



CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACION PLUVIAL EN EL CENTRO POBLADO CAYALTÍ, DISTRITO DE CAYALTÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE



OCTUBRE - 2017

Informe de evaluación de riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Cayaltí, distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

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

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

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

Ing. Geol. Yolanda Isabel Zamudio Díaz
Coordinadora Técnica de la DGP

Profesional Responsable
Econ. Emilio Rodríguez Villanueva

Equipo Técnico:
Bach. Geografía Jhon Kevin Chávez Rojas



Participación:
Municipalidad Distrital de Cayaltí

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1. Objetivo general	7
1.2. Objetivos específicos	7
1.3. Finalidad	7
1.4. Justificación	7
1.5. Antecedentes	7
1.6. Marco normativo	8
CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
2.1. Ubicación geográfica	9
2.2. Vías de acceso	11
2.3. Características sociales	11
2.3.1. Población	11
2.3.2. Vivienda	12
2.3.3. Abastecimiento de agua	13
2.3.4. Servicios higiénicos	14
2.3.5. Tipo de alumbrado	15
2.3.6. Educación	16
2.3.7. Salud	17
2.4. Características económicas	18
2.5. Condiciones geológicas	20
2.6. Condiciones geomorfológicas	22
2.7. Pendientes	22
2.8. Condiciones climatológicas	25
2.8.1. Clasificación climática	25
2.8.2. Precipitaciones extremas	26
CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	
3.1. Metodología para la determinación del peligro	30
3.1.1. Recopilación y análisis de información	30
3.2. Identificación del área de influencia	31
3.3. Susceptibilidad del territorio	31



3.3.1. Análisis del Factor Desencadenante.....	31
3.3.2. Análisis de los Factores Condicionantes	32
3.4. Parámetros de evaluación.....	35
3.5. Definición de escenarios	36
3.6. Niveles de peligro.....	36
3.7. Estratificación del nivel de peligro	36
3.8. Mapa de peligros.....	37
3.9. Análisis de elementos expuestos	38
CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD	
4.1. Metodología para analisis de la vulnerabilidad.....	40
4.1.1. Análisis de la dimensión social	40
4.1.2. Análisis de la dimensión económica	47
4.2. Niveles de vulnerabilidad	50
4.3. Estratificación de la vulnerabilidad	51
4.4. Mapa de vulnerabilidad	52
CAPITULO V: CALCULO DEL RIESGO	
5.1. Metodología para el cálculo del riesgo	53
5.2. Niveles del riesgo	53
5.3. Estratificación del nivel del riesgo	54
5.4. Mapa de riesgos por inundación pluvial	55
5.5. Matriz de riesgos	56
5.6. Cálculo de los efectos probables.....	56
CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO	
6.1. Aceptabilidad o tolerancia del riesgo.....	57
CONCLUSIONES.....	59
RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXO.....	62

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 segunda etapa, la Evaluación del Riesgo de 174 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 y en el marco de la Ley N° 30556, del cual, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha solicitado al CENEPRED, mediante Oficio N° 376 -2017-VIVIENDA/VMVU, de fecha 13 de setiembre 2017, la elaboración de las Evaluaciones de Riesgo de 174 Centros Poblados, entre las cuales se encuentra el centro poblado Cayaltí, distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

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

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



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación pluvial permite analizar el impacto potencial del área de influencia de la inundación en el centro poblado Cayaltí en caso de presentarse un "Niño Costero" de intensidad similar a lo acontecido en el verano 2017.

El día 22 del mes de marzo, en el centro poblado Cayaltí, distrito de Cayaltí, se registró lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P_{99}) como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres tanto en la zona urbana como en la agrícola con un considerable porcentaje de pérdidas.

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

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

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

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

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



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el nivel del riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Cayaltí, distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

1.3. FINALIDAD

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

1.4. JUSTIFICACIÓN

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

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

1.5. ANTECEDENTES

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

Según el Informe de emergencia N° 725 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 64), señala que el distrito de Cayaltí se registraron 163 personas damnificadas y 2692 personas afectadas, 49 viviendas colapsadas, 15 viviendas inhabitables, 774 viviendas afectadas, 04 instituciones

educativas afectadas, 02 establecimientos de salud afectados, 01 km de caminos rurales destruidos, 03 km de caminos afectados.

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

Con Decreto Supremo N° 052-2017-PCM, de fecha 17 de mayo de 2017, proroga por el término de cuarenta y cinco (45) días calendario, a partir del 20 de mayo de 2017, el Estado de Emergencia declarado en los departamentos de Tumbes y Lambayeque, mediante el Decreto Supremo N° 011-2017-PCM, prorrogado por Decreto Supremo N° 034-2017-PCM, por desastre a consecuencia de intensas lluvias, para continuar con la ejecución de acciones y medidas de excepción inmediatas y necesarias de respuesta y rehabilitación que correspondan.

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N° 147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

CAPITULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Cayaltí, es uno de los veinte distritos de la provincia de Chiclayo, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 6°53'12" de latitud sur y 79°33'59" de longitud oeste; cuenta con una superficie de 162.86 Km² y está situado en una altitud promedio de 78 msnm. Se encuentra localizado en la costa norte del Perú, sobre el valle de Zaña, en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, y está conformado por los siguientes centros poblados:

Centros poblados del distrito de Cayaltí

Departamento	Provincia	Distrito	Nombre de centro poblado	Área
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	CAYALTI	URBANA
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	LA AVIACION – SANTA SOFIA	URBANA
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	COJAL	URBANA
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	POPAN ALTO	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	SONGOY	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	BARRIO ALTOS	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	SAN ISMAEL	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	MATA INDIO	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	SANTA ROSA ALTA	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	TAIME ALTO	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	EL CAFETAL	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	NUEVA ESPERANZA	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	CHACARILLA	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	CORRAL DE PALOS	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	LA CURVA	RURAL
LAMBAYEQUE	CHICLAYO	CAYALTI	GUAYAQUIL	RURAL

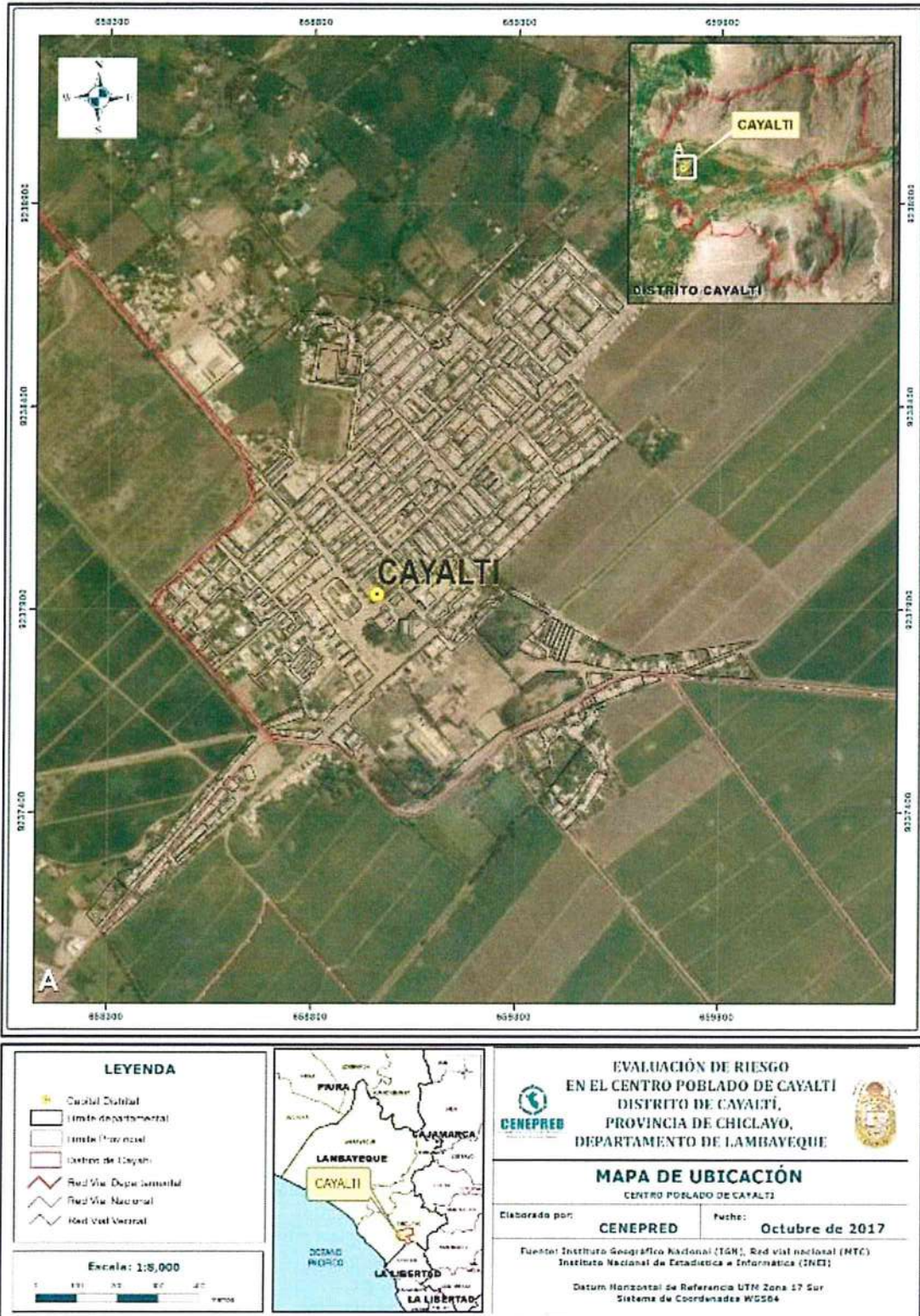
Fuente: CENEPRED

El distrito de Cayaltí limita:

- Por el norte: con el distrito de Pomalca.
- Por el sur : con el distrito de Pacanga (Provincia de Chepén - La Libertad)
- Por el este : con el distrito de Oyotún
- Por el oeste : con el distrito de Zaña

El área de estudio es el centro poblado Cayaltí, que se encuentra ubicado en el distrito de Cayaltí, con una altitud media de 75 msnm, geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Latitud Sur 6° 53' 32.08" y 79° 33' 43.2" Longitud Oeste".

Figura 1. Mapa de ubicación del centro poblado Cayaltí.



Fuente: CENEPRED

2.2. VÍAS DE ACCESO

Las vías de acceso al centro poblado Cayaltí, se realiza mediante la carretera Panamericana Norte. Desde la ciudad de Chiclayo hasta el distrito de Cayaltí existe una distancia de 51km, la duración del viaje es de 59 minutos aproximadamente.

Otra ruta es la carretera Sipán, con una distancia de 37.3km, saliendo desde Av. Grau – Chiclayo hacia el distrito de Cayaltí, con duración de viaje de 63 minutos aproximadamente.

2.3. CARACTERÍSTICAS SOCIALES

2.3.1. POBLACIÓN

A. Población Total

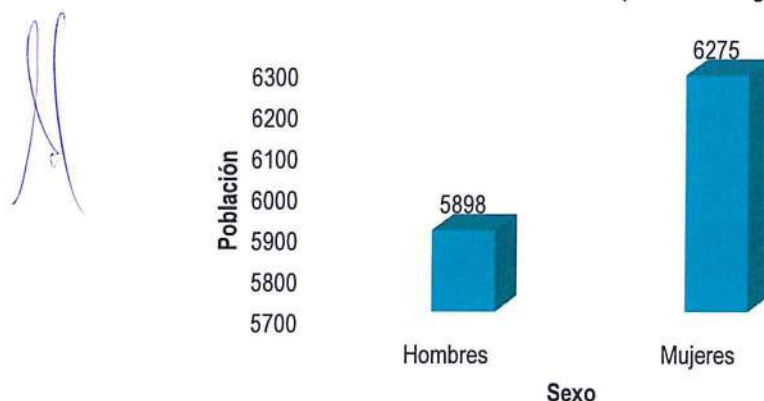
Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, señala que el centro poblado Cayaltí cuenta con una población de 12,173 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son mujeres que representa el 51.6% de la población del centro poblado, mientras que el 48.5% de la población son hombres (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de la población según sexo

Sexo	Población total	%
Hombres	5898	48.5
Mujeres	6275	51.6
Total de población	12,173	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 1. Características de la población según sexo



B. Población según grupo de edades

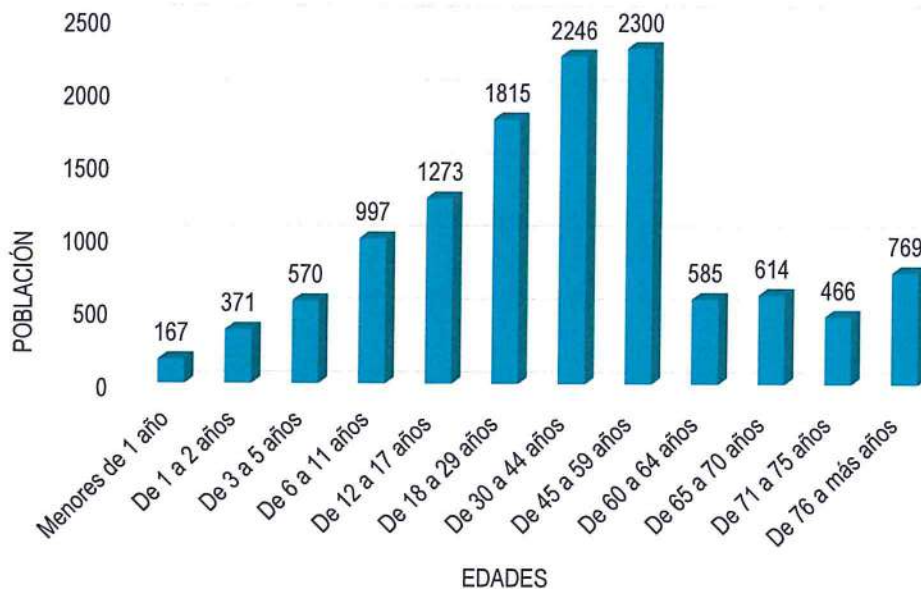
En el cuadro 2, se puede observar la distribución de la población por grupo etario del centro poblado Cayaltí, se caracteriza por tener una población joven con 42.8% de la población conformada por menores de 29 años de edad (5026 habitantes) que se convierte en una posibilidad de desarrollo para el distrito, y solo el 1.4% de la población son menores de un año. Asimismo, 2246 habitantes corresponden a la población adulta que oscilan entre las edades de 30 a 44 años de edad (18.5%), el 38.8% de la población corresponde a personas que se encuentran entre las edades mayores a 44 años.

Cuadro 2. Población según grupos de edades

Edades	Población	%
Menores de 1 año	167	1.4
De 1 a 2 años	371	3.1
De 3 a 5 años	570	4.7
De 6 a 11 años	997	8.2
De 12 a 17 años	1273	10.5
De 18 a 29 años	1815	14.9
De 30 a 44 años	2246	18.5
De 45 a 59 años	2300	18.9
De 60 a 64 años	585	4.8
De 65 a 70 años	614	5
De 71 a 75 años	466	3.8
De 76 a más años	769	6.3
Total de población	12,173	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 2. Población según grupo etario



Fuente: INEI 2015

2.3.2. VIVIENDA

Según el "Sistema de Información Estadístico de apoyo a la Prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que centro poblado Cayaltí, cuenta con 3,632 viviendas, en el Cuadro 3, el porcentaje más significativo del 73.9% con 2683 viviendas que tienen como material predominante el adobe, y solo el 25.2% de las viviendas cuentan con paredes de ladrillo o bloque cemento, mientras que en menor porcentaje del 0.9 % se encuentra las viviendas que tienen como material predominante la piedra o sillar con cal o cemento, estera, quincha u otro material.

Cuadro 3. Material predominante de las paredes

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	916	25.2
Piedra o sillar con cal o cemento	18	0.5
Adobe o tapia	2683	73.9
Quincha (caña con barro)	10	0.3
Estera	3	0.1
Otro material	2	0
Total de viviendas	3,632	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 3. Material predominante de las paredes



Fuente: INEI 2015

En el cuadro 4, se muestra el material predominante de los techos de las viviendas del centro poblado Cayaltí, donde el 76.7% de las viviendas cuenta con techos de plancha de calamina, mientras que solo 16.9% de las viviendas cuenta con techos de concreto armado, y un 6.1% son techos de caña o estera con torta de barro.

Cuadro 4. Material predominante de los techos

Tipo de material predominante de techos	Viviendas	%
Concreto armado	613	16.9
Madera	10	0
Tejas	2	0.1
Plancha de calamina	2784	76.7
Caña o estera con torta de barro	223	6.10
Total de viviendas	3,632	100

Fuente: INEI 2015

2.3.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el centro poblado Cayaltí, el 94.1% de las viviendas cuentan con el abastecimiento de agua a través de la red pública, mientras que el 5.9% de las viviendas se abastecen agua a través de camión cisterna, pozo, río, acequia u otro tipo.

Cuadro 5. Tipo de abastecimiento de agua

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	3355	92.4
Red pública de agua fuera la vivienda	62	1.7
Camión, cisterna u otro similar	50	1.4
Pozo	116	3.2
Río, acequia, manantial	12	0.3
Otro tipo	37	1
Total de viviendas	3,632	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 4. Tipo de abastecimiento de agua



Fuente: INEI 2015

2.3.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS

De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómeno de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, el 91.9% de las viviendas del centro poblado Cayaltí cuenta con el servicio higiénico a través de la red pública, mientras que el 8.1% de las viviendas cuentan con el servicio higiénico a través de pozo séptico, pozo negro, letrina, río, acequia o canales, contaminando el ambiente siendo un foco infeccioso muy peligroso para la salud del ser humano.

Cuadro 6. Viviendas con servicios higiénicos

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	3313	91.2
Red pública de desagüe fuera la vivienda	25	0.7
Pozo séptico	29	0.8
Pozo negro, letrina	46	1.3
Río, acequia o canal	7	0.2
No tiene	212	5.8
Total de viviendas	3632	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 5. Viviendas con servicios higiénicos



Fuente: INEI 2015

2.3.5. TIPO DE ALUMBRADO

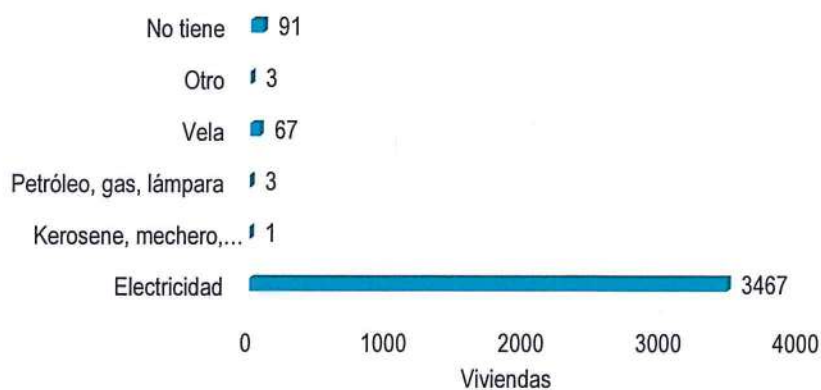
De acuerdo con el cuadro 07, en el centro poblado Cayaltí el 95.5% de las viviendas cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras que el 2% de las viviendas cuentan con otro tipo de alumbrado tales como: kerosene, mechero, lamparín, petróleo, gas, lámpara, vela u otro, y solo el 2.5% de las viviendas no tienen ningún tipo de alumbrado.

Cuadro 7. Tipo de alumbrado

Tipo de Alumbrado Público	Cantidad	%
Electricidad	3467	95.5
Kerosene, mechero, lamparín	1	0
Petróleo, gas, lámpara	3	0.1
Vela	67	1.8
Otro	3	0.1
No tiene	91	2.5
Total de viviendas	3632	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 6. Tipo de alumbrado



Fuente: INEI 2015

2.3.6. EDUCACIÓN

En el centro poblado Cayaltí, se cuenta con 16 instituciones educativas, de los cuales 10 pertenecen al sector público y 6 pertenecen al sector privado.

Cuadro 8. Instituciones educativas y programas del centro poblado Cayaltí

N°	NOMBRE DE IE	NIVEL / MODALIDAD	GESTIÓN	ALUMNOS	DOCENTES
1	009 CARMEN UCEDA SANCHEZ	Inicial - Jardín	Publica	123	6
2	11524 GREGORIO RAMIREZ FANING	Primaria	Publica	317	18
	11524 GREGORIO RAMIREZ FANING	Inicial - Jardín	Publica	69	5
3	11525 MELCHORA BARRERA DE ASPILAGA	Primaria	Publica	146	9
4	11084 SAN JUAN BAUTISTA	Primaria	Publica	341	15
	11084 SAN JUAN BAUTISTA	Inicial - Jardín	Publica	96	4
5	SAN MARTIN DE PORRAS	Secundaria	Publica	338	25
6	CEBA - SAN MARTIN DE PORRAS	Básica Alternativa - Avanzado	Publica	85	4
7	AGROPECUARIO 11084 SAN JUAN BAUTISTA	Secundaria	Publica	206	18
8	EDILBERTO RIVAS VASQUEZ	Superior Tecnológica	Publica	122	14
9	SANTO DOMINGO	Básica Especial - Primaria	Publica	12	3
	SANTO DOMINGO	Básica Especial - Inicial	Publica	1	0
10	ZAÑA	Técnico Productiva	Publica	81	5
11	FERNANDO ROSSI EMANUELLI	Secundaria	Privada	173	14
	FERNANDO ROSSI EMANUELLI	Primaria	Privada	169	8
	FERNANDO ROSSI EMANUELLI	Inicial - Jardín	Privada	87	4
12	MAGISTER	Secundaria	Privada	27	10
	MAGISTER	Primaria	Privada	22	4
13	DIVINO JESUS	Inicial - Jardín	Privada	65	3
	DIVINO JESUS	Primaria	Privada	114	6
	DIVINO JESUS	Secundaria	Privada	73	12
14	KINDER MAGISTER KIDS	Inicial - Jardín	Privada	27	4
15	CEBA - SAN MARTIN DE PORRAS	Básica Alternativa - Inicial e Intermedio	Publica	15	1
16	NUESTRO SEÑOR DE LA MISERICORDIA	Inicial - Jardín	Privada	77	3
	NUESTRO SEÑOR DE LA MISERICORDIA	Primaria	Privada	176	12
	NUESTRO SEÑOR DE LA MISERICORDIA	Secundaria	Privada	146	11
TOTAL				3108	218

Fuente: MINISTERIO DE EDUCACIÓN - Padrón de Instituciones Educativas

De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015, señala que en el centro poblado Cayaltí, de 11635 habitantes, el 46.2% de las personas cuentan con estudios de nivel secundario, mientras que 28.5% de personas cuenta con estudios de nivel primario.]

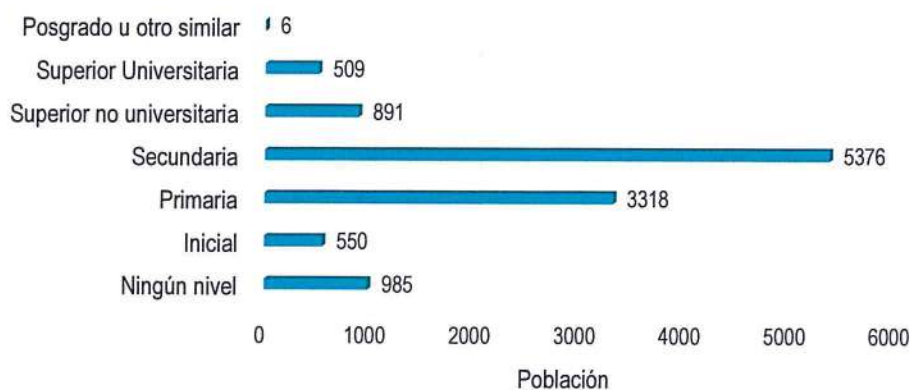
En menor porcentaje se encuentra la población con nivel educativo superior no universitaria con 7.7%, seguido está el nivel superior universitaria con el 4.4%, y 0.1% con estudio de posgrado u otro similar. Finalmente, el 8.5% que corresponde al resto de la población no cuenta con estudios de ningún nivel.

Cuadro 9. Población según nivel educativo

Nivel educativo	Cantidad	%
Ningún nivel	985	8.5
Inicial	550	4.7
Primaria	3318	28.5
Secundaria	5376	46.2
Superior no universitaria	891	7.7
Superior Universitaria	509	4.4
Posgrado u otro similar	6	0.1
Total de población	11635	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 7. Población según nivel educativo



Fuente: INEI 2015

2.3.7. SALUD

De acuerdo al "Sistema de información estadístico sobre la prevención a los efectos del fenómenos de el Niño y otros fenómenos naturales" del INEI 2015. Como se puede ver en el cuadro 10, casi la mitad de la población (43.47%) tiene seguro de ESSALUD, un porcentaje también considerable tiene el seguro SIS (30.24%), sin embargo aún el 20.24% no tiene seguro de salud. Otros tipos de seguro representa el 1.86% (Seguro de FFAA-PNP, seguro privado y otro tipo de seguro)

Cuadro 10. Tipo de seguro

Tipo de seguro	Población	%
ESSALUD	5292	43.47
FFAA- PNP	159	1.31
Seguro Privado	58	0.48
SIS	3681	30.24
Otro	10	0.08
No tiene	2973	24.42
Total	11033	100.00

Gráfico 8. Tipo de seguro



Fuente: INEI 2015

2.4. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS

En base a la información de la población económicamente activa (3964 habitantes), la actividad principal del centro poblado Cayaltí, es la de servicios con un 39.4% de la población, la actividad agrícola se encuentra en segundo lugar con el 26.4% lo que representa 1047 personas. El 17% se dedica a la actividad comercial, el 8% trabaja para el estado, el 6.5% en otras actividades, en menor porcentaje las actividades minera, artesanal, pecuaria y pesquera (0.9%, 0.7%, 0.4% y 0.2% respectivamente).

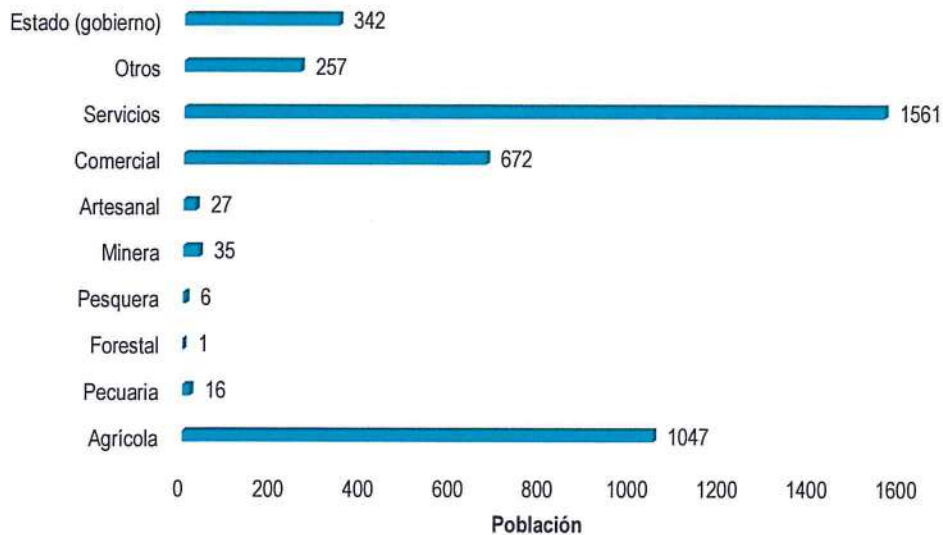
Cuadro 11. Actividad económica de su centro de labor

Actividad económica	Población	%
Agrícola	1047	26.4
Pecuaría	16	0.4
Forestal	1	0.0
Pesquera	6	0.2
Minera	35	0.9
Artesanal	27	0.7
Comercial	672	17.0
Servicios	1561	39.4
Otros	257	6.5
Estado (gobierno)	342	8.0
Total de población	3964	100

Fuente: INEI 2015

Gráfico 9. Población según actividad económica

A



Fuente: INEI 2015

2.5. CONDICIONES GEOLÓGICAS

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

a) Depósitos aluviales tipo 2 (Q - al2)

Está compuesto por conglomerados, gravas, arenas, limos, arcillas que se encuentran formando grandes terrazas sobre todo en las márgenes de los grandes ríos. Estas terrazas son utilizadas principalmente como terrenos de cultivo.

b) Depósitos aluviales tipo 1 (Q - al1)

Está compuesto por conglomerados, gravas, arenas, limos, arcillas que se encuentran al pie de grandes montañas a veces rellenando amplios valles, donde se emplazan los centros poblados, algunos sirven como centros de cultivo.

c) Depósitos fluviales (Q - fl)

Compuestos por gravas con clastos redondeados envueltas en una matriz arenosa, con pequeños lentes arenosos que se encuentran a lo largo de los ríos, formando terrazas e islas en el cauce de los ríos.

d) Granodiorita (Kp - gd)

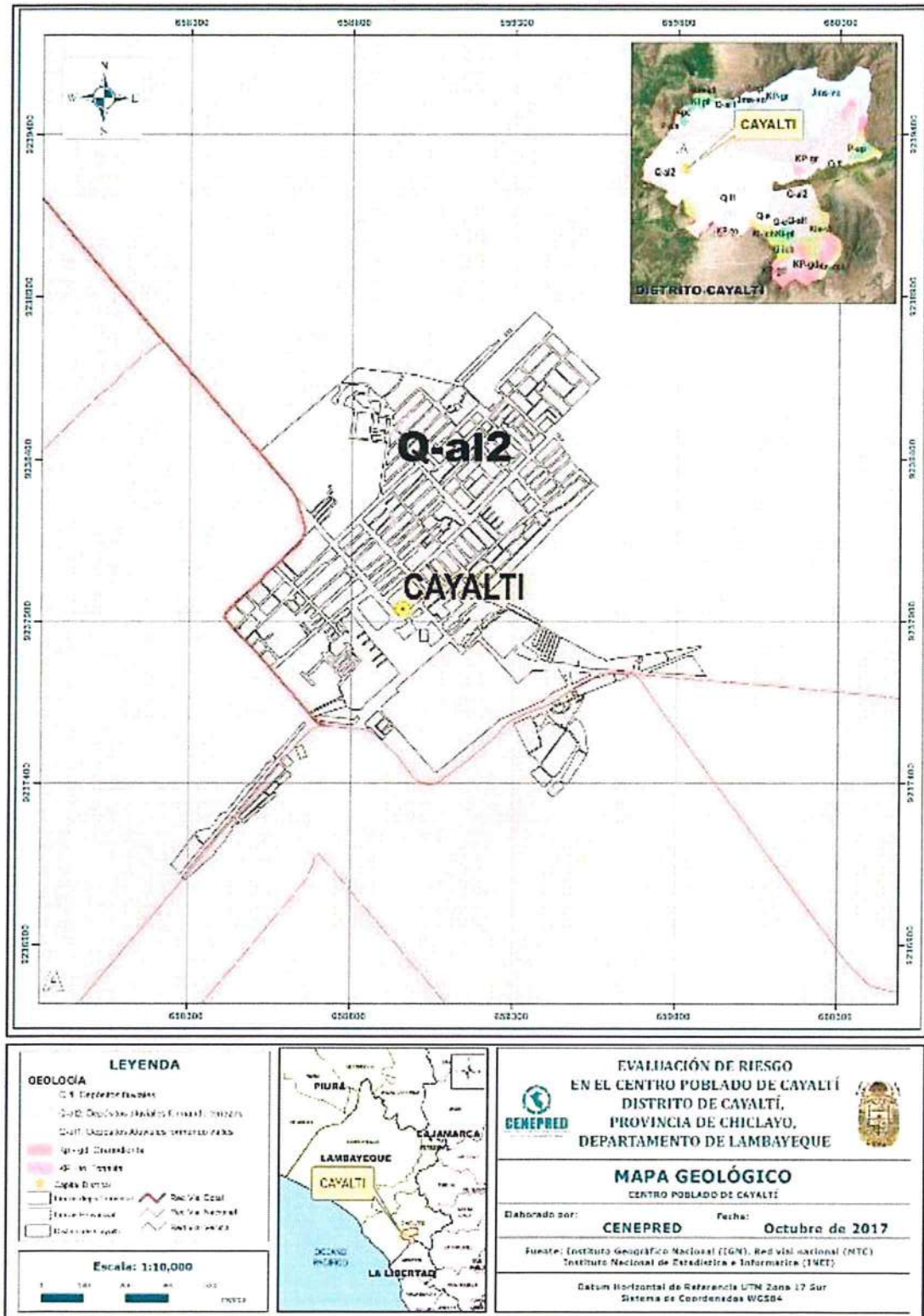
Formaciones con textura equigranular, presenta plagioclasa cuarzo y en menor proporción feldespato potásico.

e) Tonalita (KP - to)

Formaciones con textura equigranular, de grano medio constituido principalmente por plagioclasa cuarzo.



Figura 2. Mapa Geológico del centro poblado Cayaltí



Fuente: CENEPRED

2.6. CONDICIONES GEOMORFOLÓGICAS

a) Llanura o planicie aluvial (PI – al)

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

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

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

b) Llanura o planicie inundable (PI - i)

Corresponden a superficies bajas, adyacentes a los ríos principales, sujetos a inundación recurrente (estacional o excepcional). En algunos casos, están ocupadas por áreas urbanas y agrícolas.

Morfológicamente, se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado, removible.

c) Vertiente o piedemonte aluvio – torrencial (P - at)

Es una planicie inclinada extendida al pie de las estribaciones andinas o los sistemas montañosos. Está conformado por acumulaciones de corrientes de aguas estacionales, de carácter excepcional, asociados usualmente al fenómeno El Niño.

d) Monte isla (Mo – i)

Son remanentes no reducidos de cordilleras, que configuran cerros aislados o pequeños grupos de cerros de corta longitud, conformados por rocas de tipo volcánico sedimentario (volcánico Lancones), rocas metamórficas de tipo pizarras, fillitas y cuarcitas (Formación Salas) y rocas sedimentarias (Grupo Goyllarisquizga).

También se forman los montes islas por procesos de meteorización y erosión desigual de rocas. Resaltan por su forma y elevación dentro de la planicie que los rodea

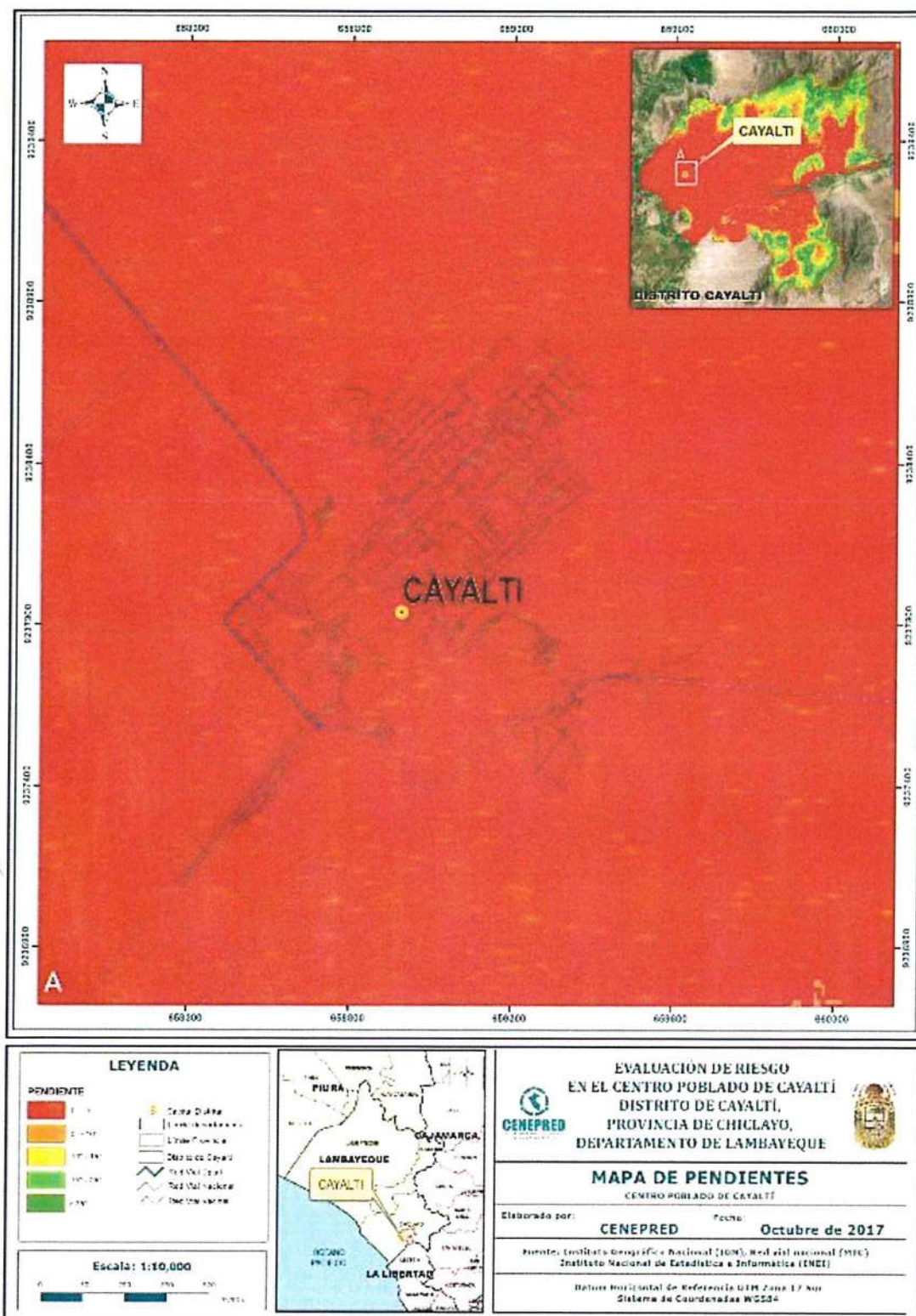
e) Colina en roca intrusiva (Rc-ri)

Definida como una elevación del terreno de formas suaves, con pendientes menores de 20 grados es un afloramiento de roca intrusiva, con altitud de 180 metros en promedio, se observa al noroeste de la ciudad de Cayaltí.

2.7. PENDIENTES

El centro poblado Cayaltí se caracteriza por presentar pendientes muy bajas, entre 0° a 5°, esta característica predomina en gran parte del distrito.

Figura 4. Mapa de Pendientes del centro poblado Cayaltí



Fuente: CENEPRED

2.8. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

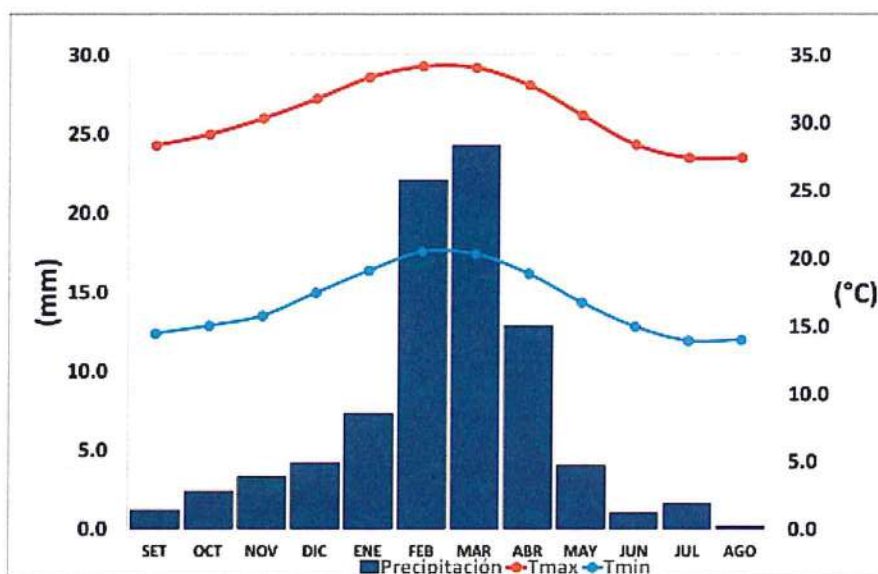
2.8.1. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

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

La temperatura máxima promedio del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, oscilando sus valores entre 27,4 a 34,2°C, con mayores valores en los meses de verano y disminuyendo en los meses de otoño e invierno. En cuanto a la temperatura mínima del aire, presenta similar comportamiento que la temperatura máxima, con valores promedio que fluctúan entre 14,0 a 20,5°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, no son significativas a lo largo del año, sin embargo suele presentarse mayores incrementos entre los meses de diciembre a abril. Para el primer trimestre del año las lluvias totalizan aproximadamente 53,7 mm. Los meses más secos para la zona predominan durante el invierno.

Gráfico 10. Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Cayaltí (1981-2010)



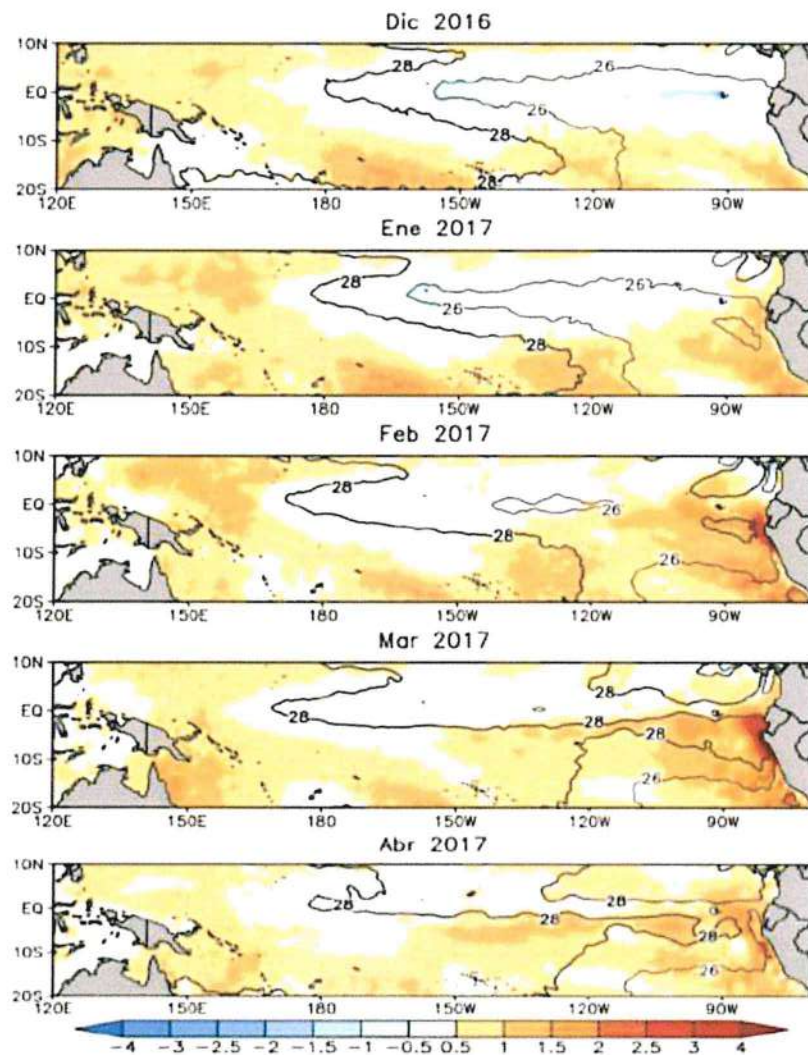
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2017.

2.8.2 PRECIPITACIONES EXTREMAS

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (gráfico 11); situación que complementado a los vientos del norte y la Zona de Convergencia Intertropical favorecieron una alta concentración de humedad atmosférica, propiciando un comportamiento anómalo de las lluvias, afectando éstas gran parte de la franja costera del Perú.

Gráfico 11. Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017

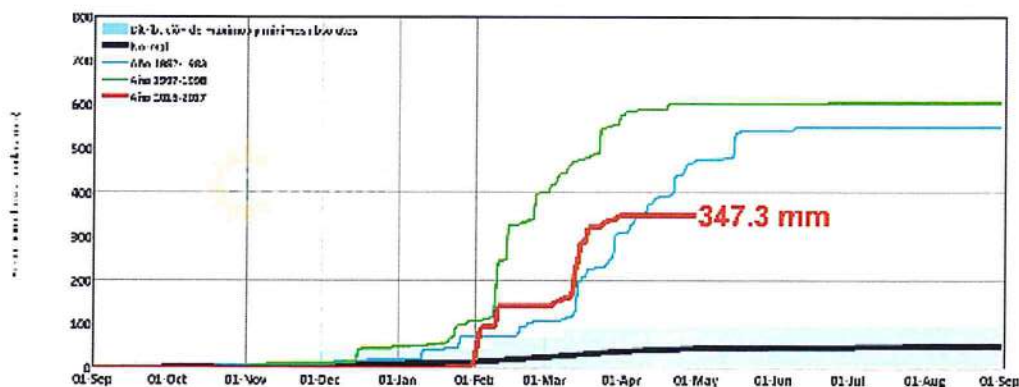


Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el centro poblado Cayaltí presentó lluvias intensas, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" de acuerdo a los Cuadros 12 y 13. Las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 superaron sus cantidades normales históricas y las registradas en el año "Niño 1982-83", pero totalizaron menores cantidades registradas en el año "Niño 1997-98" (gráfico 12). El evento "El Niño Costero 2017", por sus impactos asociados a las lluvias se puede considerar como el tercer "Fenómeno El Niño" más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú.

Gráfico N° 12. Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Cayaltí



Fuente: SENAMHI, 2017

Cuadro 12. Caracterización de extremos de precipitación

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

Fuente: SENAMHI, 2014. Adaptado CENEPRED, 2017.

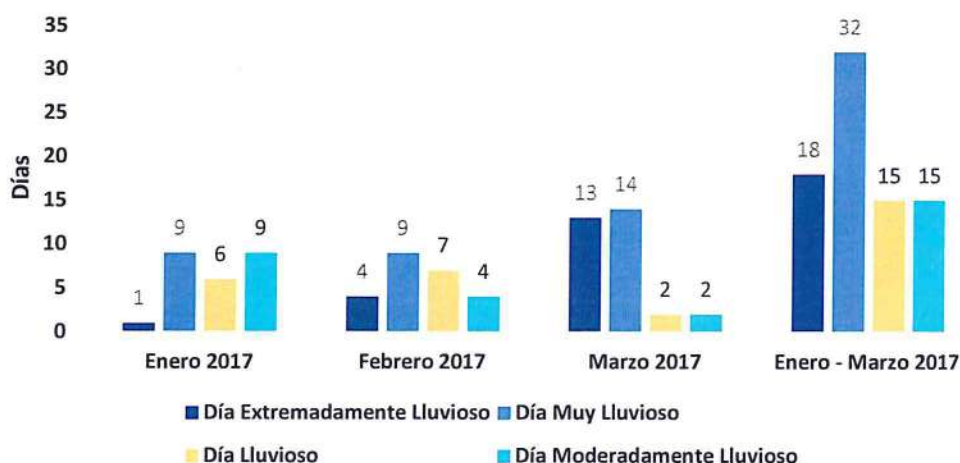
Cuadro 13. Umbrales calculados para el centro poblado Cayaltí

Umbrales de Precipitación	Caracterización de Lluvias Extremas
Precipitación acumulada diaria > 6,6 mm	Extremadamente Lluvioso
1,4 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 6,6 mm	Muy Lluvioso
0,6 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 1,4 mm	Lluvioso
0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,6 mm	Moderadamente Lluvioso
Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm	Lluvia Usual

Fuente: SENAMHI, 2017.

El gráfico 13, muestra que la mayor frecuencia de días catalogados como "Extremadamente lluvioso" predominó en marzo 2017, aunado a ello persistieron días "Muy lluviosos" durante el verano 2017, pudiendo contribuir a la saturación del suelo.

Gráfico 13. Frecuencia de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 para el centro poblado Cayaltí

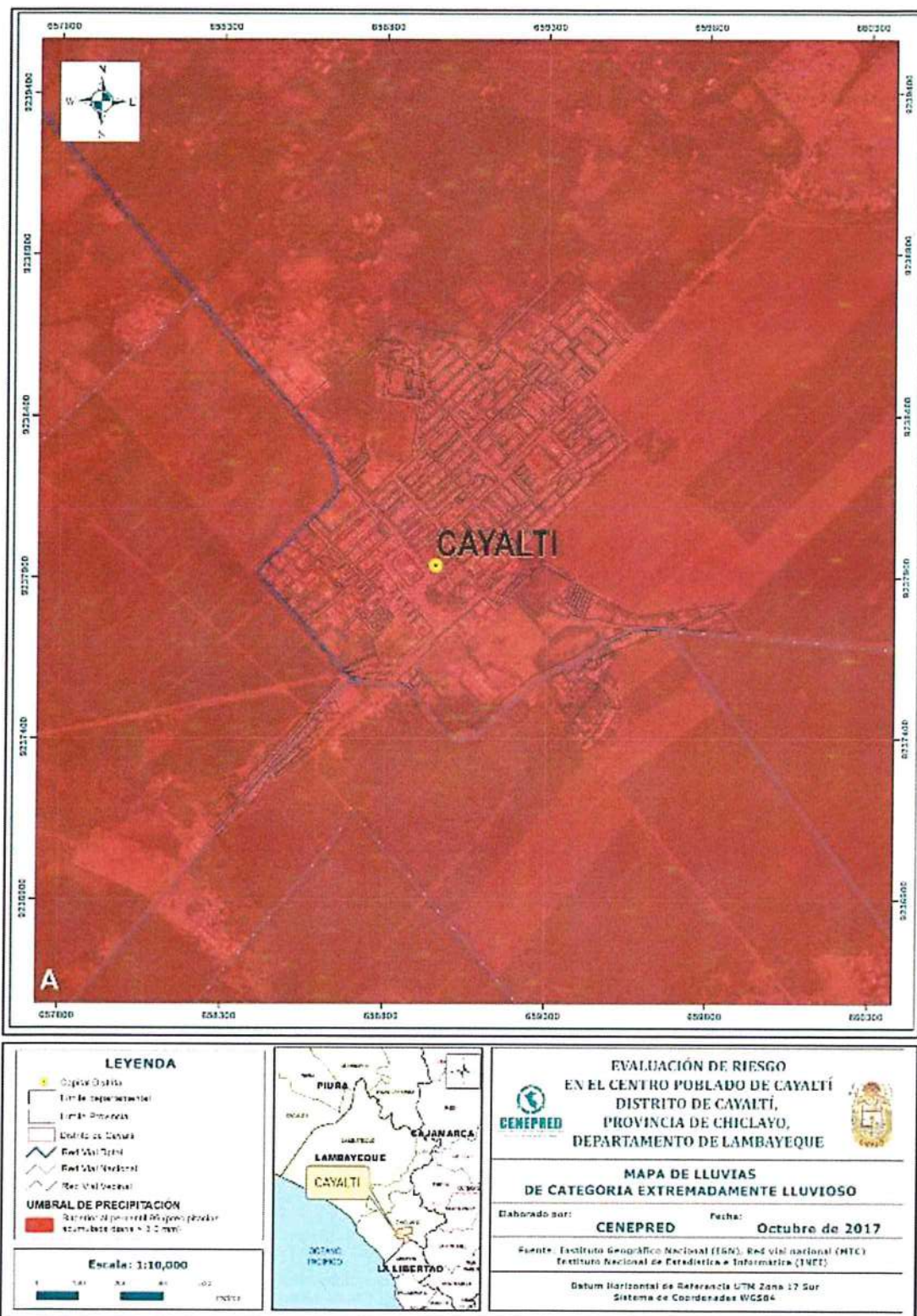


Fuente: SENAMHI, 2017.

El mapa de lluvias intensas del centro poblado Cayaltí (Figura 5), muestra la caracterización de lluvias extremas, el cual comprendió la comparación de la máxima precipitación diaria¹ durante "El Niño Costero 2017", con sus respectivos umbrales de precipitaciones categorizándolo como "Extremadamente Lluvioso" debido a que se superó los 6,6 mm en un día (percentil 99).

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

Figura 5. Mapa de Lluvias del centro poblado Cayaltí



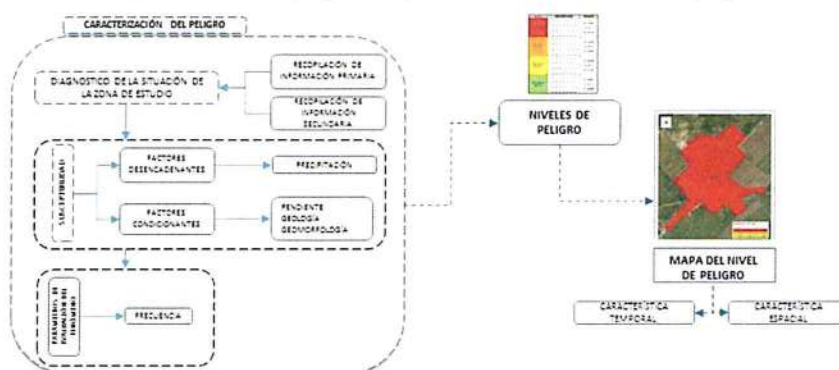
Fuente: CENEPRED

CAPITULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno de inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en el gráfico 14.

Gráfico 14. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



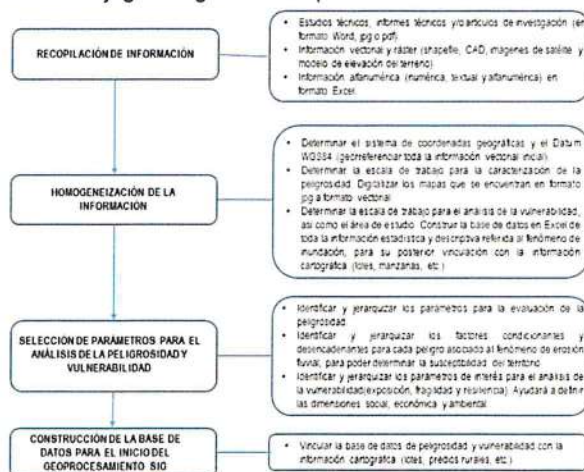
Fuente: CENEPRED

3.1.1 RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, suelos, geología y geomorfología del centro poblado Cayaltí para el fenómeno de inundación pluvial (Gráfico 15).

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnico-científicas y estudios publicados acerca de las zonas evaluadas.

Gráfico 15. Flujo de proceso general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED

3.2 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La ubicación geográfica del área de influencia del centro poblado Cayaltí, distrito de Cayaltí, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, se encuentra ubicada a una altitud media de 75 msnm.

3.3 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

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

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

Factor Desencadenante	Factores Condicionantes
Precipitación	Geología Geomorfología Pendiente

Fuente: CENEPRED

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

3.3.1 ANÁLISIS DEL FACTOR DESENCADENANTE

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

a) Parámetro: Precipitación

Cuadro 15. Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

PERCENTILES	Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm	0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm	0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm	0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm	Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm
Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm	0.14	0.33	0.50	1.00	2.00
Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm	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 16. Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

PERCENTILES	Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm	0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm	0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm	0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm	Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm	Vector Priorización
Precipitación acumulada diaria > 3,0 mm	0.479	0.496	0.439	0.519	0.450	0.476
0,9 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 3,0 mm	0.240	0.248	0.293	0.222	0.250	0.250
0,5 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,9 mm	0.160	0.124	0.146	0.148	0.150	0.146
0,2 mm < Precipitación acumulada diaria ≤ 0,5 mm	0.068	0.083	0.073	0.074	0.100	0.080
Precipitación Acumulada diaria ≤ 0,2 mm	0.053	0.050	0.049	0.037	0.050	0.048

Fuente: CENEPRD

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

IC	0.006
RC	0.005

3.3.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES CONDICIONANTES

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

a) Parámetro: Geología

Cuadro 18. Matriz de comparación de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Q-al2	Q-al1	Q-fl	Kp-gd	Kp-to
Q-al2, Depósitos Aluviales tipo 2	1.00	2.00	2.00	3.00	5.00
Q-al1, Depósitos Aluviales tipo 1	0.50	1.00	2.00	2.00	3.00
Q-fl, Depósitos fluviales	0.50	0.50	1.00	2.00	2.00
Kp-gd, Granodiorita	0.33	0.50	0.50	1.00	2.00
Kp-to, Tonalita	0.20	0.33	0.50	0.50	1.00
SUMA	2.53	4.33	6.00	8.50	13.00
1/SUMA	0.39	0.23	0.17	0.12	0.08

Fuente: CENEPRD

Cuadro 19. Matriz de normalización de pares del parámetro Geología

GEOLOGÍA	Q-al2	Q-al1	Q-fl	Kp-gd	Kp-to	Vector Priorización
Q-al2, Depósitos Aluviales tipo 2	0.395	0.462	0.333	0.353	0.385	0.385
Q-al1, Depósitos Aluviales tipo 1	0.197	0.231	0.333	0.235	0.231	0.246
Q-fl, Depósitos fluviales	0.197	0.115	0.167	0.235	0.154	0.174
Kp-gd, Granodiorita	0.132	0.115	0.083	0.118	0.154	0.120
Kp-to, Tonalita	0.079	0.077	0.083	0.059	0.077	0.075

Fuente: CENEPRD

Cuadro 20. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geología

IC	0.019
RC	0.017

b) Parámetro: Geomorfología

Cuadro 21. Matriz de comparación de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGIA	PI-al	PI-i	M-a	P-at	Rc-rv
PI-al, Llanura o planicie aluvial	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
PI-i, Llanura o planicie inundable	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Mo-i, Monte isla	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Rc-ri, Colina en roca intrusiva	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: CENEPRD

Cuadro 22. Matriz de normalización de pares del parámetro Geomorfología

GEOMORFOLOGIA	PI-al	PI-i	M-a	P-at	Rc-rv	Vector Priorización
PI-al, Llanura o planicie aluvial	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
PI-i, Llanura o planicie inundable	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Mo-i, Monte isla	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Rc-ri, Colina en roca intrusiva	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: CENEPRD

Cuadro 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Geomorfología

IC	0.007
RC	0.006

c) Parámetro: Pendiente

Cuadro 24. Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	Entre 5° a 10°	Entre 10° a 15°	Entre 15° a 25°	Mayor a 25°
Menor a 5°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Entre 5° a 10°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Entre 10° a 15°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 15° a 25°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayor a 25°	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: CENEPRD

Cuadro 25. Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTE	Menor a 5°	Entre 5° a 15°	Entre 15° a 25°	Entre 25° a 45°	Mayor a 45°	Vector Priorización
Menor a 5°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Entre 5° a 10°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Entre 10° a 15°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Entre 15° a 25°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 25°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 26. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Pendiente

IC	0.061
RC	0.054

d) Análisis de los parámetros del factor condicionante

Cuadro 27. Matriz de comparación de pares de los parámetros utilizados en el factor condicionante

PARÁMETRO	Geología	Geomorfología	Pendientes
Geología	1.00	2.00	3.00
Geomorfología	0.50	1.00	2.00
Pendientes	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: CENEPRED

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

PARÁMETRO	Geología	Geomorfología	Pendientes	Vector Priorización
Geología	0.545	0.571	0.500	0.539
Geomorfología	0.273	0.286	0.333	0.297
Pendientes	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: CENEPRED

Cuadro 29. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor condicionante

IC	0.005
RC	0.009

3.4 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

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

a) Parámetro: Frecuencia

Cuadro 30. Matriz de comparación de pares del parámetro Frecuencia

FRECUENCIA	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor 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 menor
Por lo menos 1 vez al año cada evento de El Niño y/o mayor a 5 eventos al año en promedio	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
De 3 a 4 eventos por año en promedio	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
De 2 a 3 eventos por año en promedio	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
De 1 a 2 eventos por año en promedio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
De 1 evento por año en promedio o menor	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 31. Matriz de normalización de pares del parámetro Frecuencia

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

Fuente: CENEPRED

Cuadro 32. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Frecuencia

IC	0.061
RC	0.054

3.5 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Se ha considerado el escenario más alto:

“Con una Precipitación acumulada diaria $> 3,0$ mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial, con pendientes menores de 5° , situados en depósitos cuaternarios conformados por conglomerados, gravas, arenas, limos, arcillas que se encuentran formando grandes terrazas, con por lo menos un evento de El Niño al año y/o mayor a 5 eventos al año en promedio, se produciría inundación pluvial en el centro poblado Cayaltí, ocasionando daños en los elementos expuestos en sus dimensiones social y económica”.

3.6 NIVELES DE PELIGRO

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

Cuadro 33. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.256 \leq P \leq 0.480$
ALTO	$0.148 \leq P < 0.256$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.148$
BAJO	$0.041 \leq P < 0.075$

Fuente: CENEPRED

3.7 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

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

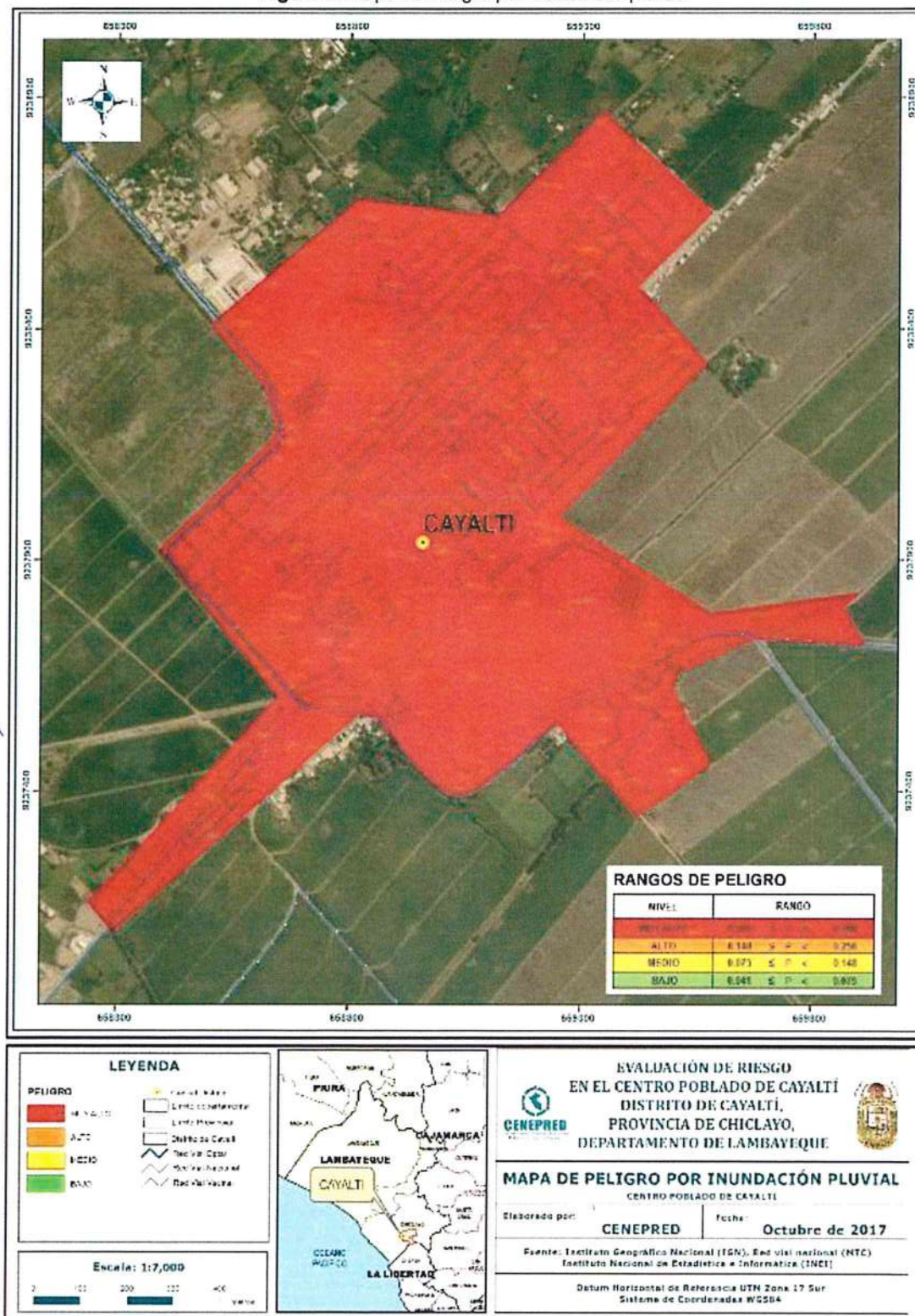
Cuadro 34. Matriz de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Con umbrales de precipitación superior al percentil 99, con precipitación acumulada diaria mayor a 3.0 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial o llanura inundable, con pendientes menores de 5° , sobre depósitos aluviales, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez cada evento de El Niño.	$0.256 \leq P < 0.480$
Peligro Alto	Umbrales de precipitación de percentil $95 <$ precipitación acumulada diaria \leq percentil 99, de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año, presenta geomorfología de tipo llanura inundable, con depósitos aluviales o fluviales, pendiente del terreno entre 5° a 15° .	$0.148 \leq P < 0.256$
Peligro Medio	Umbrales de precipitación entre el percentil 75 al percentil 95, con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año, presenta geomorfología de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes desde 15° a 25° , situados en geología de depósitos fluviales, con rocas granodioritas o tonalitas.	$0.075 \leq P < 0.148$
Peligro Bajo	Umbrales de precipitación acumulada diaria inferior al percentil 75, con un promedio de ocurrencia menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año presenta geomorfología de colina en roca intrusiva o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes mayores a 25° , en rocas tonalitas o granodioritas.	$0.041 \leq P < 0.075$

Fuente: CENEPRED

3.8 MAPA DE PELIGROS

Figura 6. Mapa de Peligro por inundación pluvial



Fuente: CENEPRED

3.9 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

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

A. Población

La población que se encuentra en el área de influencia del centro poblado Cayaltí, cuenta con 12,173 habitantes, son considerados como elementos expuestos ante el impacto del peligro inundación pluvial.

Cuadro 35. Elementos expuestos susceptibles en la población

Centro Poblado	Población
Cayaltí	12,173
Total	12,173

Fuente: INEI -2015

B. Vivienda

El centro poblado Cayaltí, cuenta con 3,632 viviendas, la mayoría de las viviendas son casa independiente, y en menor porcentaje son viviendas en quinta, casa vecindad u otro tipo.

Cuadro 36. Elementos expuestos en el sector vivienda

Descripción	Total
Viviendas	3,632
Establecimiento de Comisaría de la PNP	1
Total	3,633

Fuente: INEI-2015, SIGRID-CENEPRED

C. Educación

El centro poblado Cayaltí, cuenta con 26 instituciones educativas, donde existen 3108 alumnos matriculados, y donde laboran 218 docentes.

Cuadro 37. Elementos expuestos en el sector Educación

Centro Poblado	Instituciones Educativas	Alumnos	Docentes
Instituciones educativas (Privadas)	06	1156	91
Instituciones educativas (Publicas)	10	1952	127
Total	16	3108	218

Fuente: MINEDU

D. Salud

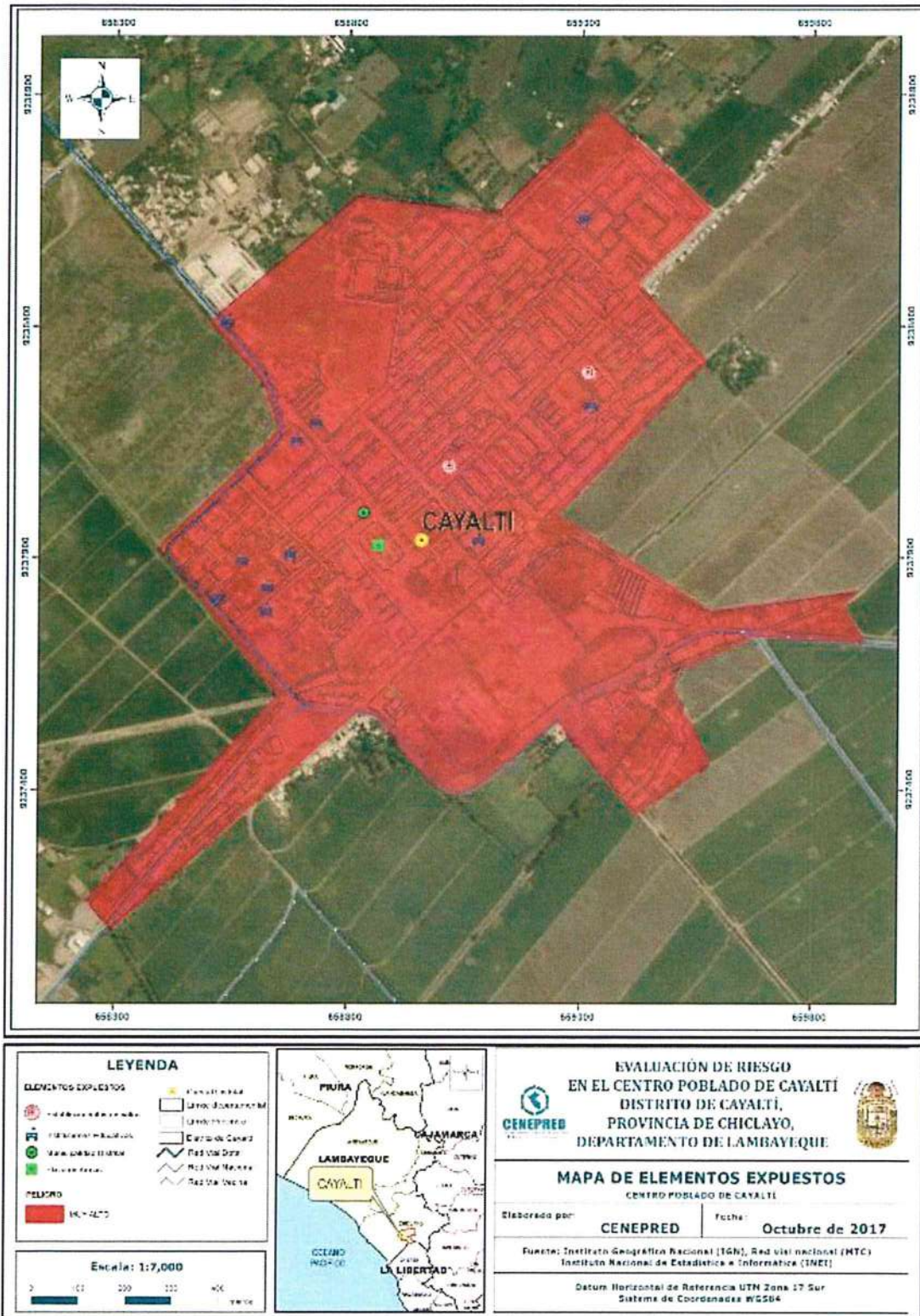
El centro poblado Cayaltí, cuenta con 01 establecimiento de salud, que es considerado como elemento expuesto ante el impacto del peligro.

Cuadro 38. Elementos expuestos en el sector Salud

Centro Poblado	Establecimiento de Salud	N° EE. SS
Cayaltí	Centros de Salud	1
Total		1

Fuente: INEI-2015, SIGRID-CENEPRED

Figura 7. Mapa de elementos expuestos ante inundación pluvial



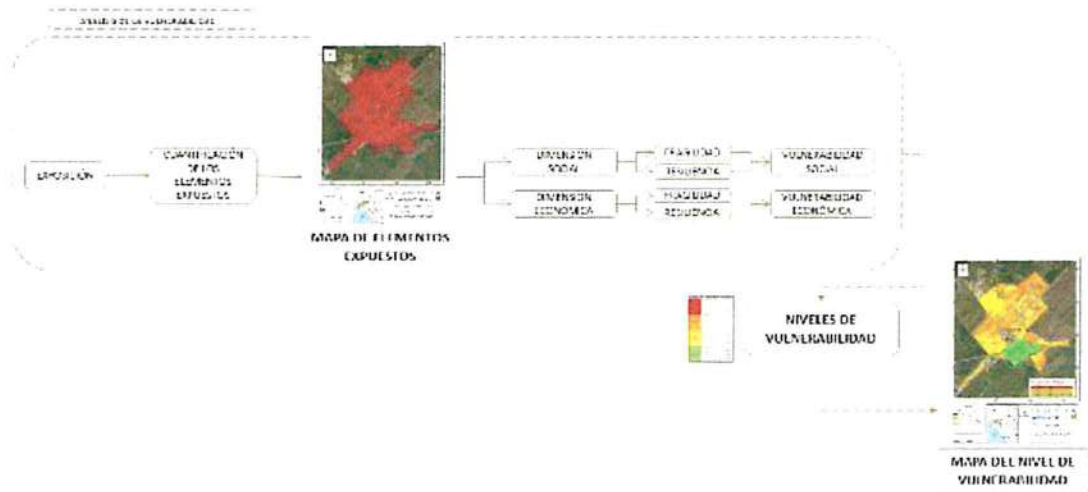
Fuente: CENEPRED

CAPITULO IV: ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en el Gráfico 16.

Gráfico 16. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED

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

4.1.1 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro 39. Parámetros a utilizar en los factores fragilidad y resiliencia de la Dimensión Social

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

Fuente: CENEPRED

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

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 40. Matriz de comparación de pares del parámetro Grupo Etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
De 15 a 30 años	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
De 30 a 50 años	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.70	11.33	21.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Fuente: CENEPRED

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

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.460	0.496	0.448	0.441	0.333	0.436
De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.230	0.248	0.299	0.265	0.238	0.256
De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.153	0.124	0.149	0.176	0.238	0.168
De 15 a 30 años	0.092	0.083	0.075	0.088	0.143	0.096
De 30 a 50 años	0.066	0.050	0.030	0.029	0.048	0.044

Fuente: CENEPRED

Cuadro 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Grupo Etario

IC	0.024
RC	0.022

b) Parámetro: Discapacidad

Cuadro 43. Matriz de comparación de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Visual	Para oír, hablar	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	No tiene
Visual	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Para oír, hablar	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Mental o intelectual	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.95	3.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 44. Matriz de normalización de pares del parámetro Discapacidad

DISCAPACIDAD	Visual	Para oír, hablar	Para usar brazos y piernas	Mental o intelectual	No tiene	Vector Priorización
Visual	0.512	0.544	0.524	0.429	0.36	0.474
Para oír, hablar	0.256	0.272	0.315	0.306	0.28	0.286
Para usar brazos y piernas	0.102	0.091	0.105	0.184	0.200	0.136
Mental o intelectual	0.073	0.054	0.035	0.061	0.12	0.069
No tiene	0.057	0.039	0.021	0.02	0.04	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 45. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Discapacidad

IC	0.047
RC	0.043

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 46. Matriz de comparación de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar
Ningún Nivel y/o Inicial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Primaria	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Secundaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Superior no Universitario	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	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 47. Matriz de normalización de pares del parámetro Nivel Educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún Nivel y/o Inicial	Primaria	Secundaria	Superior no Universitario	Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	Vector Priorización
Ningún Nivel y/o Inicial	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Primaria	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Secundaria	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Superior no Universitario	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Superior Universitario y/o posgrado u Otro Similar	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

Cuadro 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel Educativo

IC	0.061
RC	0.054

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro 49. Matriz de comparación de pares del parámetro Tipo de Seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	Essalud	FFAA - PNP	Seguro Privado y/u otro
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	9.00
SIS	0.50	1.00	3.00	3.00	7.00
Essalud	0.33	0.33	1.00	2.00	5.00
FFAA - PNP	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Seguro Privado y/u otro	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.14	3.81	7.70	11.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.13	0.09	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 50. Matriz de normalización de pares del parámetro Tipo de Seguro

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

Fuente: CENEPRED

Cuadro 51. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Tipo de Seguro

IC	0.025
RC	0.022

c) Parámetro: Beneficiarios de Programas Sociales

Cuadro 52. Matriz de comparación de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno
Papilla o yapita y/o Cuna más	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Techo propio o Mi vivienda	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ninguno	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRED

Cuadro 53. Matriz de normalización de pares del parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

BENEFICIARIO DE LOS PROGRAMAS SOCIALES	Papilla o yapita y/o Cuna más	Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	Techo propio o Mi vivienda	Ninguno	Vector Priorización
Papilla o yapita y/o Cuna más	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Juntos y/o Pensión 65 y/o otros	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Techo propio o Mi vivienda	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Ninguno	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: CENEPRED

Cuadro 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Beneficiarios de Programas Sociales

IC	0.041
RC	0.037

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

Cuadro 55. 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	3.00	5.00
Beneficiario de Programas Sociales	0.33	1.00	2.00
Nivel Educativo	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.53	4.50	8.00
1/SUMA	0.65	0.22	0.13

Fuente: CENEPRED

Cuadro 56. Matriz de normalización de pares de los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

PARÁMETROS DEL FACTOR RESILIENCIA (DIMENSIÓN SOCIAL)	Tipo de Seguro	Beneficiario de Programas Sociales	Nivel Educativo	Vector Priorización
Tipo de Seguro	0.652	0.667	0.625	0.648
Beneficiario de Programas Sociales	0.217	0.222	0.250	0.230
Nivel Educativo	0.130	0.111	0.125	0.122

Fuente: CENEPRED

Cuadro 57. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros utilizados en el factor resiliencia de la dimensión social

IC	0.002
RC	0.004

4.1.2 ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 58. Parámetro de Dimensión Económica

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

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 59. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

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

Fuente: CENEPRED

Cuadro 60. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de las Paredes

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

Fuente: CENEPRED

Cuadro 61. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de las Paredes

IC	0.059
RC	0.053

b) Parámetro: Material Predominante de techos

Cuadro 62. Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

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

Fuente: CENEPRED

Cuadro 63. Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

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

Fuente: CENEPRD

Cuadro 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Material Predominante de Techos

IC	0.038
RC	0.034

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

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

a) Parámetro: Tipo de Vivienda

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

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Chozo o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente
No destinado para habitación, otro tipo	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Chozo o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.50	1.00	4.00	5.00	7.00
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.33	0.25	1.00	3.00	5.00
Departamento en edificio	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Casa independiente	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.59	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.48	0.28	0.12	0.06	0.04

Fuente: CENEPRD

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

TIPO DE VIVIENDA	No destinado para habitación, otro tipo	Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	Departamento en edificio	Casa independiente	Vector Priorización
No destinado para habitación, otro tipo	0.479	0.557	0.352	0.429	0.360	0.435
Choza o Cabaña y/o Vivienda Improvisada	0.240	0.278	0.469	0.306	0.280	0.315
Vivienda en quinta y/o Vivienda en casa vecindad	0.160	0.070	0.117	0.184	0.200	0.146
Departamento en edificio	0.068	0.056	0.039	0.061	0.120	0.069
Casa independiente	0.053	0.040	0.023	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

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

IC	0.053
RC	0.047

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 68. Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.288 ≤ V ≤ 0.449
ALTO	0.149 ≤ V < 0.288
MEDIO	0.077 ≤ V < 0.149
BAJO	0.037 ≤ V < 0.077

Fuente: CENEPRED

4.3 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

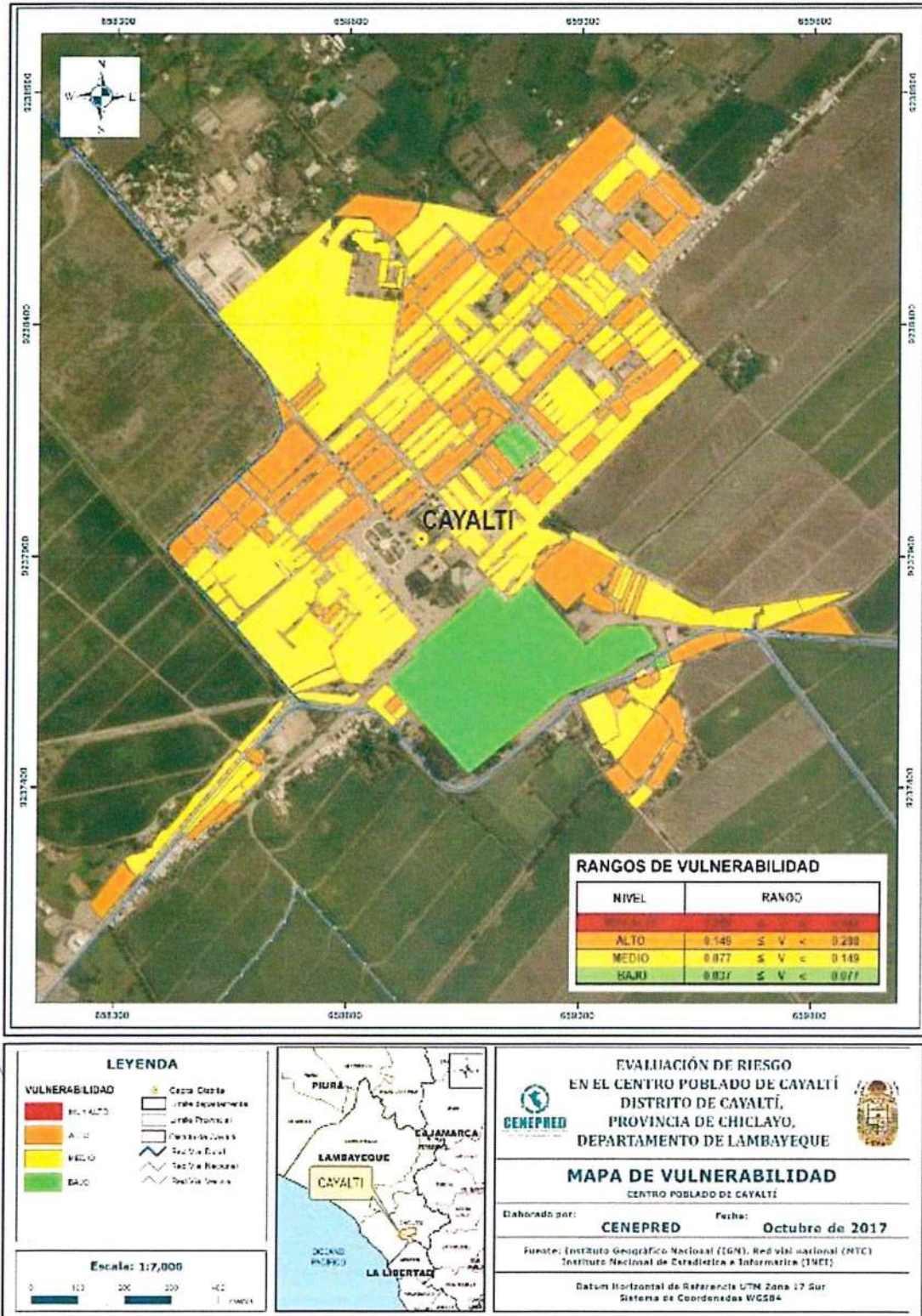
Cuadro 69. Estratificación de la Vulnerabilidad

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

Fuente: CENEPRED

4.4 MAPA DE VULNERABILIDAD

Figura 8. Mapa de vulnerabilidad



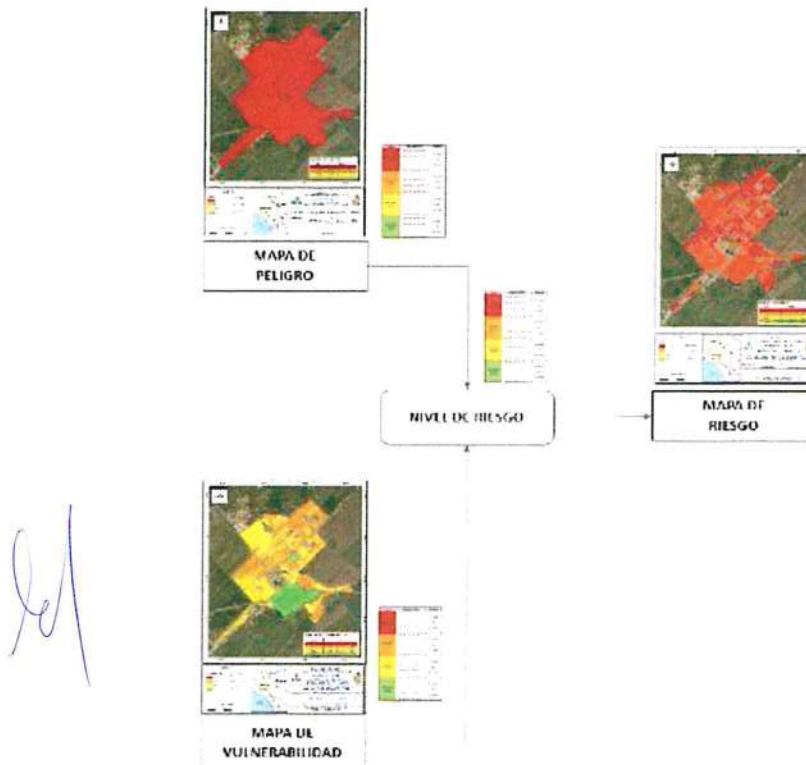
Fuente: CENEPRED

CAPITULO V: CÁLCULO DE RIESGO

5.1 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL RIESGO

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

Gráfico 17. Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: CENEPRED

5.2 NIVELES DEL RIESGO

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

Cuadro 70. Niveles del Riesgo

Nivel del Riesgo	Rango
Riesgo Muy Alto	$0.074 \leq R \leq 0.216$
Riesgo Alto	$0.022 \leq R < 0.074$
Riesgo Medio	$0.006 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	$0.002 \leq R < 0.006$

Fuente: CENEPRED

5.3 ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DEL RIESGO

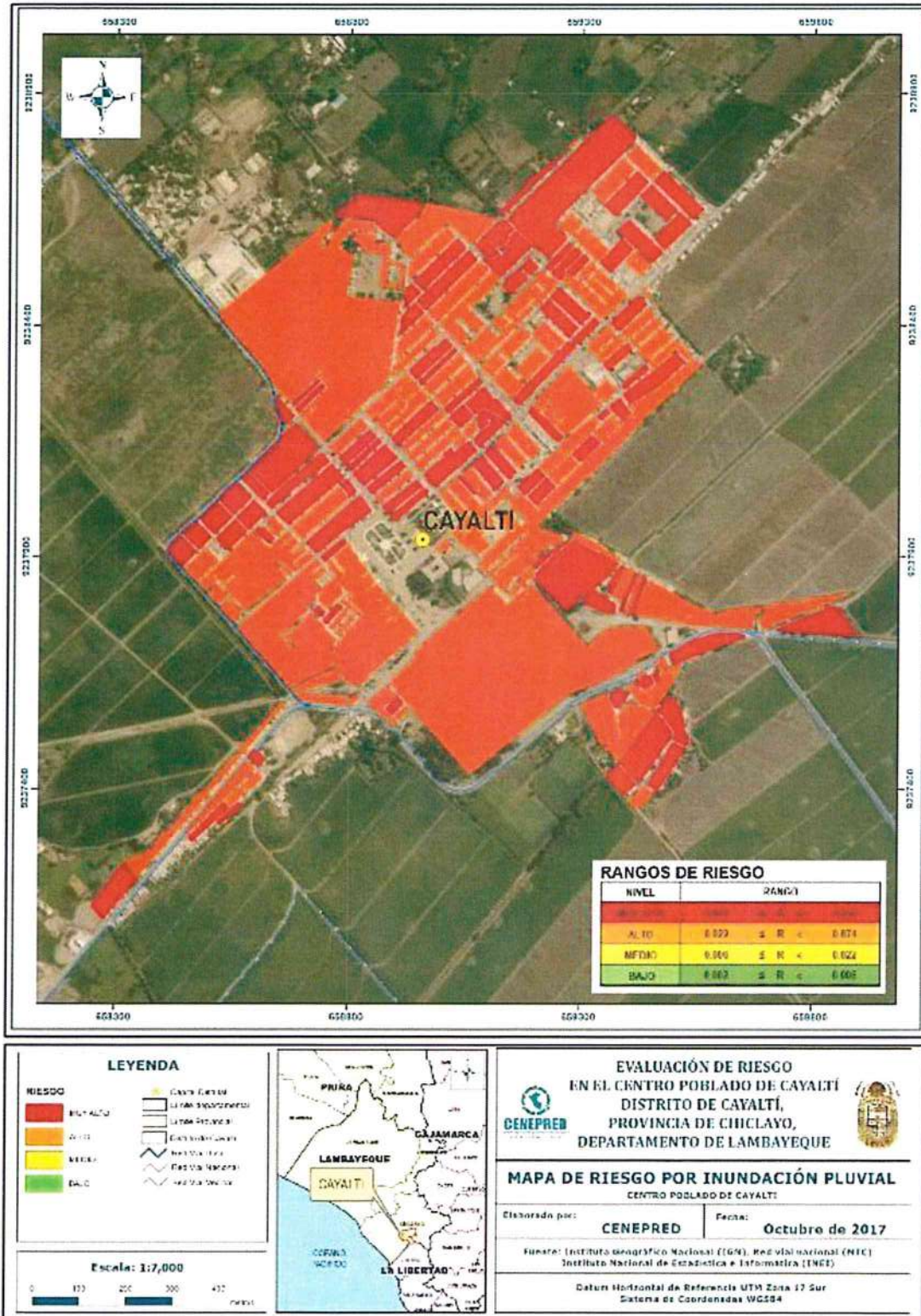
Cuadro 71. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	<p>Umbrales de precipitación superior al Percentil 99, precipitación acumulada diaria mayor a 3.0 mm, presenta geomorfología de llanura o planicie aluvial o llanura inundable, con pendientes menores de 5°, sobre depósitos aluviales, con un promedio mayor a 3 eventos asociados a precipitaciones por año y/o por lo menos 1 vez cada evento de El Niño.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 0 a 5 años y Mayores de 65 años; con discapacidad visual y/o mental o intelectual; con nivel educativo de primaria y/o Inicial y/o ningún nivel; Cuenta con seguro del SIS y/o no tiene seguro; cuenta con el beneficio del programa social de Juntos y/o Pensión y/u otros y/o Papilla o yapita y/o Cuna más. El material predominante de las paredes es estera y/u otro material y/o Adobe o tapia y/o Piedra con Barro, con techo de estera y/o paja y/u hojas de palmera y/u otro material (cartón, plástico, entre otros similares); cuenta con choza o cabaña y/o vivienda improvisada y/o no destinado para habitación u otro tipo.</p>	$0.074 \leq R \leq 0.216$
Riesgo Alto	<p>Umbrales de precipitación de Percentil 95 < Precipitación acumulada diaria \leq Percentil 99, de 3 a 4 eventos asociados a precipitaciones por año, presenta geomorfología de tipo llanura inundable, con depósitos aluviales o fluviales, pendiente del terreno entre 5° a 15°.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 5 a 12 años y de 60 a 65 años; con discapacidad para usar brazos y piernas y/o visual; con nivel educativo de secundaria y/o primaria; Cuenta con seguro de Essalud y/o SIS; cuenta con el beneficio del programa social de Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o Desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria y/o Juntos y/o pensión y/u otros. El material predominante de las paredes es quincha (caña con barro) y/o estera y/u otro material, con techo de madera y/o caña o estera con torta de barro y/o estera y/o paja y/u hojas de palmera; cuenta con vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad y/o choza o cabaña y/o vivienda improvisada.</p>	$0.022 \leq R < 0.074$
Riesgo Medio	<p>Umbrales de precipitación entre el Percentil 75 al Percentil 95, con un promedio de 1 a 3 eventos asociados a precipitaciones por año, presenta geomorfología de vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes desde 15° a 25°, situados en geología de depósitos fluviales, con rocas granodioritas o tonalitas.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 12 a 15 años y de 50 a 60 años; con discapacidad para oír y/o para hablar y/o para usar brazos y piernas; con nivel educativo superior no universitario y/o secundaria; cuenta con seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú y/o Essalud; cuentan con el beneficio del programa social de Techo propio o Mi vivienda y/o Vaso de Leche y/o Comedor Popular y/o desayuno o almuerzo y/o Canasta Alimentaria. El material predominante de las paredes es de madera y/o quincha (caña con barro), con techo de plancha de calamina y/o tejas y/o madera y/o caña o estera con torta de barro; cuenta con departamento en edificio y/o vivienda en quinta y/o vivienda en casa vecindad.</p>	$0.006 \leq R < 0.022$
Riesgo Bajo	<p>Umbrales de precipitación acumulada diaria inferior al percentil 75, con un promedio de ocurrencia menor a 1 evento asociados a precipitaciones por año presenta geomorfología de colina en roca intrusiva o piedemonte aluvio-torrencial, con pendientes mayores a 25°, en rocas tonalitas o granodioritas.</p> <p>Grupo Etario predominantemente de 15 a 50 años; sin discapacidad y/o con discapacidad para oír y/o para hablar; con nivel educativo superior Universitario y/o posgrado y otro similar y/o no universitario; cuenta con seguro privado y/u otro y/o seguro de las Fuerzas Armadas y/o de la Policía Nacional del Perú; No cuentan con beneficio de programa social y/o cuentan con el beneficio de Techo propio o Mi vivienda. El material predominante de las paredes es de ladrillo o bloque de cemento y/o piedra o sillar con cal o cemento y/o Madera, con techo de concreto armado y/o plancha de calamina y/o tejas; cuenta con casa independiente y/o departamento en edificio.</p>	$0.002 \leq R < 0.006$

Fuente: CENEPRED

5.4 MAPA DE RIESGOS POR INUNDACIÓN PLUVIAL

Figura 09. Mapa de Riesgo



Fuente: CENEPRED

5.5 MATRIZ DE RIESGOS

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

Cuadro 72. Matriz del Riesgo

PMA	0.480	0.037	0.071	0.138	0.216
PA	0.256	0.020	0.038	0.074	0.115
PM	0.148	0.011	0.022	0.042	0.066
PB	0.075	0.006	0.011	0.022	0.034
		0.077	0.149	0.288	0.449
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: CENEPRED

5.6 CÁLCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el centro poblado Cayaltí, a consecuencia del impacto del peligro por inundación pluvial

Se muestra a continuación los efectos probables del área de influencia del centro poblado Cayaltí, siendo estos de carácter netamente referencial. El monto de los efectos probables asciende a S/.79,032,000, de los cuales S/.78,292,000 corresponde a los daños probables y S/. 740,000 corresponde a las pérdidas probables.

Cuadro 73. Efectos probables del centro poblado Cayaltí

Efectos probables	Total	Daños probables	Pérdidas probables
Daños probables			
916 Viviendas construidas con material de concreto	43,968,000	43,968,000	
2,716 Viviendas construidas con material precario	32,592,000	32,592,000	
1 Establecimiento policial (Comisaria de la PNP)	80,000	80,000	
10 Instituciones educativas (publicas)	1,200,000	1,200,000	
6 Instituciones educativas (privadas)	372,000	372,000	
1 Establecimiento de Salud	80,000	80,000	
Perdidas probables			
391,608 horas perdidas de clases lectivas			
Costos de adquisición de carpas	100,000		100,000
Costos de adquisición de módulos de viviendas	640,000		640,000
Total	79,032,000	78,292,000	740,000

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

* Viviendas con material precario (Adobe, quincha, piedra o sillar, estera u otro material).

CAPITULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 74. Valoración de consecuencias

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

Fuente: CENEPRED

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

b) Valoración de frecuencia

Cuadro 75. Valoración de la frecuencia de ocurrencia

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

Fuente: CENEPRED

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

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 76. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro 77. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por inundación pluvial en el centro poblado Cayaltí es de **nivel 3 – Inaceptable**.

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

Cuadro 78. Nivel de consecuencia y daños

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

Fuente: CENEPRED

e) Prioridad de Intervención

Cuadro 79. Prioridad de Intervención

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

Fuente: CENEPRED

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

CONCLUSIONES



- Se identificó el nivel de **PELIGRO MUY ALTO** en el área de influencia del centro poblado Cayaltí ante eventos de inundación pluvial.
- Se identificaron 92 manzanas con nivel de **VULNERABILIDAD ALTA**, 91 manzanas con nivel de **VULNERABILIDAD MEDIA** y 4 manzanas con nivel de **VULNERABILIDAD BAJO**.
- Se identificaron 91 manzanas con nivel de **RIESGO MUY ALTO**, y 96 manzanas con nivel de **RIESGO ALTO**.
- El nivel de aceptabilidad y tolerancia del riesgo identificado es **de Inaceptable**, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de los riesgos.
- El cálculo de los efectos probables **asciende a S/.79,032,000 Soles**.

RECOMENDACIONES

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

a) Medidas Estructurales:

- Realizar la pavimentación de calles, construcción de veredas y drenaje pluvial en las zonas más afectadas por el Fenómeno Niño Costero 2017 del centro poblado Cayaltí.

- Mejorar y/o rediseñar un sistema de drenaje de aguas pluviales subterráneo y/o a cielo abierto. Estos sistemas deben tener un mantenimiento constante para que cumplan eficientemente su función ante cualquier eventualidad hidrometeorológica
- Mejorar la infraestructura de los centros educativos del centro poblado Cayaltí afectados por lluvias intensas.

b) Medidas No Estructurales:

- Las nuevas habilitaciones urbanas deben hacerse contemplando un sistema integral de drenaje para el centro poblado Cayaltí.
- Desarrollar un Sistema de Alerta Temprana ante eventos de inundaciones pluviales y fluviales.
- Fortalecer las capacidades de la población en aspectos relacionados con el sistema de alerta temprana, rutas de evacuación y zonas seguras ante inundaciones.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres ante los diversos fenómenos que puedan identificarse en el distrito y centros poblados.
- Incorporar el presente estudio en los contenidos del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Cayaltí (zonificación de usos de suelo urbano y área circundante). En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normatividad complementaria o vigente a la fecha

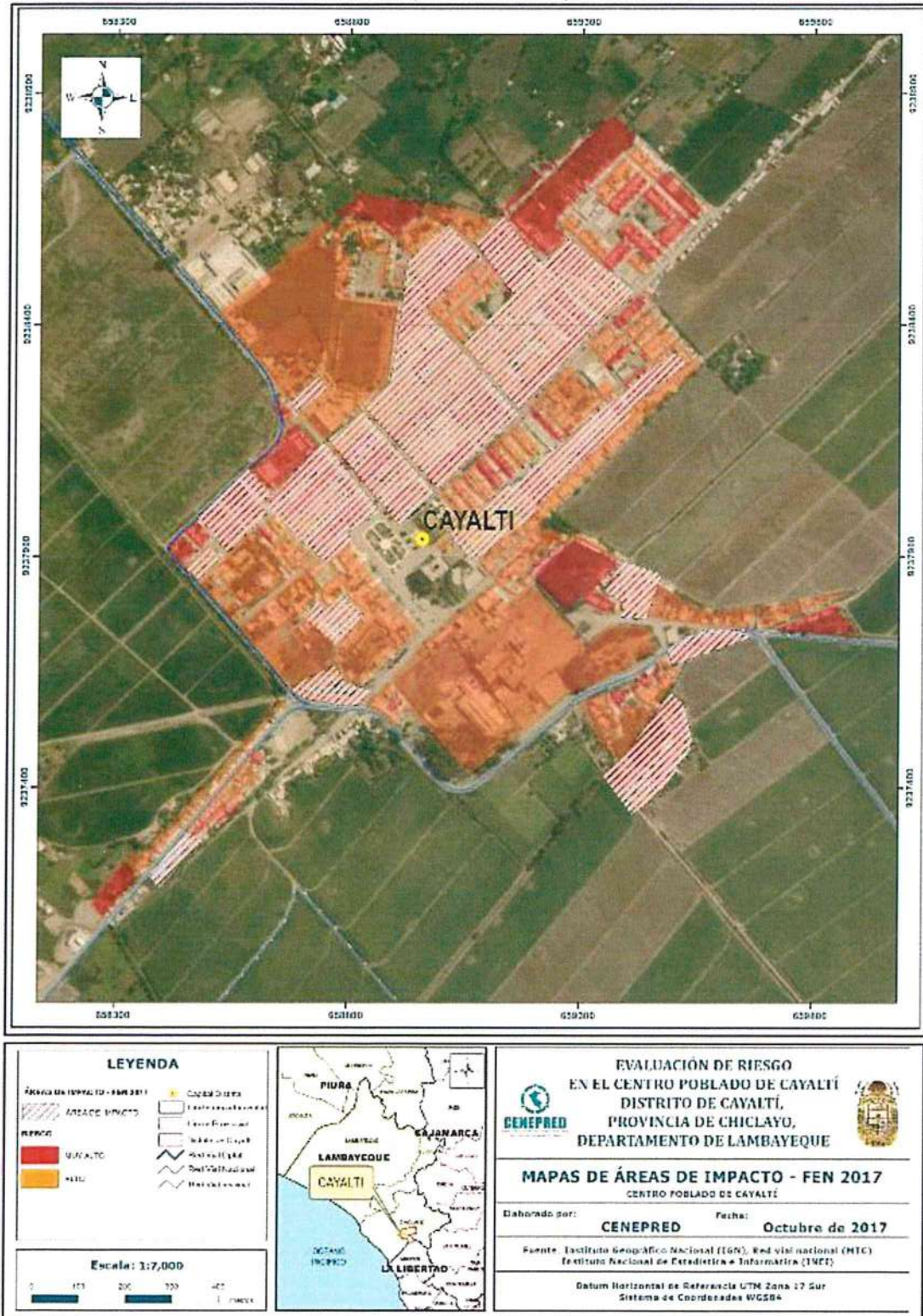


BIBLIOGRAFÍA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2017). Informe de Emergencia Informe de emergencia N° 725 -24/08/2017/ COEN – INDECI (Informe N° 6454) "Precipitaciones Pluviales en el departamento de Lambayeque.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2016). Sistema de Información Estadístico de apoyo a la prevención a los efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2013). Normales Decadales de temperatura y precipitación y calendario de siembras y cosechas. Lima, Perú. 439 pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (2014). Estimación de Umbrales de Precipitaciones Extremas para la Emisión de Avisos meteorológicos, 11pp.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). (1988). Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.

ANEXO

ANEXO 01. Mapa de Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: CENEPRED