesgo**

PMA	0.492	0.038	0.073	0.142	0.221
PA	0.276	0.021	0.041	0.079	0.124
PM	0.141	0.011	0.021	0.041	0.063
PB	0.060	0.005	0.009	0.017	0.027
		0.077	0.149	0.288	0.449
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

## 5.6. CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el centro poblado de Huangalá, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial. Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del centro poblado de Huangalá, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto probable asciende a S/. 8,218,000, de los cuales S/. 8,073,000 corresponde a los daños probables y S/. 145,000 corresponde a las pérdidas probables.

**Cuadro 75. Efectos probables del centro poblado de Huangalá**

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
<b>Daños probables</b>			
301 Viviendas de ladrillo y/o concreto	4,515,000	4,515,000	
513 Viviendas precarias	3,078,000	3,078,000	
05 Instituciones Educativas	400,000	400,000	
01 Establecimiento de Salud	80,000	80,000	
<b>Pérdidas probables</b>			
55,104 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	25,000		25,000
Costos de adquisición de modulos de viviendas	120,000		120,000
Costos de atención de emergencia	216,000		216,000
<b>Total</b>	<b>8,218,000</b>	<b>8,073,000</b>	<b>145,000</b>

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 76.** 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 77.** 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 78.** Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

**d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:**

**Cuadro 79. 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 pluvial en el centro poblado de Huangala es de nivel 3 – Inaceptable.

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

**Cuadro 80. Nivel de consecuencia y daños**

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	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 81. Prioridad de Intervención**

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

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es de II, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la Prevención y/o Reducción del Riesgo de Desastres.

## CONCLUSIONES

- Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto en el área de influencia del centro poblado de Huangala.
- Se identificaron 51 manzanas con nivel de Vulnerabilidad Alta, 25 manzanas con nivel de vulnerabilidad Media y 2 manzanas con nivel de vulnerabilidad baja en el centro poblado de Huangala.
- Se identificaron 51 manzanas con nivel de Riesgo Muy Alto y 27 manzanas con nivel de riesgo Alto.
- 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.
- El cálculo de los efectos probables asciende a S/. 8,218,000 Soles.

## RECOMENDACIONES

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

### a) Medidas Estructurales

- Se recomienda implementar un sistema de drenaje pluvial, considerando estudios de caudales máximos por precipitaciones extraordinarias (considerando el Niño costero), que descargen en los canales Huangala y Daniel Escobar, enfocándose en las zonas de acumulación de aguas (zonas bajas de depresiones).
- Se recomienda revestir con enrocado y ampliar su capacidad al canal Huangala.

### b) Medidas No estructural

- 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.
- Fortalecer las capacidades de la población en materia de gestión prospectiva, correctiva y reactiva del riesgo de desastres.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el centro poblado.



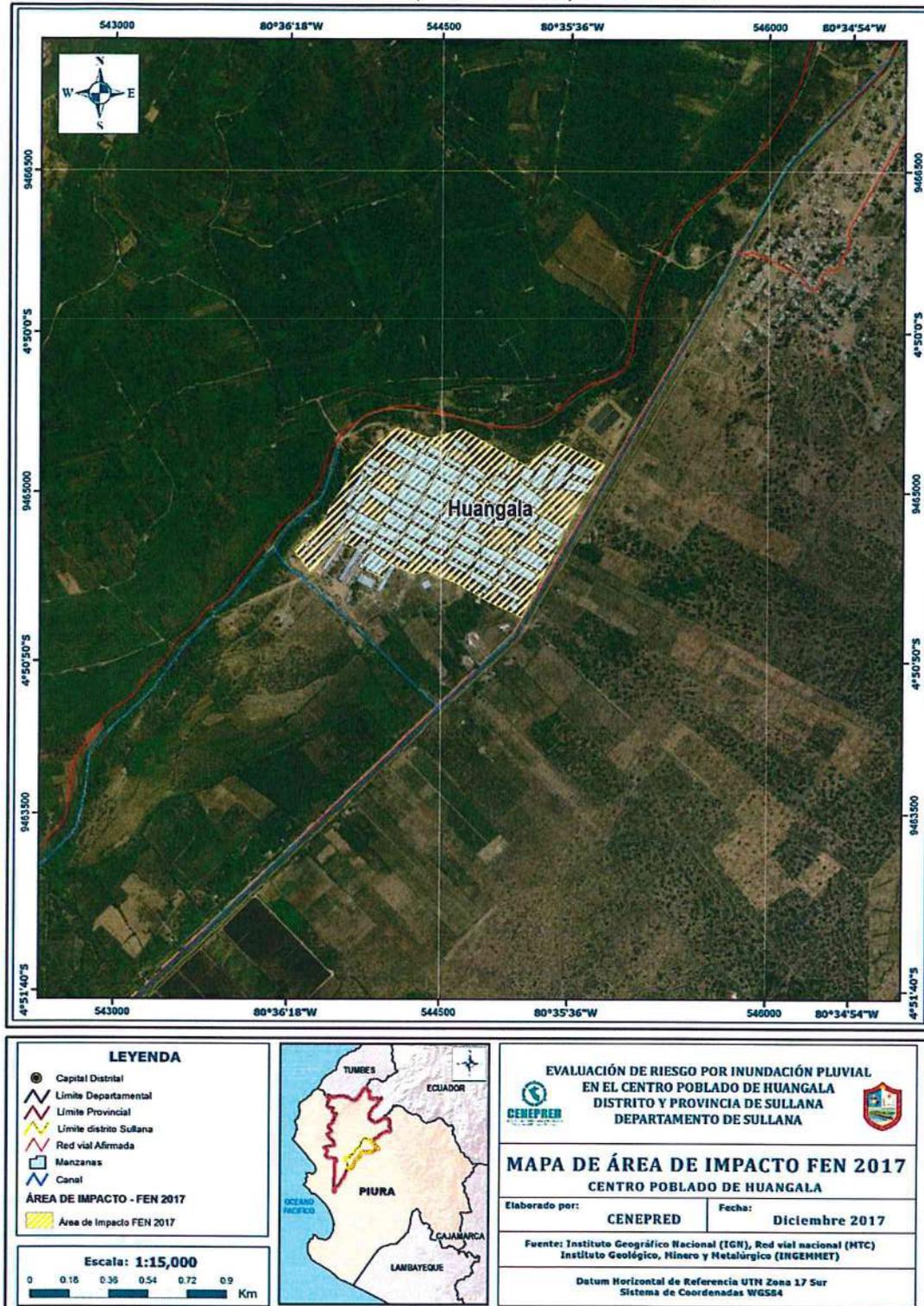
## BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
  - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 587 -22/05/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 54) "Precipitaciones Pluviales en el departamento de Piura.
  - Gobierno Regional de Piura (2015) Microzoficacion Ecologica Economica. Caracterizacion Socioeconomica del distrito de Sullana.
  - Instituto Nacional de Desarrollo Urbano – Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) (1999). Mapa de peligro, plan de usos del suelo , Plan de Mitigacion de los efectos producidos por los desastres naturales en la ciudad de Sullana.
  - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Publica afectada por "El Niño Costero"
  - 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.
  - ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Periodo de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017- 3era Fase.



## ANEXO

ANEXO 01. Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: CENEPRED