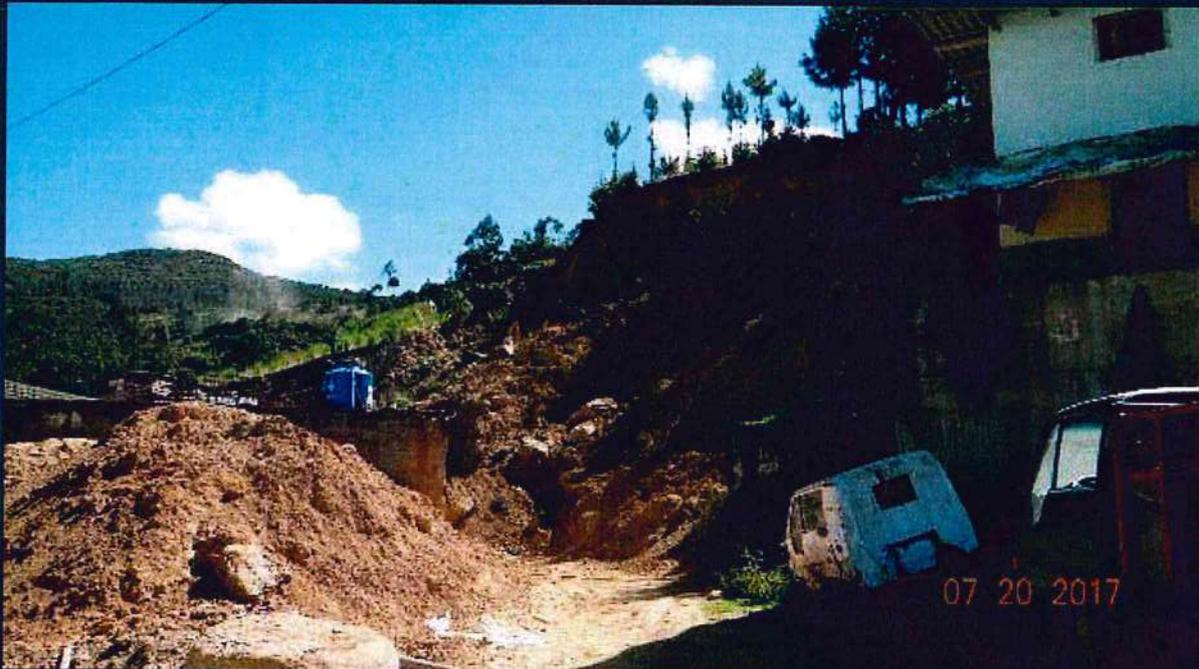




## INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR EROSION PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO DE AYABACA, DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA



Municipalidad Distrital de Ayabaca, Provincia de Ayabaca - Piura.

JULIO - 2017

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

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

## **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:**

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

Ing. Met. Ena María Jaimes Espinoza  
**Subdirectora de Normas y Lineamientos**

### **Equipo Técnico:**

M.Sc. Ing. Adriel Quillama Torres  
Ing. Geog. Marco Andrés Moreno Tapia  
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  
Bach. Geog. Franco Miguel Cuya Castillo  
Bach. Geog. Esther Cutti Paucarcaja

**Participación:**  
Municipalidad Distrital de Ayabaca

## CONTENIDO

Presentación	05
Introducción	06
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES</b>	
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
<b>CAPITULO II: CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO</b>	
2.1 Ubicación geográfica	10
2.1.1 Límites	11
2.2 Vías de acceso	13
2.3 Características sociales	13
2.3.1 Población Total	13
2.3.1 Población Según Grupo de Edades	13
2.3.2 Vivienda	14
2.3.3 Agua Potable	15
2.3.4 Sistema de Alcantarilla	16
2.3.5 Energía Eléctrica	17
2.3.6 Educación	18
2.3.7 Salud	19
2.4 Características económicas	20
2.5 Condiciones geológicas	21
2.5.1 Geología	21
2.5.1.1 Geología local	22
2.5.2 Condiciones geomorfológicas	24
2.5.2.1 Geomorfología local	24
2.5.3 Hidrología	27
2.5.4 Suelo	29
2.5.5 Pendiente	32
2.6 Condiciones climáticas	34
2.6.1 El clima	34
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO</b>	
3.1 Metodología para la determinación de los niveles de peligrosidad	37
3.2 Recopilación y análisis de información	37
3.3 Identificación del área de influencia	38
3.4 Susceptibilidad del territorio	38
3.4.1 Análisis del Factor Desencadenante	38
3.4.2 Análisis de los Factores Condicionantes	39
3.5 Parámetros de Evaluación	43
3.6 Definición de Escenario	44
3.7 Niveles de peligro	44
3.8 Estratificación de nivel de peligro	45
3.9 Análisis de Elementos Expuestos	47
3.9.1 Elementos expuestos susceptibles a nivel social	47
<b>CAPITULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD</b>	
4.1 Análisis de Vulnerabilidad	50

4.1.1	Análisis de la dimensión social	50
4.1.1.1	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social	51
4.1.1.2	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social	53
4.1.2.	Análisis de la Dimensión Económica	56
4.1.2.1	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica	57
4.1.2.2	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica	59
4.2.	Niveles de Vulnerabilidad	60
4.3.	Estratificación de la Vulnerabilidad	60

#### **CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO**

5.1	Metodología	62
5.2	Niveles del riesgo	62
5.3	Estratificación del nivel del riesgo	63
5.4	Matriz de riesgos	65
5.6	Cálculo de probables pérdidas	65

#### **CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO**

6.1	Aceptabilidad o tolerancia del riesgo	66
6.2	Conclusiones	68

## 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, entre las cuales se encuentra el Centro Poblado Ayabaca, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, en el departamento de Piura.

Para el desarrollo del presente informe se realizó la coordinación con los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Ayabaca, 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 pluvial, en el Centro Poblado de Ayabaca en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 20 del mes de abril, en el Centro Poblado de Ayabaca, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99) 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.

## **CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el nivel del riesgo por erosión pluvial en el centro poblado de Ayabaca, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, 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 Ayabaca en aras de brindar una adecuada atención de las familias damnificadas.

### **1.5. ANTECEDENTES**

El centro poblado de Ayabaca se ubicada al noreste de la ciudad de Piura, se encuentra entre las zonas que registraron mayor volumen de lluvias en el último Fenómeno El Niño, lo que ocasionó grandes daños a su área urbana, como efecto de erosión pluvial.

Entre los meses de enero a abril de 2017, a consecuencias de las intensas precipitaciones pluviales se registró erosión de laderas en diversos puntos del casco urbano y algunos centros poblados que conforma el distrito de Ayabaca, ocasionando daños a la población, viviendas, servicios básicos, carreteras y áreas de cultivo. 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 Ayabaca

N°	ESTADO	AÑO	FECHA	FENÓMENO
1	ATIVO	2017	12/05/2017	HUAYCO
2	ATIVO		20/04/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA
3	ATIVO		07/01/2017	PRECIPITACIONES - LLUVIA
4	CERRADAS	2012	13/12/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA
5	CERRADAS		07/11/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA
6	CERRADAS		06/11/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA
7	CERRADAS		25/06/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA
8	CERRADAS		23/04/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA
9	CERRADAS	2011	19/04/2012	PRECIPITACIONES - LLUVIA
10	CERRADAS		04/06/2011	DESLIZAMIENTO
11	CERRADAS	2010	03/04/2011	DESLIZAMIENTO
12	CERRADAS		01/08/2010	PRECIPITACIONES - LLUVIA
13	CERRADAS		04/04/2010	DESLIZAMIENTO
14	CERRADAS		04/04/2010	DESLIZAMIENTO
15	CERRADAS		06/02/2010	DESLIZAMIENTO
16	CERRADAS	2009	11/01/2010	PRECIPITACIONES - LLUVIA
17	CERRADAS		13/04/2009	DESLIZAMIENTO
18	CERRADAS		12/04/2009	PRECIPITACIONES - LLUVIA
19	CERRADAS		15/03/2009	DESLIZAMIENTO
20	CERRADAS		15/02/2009	PRECIPITACIONES - LLUVIA
21	CERRADAS	2008	12/01/2009	DESLIZAMIENTO
22	CERRADAS		02/01/2009	DESLIZAMIENTO
23	CERRADAS		22/12/2008	DESLIZAMIENTO
24	CERRADAS		01/12/2008	DESLIZAMIENTO
25	CERRADAS		04/11/2008	DESLIZAMIENTO
26	CERRADAS		19/09/2008	DESLIZAMIENTO
27	CERRADAS		09/09/2008	DESLIZAMIENTO
28	CERRADAS		04/05/2008	DESLIZAMIENTO
29	CERRADAS		08/04/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA
30	CERRADAS		05/02/2008	PRECIPITACIONES - LLUVIA
31	CERRADAS	2007	16/01/2008	DESLIZAMIENTO
32	CERRADAS		18/05/2007	PRECIPITACIONES - LLUVIA
33	CERRADAS	2006	19/04/2007	DESLIZAMIENTO
34	CERRADAS		03/04/2006	DESLIZAMIENTO
35	CERRADAS	2005	29/01/2006	DESLIZAMIENTO
36	CERRADAS		13/05/2005	PRECIPITACIONES - LLUVIA
37	CERRADAS		01/04/2005	PRECIPITACIONES - LLUVIA
38	CERRADAS		13/03/2005	PRECIPITACIONES - LLUVIA
39	CERRADAS	2003	11/03/2005	PRECIPITACIONES - LLUVIA
40	CERRADAS		05/05/2003	DESLIZAMIENTO

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

## 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 Ayabaca es uno de los diez distritos de la Provincia de Ayabaca, ubicada en el Departamento de Piura. Cuenta con una extensión de 1549 km<sup>2</sup> y sus límites territoriales son los siguientes: por el norte y por el este con la República del Ecuador; por el sur con el Distrito de Pacaipampa; y, por el oeste con los distritos de Lagunas, Montero, Sicchez y Jilili.

Ayabaca se encuentra conformada por 10 distritos: Ayabaca, Frias, Jilili, Lagunas, Montero, Pacaipampa, Paimas, Sapillica, Sicchez, Suyo. La capital de la provincia se encuentra en la ciudad de Ayabaca en el distrito del mismo nombre.

Cuadro 2. Ubicación geográfica de los distritos de la provincia

Provincia/ Distrito	Coordenadas		Rango Altitudinal		Superficie (Km <sup>2</sup> )	Densidad (Hab/Km.)	
	Latitud	Longitud	Msnm*	Región			
<b>Provincia Ayabaca</b>							
Distritos	01 AYABACA	04°38'21"	79°42'58"	2,748	Sierra	1,549.99	25
	02 FRIAS	04°56'03"	79°56'35"	1,755	Sierra	568.81	40
	03 JILILI	04°35'02"	79°47'56"	1,263	Sierra	104.73	28
	04 LAGUNAS	04°47'24"	79°50'44"	2,185	Sierra	190.82	35
	05 MONTERO	04°37'49"	79°49'39"	1,108	Sierra	130.57	56
	06 PACAIPAMPA	04°59'43"	79°40'12"	1,941	Sierra	981.50	25
	07 PAIMAS	04°37'37"	79°56'43"	574	Costa	319.67	30
	08 SAPILLICA	04°46'43"	79°58'59"	1,428	Sierra	267.09	42
	09 SICCHEZ	04°34'13"	79°45'54"	1,363	Sierra	33.10	69
	10 SUYO	04°30'50"	80°00'11"	408	Costa	1,084.40	11
<b>TOTAL</b>						<b>5,230.68</b>	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

#### 2.1.1. Límites

La provincia de Ayabaca limita:

- Al norte y al este con Ecuador,
- Al Sur con la provincia de Morropón y Huancabamba
- Al oeste con las provincias de Piura y Sullana.

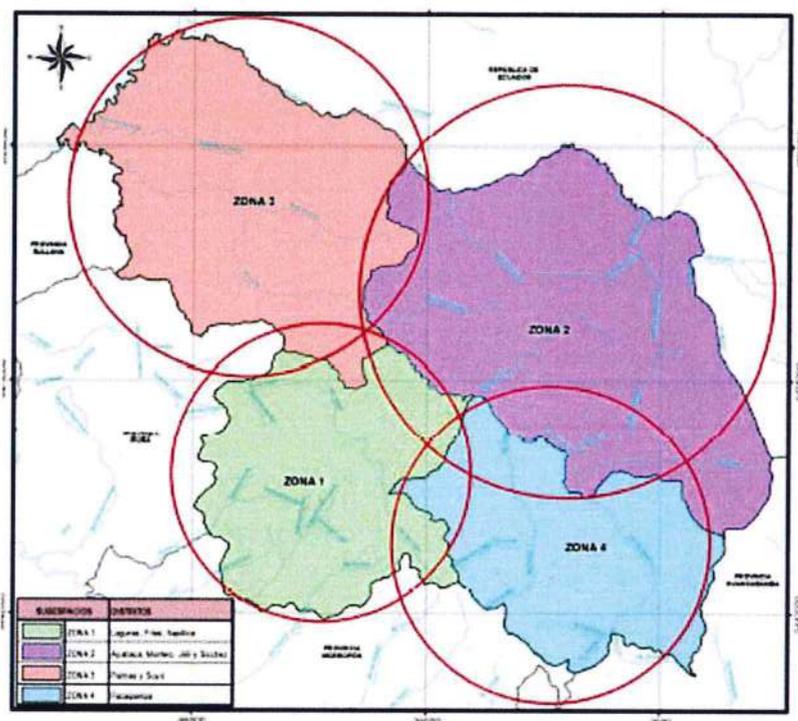
El espacio de la provincia de Ayabaca está organizado en función a las cuencas y sub cuencas, a los ejes de articulación, a la continuidad geográfica, a las características de clima, a los vínculos y dinámicas existentes entre los habitantes de los centros poblados y caseríos con el territorio como medio geográfico, entendido como el marco en el que se desarrolla la vida, al carácter rural como expresión de una colectividad agropecuaria. Cabe señalar que los distritos, centros poblados y caseríos se distribuyen y emplazan indistintamente en todo el territorio, configurando con su su tamaño y número grandes áreas rurales muy activas y dinámicas. La zona de estudio se encuentra en el Sub-espacio 2.

El Sub-espacio 2: Ayabaca, Montero, Jilili y Sicchez, es un sub espacio más o menos homogéneo, con riesgos similares y estos son: aislamiento por las lluvias, pérdida de cosechas por plagas, enfermedades y sequías, desertificación por sobre explotación del

suelo y tala, contaminación del agua por mal manejo de residuos sólidos, y minería metálica, etc.

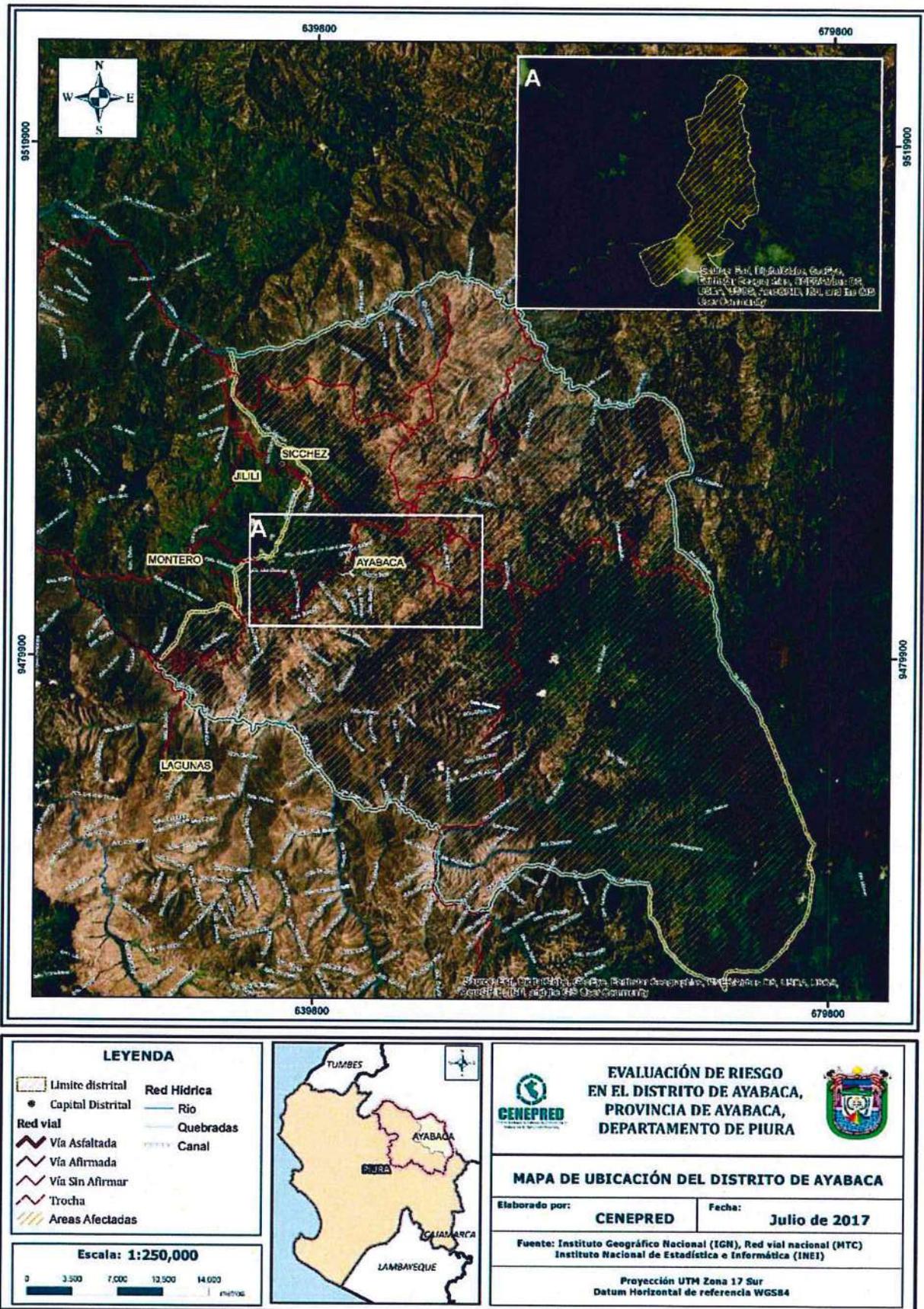
Conforman una mancomunidad en virtud a su continuidad territorial, a la producción agropecuaria como actividad económica principal, al potencial productivo y turístico, a la infraestructura vial que les articula, al clima, belleza escénica, biodiversidad, comparten la propiedad de la tierra de las comunidades campesinas, tienen las mismas prioridades de desarrollo, presentan en las partes bajas bosques secos, son poseedores de conocimientos costumbres y tradiciones de culturas ancestrales y de acuerdo al Mapa de Pobreza del año 2007, elaborado por FONCODES, se ubican en el Quintil 1, es decir son los más pobres.

Imagen 1. Grafica de ubicación de los Sub espacios de Ayabaca



Fuente: Plan Vial Provincial Participativo Ayabaca 2012 - 2021

Figura 1. Mapa de ubicación del Distrito de Ayabaca



*[Handwritten signature]*

Fuente: CENEPRED

## 2.2. VÍAS DE ACCESO

El acceso se realiza desde Piura, a través de la Carretera Panamericana Norte hasta el cruce de Sullana y continuar hacia el Nor-Este pasando por las localidades de Tambogrande y Las Lomas continuando hasta el Desvío a Sajinos, luego continúa por una carretera asfaltada hasta la localidad de Paimas, continuando por una carretera afirmada hasta la Ciudad de Ayabaca.

## 2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

### 2.3.1. POBLACIÓN

#### A. Población Total

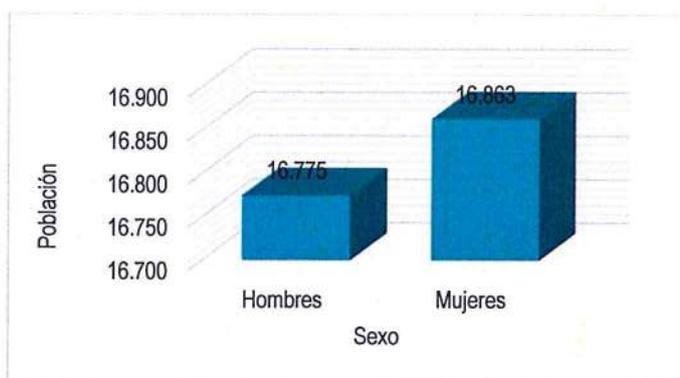
La población que corresponde al distrito de Ayabaca según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática - 2015, señala que el distrito de Ayabaca cuenta con una población de 33,638 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 50.13 % del total de la población del distrito y el 49.4% son hombres.

Cuadro 3. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	16,775	49.87
Mujeres	16,863	50.13
<b>Total de población</b>	<b>33,638</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI, 2015

Gráfico 1. Población según sexo



Fuente: INEI, 2015

#### B. Población según grupo de edades

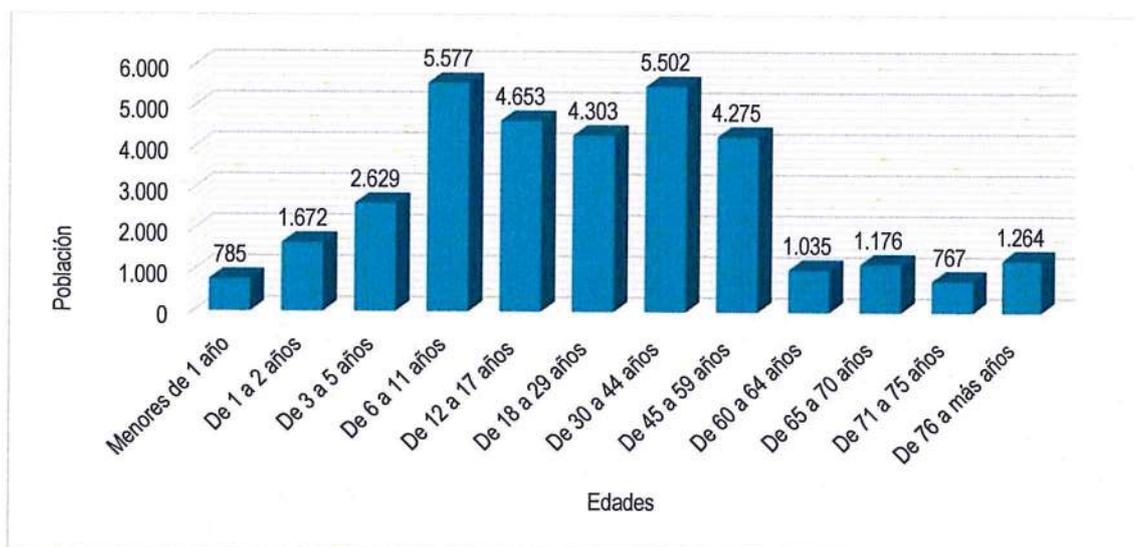
La población del distrito de Ayabaca se caracteriza por ser una población joven de acuerdo a la información proporcionado por el INEI 2015 el 16.36% del total de la población está en el rango de 30 a 44 años. En el siguiente cuadro, se muestra a la población del distrito de Ayabaca, según grupo etario.

Cuadro 4. Población según grupos de edades

Edades	Cantidad	%
Menores de 1 año	785	2.33
De 1 a 2 años	1,672	4.97
De 3 a 5 años	2,629	7.82
De 6 a 11 años	5,577	16.58
De 12 a 17 años	4,653	13.83
De 18 a 29 años	4,303	12.79
De 30 a 44 años	5,502	16.36
De 45 a 59 años	4,275	12.71
De 60 a 64 años	1,035	3.08
De 65 a 70 años	1,176	3.50
De 71 a 75 años	767	2.28
De 76 a más años	1,264	3.76
<b>Total de población</b>	<b>33,638</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI, 2015

Gráfico 2. Población según grupo etario



Fuente: INEI, 2015

### 2.3.2. VIVIENDA

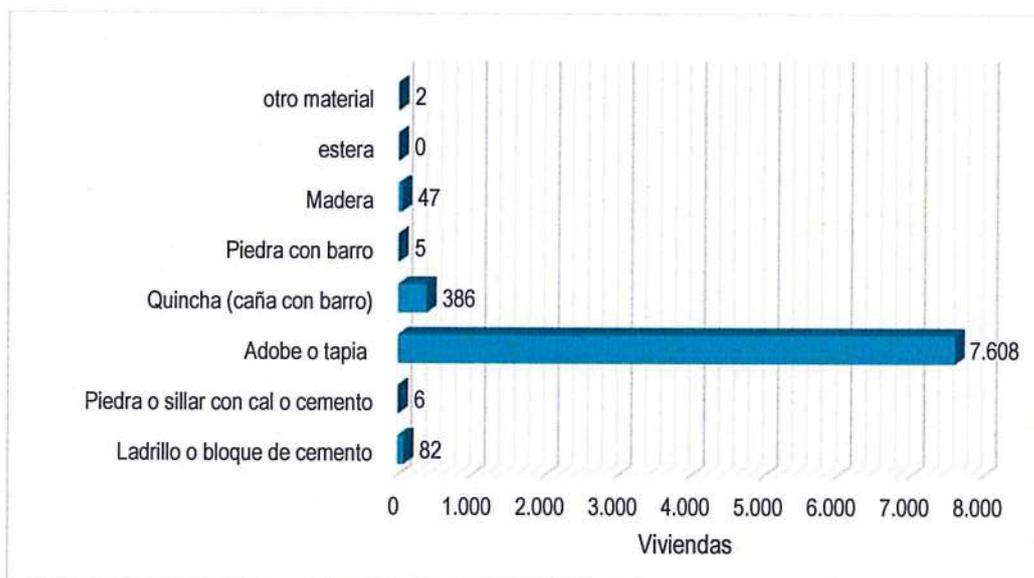
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI, 2015, en el distrito de Ayabaca, existe 8,136 viviendas, el porcentaje más significativo es del 93.51% (7,608 viviendas) y cuenta con material predominante adobe o tapia. Las viviendas con material de paredes de ladrillo, representan el 1.01% y las construidas con quincha, el 4.74%. Asimismo, las viviendas de piedra con barro, representan el 0.60%; mientras que las viviendas de material de madera y otros materiales son el restante.

Cuadro 5. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	82	1.01
Piedra o sillar con cal o cemento	6	0.07
Adobe o tapia	7,608	93.51
Quincha (caña con barro)	386	4.74
Piedra con barro	5	0.06
Madera	47	0.58
estera	0	0.00
otro material	2	0.02
<b>Total de viviendas</b>	<b>8,136</b>	<b>100.00</b>

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 fenómeno de El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015 señala que, en el distrito de Ayabaca, el 28.70% cuenta con red pública de agua dentro de la vivienda; el 51.04% se abastece de río, acequia y/o manantial. Asimismo, un 2.19% se abastece a través de una red pública fuera de su hogar; el 5.08% mediante pilón público; el 12.71% a través de pozo; mientras que, el 0.02% utiliza camión o cisterna. Finalmente, el 0.26% restante, se abastece utilizando otros medios alternativos.

Cuadro 6. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	2335	28.70
Red pública de agua fuera la vivienda	178	2.19
Pilón de uso público	413	5.08
Camión, cisterna u otro similar	2	0.02
Pozo	1034	12.71
Río, acequia, manantial	4153	51.04
Otro tipo	21	0.26
<b>Total de viviendas</b>	<b>8,136</b>	<b>100.00</b>

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 del fenómeno de El Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015 señala que, para el distrito de Ayabaca, el 8.5% cuenta con servicios higiénicos con red de desagüe dentro de la vivienda; mientras que el 0.5%, cuenta con una red pública fuera de la vivienda. Asimismo, el 2.9% con pozo séptico; el 42.1% con pozo negro o letrina; el 1.3% a través de río, acequia o canal. Por último, la mayoría de las viviendas, es decir el 44.7%, no cuenta con este servicio básico.

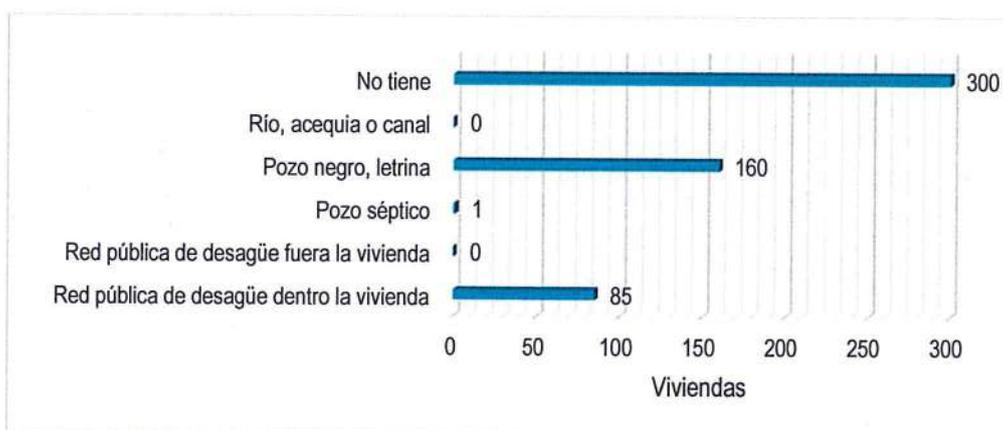
*[Handwritten signature]*

Cuadro 7. 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
<b>Total, de viviendas</b>	<b>546</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Grafico 5. Viviendas con Servicios Higiénicos



Fuente: INEI 2015

### 2.3.5. ENERGÍA ELÉCTRICA

Para el distrito de Ayabaca, el 44.62% cuenta con suministro eléctrico dentro de sus hogares; el 46.44% utiliza kerosene, mechero o lámparín; el 1.17% de los hogares se alumbró con petróleo, gas o lámpara; mientras que un 4.38% lo hace con vela.

Cuadro 8. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	3630	44.62
Kerosene, mechero, lámparín	3778	46.44
Petróleo, gas, lámpara	95	1.17
Vela	356	4.38
Otro	256	3.15
No tiene	21	0.26
<b>Total de viviendas</b>	<b>8,136</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Grafico 6. Tipo de Alumbrado



Fuente: INEI 2015

### 2.3.6. EDUCACIÓN

En el distrito de Ayabaca, existen 331 Instituciones Educativas. La problemática educativa en el área rural del distrito, se profundiza aún más por la carencia de sistemas de telecomunicaciones y electrificación, que restringen las oportunidades del acceso a Internet y computación, lo cual hace que se encuentren desarticulados con el resto del mundo y de los avances tecnológicos en materia de desarrollo educativo en general. La insuficiente capacitación y fortalecimiento de aptitudes de los docentes es otro problema que incide en la calidad educativa en el área rural del distrito.

Cuadro 9. Instituciones Gestión Educativas del distrito de Ayabaca

GESTIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	CANTIDAD
Publica	331
<b>TOTAL</b>	<b>331</b>

Fuente: MINEDU – Padrón de Instituciones educativas

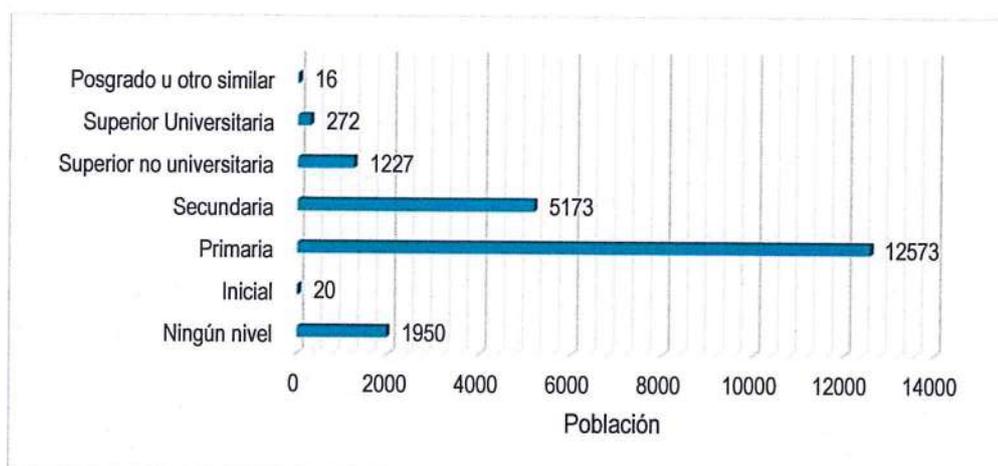
Según el “Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos de los fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales” del INEI 2015, señala que el distrito de Ayabaca, 5,173 personas cuentan con estudios de nivel secundario (24.37%).

Cuadro 10. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	1950	9.18
Inicial	20	0.09
Primaria	12573	59.22
Secundaria	5173	24.37
Superior no universitaria	1227	5.78
Superior Universitaria	272	1.28
Posgrado u otro similar	16	0.08
<b>Total</b>	<b>21,231</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Grafico 7. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

### 2.3.7. SALUD

En el Distrito de Ayabaca al año 2016 existen 32 establecimientos de salud entre ellos dos (02) NUSACO que son financiados por la Municipalidad Provincial de Ayabaca; para atender a una población de 39,541 habitantes, es decir que en promedio existe un establecimiento por cada 1,235 habitantes. Del total de establecimientos, solo uno tiene la categoría de centro de salud y pertenecen al Ministerio de Salud (MINSA). Un establecimiento médico que pertenece a ESSALUD, situación que obliga a la población a trasladarse a otros lugares cuando presenta síntomas mayores de enfermedad, lo que deteriora aún más la economía del hogar, como consecuencia de los gastos de transporte y alimentación que se generan.

En la Microred Ayabaca únicamente se cuenta con un Centro de Salud y 31 Puestos de Salud. Un policlínico Nuevo Amanecer, Consultorio Odontológico "Mi Jesucito", Posta Médica ESSALUD, Un Consultorio Médico de la Municipalidad de Ayabaca que en la actualidad no está funcionando.

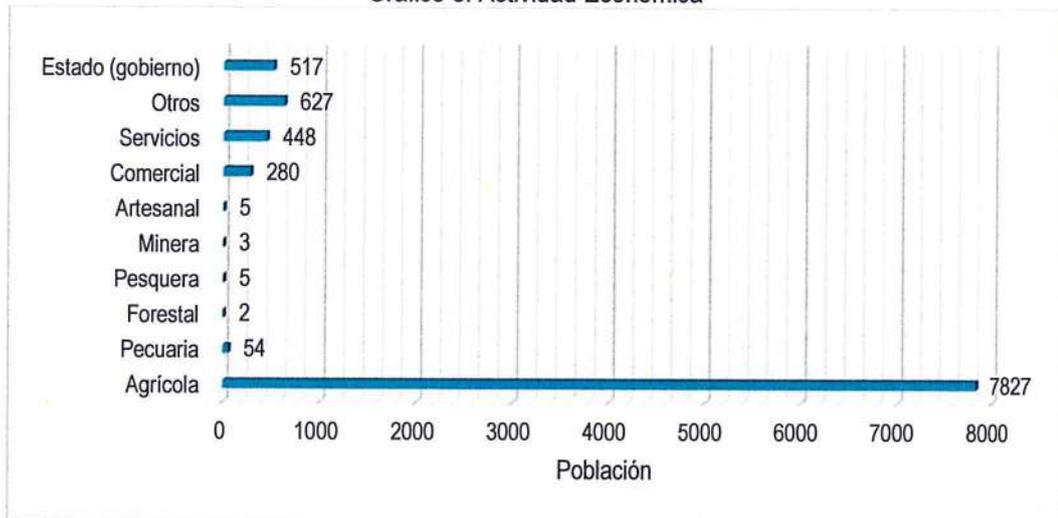
### 2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	7827	80.13
Pecuaría	54	0.55
Forestal	2	0.02
Pesquera	5	0.05
Minera	3	0.03
Artesanal	5	0.05
Comercial	280	2.87
Servicios	448	4.59
Otros	627	6.42
Estado (gobierno)	517	5.29
<b>Total, de población</b>	<b>9,768</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 8. Actividad Económica



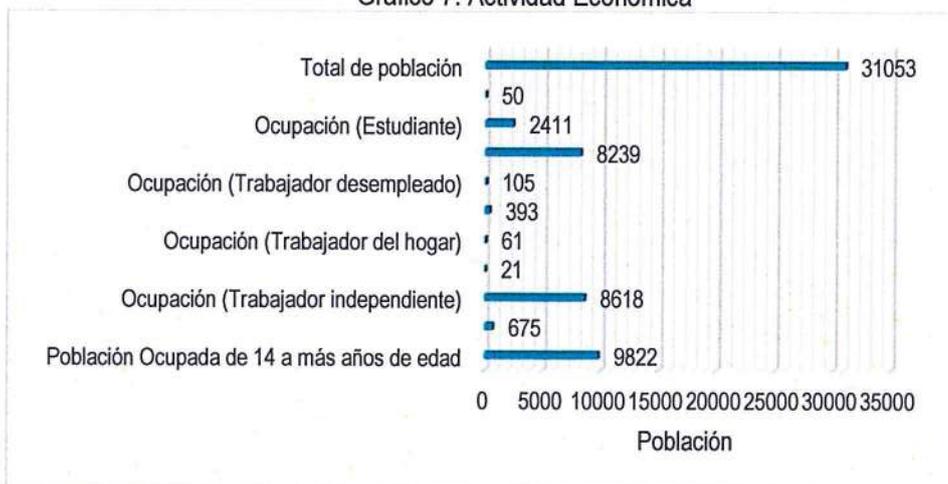
Fuente: INEI 2015

Cuadro 12. Actividad Económica

Actividad económica	Población	%
Población Ocupada de 14 a más años de edad	9822	31.63
Trabajador dependiente	675	2.17
Ocupación (Trabajador independiente)	8618	27.75
Ocupación (Emlpeador)	21	0.07
Ocupación (Trabajador del hogar)	61	0.20
Ocupación (Trabajador familiar no remunerado)	393	1.27
Ocupación (Trabajador desempleado)	105	0.34
Ocupación (Dedicado a los quehaceres del hogar)	8239	26.53
Ocupación (Estudiante)	2411	7.76
Ocupación (Jubilado)	50	0.16
Ocupación (Sin actividad)	658	2.12
<b>Total, de población</b>	<b>31053</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI 2015

Gráfico 7. Actividad Económica



Fuente: INEI 2015

## **2.5. CONDICIONES GEOLÓGICAS**

### **2.5.1. GEOLOGÍA**

#### **2.5.1.1. GEOLOGÍA LOCAL**

##### **a) Grupo San Pedro (Km - sp)**

Con esta denominación se ha reconocido a una gruesa secuencia clástico – volcánica, de cerca de 1200 m. que en las cercanías del Poblado de San Pedro infrayace al Volcánico Lancones de donde se prolonga hacia el noroeste en solución de continuidad (por la intrusión batolítica) conformando una estructura homoclinal hasta la hacienda San Jorge.

Los mayores afloramientos se tienen en la hoja de Ayabaca, donde se presentan en los núcleos de los pliegues y debajo del Volcánico Lancones, tales como los sectores de Jilili – Sicches, Montero, puente Tondopa y Yerba Buena – San José. El Grupo San Pedro, se presenta solamente como angostos techos colgantes sobre el Batolito, presentando de este modo un cierto grado de recristalización; asimismo se le encuentra en la Quebrada Pilares.

##### **b) Volcánicos Lancones (Km – vl)**

Se describe bajo este nombre a una gran acumulación volcánico – sedimentaria que se encuentra bien representada en los alrededores de Lancones, conformando el núcleo del sinclinal, de donde se extiende a las zonas de Las Playas, La Tina y Ayabaca; en cambio en Morropón y en Chulucanas se presenta en fajas angostas, su prolongación hacia el Ecuador se conoce con el nombre de Formación Piñón.

Desde el punto de vista litológico, el Volcánico Lancones presenta dos facies predominantes; una oriental, principalmente volcánica y otra occidental, volcanoclástica. Se debe a que los focos magmáticos del Cretáceo se encontraban en el lado oriental, a lo largo de una zona de cizallamiento cortical, que más tarde controló el emplazamiento del Batolito de la Cordillera Occidental; por tal motivo los materiales volcánicos son mucho más masivos y los litoclastos también son más gruesos. En cambio, en el sector occidental dichos materiales se depositan en ambientes mucho más tranquilos, recibiendo a su vez un aporte sedimentario desde la Cordillera de la costa.

##### **c) Volcánico Llama (Ti – vl)**

Esta unidad se encuentra yaciendo, discordantemente sobre diferentes unidades más antiguas, desde el Complejo del marañón hasta las diferentes formaciones del Mesozoio; infrayacen con ligera discordancia angular, al Volcánico Porculla. Los grosores varían de un sector a otro, de tal forma que en el sector oriental tiene cerca de 500 m. mientras que en los sectores sur occidental y noroccidental solo alcanza un promedio de 200 m.

##### **d) Volcánico Porculla (Tim – vp)**

Su denominación está dada por encontrarse en el Abra de Porculla, en el límite de los Cuadrángulos de Olmos y Pomahuaca. Los afloramientos se encuentran mayormente desde la Divisoria Continental hacia el este; aunque en pequeños sectores se le observa en la parte noroccidental y suroccidental.

El Volcánico Porculla está constituido, mayormente, por tobas andesíticas y riolíticas, gris blanquesinas, en bancos masivos, que conforman farallones a lo largo de los flancos de los cursos fluviales; presentan intercalaciones de brechas piroclásticas andesíticas así como lavas de esta misma composición.

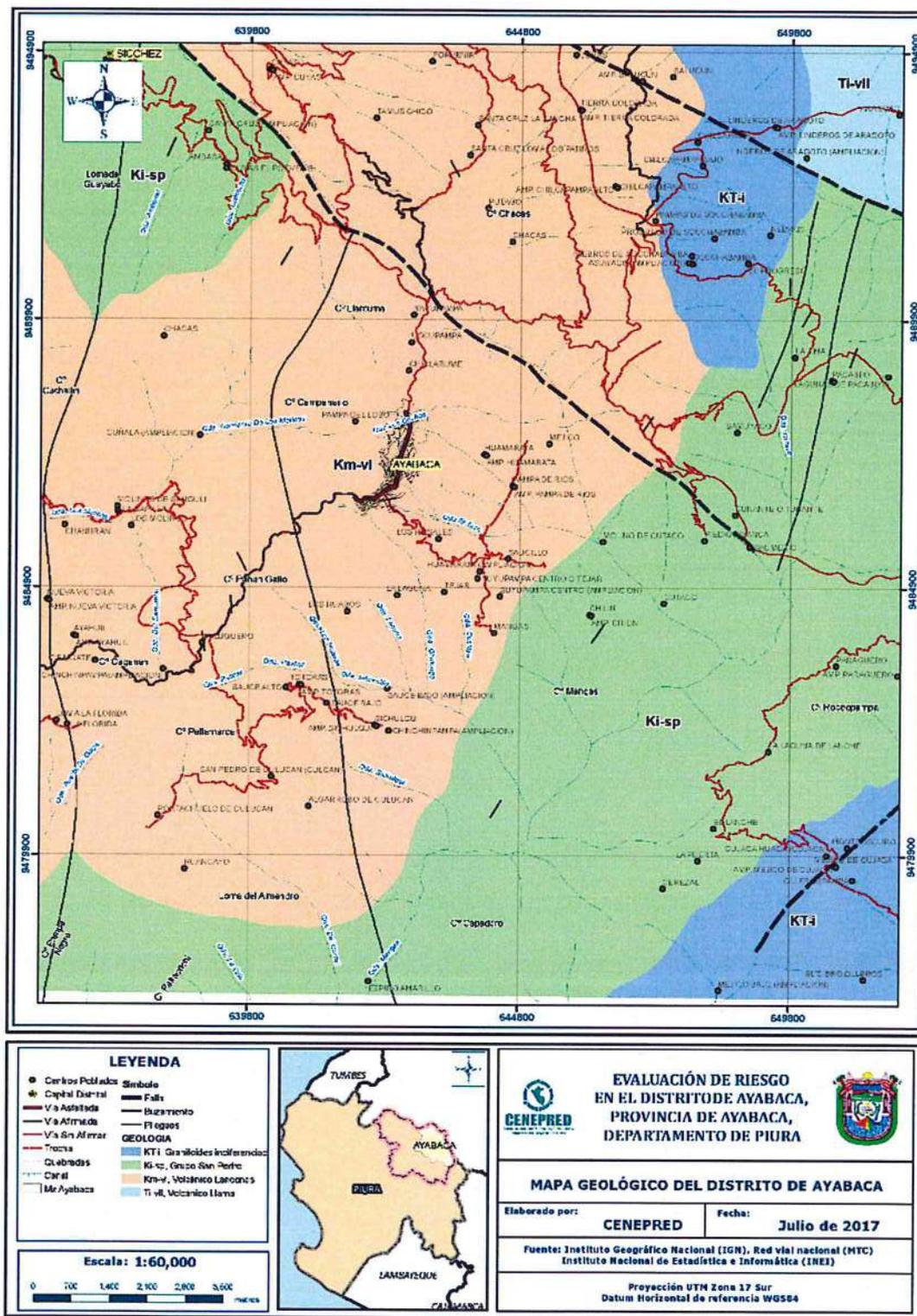
**e) Grupo Rocas Intrusivas (Kt – i)**

Compuesto por diferentes cuerpos hipabisales los que han sido reconocidos en los Cuadrángulos de Olmos, y Pumahca, cuya composición varía entre básico y ácido.

La existencia de pequeños cuerpos básicos como la Piroxenita, se encuentra en forma de dique en la parte baja del cerro Ñaupe. Esta roca se encuentra fuertemente alterada, constituida por intercrecimientos de hornblenda, actinolita y biotita, probablemente a partir de clinopiroxenos; el contenido de talco y serpentina se supone proviene de la alteración de ortopiroxenos; el metamorfismo ha alcanzado las facies de esquistos verdes.



Figura 2. Mapa Geológico del Centro Poblado de Ayabaca



Fuente: CENEPRED

## 2.5.2. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

### a) Depresión Para Andina

Con este nombre se reconoce a la llanura baja del desierto costero, comprendido entre la Cordillera Occidental, una porción de esta unidad aparece en el sector occidental del área estudiada. Dicho relieve se desarrolló primero por el relleno sedimentario de las cuencas Lancones y Sechura, en el mesozoico y cenozoico respectivamente y posteriormente por la formación de llanuras de inundaciones en el Pleistoceno; la acumulación eólica en el reciente modificó dicho relieve de tal forma que su sector oriental ha adoptado un paisaje típico de "tierras malas" por efecto de un drenaje dendrítico que disecta en los mantos de arena.

### b) Superficie Puna

Restos de una antigua superficie de peneplanización, que se asume corresponden a la denominada "Superficie Puna", se encuentran presentes en diferentes sectores de la región estudiada, lo cual evidencia que el desarrollo de dicha superficie alcanzó un vasto territorio noroeste del Perú y que su dispersión es el resultado de una arcada erosión que ha borrado gran parte del relieve.

Los vestigios de la "Superficie Puna" mejor preservados son mesetas sub-horizontales y de vertientes abruptas. La meseta más notable, se encuentra en Ayabaca, constituyendo una plataforma que corona las partes altas de Sapillica, Frías y Lagunas, está situada en promedio a una altura de 3,400 msnm., allí se tiene evidencia de una superficie madura y fósil, pues el río san pedro que las cruza, presenta numerosos meandros, mientras que los cursos fluviales que bajan por sus flancos tienen tramos de corrientes que cruzan rocas frescas, a diferencia del paleorelieve superior que exhibe una profunda alteración de las rocas y en caso especial rocas volcánicas cretáceas que muestran un aspecto tobáceo, como producto de una total alteración de sus componentes mineralógicos.

### c) Cordillera de Sallique

Con esta denominación se reconoce a la alineación montañosa situada en el sector oriental de Sallique de donde se prolonga hacia el norte, para conformar el macizo elevado de Tabaconas que alcanza cotas hasta 3700 msnm; en el sector la Huarungas, esta Cordillera se fusiona con la Cordillera Occidental para conformar una sola unidad orográfica que se prolonga hacia el territorio ecuatoriano; se considera que inicialmente debieron formar una sola Cordillera, observándoseles separadas por la profunda incisión del río Huancabamba, precisamente a lo largo de la línea axial. Dadas las considerables altitudes alcanzadas, ciertos sectores de la Cordillera de Sallique muestran evidencia de haber sufrido efectos de glaciación, tal como lo indica la presencia de morrenas y lagunas de origen glaciar.

### d) Valles

Los valles fluviales que se observan 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; gran parte de estos valles fluviales drenan al Pacífico, mientras que los restantes lo hacen al Sistema marañón.

### e) Cordillera Occidental

La Cordillera Occidental de esta región comprende un vasto territorio elevado cuya máxima altitud llega hasta los 3900 msnm (parte alta de las lagunas Arrebiatadas), están intensamente modificadas por la erosión plio – pleistocénica y reciente.

La parte más alta del macizo comprende una faja angosta de territorio situado en el lado occidental del Cañón de Huancabamba; conforma la Divisoria Continental en el noroeste del Perú, presentando en el Abra de Porculla una altitud de 2,200 msnm y en la zona fronteriza una elevación de 3900 msnm, este último tramo presenta evidencias de una marcada glaciación pleistocénica observándose morrenas y lagunas glaciares tales como las lagunas Shimbe y Arrebiatadas.

Cuadro 13. Características geomorfológicas de Ayabaca

GEODINÁMICA EXTERNA	Fenómeno Hidrogravitacional	Deslizamientos y aluviones:	En Ayabaca, el año 2012, las precipitaciones pluviales han alcanzado valores superiores a sus promedios históricos, saturando los suelos y generando deslizamiento de tierras, desborde de ríos, zonas de inundación y aniego en los caminos haciendo de estos intransitables, debido al tipo de suelo gredoso aún cuando las precipitaciones pluviales estén dentro del promedio el área es vulnerable debido además a los fenómenos erosivos que están ligados al manejo del bosque y a la delgada capa de material orgánico que presenta. (Dec. Sup. 030-2012-PCM)
	Fenómeno Hidrodinámico	Inundaciones:	El riesgo de inundación está presente en toda la provincia de Ayabaca, hay que recordar que el Páramo andino es una esponja de agua natural, el bosque de neblina y las precipitaciones pluviales condicionan la ocurrencia de frecuentes inundaciones, deslizamientos y avenidas en los meses de diciembre a marzo, los caminos se hacen intransitables porque actúan como cauce de río para discurrir las aguas de la lluvia perjudicando la infraestructura vial y haciéndola intransitable por 5 meses al año contando con la interrupción que genera los trabajos de rehabilitación.
		Huaycos:	Las avenidas ocurren durante los meses de verano, especialmente de enero a marzo, cuando las precipitaciones pluviales son intensas, flujos de lodo rápidos e imprevistos se deslizan por quebradas, conos deyección y hasta por caminos, la vulnerabilidad es latente cuando las viviendas están ubicadas en las faldas o al pie de cerros o de los caminos. El resultado es daños a la vida, la agricultura y el ambiente.
Fenómeno Gravitacional	La zona alto andina del norte del Perú, con población mayormente rural y dinámica económica basada en la agricultura y la ganadería de autoconsumo con leña como combustible, presiona el bosque y lo reduce en superficie como en densidad arbórea, agudizando los problemas de escasez de agua, tierras poco productivas, erosión de suelos y alteraciones climáticas.		
GEODINÁMICA INTERNA	Sismos	Movimiento telúrico por colisión de placas tectónicas. Vulnerabilidad en infraestructura, falta de señalización falta de ejercicios de evacuación, Riesgo pérdidas de vida, daños materiales, alteración del ambiente. El Perú está ubicado al borde del encuentro de dos placas tectónicas, la placa Sudamericana y la placa Nazca que interactúan entre sí, produciéndose un proceso de subducción, causa de los grandes sismos en la parte occidental de nuestro territorio, como parte del denominado Cinturón de fuego que rodea al Océano Pacífico. Ayabaca como todo el país tiene alto riesgo. La actividad sísmica es frecuente en número como en dimensión.	
	Actividad Volcánica	"Del análisis del mapa sísmico del Departamento de Piura, se observa que desde el año 1747 solo se han producido diversos sismos cuyas profundidades oscilan entre 71 a 300 km de profundidad. En el referido mapa de epicentros se observa que en áreas vecinas se han registrado muchos sismos, los que por propagación de sus ondas han ocasionado muchos daños a la zona en estudio. De acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, para sismos de magnitud Mb= 6.8, en la zona sísmica 3 es de 17% cada 20 años, 38% cada 50 años y 62% cada 100 años.	
	Tsunami	Territorio Alto andino, lejano al litoral.	

Fuente: Plan Vial Provincial Participativo Ayabaca 2012 - 2021

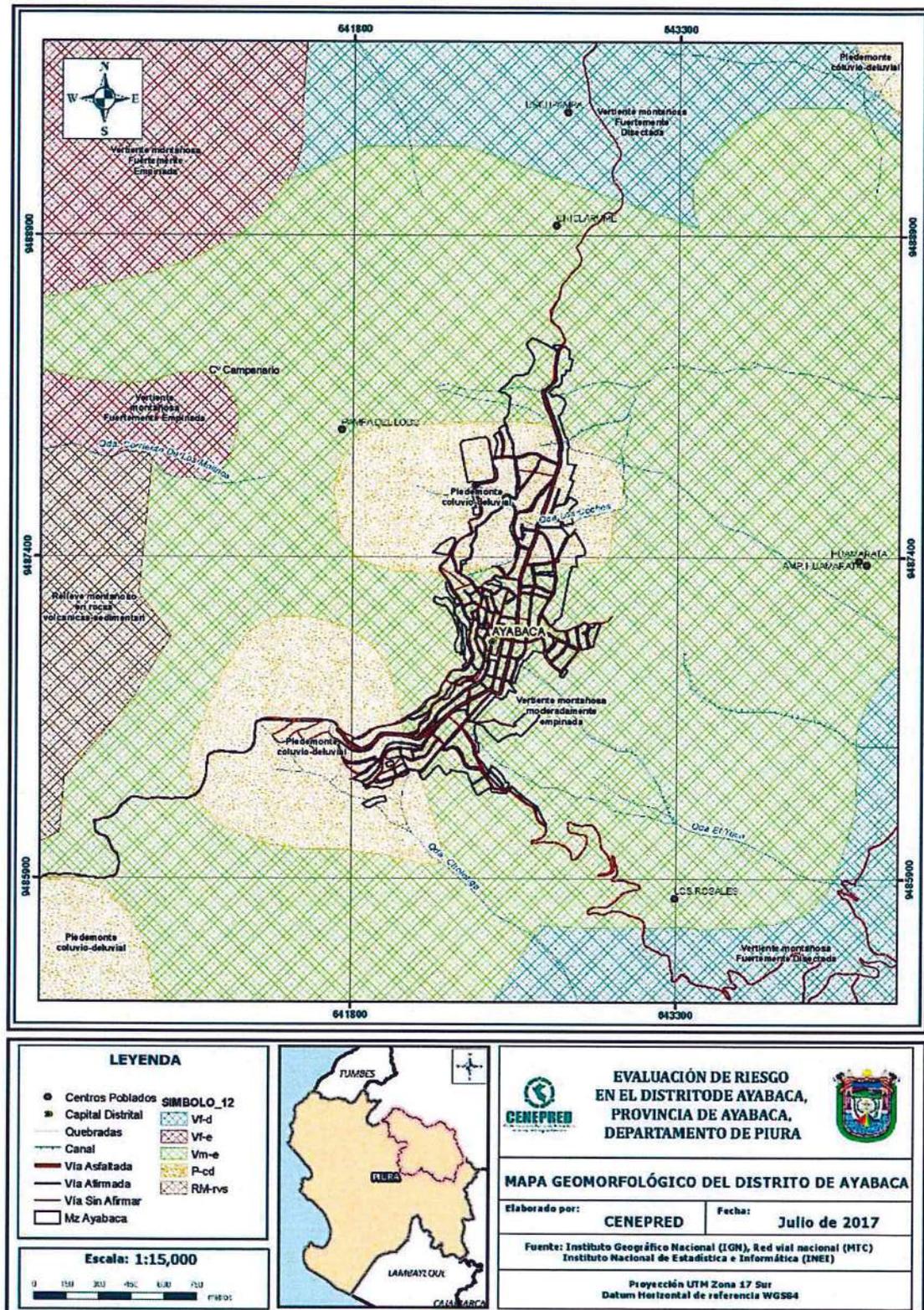
El ámbito geográfico que comprende la provincia de Ayabaca, ubicada en el sector nor occidental del territorio peruano, presenta geoformas como Colinas Montañas de la Zona Alto Andina, Montaña de la Zona Meso Andina y Montaña de la Zona Bajo Andina.

Ofrece un paisaje dominado por montañas, colinas y lomas con valles estrechos y pendientes de hasta 70% en las partes más altas. En las zonas montañosas la dinámica de la economía se da en torno a la extracción forestal, actividad agropecuaria, quema de pasturas y dada la presencia periódica del fenómeno El Niño, el procesos erosivo es frecuente.

El Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Cuenca del Río Quiroz y Margen Izquierda del Río Macará, considera que la provincia de Ayabaca está conformada por un sector andino cordillerano, de relieve agreste que se eleva a grandes altitudes sobre el nivel del mar y que determina zona de colinas altas, zona de montañas que comprenden elevaciones de hasta aproximadamente 3,900 m.s.n.m., topografía muy accidentada y erosiva, de configuración abrupta, cubierta de vegetación natural abundante pero de fácil degradación por presencia de suelos delgados y otros factores.



Figura 3. Mapa Geomorfológico del Centro Poblado de Ayabaca



Fuente: CENEPRED

### 2.5.3. HIDROLOGÍA

La zona de estudio se encuentra dentro de la subcuenca del Río Chira perteneciente a la Cuenca Binacional Catamayo – Chira; políticamente, la parte peruana de la subcuenca del río Chira forma parte de los distritos de Ayabaca, Lagunas, Pacaypampa, Montero, Paimas, Siches, Suyo, Sapillica, Frias y Jilili de la provincia de Ayabaca, del distrito de Las Lomas de la provincia de Piura, de los distritos de Lancones, Salitral, Querocotillo, Sullana, Marcavelica, Bellavista, Miguel Checa e Ignacio Escudero de la provincia de Sullana y de los distritos de Paita, Amotape, La Huaca, Vichayal, El Arenal y Tamarindo de la provincia de Paita, de la región Piura.

La provincia de Ayabaca se encuentra en la margen izquierda de la subcuenca media del río Macará y la subcuenca media del río Quiróz, ambas forman parte de la cuenca hidrográfica binacional Catamayo Chira. La subcuenca del río Quiróz y la margen izquierda del río Macará se encuentra en territorio peruano, este último es límite fronterizo entre Perú y Ecuador. Forman parte de la vertiente del Pacífico; las masas de aire húmedo y caliente provienen de la zona ecuatorial, mientras las masas de aire frío y húmedo de la zona amazónica.

Ambos ríos – Macará y Quiróz – presentan un régimen irregular y torrencioso, con registros extremos marcados. Estudios muestran que como resultado de las precipitaciones las descargas del río Macará son 37% más altas que las presentadas por el río Quiróz.

La parte peruana de la Cuenca Binacional Catamayo-Chira, está constituida por tres subcuencas: la Subcuenca del río Quiróz, la Subcuenca del río Chipillico y la Subcuenca del río Chira. ubicada en el departamento de Piura y en la que se encuentran las provincias de Ayabaca, Sullana, Paita, Talara y Piura.

Ayabaca se encuentra parcialmente en el área de transición a la franja ecuatorial, donde la humedad y precipitación presentan gran variabilidad en su distribución espacial y temporal, aunque mantiene definidos los períodos estacionales, sólo en el tramo ubicado entre Ayabaca – Tacalpo – Yanchalá – Samanguilla – El Toldo – Espíndola y el Puente Internacional de este distrito (Ayabaca) existen 15 sub cuencas 10 además el río Quirós. El distrito de Frías tiene cinco sub cuencas: Yapatara, San Jorge, Guanábano, Sancor, San Pedro. El distrito de Sapillica: Chipillico Sapillica, Yangas El distrito de Pacaypampa: Mangas, San Pablo, Sancay, Tulman, Tomayaco, cada una de ellas con muchas microcuencas.

Es importante destacar la importancia que tiene el Páramo Andino como regulador hídrico, y es que es un ecosistema muy especial, sus características ecológicas y biológicas le permite almacenar agua en sus suelos actuando como una esponja natural convirtiéndose en el productor primario para Piura, aquí nacen los ríos Chira, Quiróz Huancabamba y Piura, los Páramos también albergan muchas lagunas, se caracterizan por tener un clima frío de 02°C a 10 °C, con neblina y lluvia constante y vegetación con arbustos y árboles de poca altura.

### 2.5.4. SUELO

El suelo de la provincia de Ayabaca, por su relieve accidentado y abrupto está expuesto muchos peligros naturales, los más frecuentes son: lluvias intensas, sequías, granizadas, heladas, deslizamientos, erosión de suelos, sismos y vientos; sumándose los ocasionados por la acción del hombre, como la deforestación y los incendios forestales.

El ecosistema especial existente en Ayabaca se encuentra en riesgo de deterioro, tanto por las inadecuadas prácticas de explotación del suelo como por su fragilidad. Sus habitantes tienen el conocimiento del cómo preservar el ecosistema, sin embargo las lógicas productivas y de consumo no siempre son compatibles con el interés de sostener el equilibrio del ecosistema y la preservación de sus recursos naturales y se está generando una preocupante pérdida de fertilidad del suelo que incide en los niveles de producción y productividad agropecuarios, erosión

de suelos, disminución de la Infiltración del agua de lluvia en el subsuelo, pérdida de la cobertura vegetal, pérdida de suelos y de su fertilidad, variación de microclimas, menor disponibilidad de agua en fuentes acuíferas, deterioro del ecosistema, que en conjunto significa el deterioro del medio ambiente.

**a) ARCILLAS TIPO (OH).**

Se ubican en la parte superficial de los terrenos de cultivo, corresponden a suelos arcillosos de alta plasticidad de color marrón oscuro, poco compactas medianamente húmedas. Predominan en los sectores, etc.

**b) ARCILLAS ARENOSAS (CL, CL-ML).**

Este tipo de suelos, son de color marrón, medianamente compactas, de humedad media, de mediana plasticidad, los suelos del tipo CL-ML son de baja plasticidad. A veces las arcillas arenosas se encuentran con inclusiones de fragmentos de roca alterada, lo que le da mayor resistencia. Este tipo de suelos se presentan en los sectores de Yacupampa, Nueva Esperanza, zona de expansión urbana, Sur, Cerro Sur, San Sebastián.

**c) ARCILLAS INORGANICAS (CH, CL-CH).**

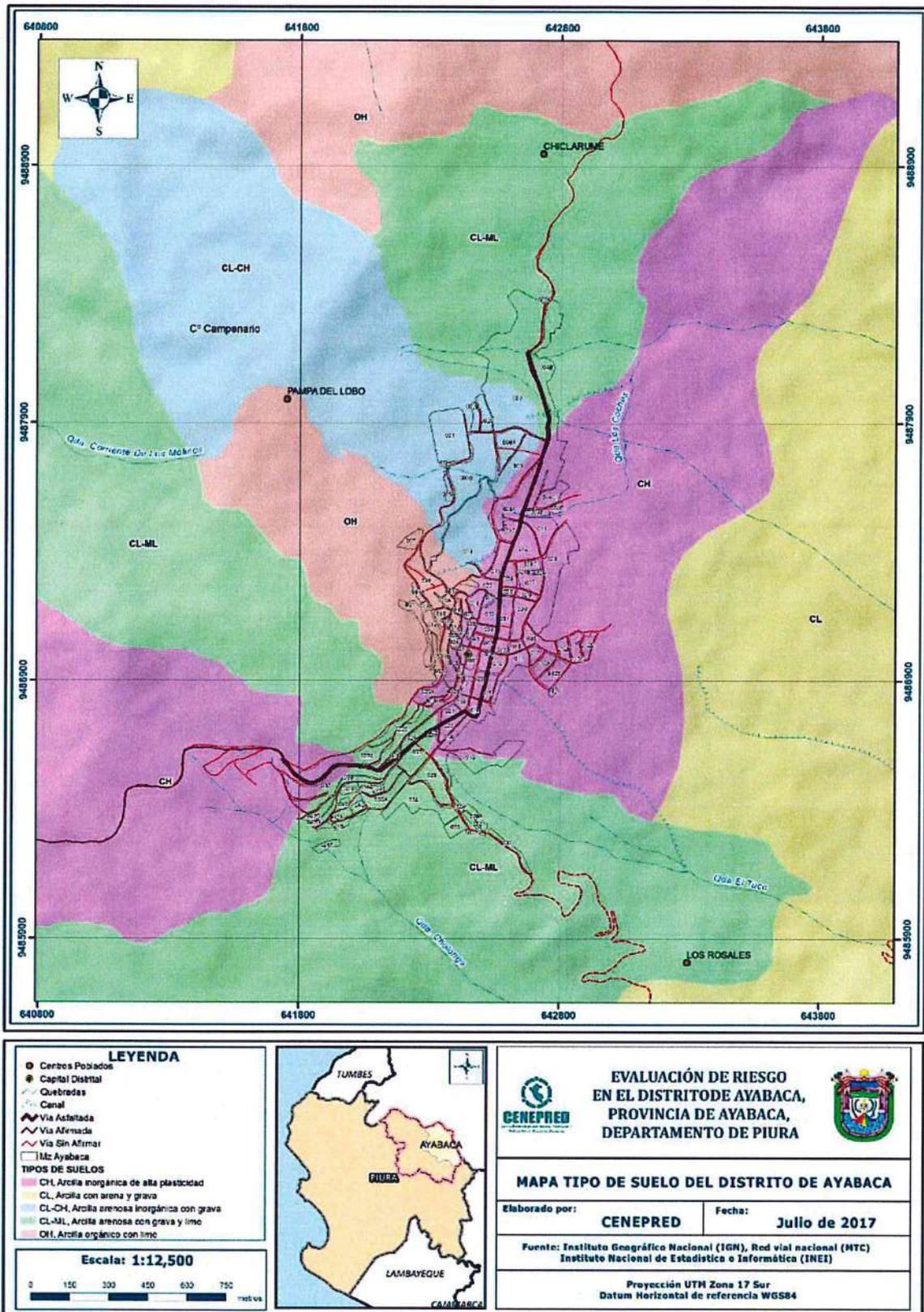
Este tipo de suelos es predominante en el área de expansión urbana y están ligados a zonas de mayor contenido de humedad, son de color marrón, poco compactas, de mediana a alta plasticidad, se originan grietas de desecación y procesos de hinchamiento por pérdida o incremento de la humedad. Además, se observan en los sectores de Chanurán, Cerro Sur, Nueva Esperanza, etc.

**d) GRAVAS ARCILLOSAS (GC).**

Este tipo de material se encuentran en la falda del cerro Calvario donde existen suelos eluviales constituidos por fragmentos de rocas en matriz areno arcillosa.



Figura 4. Mapa de Suelo del distrito de Ayabaca



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.

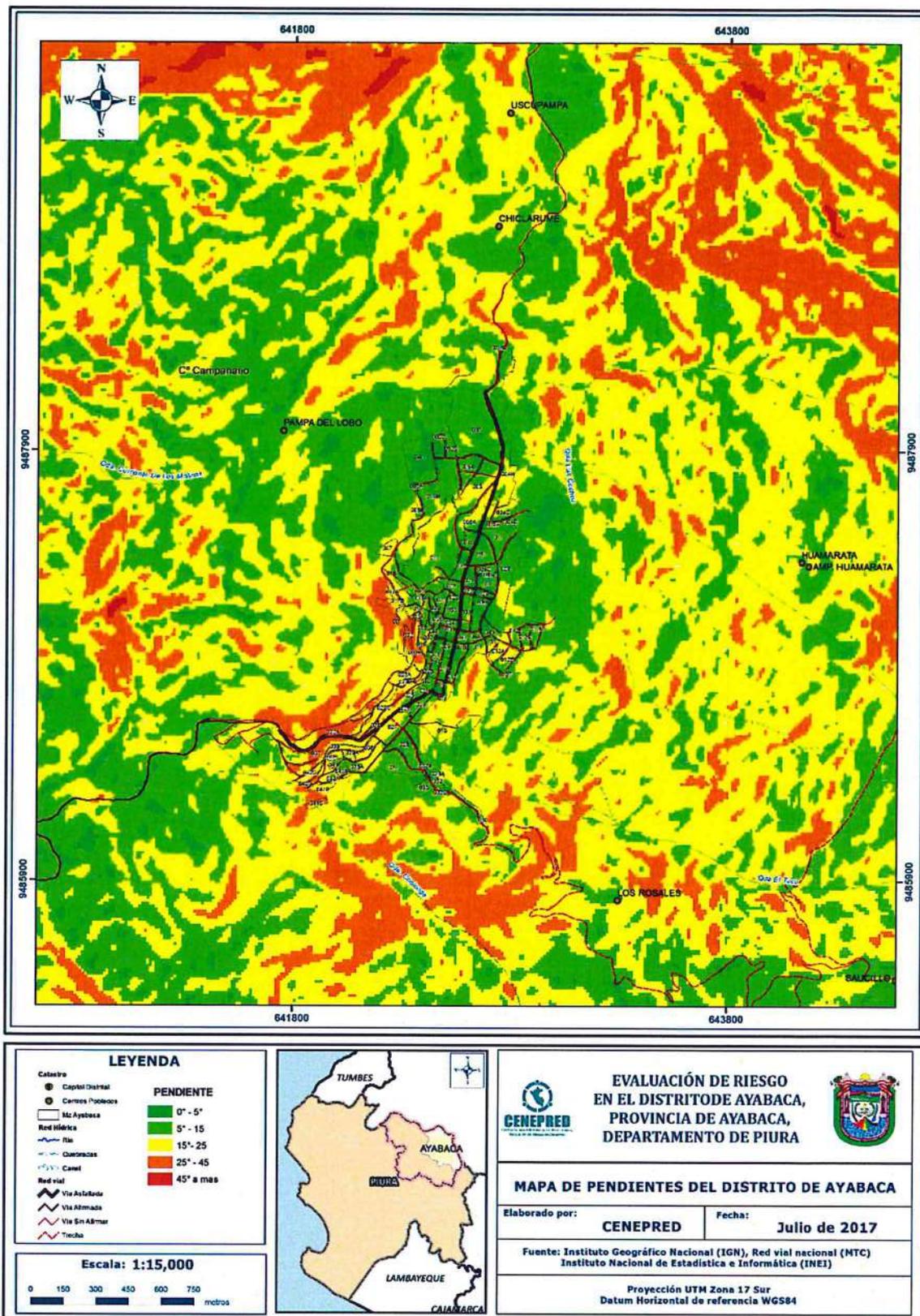
Sin embargo, algunos procesos lentos como la reptación de suelos y ocasionales deslizamientos ocurren con un mínimo de pendiente. El caso de las inundaciones y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, también ocurre en terrenos de suave pendiente.

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 Ayabaca



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 Ayabaca se caracteriza por presentar un clima semifrío y lluvioso, con precipitación deficiente en otoño e invierno (época de estiaje), con humedad relativa calificada como húmedo (B(o,i) B'3 H3).

### 2.6.2. CLIMATOLOGÍA

La temperatura máxima promedio del aire presenta un comportamiento distinto durante la temporada lluviosa y seca, oscilando sus valores entre 16,6 a 19,0°C, con menores valores durante los meses de verano debido a la abundante cobertura nubosa propia de la temporada lluviosa, mientras que los meses de invierno (época seca) presenta mayores valores producto de los cielos despejados que permiten ingresar mayor radiación solar. En cuanto a la temperatura mínima promedio del aire, presenta un comportamiento opuesto a la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 9,3 a 10,4°C a lo largo del año, caracterizada con una temporada de bajas temperaturas durante la temporada seca (junio a agosto).

Respecto al comportamiento de las lluvias, comprende una temporada lluviosa y otra seca. El primero presenta incrementos entre los meses de setiembre a mayo, siendo más intensas durante el primer trimestre del año totalizando aproximadamente 733,1 mm. La segunda temporada se presenta principalmente entre los meses de junio a agosto.

### 2.6.3. 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 y propiciando lluvias fuertes en los Andes occidentales. El centro poblado Ayabaca presentó lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo al cuadro 14.

Cuadro 14. Caracterización de extremos de precipitación

Umbrales 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 Lluvias máximas, representa la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria durante el verano 2017, registrándose 39,9 mm/día, con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 33,9 mm/día (percentil 99).

El cuadro 15, muestra que los días catalogados como "extremadamente lluvioso" se presentaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello se presentaron "días lluviosos" durante estos meses, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

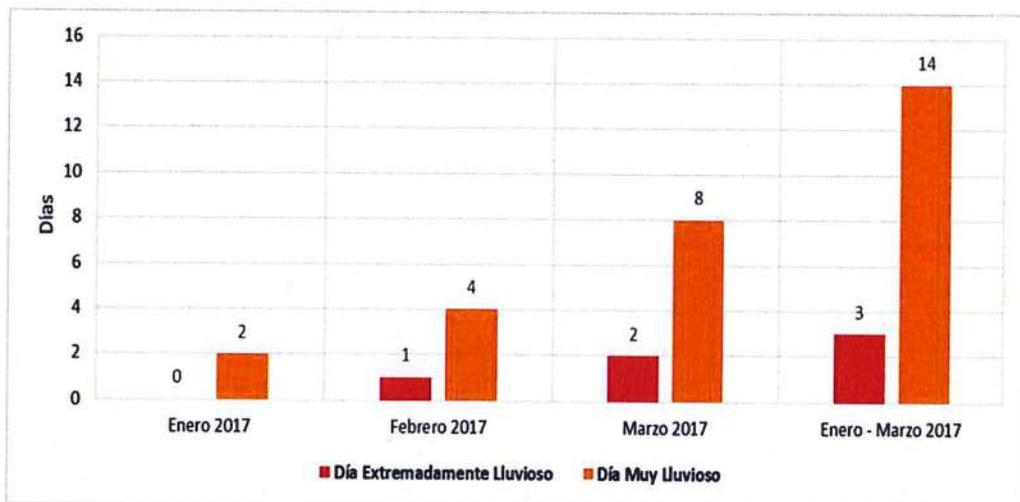
Cuadro 15. Umbrales calculados para el centro poblado Ayabaca

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación Acumulada /día > 33.9 mm	Extremadamente Lluvioso
15.3 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 33.9 mm	Muy Lluvioso
8.6 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 15.3 mm	Lluvioso
2.4 mm < Precipitación Acumulada /día ≤ 8.6 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada /día < 2.4 mm	Inferior al Percentil 75

Fuente: SENAMHI, 2017

El gráfico 7, muestra que los días catalogados como "extremadamente lluvioso" se presentaron en febrero y marzo 2017, aunado a ello se presentaron "días lluviosos" durante estos meses, pudiendo contribuir a la saturación del suelo..

Gráfico 7. Frecuencia de días catalogados como "Extremadamente Lluvioso" durante el verano 2017 para el centro poblado Ayabaca



#### 2.6.4. EL CLIMA

El clima de las cuencas Chira y Piura, corresponde al de una zona sub-tropical según la clasificación de Koppen y al tipo de clima semi-tropical costero de Pettersen<sup>5</sup>; caracterizados por pluviosidad moderada y altas temperaturas, con pequeñas oscilaciones estacionales.

Específicamente en la parte baja y media de las cuencas, el clima es cálido y seco, típico de la Costa Norte del Perú que recibe la influencia de las variaciones de la Faja Ecuatorial y los cambios de dirección en sentido Este-Oeste de las corrientes marinas de aguas frías (Humbolt) y caliente (Ecuatorial).

En la parte alta de las cuencas el clima es temperado y muy húmedo, característica particular de la sierra norte de la vertiente del Pacífico, motivada por la vecindad con la Línea Ecuatorial y la Cordillera Occidental Andina. En esta zona se producen precipitaciones pluviales generalmente en los cuatro primeros meses del año. Sin embargo, cada cierto número de años se presentan periodos con lluvias de gran intensidad, ocasionadas por nubes provenientes del Atlántico que al vencer la barrera de los Andes se enfrían y precipitan.

La Parte baja presenta un clima árido y un bioclima Tropical sub desértico. El clima árido se caracteriza por la escasez de agua debido a que la evaporación – pérdida de agua del suelo y la transpiración – pérdida de agua desde la vegetación – es mayor de lo que aportan las lluvias. El

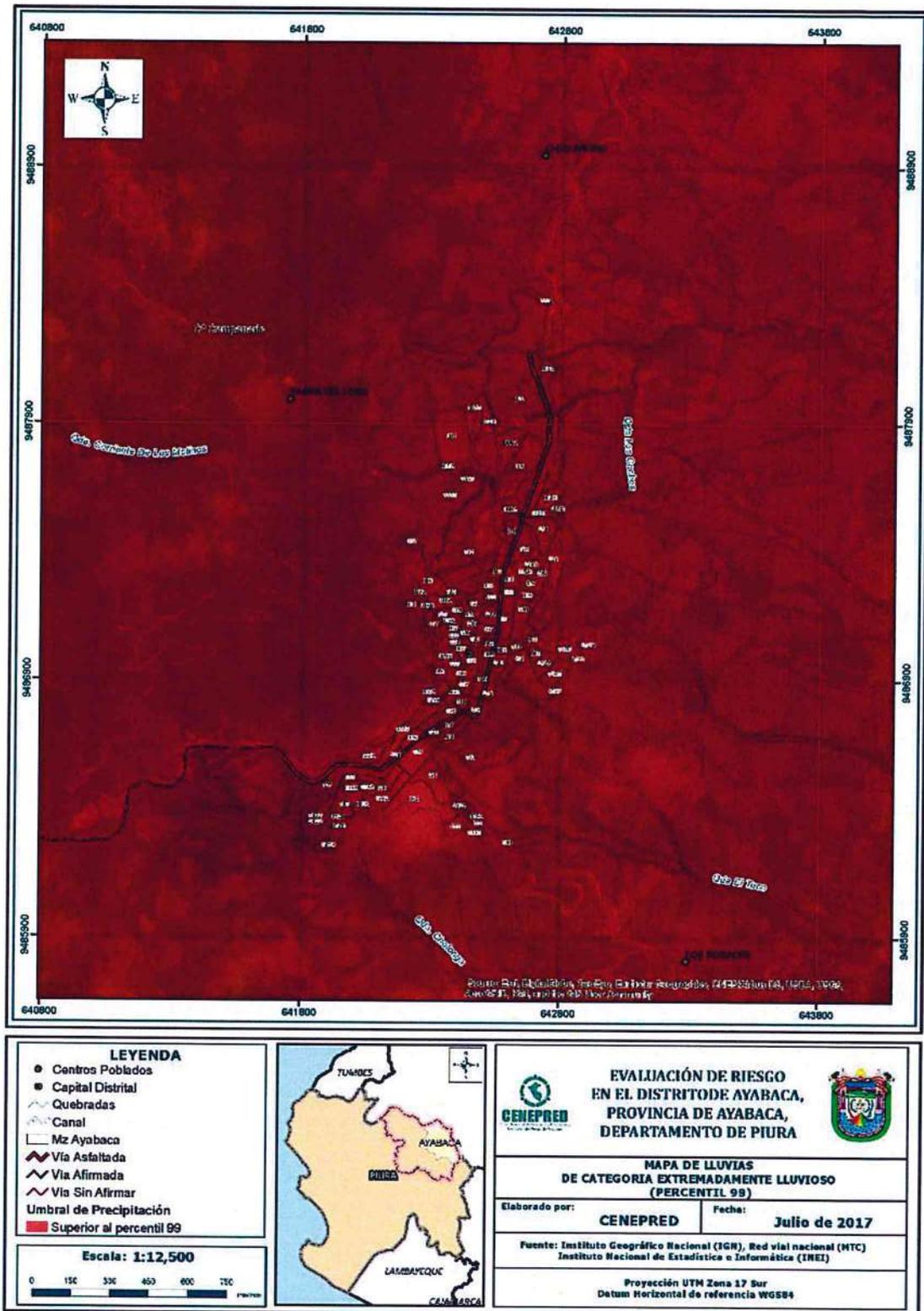
bioclima, tropical sub desértico, hace referencia a dos condiciones. Aquí, la diferencia de temperatura entre las estaciones es poco importante ya que durante todo el año el sol incide de manera más o menos perpendicular. El otro aspecto es el de sub desértico, que hace alusión a que la deficiencia de agua no es tan extrema que no permita mantener

una cierta cobertura vegetal, la mayoría especies adaptadas a condiciones de aridez –bosque seco. El sector Ayabaca, de acuerdo al Atlas Cuenca Binacional Catamayo Chira (2002)<sup>6</sup> presenta dos tipos de clima. El distrito de Ayabaca es sub húmedo con bioclima temperado húmedo. El clima Sub húmedo es aquel en el que la cantidad de lluvias es menor de la cantidad de agua que se pierde por evaporación y transpiración, pero es mayor de la mitad de esta.

Jililí, Sicchez y Montero presentan un clima húmedo y bioclima subtropical seco. El clima Húmedo tiene una precipitación mayor que la pérdida de agua por evaporación y transpiración. El excedente de agua se traduce en escurrimientos superficiales permanentes que alimentan los ríos y quebradas que proveyendo de agua a las zonas bajas.



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



Fuente: CENEPRED

### CAPITULO 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 del 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 Ayabaca.

Para el presente Informe de Evaluación de Riesgo, se ha determinado un peligro Natural de origen Hidrometeorológico, de tipo Erosión 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 Erosión Pluvial.

La erosión pluvial se produce por el desprendimiento y el movimiento de las partículas del suelo delgado causado por el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, esto causa erosión laminar, ya que las gotas de lluvia desprenden las partículas de suelo por efecto de la energía cinética.

La erosión laminar consiste en el arrastre de partículas de suelo por el agua de lluvia en el sentido de la pendiente. Este arrastre puede ocurrir de forma difusa (poco perceptible) o uniforme.

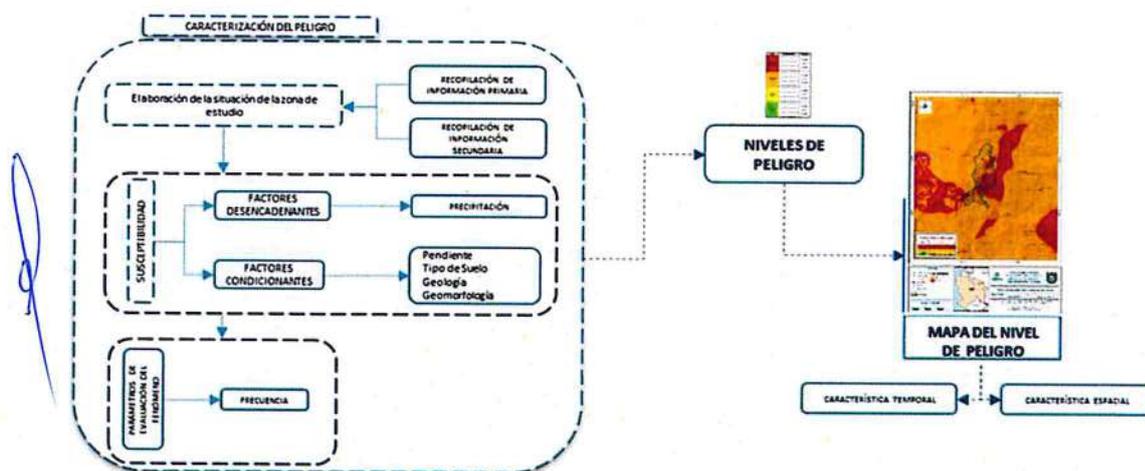
La erosión laminar se desarrolla en dos etapas. En primer lugar, cuando la salpicadura de la lluvia, con su impacto, golpea las partículas de suelo. En segundo lugar, estas partículas al desprenderse, se mueven cuesta abajo con las capas de agua que fluyen arrastrando sedimentos.

#### 3.1. METODOLOGÍA

La estratificación que se establece para la evaluación del peligro, permite cuantificar en términos de la magnitud del acontecimiento, o en términos del efecto que el acontecimiento tendrá en el ámbito urbano del distrito de Ayabaca y en un tiempo determinado.

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de Erosión Pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 8.

Gráfico 8. Metodología general para determinar el nivel de peligro

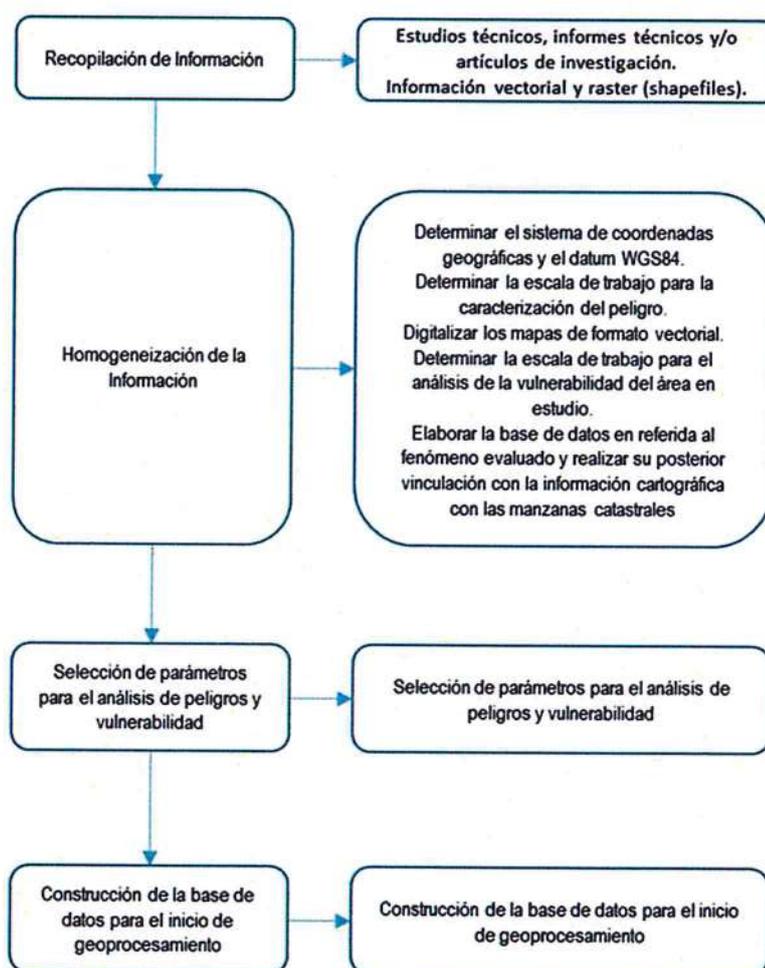


Fuente: CENEPRED

### 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 (Gráfico 9). Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 9. Flujoograma 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 la Erosión Pluvial en el ámbito urbano del distrito de Ayabaca, se consideraron los siguientes factores:

Cuadro N° 16. 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 17. 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	2,00	4,00	6,00	7,00
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	0,50	1,00	2,00	4,00	6,00
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	0,17	0,25	0,50	1,00	3,00
Precipitación Acumulada /día < < Percentil 75	0,14	0,17	0,25	0,33	1,00
SUMA	2,06	3,92	7,75	13,33	21,00
1/SUMA	0,49	0,26	0,13	0,08	0,05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 18. 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	0,486	0,511	0,516	0,450	0,333	0,459
Percentil 95 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 99	0,243	0,255	0,258	0,300	0,286	0,268
Percentil 90 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 95	0,121	0,128	0,129	0,150	0,190	0,144
Percentil 75 < Precipitación Acumulada /día <= Percentil 90	0,081	0,064	0,065	0,075	0,143	0,085
Precipitación Acumulada /día < Percentil 75	0,069	0,043	0,032	0,025	0,048	0,043

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.029
RC	0.026

### 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 19. Matriz de comparación de pares del parámetro Suelo

SUELO	Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH)	Arcilla arenosa con grava y limo (CL-ML)	Arcilla arenosa inorgánica con grava (CL-CH)	Arcilla orgánica con limoo (OH)	Arcilla con arena y grava (CL)
Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH)	1,00	2,00	3,00	5,00	7,00
Arcilla arenosa con grava y limo (CL-ML)	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Arcilla arenosa inorgánica con grava (CL-CH)	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Arcilla orgánico con limoo (OH)	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00
Arcilla con arena y grava (CL)	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 20. Matriz de normalización de pares del parámetro Suelo

SUELO	Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH)	Arcilla arenosa con grava y limo (CL-ML)	Arcilla arenosa inorgánica con grava (CL-CH)	Arcilla orgánica con limo (OH)	Arcilla con arena y grava (CL)	Vector Priorización
Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH)	0,460	0,496	0,439	0,435	0,389	0,444
Arcilla arenosa con grava y limo (CL-ML)	0,230	0,248	0,293	0,261	0,278	0,262
Arcilla arenosa inorgánica con grava (CL-CH)	0,153	0,124	0,146	0,174	0,167	0,153
Arcilla orgánica con limo (OH)	0,092	0,083	0,073	0,087	0,111	0,089
Arcilla con arena y grava (CL)	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 Suelo

IC	0.007
RC	0.006

#### b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGIA	Vertiente montañosa fuertemente disectada (Vf-d)	Vertiente montañosa fuertemente empinada (Vf-e)	Vertiente montañosa moderadamente empinada (Vm-e)	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	Montaña en roca volcánica sedimentaria (RM-rvs)
Vertiente montañosa fuertemente disectada (Vf-d)	1,00	3,00	5,00	7,00	9,00
Vertiente montañosa fuertemente empinada (Vf-e)	0,33	1,00	3,00	5,00	7,00
Vertiente montañosa moderadamente empinada (Vm-e)	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Montaña en roca volcánica sedimentaria (RM-rvs)	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 Geomorfología

GEOMORFOLOGIA	Vertiente montañosa fuertemente disectada (Vf-d)	Vertiente montañosa fuertemente empinada (Vf-e)	Vertiente montañosa moderadamente empinada (Vm-e)	Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	Montaña en roca volcánica sedimentaria (RM-rvs)	Vector Priorización
Vertiente montañosa fuertemente disectada (Vf-d)	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	<b>0,503</b>
Vertiente montañosa fuertemente empinada (Vf-e)	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	<b>0,260</b>
Vertiente montañosa moderadamente empinada (Vm-e)	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	<b>0,134</b>
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	<b>0,068</b>
Montaña en roca volcánica sedimentaria (RM-rvs)	0,062	0,031	0,021	0,020	0,040	<b>0,035</b>

Fuente: CENEPRED

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

IC	<b>0.061</b>
RC	<b>0.054</b>

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 23. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Mayor a 45°	Entre 25° a 45°	Entre 15° a 25°	Entre 5° a 15°	Menor a 5°
Mayor a 45°	1,00	2,00	5,00	7,00	9,00
Entre 25° a 45°	0,50	1,00	3,00	5,00	7,00
Entre 15° a 25°	0,20	0,33	1,00	3,00	5,00
Entre 5° a 15°	0,14	0,20	0,33	1,00	3,00
Menor a 5°	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 24. 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
Mayor a 45°	0,512	0,544	0,524	0,429	0,360	0,474
Entre 25° a 45°	0,256	0,272	0,315	0,306	0,280	0,286
Entre 15° a 25°	0,102	0,091	0,105	0,184	0,200	0,136
Entre 5° a 15°	0,073	0,054	0,035	0,061	0,120	0,069
Menor a 5°	0,057	0,039	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	0.047
RC	0.043

**d) Parámetro: Tipo de Geología**

Cuadro 25. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Geología

GEOLOGÍA	Volcánicos Lancones (Km - vl)	Grupo San Pedro (Km - sp)	Grupo Rocas Intrusivas (Kt - i)	Volcánico Llama (Ti - vll)	Volcánico Porculla (Tim - vp)
Volcánicos Lancones (Km - vl)	1,00	2,00	7,00	8,00	9,00
Grupo San Pedro (Km - sp)	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Grupo Rocas Intrusivas (Kt - i)	0,14	0,50	1,00	2,00	3,00
Volcánico Llama (Ti - vll)	0,13	0,33	0,50	1,00	2,00
Volcánico Porculla (Tim - vp)	0,11	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	1,88	4,03	10,83	14,50	20,00
1/SUMA	0,53	0,25	0,09	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 26. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Geología

GEOLOGÍA	Volcánicos Lancones (Km - vl)	Grupo San Pedro (Km - sp)	Grupo Rocas Intrusivas (Kt - i)	Volcánico Llama (Ti - vll)	Volcánico Porculla (Tim - vp)	Vector Priorización
Volcánicos Lancones (Km - vl)	0,532	0,496	0,646	0,552	0,450	0,535
Grupo San Pedro (Km - sp)	0,266	0,248	0,185	0,207	0,250	0,231
Grupo Rocas Intrusivas (Kt - i)	0,076	0,124	0,092	0,138	0,150	0,116
Volcánico Llama (Ti - vll)	0,067	0,083	0,046	0,069	0,100	0,073
Volcánico Porculla (Tim - vp)	0,059	0,050	0,031	0,034	0,050	0,045

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.020
RC	0.018

**e) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:**

Cuadro 27 - Matriz de comparación de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	Suelo	Geomorfología	Pendiente	Geología
Suelo	1,00	3,00	3,00	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	4,83	6,33	12,00
<b>1/SUMA</b>	0,51	0,21	0,16	0,08

Fuente: CENEPRED

Cuadro 28 – Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

PARÁMETRO	Suelo	Geomorfología	Pendiente	Geología	Vector Priorización
Suelo	0,513	0,621	0,474	0,417	0,506
Geomorfología	0,256	0,207	0,316	0,250	0,257
Pendiente	0,128	0,104	0,158	0,250	0,160
Geología	0,103	0,068	0,053	0,083	0,077

Fuente: CENEPRED

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

<b>IC</b>	0.042
<b>RC</b>	0.048

**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 29 – 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	2,00	3,00	5,00	7,00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0,20	0,33	0,50	1,00	3,00
De 1 evento por año en promedio o inferior	0,14	0,20	0,33	0,33	1,00
SUMA	2,18	4,03	6,83	11,33	19,00
1/SUMA	0,46	0,25	0,15	0,09	0,05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 30. 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	0,460	0,496	0,439	0,441	0,368	0,441
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0,230	0,248	0,293	0,265	0,263	0,260
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0,153	0,124	0,146	0,176	0,158	0,152
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0,092	0,083	0,073	0,088	0,158	0,099
De 1 evento por año en promedio o inferior	0,066	0,050	0,049	0,029	0,053	0,049

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.019
RC	0.017

### 3.6. DEFINICION DE ESCENARIOS

Se está considerando un escenario con un evento de un Niño Costero, con Precipitación superior al percentil 99; Suelo tipo Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), presenta geomorfología de Vertiente montañosa fuertemente disectada (Vf-d), con pendientes entre 25° - 45°, con una geología de tipo Volcánicos Lancones (Km – vl), 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.

### 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 31. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.263	$\leq P \leq$	0.453
ALTO	0.147	$\leq P <$	0.263
MEDIO	0.091	$\leq P <$	0.147
BAJO	0.047	$\leq P <$	0.091

Fuente: CENEPRED

### 3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO:

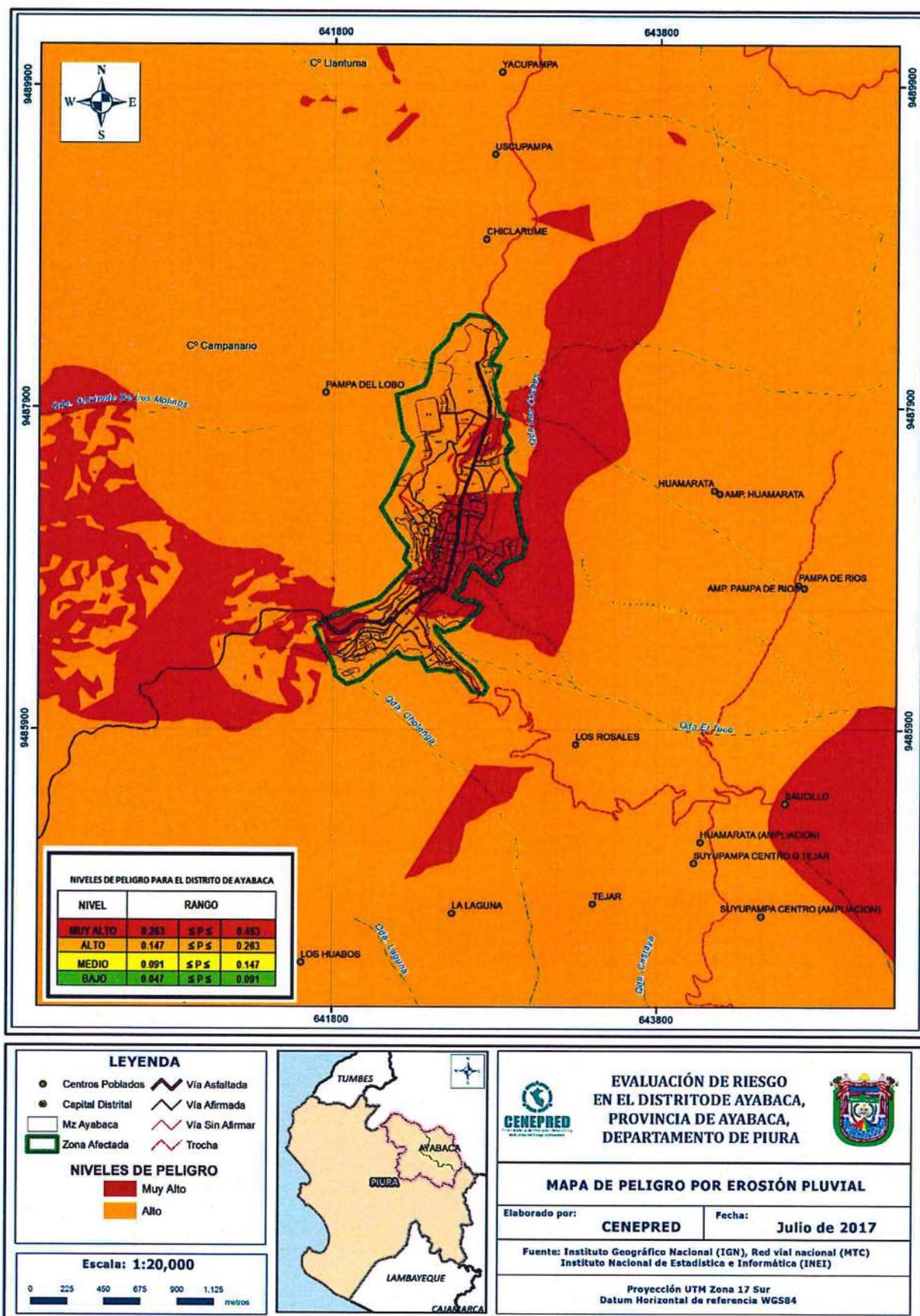
En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido:

Cuadro 32. Matriz de Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Precipitación superior al percentil 99; Suelo tipo Arcilla inorgánica de alta plasticidad (CH), presenta geomorfología de Vertiente montañosa fuertemente disectada (Vf-d), con pendientes entre 25° - 45°, con una geología de tipo Volcánicos Lancones (Km - vl), 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.	$0.263 \leq P \leq 0.453$
Peligro Alto	Precipitación entre el percentil 95 y el percentil 99 con tipo de suelo de Arcilla arenosa con grava y limo, presenta geomorfología de valle fluvial, con pendientes entre 15° y 25°, con geología de tipo vertiente montañosa moderadamente empinada y Piedemonte coluvio-deluvial y con un promedio de 3 a 4 eventos por año en promedio.	$0.147 \leq P < 0.263$
Peligro Medio	Precipitación entre el percentil 75 y el percentil 95 con tipo de suelo desde arcilla orgánico con limo (OH), presenta geomorfología de depresiones del tipo Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd), con pendientes entre 5° a 15°, con geología de Volcánico Llama (Ti - vl) y con un promedio de 1 a 2 eventos asociados a precipitaciones por año.	$0.091 \leq P < 0.147$
Peligro Bajo	Precipitación inferior al percentil 75 con tipo de suelo Arcilla con arena y grava (CL), presenta geomorfología de Montaña en rocalvolcano sedimentaria (RM-rvs), con pendientes menores a 5°, con geología de Volcánico Porculla (Tim - vp), con un promedio menor a 01 evento asociado a precipitaciones por año.	$0.047 \leq P < 0.091$

Fuente: CENEPRED

Figura 7. Mapa de Peligro



Fuente: CENEPRED

### 3.9. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Los elementos expuestos del Distrito de Ayabaca 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 Erosión Pluvial y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia 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 Ayabaca.

##### a) Población

El distrito de Ayabaca 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 33. Población afectada por Centro Poblado

Sexo	Población total	%
Hombres	16.775	49,87
Mujeres	16.863	50,13
<b>Total de población</b>	<b>33.638</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEI 2015

##### b) Vivienda

El distrito de Ayabaca cuenta con 8,136 viviendas, la mayoría de las viviendas son casas propias totalmente pagada (87.84%), y en menor porcentaje son viviendas alquilada (5.67%), la ciudad cuenta con los servicios de agua potable y energía eléctrica.

Cuadro 34. Vivienda del Distrito de Ayabaca

REGIMEN DE TENENCIA	Cantidad	%
Alquilada	461	5,67
Propia, pagando a plazos	181	2,22
Propia, totalmente pagada	7147	87,84
Propia, por invasión	258	3,17
Cedida por el centro de trabajo	7	0,09
Cedida por otro hogar o institución	79	0,97
Otro	3	0,04
<b>Total de viviendas</b>	<b>8.136</b>	<b>100,00</b>

Fuente: INEI 2015

##### c) Educación

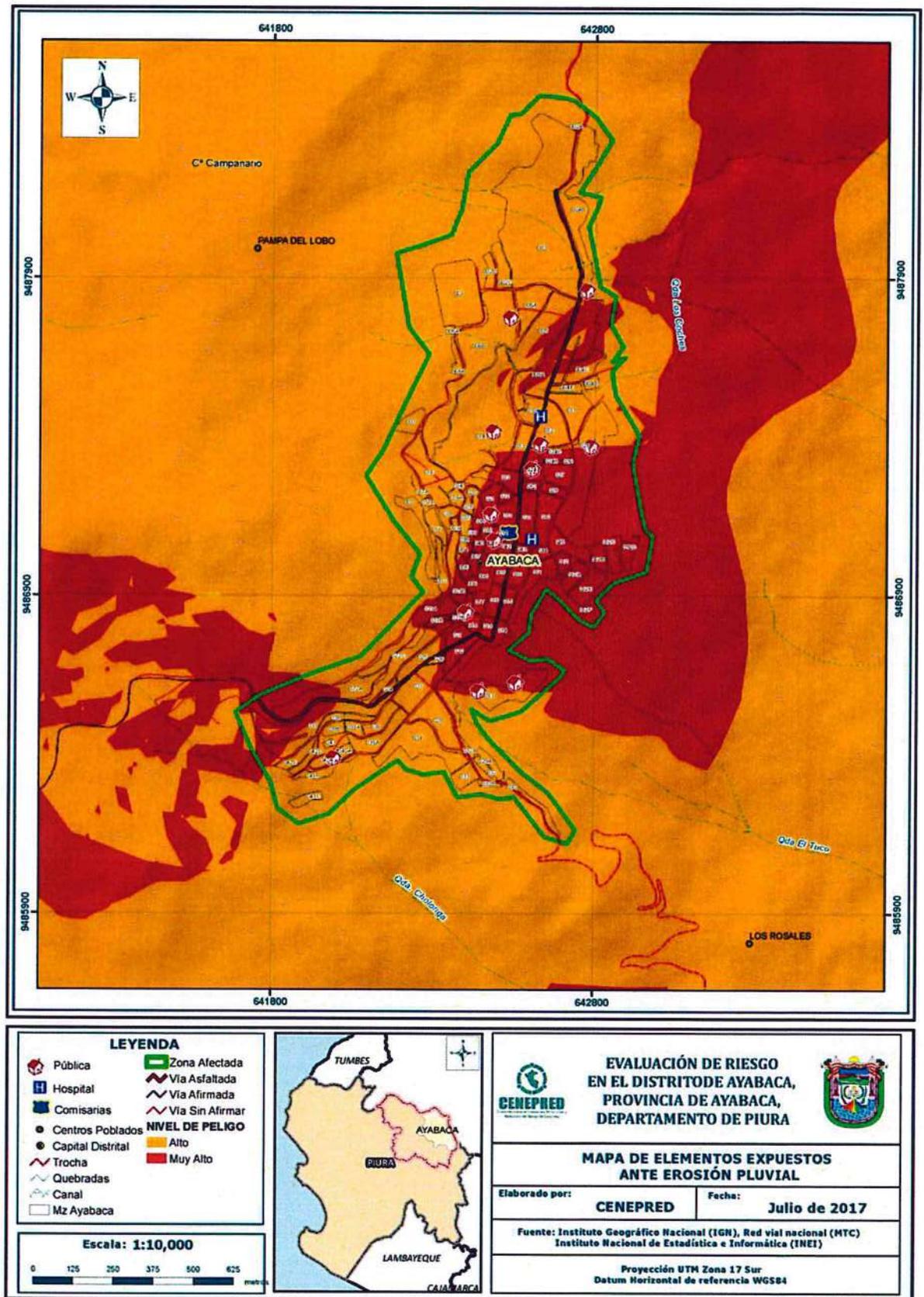
El distrito de Ayabaca cuenta con 331 Instituciones Educativas registradas por el Ministerio de educación.

Cuadro 35. Instituciones Gestión Educativas del distrito de Ayabaca

GESTIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	CANTIDAD
Publica	331
<b>TOTAL</b>	<b>331</b>

Fuente: MINEDU – Padrón de Instituciones educativas

Figura 8. Mapa de elementos expuestos del Distrito de Ayabaca



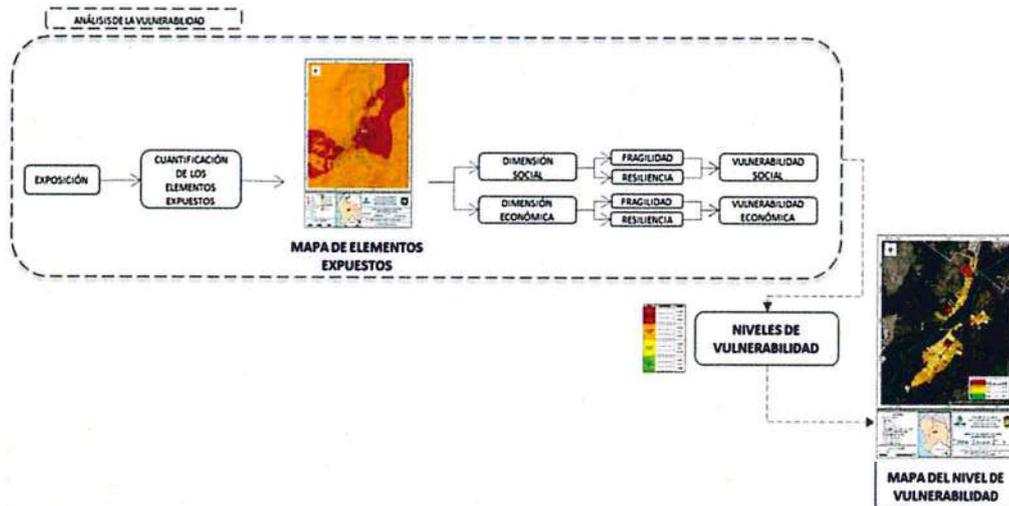
Fuente: CENEPRED

## 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 10.

Gráfico 10. Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: CENEPRED

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de influencia, 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 36. 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 37. 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	5,00	7,00	9,00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0,50	1,00	4,00	7,00	9,00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0,20	0,25	1,00	5,00	7,00
De 15 a 30 años	0,14	0,14	0,20	1,00	3,00
De 30 a 50 años	0,11	0,11	0,14	0,33	1,00
SUMA	1,95	3,50	10,34	20,33	29,00
1/SUMA	0,51	0,29	0,10	0,05	0,03

Fuente: CENEPRED

Cuadro 38. 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	0,512	0,571	0,483	0,344	0,310	0,444
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0,256	0,285	0,387	0,344	0,310	0,317
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0,102	0,071	0,097	0,246	0,241	0,152
De 15 a 30 años	0,073	0,041	0,019	0,049	0,103	0,057
De 30 a 50 años	0,057	0,032	0,014	0,016	0,034	0,031

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.097
RC	0.087

**b) Parámetro: Discapacidad**

Cuadro 39. 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	3,00	5,00	7,00	9,00
Para oír, hablar	0,33	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	1,79	4,68	9,53	16,33	25,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 40. 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	0,560	0,642	0,524	0,429	0,360	0,503
Para oír, hablar	0,187	0,214	0,315	0,306	0,280	0,260
Para usar brazos y piernas	0,112	0,071	0,105	0,184	0,200	0,134
Mental o intelectual	0,080	0,043	0,035	0,061	0,120	0,068
No tiene	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 Discapacidad

IC	0.061
RC	0.054

#### 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 41. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitario
Inicial	<b>1,00</b>	3,00	5,00	7,00	9,00
Primaria	0,33	<b>1,00</b>	3,00	5,00	7,00
Secundaria	0,20	0,33	<b>1,00</b>	3,00	4,00
Superior no universitaria	0,14	0,20	0,33	<b>1,00</b>	3,00
Superior universitario	0,11	0,14	0,25	0,33	<b>1,00</b>
SUMA	1,79	4,68	9,58	16,33	24,00
1/SUMA	0,56	0,21	0,10	0,06	0,04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 42. Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitario	Vector Priorización
Inicial	0,560	0,642	0,522	0,429	0,375	0,505
Primaria	0,187	0,214	0,313	0,306	0,292	0,262
Secundaria	0,112	0,071	0,104	0,184	0,167	0,128
Superior no universitaria	0,080	0,043	0,035	0,061	0,125	0,069
Superior universitario	0,062	0,031	0,026	0,020	0,042	0,036

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.057
RC	0.051

**b) Parámetro: Tipo de Seguro**

Cuadro 43. 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	<b>1,00</b>	3,00	5,00	6,00	7,00
SIS	0,33	<b>1,00</b>	3,00	5,00	6,00
Essalud	0,20	0,33	<b>1,00</b>	3,00	5,00
FFAA -PNP	0,17	0,20	0,33	<b>1,00</b>	3,00
Seguro privado y/u otro	0,14	0,17	0,20	0,33	<b>1,00</b>
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 44. 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	0,543	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 45. 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 46. 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	0.460	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 47. 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	4,00
Beneficiario de Programas Sociales	0,50	1,00	4,00
Nivel Educativo	0,25	0,25	1,00
<b>SUMA</b>	1,75	3,25	9,00
<b>1/SUMA</b>	0,57	0,31	0,11

Fuente: CENEPRED

Cuadro 48. 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	0,571	0,615	0,444	0,544
Beneficiario de Programas Sociales	0,286	0,308	0,444	0,346
Nivel Educativo	0,143	0,077	0,111	0,110

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	0.027
RC	0.051

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 49. 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 50. 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 51. 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 52. 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 53. 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 Priorizacion
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 54. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Ladrillo o bloque de cemento	Madera	Otro material
Adobe o tapia	1,00	2,00	3,00	7,00	9,00
Quincha (caña con barro)	0,50	1,00	2,00	3,00	5,00
Ladrillo o bloque de cemento	0,33	0,50	1,00	2,00	3,00
Madera	0,14	0,33	0,50	1,00	2,00
Otro material	0,11	0,20	0,33	0,50	1,00
SUMA	2,09	4,03	6,83	13,50	20,00
1/SUMA	0,48	0,25	0,15	0,07	0,05

Fuente: CENEPRED

Cuadro 55. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Ladrillo o bloque de cemento	Madera	Otro material	Vector Priorización
Adobe o tapia	0,479	0,496	0,439	0,519	0,450	0,476
Quincha (caña con barro)	0,240	0,248	0,293	0,222	0,250	0,250
Ladrillo o bloque de cemento	0,160	0,124	0,146	0,148	0,150	0,146
Madera	0,068	0,083	0,073	0,074	0,100	0,080
Otro material	0,053	0,050	0,049	0,037	0,050	0,048

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.006
RC	0.005

#### 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 56. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.265	$\leq V \leq$	0.472
ALTO	0.145	$\leq V <$	0.265
MEDIO	0.076	$\leq V <$	0.145
BAJO	0.042	$\leq V <$	0.076

Fuente: CENEPRED

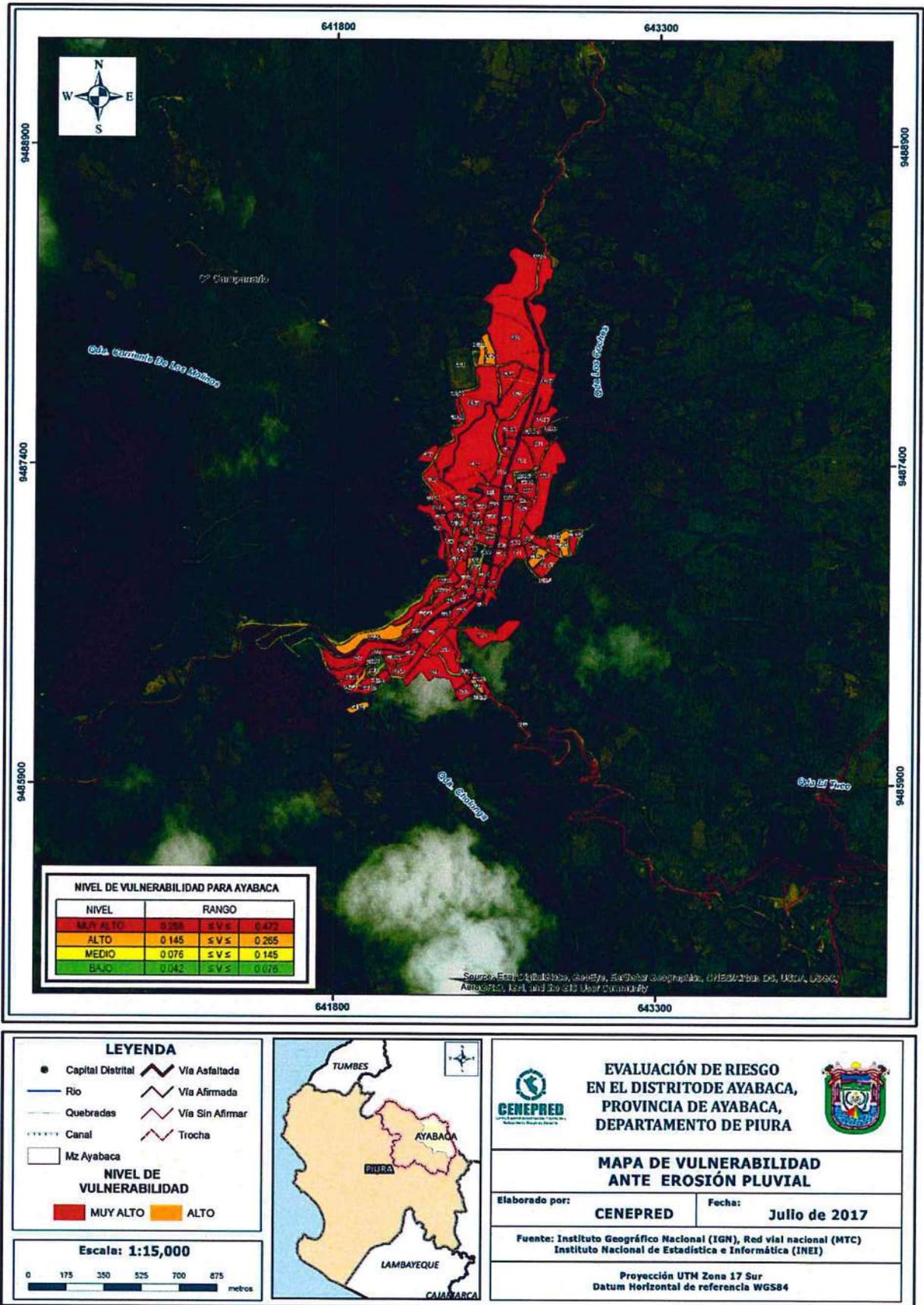
### 4.3. ESTRATIFICACION DE LA VULNERABILIDAD

Cuadro 57. Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo Etario predominantemente de 0 a 12 años y Mayores de 65 años; con discapacidad visual, para oír, hablar; 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 65 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.	$0.265 \leq V \leq 0.472$
Vulnerabilidad Alta	Grupo Etario predominantemente de 12 a 15 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.	$0.145 \leq V < 0.265$
Vulnerabilidad Media	Grupo Etario predominantemente de 15 a 30 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.	$0.076 \leq V < 0.145$
Vulnerabilidad Baja	Grupo Etario predominantemente de 30 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.	$0.042 \leq V < 0.076$

Fuente: CENEPRED

Figura N° 09. Mapa de Vulnerabilidad



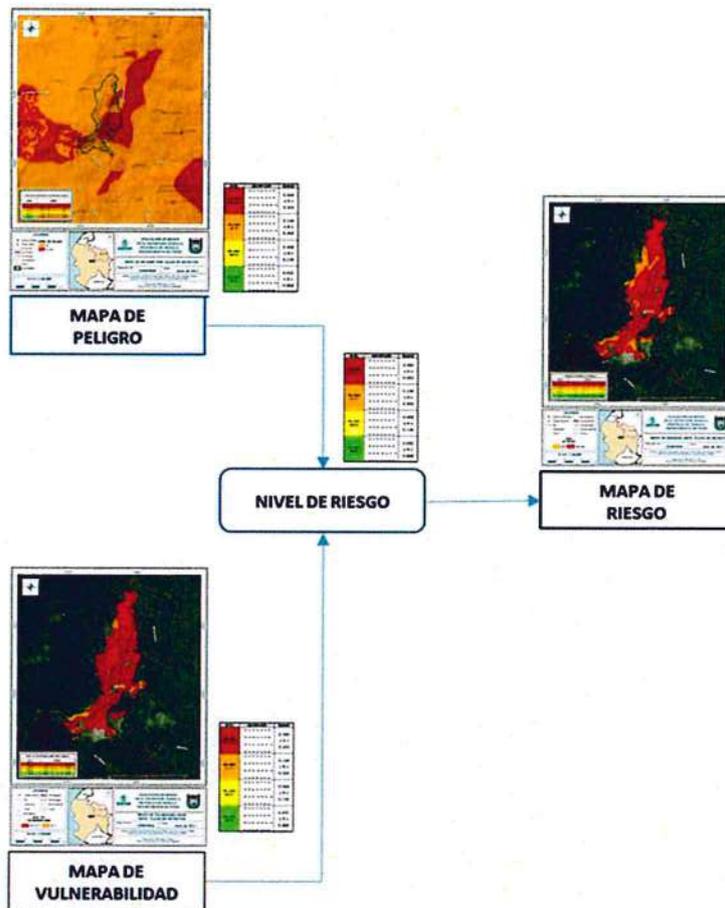
Fuente: CENEPRED

## 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 11. Flujoograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

### 5.2. NIVELES DEL RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación se detallan a continuación:

Cuadro 58. Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.070	$\leq R \leq$	0.214
ALTO	0.021	$\leq R <$	0.070
MEDIO	0.007	$\leq R <$	0.021
BAJO	0.002	$\leq R <$	0.007

Fuente: CENEPRED

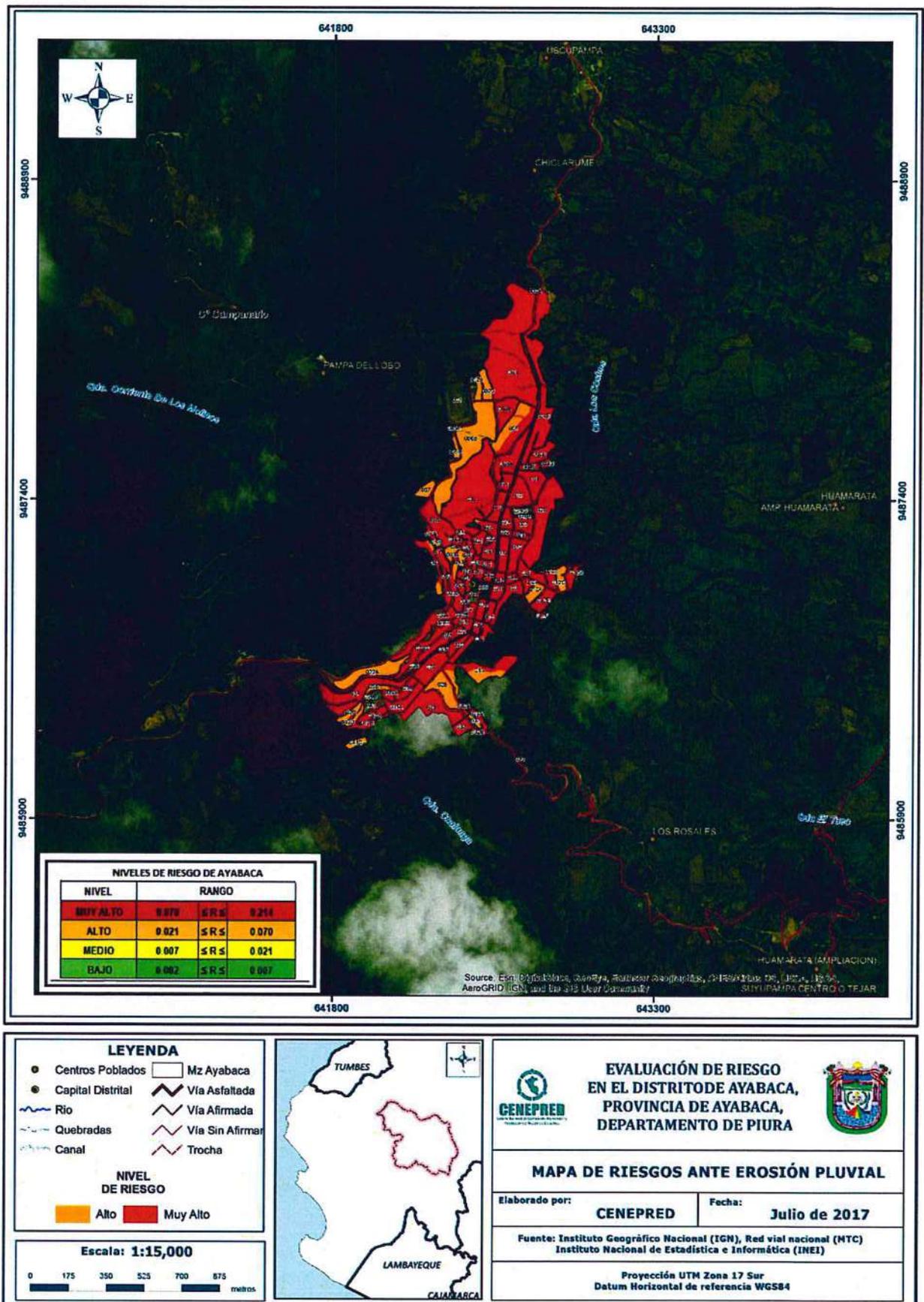
### 5.3. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

Cuadro 59. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Precipitación superior al percentil 99; Suelo tipo Arcillas Inorgánicas (CH, CL-CH), predominante en el área de expansión urbana y están ligados a zonas de mayor contenido de humedad, poco compactas, de mediana a alta plasticidad, se originan grietas de desecación y procesos de hinchamiento por pérdida o incremento de la humedad, presenta geomorfología de valle fluvial con presencia de gran cantidad de puquiales y llanura irrigada con pendientes entre 25° - 45°, con una geología de tipo vertiente montañosa moderadamente empinada y Piedemonte coluvio-deluvial, 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.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 0 a 12 años y Mayores de 65 años; con discapacidad visual, para oír, hablar; 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 65 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.</p>	$0.070 \leq R \leq 0.214$
Riesgo Alto	<p>Precipitación entre el percentil 95 y el percentil 99 con tipo de suelo de Arcilla arenosa con grava y limo, presenta geomorfología de valle fluvial, con pendientes entre 15° y 25°, con geología de tipo vertiente montañosa moderadamente empinada y Piedemonte coluvio-deluvial y con un promedio de 3 a 4 eventos por año en promedio.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 12 a 15 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.</p>	$0.021 \leq R < 0.070$
Riesgo Medio	<p>Precipitación entre el percentil 75 y el percentil 95 con tipo de suelo desde arcilla orgánico con limo (OH), presenta geomorfología de depresiones del tipo Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd), con pendientes entre 5° a 15°, con geología de Volcánico Llama (Ti - vii) y con un promedio de 1 a 2 eventos asociados a precipitaciones por año.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 15 a 30 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.</p>	$0.007 \leq R < 0.021$
Riesgo Bajo	<p>Precipitación inferior al percentil 75 con tipo de suelo Arcilla con arena y grava (CL), presenta geomorfología de Montaña en roca volcánica sedimentaria (RM-rvs), con pendientes menores a 5°, con geología de Volcánico Porculla (Tim - vp), con un promedio menor a 01 evento asociado a precipitaciones por año.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 30 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.</p>	$0.002 \leq R < 0.007$

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 60. Matriz del Riesgo

PMA	0.453	0.034	0.066	0.120	0.214
PA	0.263	0.020	0.038	0.070	0.124
PM	0.147	0.011	0.021	0.039	0.070
PB	0.090	0.007	0.013	0.024	0.043
		0.076	0.145	0.265	0.473
		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 Ayabaca, a consecuencia del impacto del peligro por Erosión 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/. 135,127,500.00, de los S/. 119,527,500.00 corresponde a los daños probables y S/. 41,600,000.00 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 61. Efectos probables del Distrito de Ayabaca ante el impacto del peligro por Erosión Pluvial

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
<b>Daños probables</b>			
Viviendas construidas con material de concreto	487,500.00	487,500.00	
Viviendas construidas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material)	119,040,000.00	119,040,000.00	
02 Instituciones educativas	0	0	
01 Establecimiento de Salud	0	0	
<b>Perdidas probables</b>			
8,460 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	1,600,000.00		1,600,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	40,000,000.00		40,000,000.00
Gastos de Atención de Emergencia	10,000,000.00		
<b>Total</b>	<b>135,127,500.00</b>	<b>119,527,500.00</b>	<b>41,600,000.00</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 62. 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 Peligro debido a la Erosión Pluvial pueden ser gestionadas con apoyo externo, es decir, posee el nivel 3 - Alto.

#### b) Valoración de frecuencia

Cuadro 63. 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 erosión 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 64. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños				
		Muy Alta	4	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Alta	3	Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
Baja	1	Baja	Media	Alta	Muy Alta	Muy 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 65. 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 Erosión Pluvial en el centro poblado de Ayabaca es de nivel 3 – Inaceptable. La matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo se indica a continuación:

Cuadro 66. Nivel de consecuencia y daños

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable

Fuente: CENEPRED

**e) Prioridad de Intervención**

Cuadro 67. 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 **MUY ALTO RIESGO y ALTO RIESGO** por efecto de la Erosion Pluvial debido a las precipitaciones pluviales. Pero cabe resaltar que además en muchos sectores de esta zona de RIESGO MUY ALTO Y ALTO existen ojos de agu (puquiales) que debido a las características del suelo están erosionando más el suelo donde se encuentra el centro poblado de Ayabaca.

Se identificaron los niveles de vulnerabilidad Muy Alta y Alta 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.

Los deslizamientos son locales y superficiales y ocurren por las infiltraciones de las aguas superficiales debido a las precipitaciones, ojos de agua y a un mal manejo del agua por los pobladores, en algunos casos ocurrieron por la construcción de la Vía de Evitamiento y la erosión (formación de cárcavas) debido a la escorrentía superficial, pendiente pronunciada y tipo de suelo (suelos poco compactos).

El cálculo de los efectos probables asciende a S/. 135,127,500.00 Soles.

## RECOMENDACIONES

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

### a) Medidas Estructurales:

- Como resultado de las fuertes precipitaciones anómalas por el Fenómeno del Niño Costero y su probable recurrencia, se deben de realizar obras de encauzamiento de las pequeñas quebradas y cauces de escorrentías superficiales existentes para evitar la infiltración de aguas, desbordes e inundaciones de las viviendas asentadas en las zonas aledañas a las quebradas.
- En los sectores de los deslizamientos y donde se presenta la mayor erosión, como resultado de las fuertes precipitaciones anómalas por el Fenómeno del Niño Costero y su probable recurrencia, son necesarios la construcción de cunetas de coronación para la evacuación de las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales y de los "puquios" existentes y evitar la infiltración de las mismas, asimismo en la Vía de Evitamiento se deben de mejorar y revisar el estado de las cunetas existentes y donde falte construirlas.
- En la Vía de Evitamiento, es recomendable la construcción de terrazas ó andenes o trabajos de forestación con especies nativas que puedan garantizar la estabilidad del talud, a fin de mitigar los efectos de las fuertes precipitaciones anómalas por el Fenómeno del Niño Costero y su probable recurrencia
- Se recomienda en base a una evaluación más detallada la construcción de canales de drenaje con la finalidad de evacuar las aguas provenientes de los "puquios" y evitar la saturación de los suelos de fundación, cabe mencionar que estos puquiales se recargan aún más como resultado de las fuertes precipitaciones anómalas por el Fenómeno del Niño Costero y su probable recurrencia.

- Se deberá exigir a toda edificación sistemas de drenaje pluvial, además estas deberán estar canalizadas a todo un sistema de canalización para el drenaje pluvial debido de las fuertes precipitaciones anónimas por el Fenómeno del Niño Costero y su probable recurrencia. Deberá plantearse la construcción de todo un sistema de drenaje pluvial urbano.

#### **b) Medidas No Estructurales:**

- Fortalecer las capacidades de la población en materia de manejo y conservación del agua, ya que muchos usan el agua de manera no correcta y están contribuyendo a la erosión de las laderas.
- Trabajar en sistemas de riego alternativos y no por gravedad, ya que al encontrarse Ayabaca en una zona de pendientes el peor enemigo del suelo es el agua y este debe ser debidamente manejado, en especial en las zonas altas.
- Evitar el asentamiento de posesiones informales o programas de vivienda sin habilitación urbana y sin la previa evaluación de Riesgo, no solo por erosión sino por otros peligros ya que en Ayabaca existe múltiples peligros producto de los Fenómenos Naturales. En el presente Informe solo se evaluó el de Erosión Pluvial.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres de la provincia y del distrito de Ayabaca, en el marco de la normatividad vigente, y sobre todo en base a una exhaustiva identificación de los peligros a los que están expuestos.

#### **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.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia N° 401 - 02/04/2017/COEN-INDECI/ "Precipitaciones Pluviales en el distrito de Castilla provincia y departamento de Piura.
- Estudio de Mecánica de Suelos y Mapa de Peligros del Distrito de Castilla – Piura. pp. 06-07
- Plan De Desarrollo Concertado 2013-2021 - Distrital De Castilla-Piura – julio 2013
- Plan de Gestión de Riesgo Castilla - mayo 2011
- 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.
- Plan De Usos Del Suelo Y Propuesta De Medidas De Mitigación De Los Efectos Producidos Por Los Fenómenos Naturales Ciudad De Castilla – Mayo 2002
- Plan Estratégico Institucional 2016 – 2018 – Municipalidad Distrital de Castilla – 2015

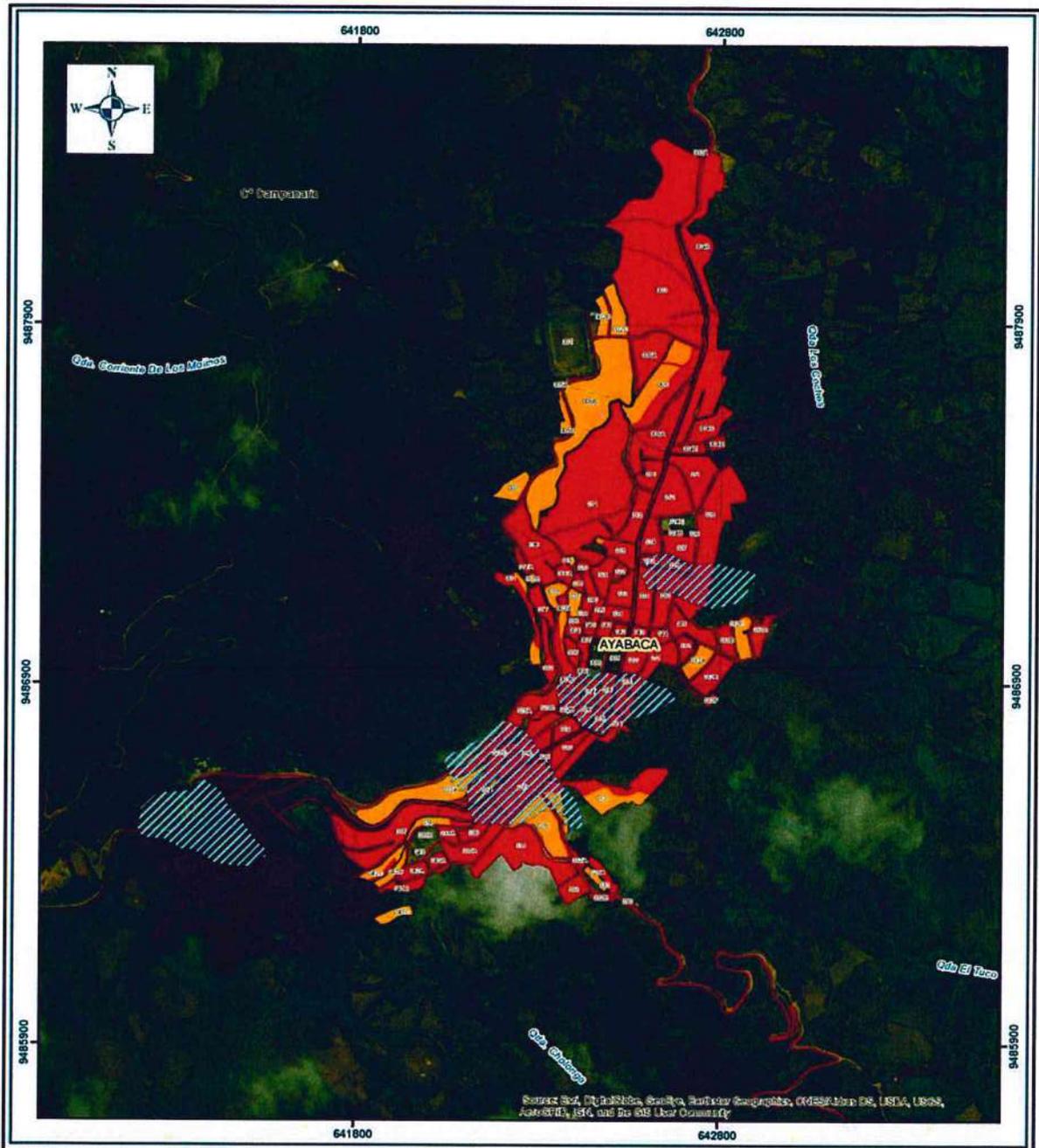


- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- MINAGRI- SENAMHI, 2013. Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- SENAMHI, 2014. Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.



ANEXO

Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Centres Poblados</li> <li>● Capital Distrital</li> <li>— Río</li> <li>— Quebradas</li> <li>— Canal</li> <li>— Via Asfaltada</li> <li>— Via Armada</li> <li>— Via Sin Armar</li> <li>— Trocha</li> <li>□ Mz Ayabaca</li> </ul> <p><b>AREA DE IMPACTO FEN 2017</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▨ Area de Impacto</li> </ul> <p><b>NIVEL DE RIESGO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alto</li> <li>Muy Alto</li> </ul>		<div style="text-align: center;"> <p><b>EVALUACIÓN DE RIESGO EN EL DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA</b></p> </div> <p style="text-align: center;"><b>MAPA DE ÁREA DE IMPACTO FEN 2017</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elaborado por:</td> <td style="width: 50%;">Fecha:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>CENEPRED</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Julio de 2017</b></td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN), Red vial nacional (MTC) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Proyección UTM Zona 17 Sur Datum Horizontal de referencia WGS84</p>	Elaborado por:	Fecha:	<b>CENEPRED</b>	<b>Julio de 2017</b>
Elaborado por:	Fecha:					
<b>CENEPRED</b>	<b>Julio de 2017</b>					

Fuente: CENEPRED