



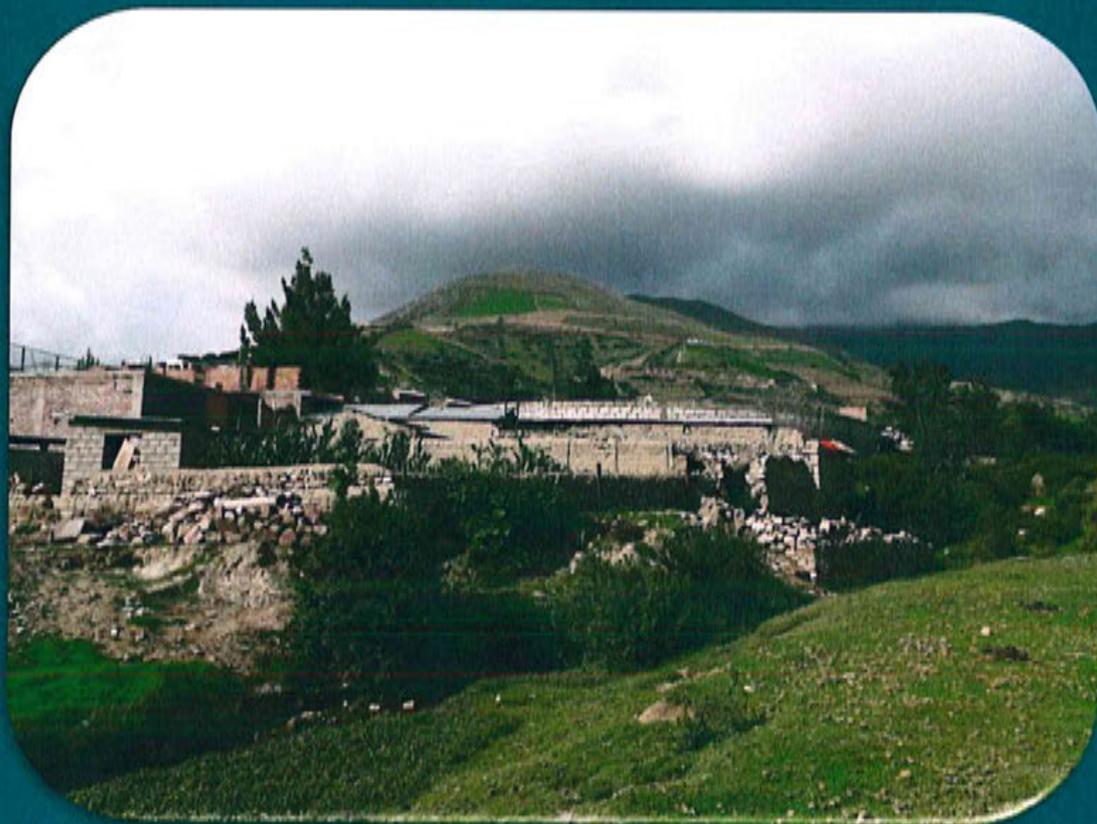
CENEPRED

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

"Promoviendo Cultura de Prevención"



**EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS EN EL CENTRO POBLADO DE
LLUTA, DISTRITO DE LLUTA, PROVINCIA DE CAYLLOMA, DEPARTAMENTO DE
AREQUIPA.**



MARZO - 2019


Ing. Alex Ronald Campos Candé
EVALUADOR DEL RIESGO
R.L. N°086-2017-CENEPRED

MUNICIPALIDAD DEL DISTRITO DE LLUTA, CENTRO POBLADO DE LLUTA, PROVINCIA DE CAYLLOMA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

ASISTENCIA TÉCNICA Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CENEPRED:

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

Supervisor de CENEPRED

Ing. Roberth Carrillo Elizalde
Dirección de Fortalecimiento y Asistencia Técnica

Evaluador de Riesgos

Ing. Alex Ronald Campos Conde

Equipo Técnico de apoyo:

Profesional de Apoyo SIGIng. Alexander Curi Mendoza
Profesional de GeologíaIng. Ana Maria Pimentel
Profesional de Meteorología.....Bach. Marisela Rivera Ccaccachahua




.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

Contenido

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	8
1.1 Objetivo general	8
1.2 Objetivos específicos	8
1.3 Finalidad	8
1.4 Justificación	8
1.5 Antecedentes	8
1.6 Marco normativo	9
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	10
2.1 Ubicación geográfica	10
2.2 Área de estudio	10
2.3 Vías de acceso	12
2.4 Características sociales	12
2.4.1 Población	12
2.4.2 Vivienda	13
2.4.3 Servicios básicos	14
2.4.3.1 Abastecimiento de agua	14
2.4.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos	15
2.4.3.3 Tipo de alumbrado	16
2.4.3.4 Educación	17
2.4.3.5 Salud	18
2.5 Características económicas	18
2.5.1 Actividades económicas	18
2.5.2 Población económicamente activa (PEA)	19
2.6 Características físicas	20
2.6.1 Condiciones geológicas	20
2.6.2 Condiciones geomorfológicas	22
2.6.3 Pendiente	24
2.6.4 Condiciones climatológicas	25
2.6.4.1 Clasificación climática	25
2.6.4.2 Climatología	25
2.6.4.3 Precipitaciones extremas	26
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD	29
3.1 Metodología para la determinación del peligro	29
3.2 Recopilación y análisis de información	29
3.3 Identificación del peligro	31

3.4	Caracterización del peligro	31
3.5	Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros	31
3.6	Susceptibilidad del territorio	32
3.6.1	Análisis del factor desencadenante	32
3.6.2	Análisis de los factores condicionantes	36
3.7	Análisis de elementos expuestos	39
3.8	Definición de escenarios	42
3.9	Niveles de peligro	42
3.10	Estratificación del nivel de peligro	43
3.11	Mapa de peligro	44
CAÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		45
4.1	Metodología para el análisis de la vulnerabilidad	45
4.2	Análisis de la dimensión social	45
4.2.1	Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	46
4.2.2	Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	46
4.2.3	Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros.....	49
4.3	Análisis de la dimensión económica	53
4.3.1	Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros	54
4.3.2	Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros	54
4.3.3	Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros	57
4.4	Nivel de vulnerabilidad	62
4.5	Estratificación de la vulnerabilidad	63
4.6	Mapa de vulnerabilidad	64
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO		65
5.1	Metodología para la determinación de los niveles del riesgo	65
5.2	Determinación de los niveles de riesgos	66
5.3	Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)	69
5.4	Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)	70
5.5	Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)	71
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		72
6.1	Aceptabilidad / Tolerabilidad	72
6.2	Control de riesgos	74
BIBLIOGRAFÍA		75
Observaciones		77
Índice de Cuadros		78


Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

Evaluación del Riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Lluta, Distrito de Lluta, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa.

Índice de Gráficos _____ **80**

Índice de Figuras _____ **81**

 
.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

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 esta sexta fase, la Evaluación del Riesgo de 30 centros poblados comprendidos en 27 distritos, afectados por "El Niño Costero" el año 2017.

El presente documento es desarrollado en el marco de la Ley N° 30556 y el Decreto Legislativo N° 1354, que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a los desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con cambios, en su Octava Disposición Complementaria Final, establece que para declarar zonas de riesgo no mitigable se necesita contar con información de Evaluación de Riesgo de Desastres, las mismas que se encargan al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastre – CENEPRED.

Al respecto, el Viceministerio de Vivienda y Urbanismo, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS –, mediante Oficio N° 026 del 06 de febrero 2019, ratifica el pedido de priorización de 30 centros poblados urbanos, para lo cual el CENEPRED ha programado, en esta sexta fase, la elaboración de (treinta) 30 informes de Evaluación de Riesgo (EVAR) perteneciente a veintisiete (27) distritos, correspondiente a (quince) 15 provincias y (ocho) 08 departamentos en un plazo no mayor de 45 días, entre los cuales se encuentra comprendido el centro poblado de Lluta, del distrito del mismo nombre, provincia de Caylloma del departamento Arequipa.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital Lluta, para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información, y productos elaborados y/o disponibles : como plano catastral del centro poblado y proyectos de inversión presentados; insumos principales para la elaboración del respectivo Informe EVAR, asimismo, con la Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI) e Instituto Nacional 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, 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.


.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

INTRODUCCIÓN

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

El día 08 del mes de marzo del 2017, el centro poblado de Lluta perteneciente al distrito de del mismo nombre, presentó lluvias intensas calificadas, según el Percentil 99 (P99)¹ como "Extremadamente lluvioso", como parte de la presencia de "El Niño Costero 2017", causando desastres en el centro poblado de Lluta.

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 de Lluta 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 el 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 originado por lluvias intensas en el centro poblado de Lluta 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.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Objetivo general

Determinar el nivel del riesgo originado por lluvias intensas en el área de influencia del centro poblado de Lluta, distrito de Lluta, provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro, y elaborar el mapa de peligro del área de estudio.
- 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 y/o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar medidas de control del riesgo.

1.3 Finalidad

Realizar las evaluaciones de riesgo en el marco de la implementación del plan integral de reconstrucción con cambios (PIRC)

1.4 Justificación

La necesidad de conocer los riesgos asociados a los fenómenos de origen hidrometeorológico que afectan a la población a fin de orientar la implementación de medidas de prevención y/o reducción de riesgos por lluvias intensas en el centro poblado de Lluta del distrito del mismo nombre provincia de Caylloma y departamento de Arequipa.

1.5 Antecedentes

Estudios realizados por INGEMMET (2014), señalan que en la región Arequipa presenta peligros naturales como: flujo de lodos, flujo de detritos, erosión de laderas, deslizamientos, caída de rocas, a consecuencia de precipitaciones intensas asociadas a la ocurrencia del fenómeno "El Niño". El Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN,2017), informó que entre diciembre 2016 a junio 2017 la región Arequipa reportó un total de 116 emergencias por lluvias y huaicos debido al Niño Costero.

El organismo estatal señaló que en dicho periodo se produjeron también 11 emergencias por inundaciones, siete por deslizamientos, seis por granizadas, tres por aluviones y dos por derrumbes.

Según el último reporte del Instituto de Defensa Civil (INDECI), actualizado al 9 de junio del 2017, Arequipa registró un saldo de 17 víctimas mortales y más de 48 mil afectados al interior de 8 provincias y 89 distritos.

Se debe mencionar y enfocar el análisis del estudio en función a los eventos climáticos más severos, como los registrados en El Niño del año 1925; y de características y mecanismos locales diferentes a los eventos de El Niño de los años 1982-1983 y 1997-1998, y el niño costero del año 2017.

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 de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- 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.

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 Ubicación geográfica

El centro poblado de Lluta está ubicado en el distrito de Lluta de la provincia de Caylloma en el departamento de Arequipa, el centro poblado de Lluta está ubicado a los 2999 m.s.n.m.

Distrito: Lluta

Provincia: Caylloma

Departamento: Arequipa

Latitud Sur: 16°00'56"S

Longitud Oeste: 72°01'01"O

2.2 Área de estudio

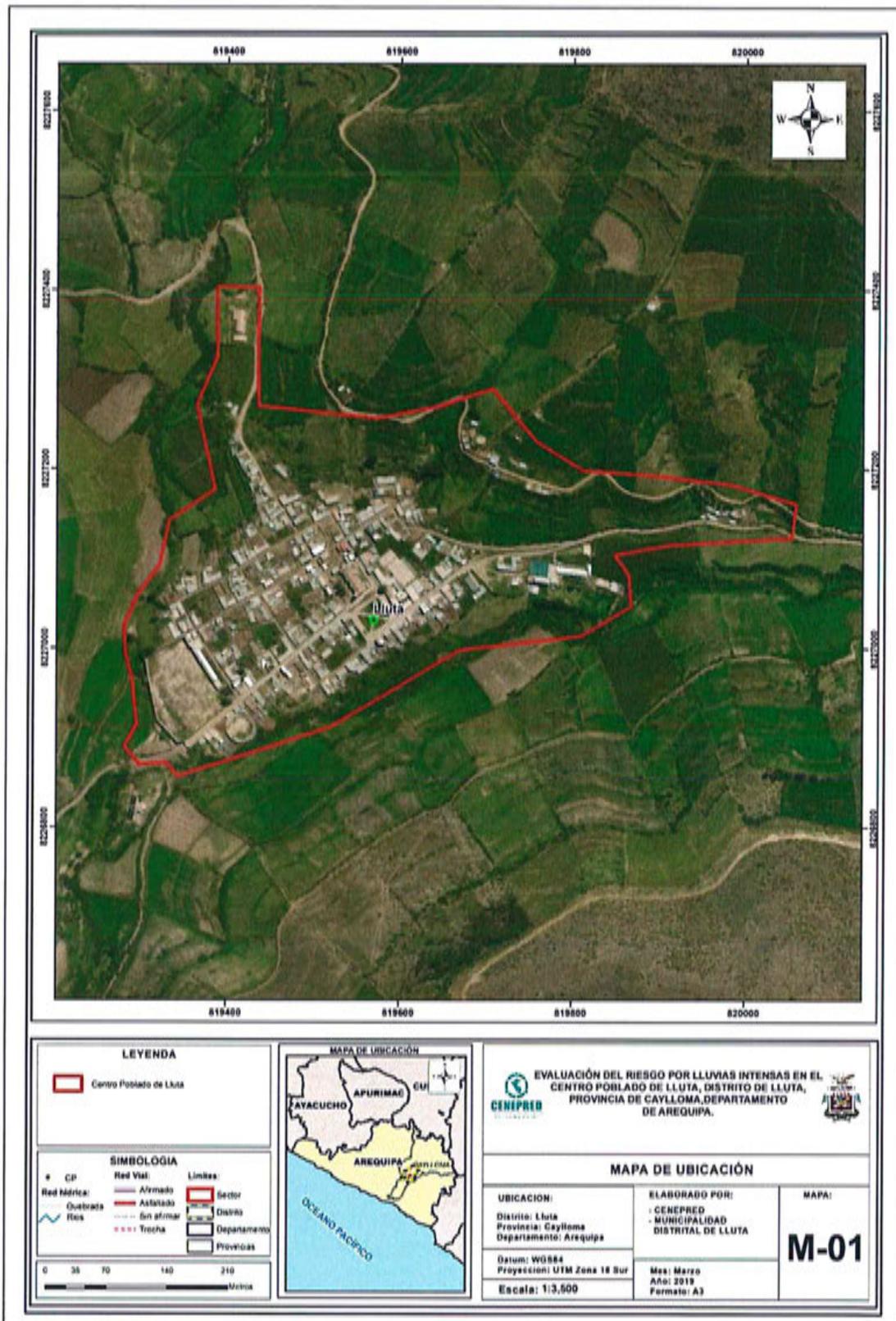
Se circunscribe al Centro poblado de Lluta, específicamente el área urbana principal, esta cubre un área de 18.539 has.

Cuadro N° 1: Centro poblado evaluado

Orden	Distrito	Centro poblado
1	Lluta	Lluta

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Mapa N° 1: Ubicación del centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

2.3 Vías de acceso

Cuadro N° 2: Vías de acceso al centro poblado de Lluta

Ruta	Vías	kilómetros
Lima - Arequipa	Vía aérea	765
Arequipa -Lluta	Vía terrestre	175

El acceso al centro poblado de Lluta se inició en la ciudad de Arequipa, desplazándose por una carretera asfaltada hacia el distrito de Pedregal, la distancia aproximada es de 102.2 Km y del distrito de Pedregal al centro poblado de Lluta tiene una distancia de 79.9 kilómetros aproximadamente por una trocha carrozable en regular estado de conservación.

2.4 Características sociales

2.4.1 Población

A. Población Total

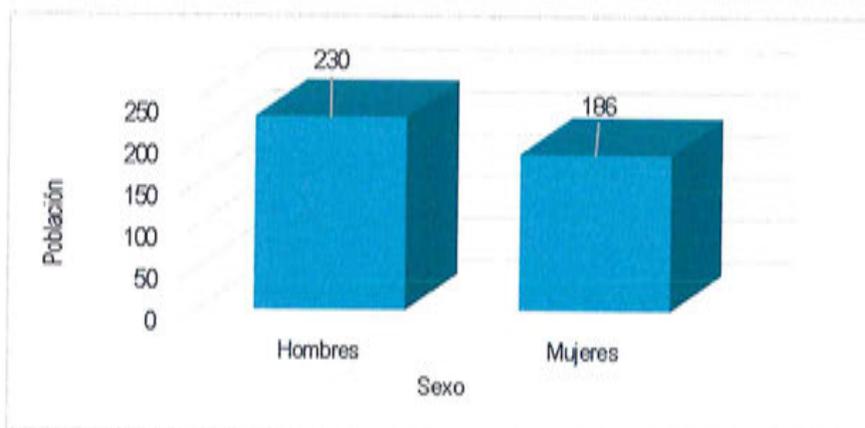
Según el " Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales " del Instituto Nacional de Estadística e Informática 2015, señala que el centro poblado de Lluta cuenta con una población de 416 habitantes, de los cuales, la mayor cantidad de población son hombres que representa el 55.30% del total de la población y el 44.70% son mujeres.

Cuadro N° 3 - Características de la población según Sexo en el centro poblado de Lluta.

Sexo	Población total	%
Hombres	230	55.30
Mujeres	186	44.70
Total de población	416	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Gráfico N° 1:Características de la población según sexo en el centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

B. Población según grupo de edades

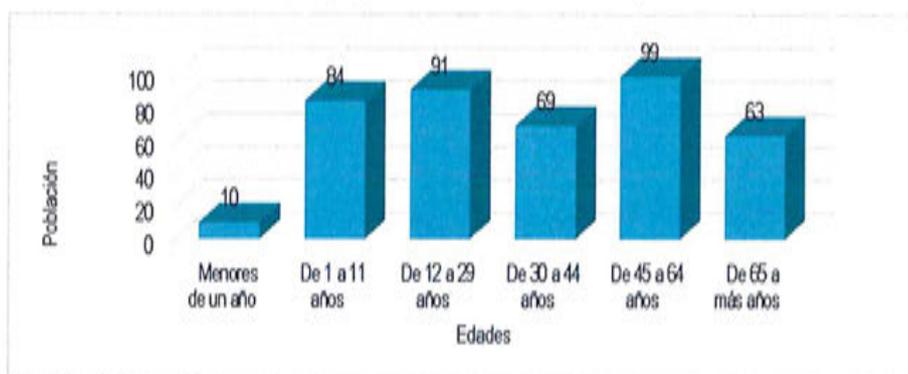
La población del centro poblado de Lluta se caracteriza por ser de edad joven de acuerdo con la información proporcionado por el INEI 2015 el 19.38% del total de la población tenía menos de 12 años y el 18.76% tenía entre 12 y 29 años.

Cuadro N° 4: Población según grupos de edades en el centro poblado de Lluta

Edades	Cantidad	%
Menores de un año	10	2.06
De 1 a 11 años	84	17.32
De 12 a 29 años	91	18.76
De 30 a 44 años	69	28.45
De 45 a 64 años	99	20.41
De 65 a más años	63	12.99
Total de población	416	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Gráfico N° 2: Población según grupos de edades en el centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

2.4.2 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 centro poblado de Lluta, existían 130 viviendas, el porcentaje más significativo del 73.10% con 95 viviendas que son de material predominante de adobe y tapia, y en un porcentaje menor del 8.50% tienen como material predominante ladrillo o bloque de cemento que equivale a 11 viviendas y un 15.40 % son de material predominante piedra con barro con 20 viviendas.

Cuadro N° 5: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Lluta

Tipo de material predominante de paredes	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento	11	8.50
Piedra o sillar con cal o cemento	2	1.50
Adobe o tapia	95	73.10
Quincha (caña con barro)	0	0.00
Piedra con barro	20	15.40
Madera	0	0.00
Estera	0	0.00
Otro material	2	1.50
Total de viviendas	130	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Gráfico N° 3: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

2.4.3 Servicios básicos

2.4.3.1 Abastecimiento de agua

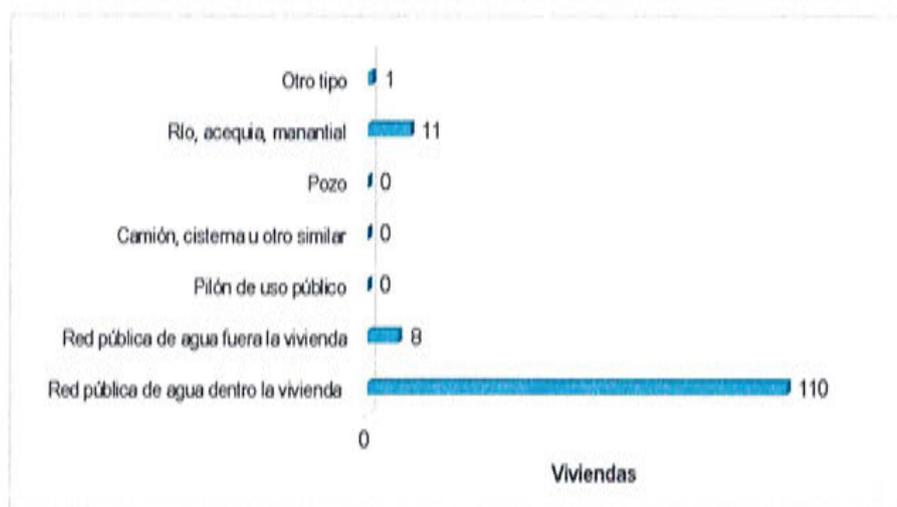
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que en el centro poblado de Lluta de un total de 130 viviendas, el 84.60% (110 viviendas) tienen agua de red pública dentro la vivienda, el 6.20% (8 viviendas) tienen agua de red pública de agua fuera la vivienda, el 8.50 % (11 viviendas) consumen agua para consumo de río, acequia, manantial.

Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua en el en el centro poblado de Lluta

Viviendas con abastecimiento de agua	Cantidad	%
Red pública de agua dentro la vivienda	110	84.60
Red pública de agua fuera la vivienda	8	6.20
Pilón de uso público	0	0.00
Camión, cisterna u otro similar	0	0.00
Pozo	0	0.00
Río, acequia, manantial	11	8.50
Otro tipo	1	0.80
Total de viviendas	130	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Gráfico N° 4: Tipo de abastecimiento de agua en el centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.2 Disponibilidad de servicios higiénicos

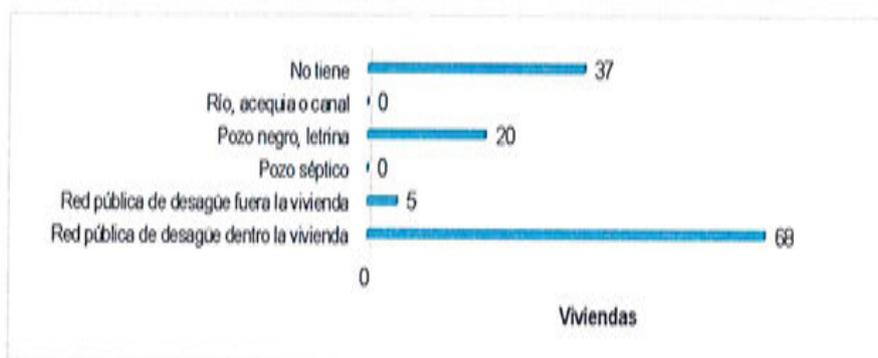
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que para el centro poblado de Lluta de un total de 130 viviendas, el 52.30% con 68 viviendas tiene red pública de desagüe dentro la vivienda, mientras que un, 15.40 % con 20 viviendas usa pozo negro o letrina, el 28.50% no tiene servicios higiénicos y un 3.90% con 5 viviendas tienen red pública de desagüe fuera la vivienda.

Cuadro N° 7: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Lluta

Disponibilidad de servicios higiénicos	Cantidad	%
Red pública de desagüe dentro la vivienda	68	52.30
Red pública de desagüe fuera la vivienda	5	3.90
Pozo séptico	0	0.00
Pozo negro, letrina	20	15.40
Río, acequia o canal	0	0.00
No tiene	37	28.50
Total de viviendas	130	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Gráfico N° 5: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.3 Tipo de alumbrado

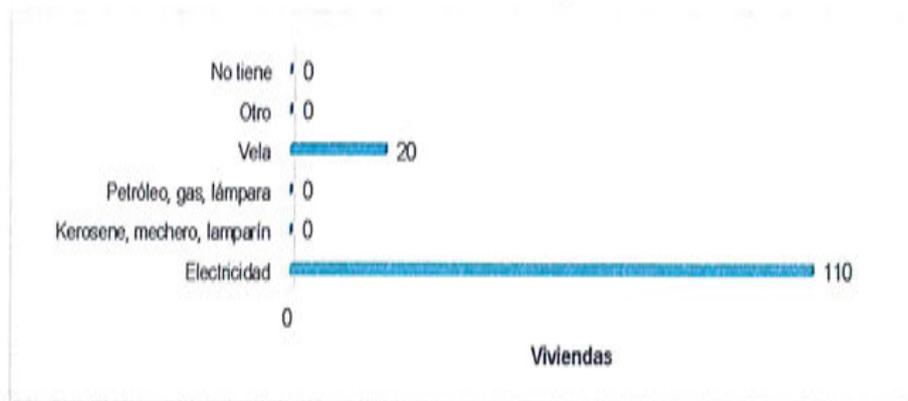
En el centro poblado de Lluta el 84.6% de las viviendas tienen como fuente de alumbrado electricidad y el 15.4 % de las viviendas usan como fuente de alumbrado la vela.

Cuadro N° 8: Fuente de energía

Tipo de Alumbrado	Cantidad	%
Electricidad	110	84.6
Kerosene, mechero, lamparín	0	0.0
Petróleo, gas, lámpara	0	0.0
Vela	20	15.4
Otro	0	0.0
No tiene	0	0.0
Total de viviendas	130	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Gráfico N° 6: Fuente de energía



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.4 Educación

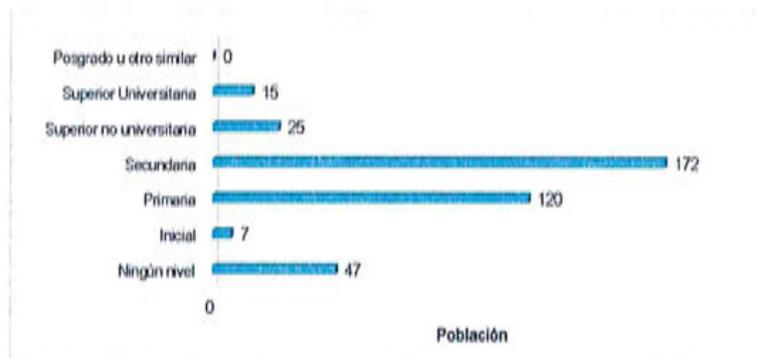
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que en el centro poblado de Lluta, el 31.1 % cuentan con estudios de nivel primario, el 44.6% cuenta con estudios de nivel secundario, el 6.5% cuentan con nivel estudios superior no universitario, mientras que un 12.2% no cuenta con ningún nivel de estudios.

Cuadro N° 9: Población según nivel educativo en el centro poblado de Lluta

Nivel educativo	Población	%
Ningún nivel	47	12.2
Inicial	7	1.8
Primaria	120	31.1
Secundaria	172	44.6
Superior no universitaria	25	6.5
Superior Universitaria	15	3.9
Posgrado u otro similar	0	0.0
Total	386	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales (INEI, 2015)

Gráfico N° 7: Población según nivel educativo en el centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

2.4.3.5 Salud

"En 1946 la organización mundial de la salud (OMS), define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de afecciones o enfermedades." (A.Moreno, 2008).

Cuadro N° 10: Población Total, Por Afiliación A Algún Tipo De Seguro De Salud, Según Departamento, Provincia, Distrito, Área Urbana Y Rural.

Departamento, Provincia, Distrito, Área Urbana y Rural, Sexo y Grupos De Edad	Total	Afiliado A Algún Seguro De Salud			
		SIS (Seguro Integral de Salud)	ESSALUD	Otro Seguro	Ninguno
Distrito Lluta	1417	397	56	12	953
Hombres	771	197	32	9	534
Mujeres	646	200	24	3	419
Urbana	568	203	49	9	308
Hombres	304	98	27	7	173
Mujeres	264	105	22	2	135
Rural	849	194	7	3	645
Hombres	467	99	5	2	361
Mujeres	382	95	2	1	284

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

2.5 Características económicas

2.5.1 Actividades económicas

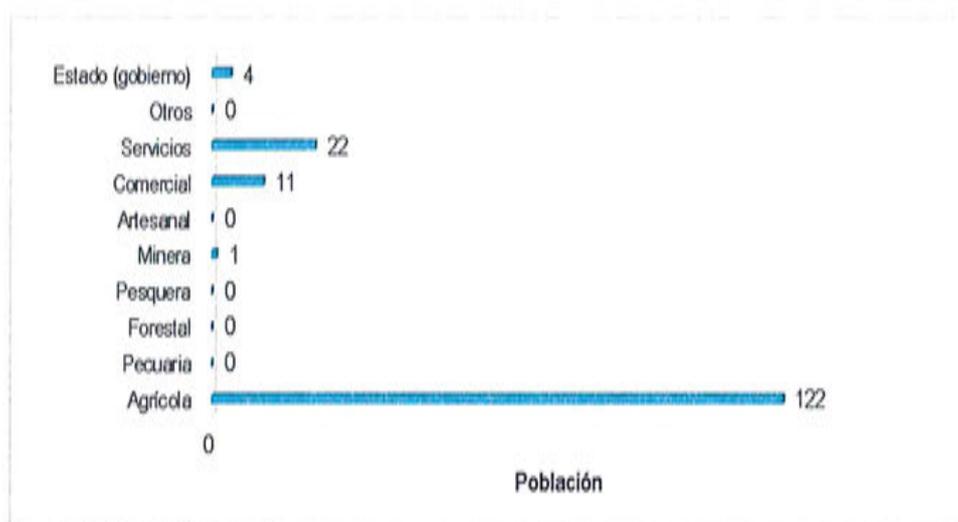
Según el "Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales" del INEI 2015, señala que, la actividad principal del centro poblado de Lluta es la actividad de agrícola, donde el 76.30% de la población se dedican a esa actividad.

Cuadro N° 11: Principales Actividades económicas de la población en el centro poblado de Lluta

Actividad económica	Población	%
Agrícola	122	76.30
Pecuaría	0	0.00
Forestal	0	0.00
Pesquera	0	0.00
Minera	1	0.60
Artesanal	0	0.00
Comercial	11	6.90
Servicios	22	13.80
Otros	0	0.00
Estado (gobierno)	4	2.50
Total de población	160	100.00

Fuente: Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI 2015

Gráfico N° 8: Principales Actividades económicas de la población en el centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

2.5.2 Población económicamente activa (PEA)

Se denomina Población Económicamente Activa (PEA) a las personas en capacidad de trabajar y producir, sean estas varones o mujeres. En esta condición se encuentran los que tienen entre los 14 y 64 años, considerado como el intervalo de edad propicio para trabajar.

Cuadro N° 12: Población censada de 14 y más años de edad, por grupos de edad, Según provincia, distrito, área urbana y rural, condición de actividad Económica y sexo

Distrito, área urbana y rural, condición de actividad económica y sexo	Total	Grupos de edad			
		14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 y más años
Distrito Lluta	588	82	111	202	193
Hombres	330	47	60	121	102
Mujeres	258	35	51	81	91
PEA	375	41	83	167	84
Hombres	253	27	58	114	54
Mujeres	122	14	25	53	30
Ocupada	365	39	80	166	80
Hombres	250	27	58	114	51
Mujeres	115	12	22	52	29
Desocupada	10	2	3	1	4
Hombres	3	-	-	-	3
Mujeres	7	2	3	1	1
NO PEA	213	41	28	35	109
Hombres	77	20	2	7	48
Mujeres	136	21	26	28	61

Fuente: Instituto Nacional De Estadística E Informática (2018).

2.6 Características físicas

Se encuentran en función de los factores condicionantes del área de estudio y su grado de influencia durante la ocurrencia del peligro.

2.6.1 Condiciones geológicas

Las unidades geológicas reconocidas en las inmediaciones del poblado de Lluta han sido cartografiadas en base al Mapa Geológico del Cuadrángulo (33r- I), a escala 1: 50,000 que fue elaborado INGEMMET (2009), entre las cuales se tienen las siguientes:

a) Depósito fluvial (Qr-fl)

Conformados por los materiales que han sido transportados por el cauce de los ríos y que han sido depositados en los lechos fluviales y llanura de inundación. Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz areno - limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos.

Constituyen materiales inconsolidados y sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.

b) Depósitos aluviales (Qr-al)

Materiales que resultan de la erosión de rocas pre-existente, debido a la activación del cauce de las quebradas durante las épocas de lluvias, como resultado de los procesos de erosión, transporte y depositación de los mismos, en las partes bajas. Sobre esta unidad geológica se asienta el área urbana del poblado de Lluta.

c) Depósitos deluviales (Qr-dl)

Materiales que han sido originados por los principales agentes de geodinámica externa (precipitaciones, vientos, entre otros), los cuales originan la erosión de las laderas y la depositación de materiales (capas de suelo fino y arcillas arenosas con intercalaciones de gravas); estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido.

d) Formación Gramadal (Js-gr)

Unidad geológica que está conformada por calizas grises brunáceas, en bancos medianos alternados de lutitas violáceas de ocurrencia limitada, los horizontes calcáreos contienen abundantes restos de gasterópodos, corales y ammonites mal conservados.

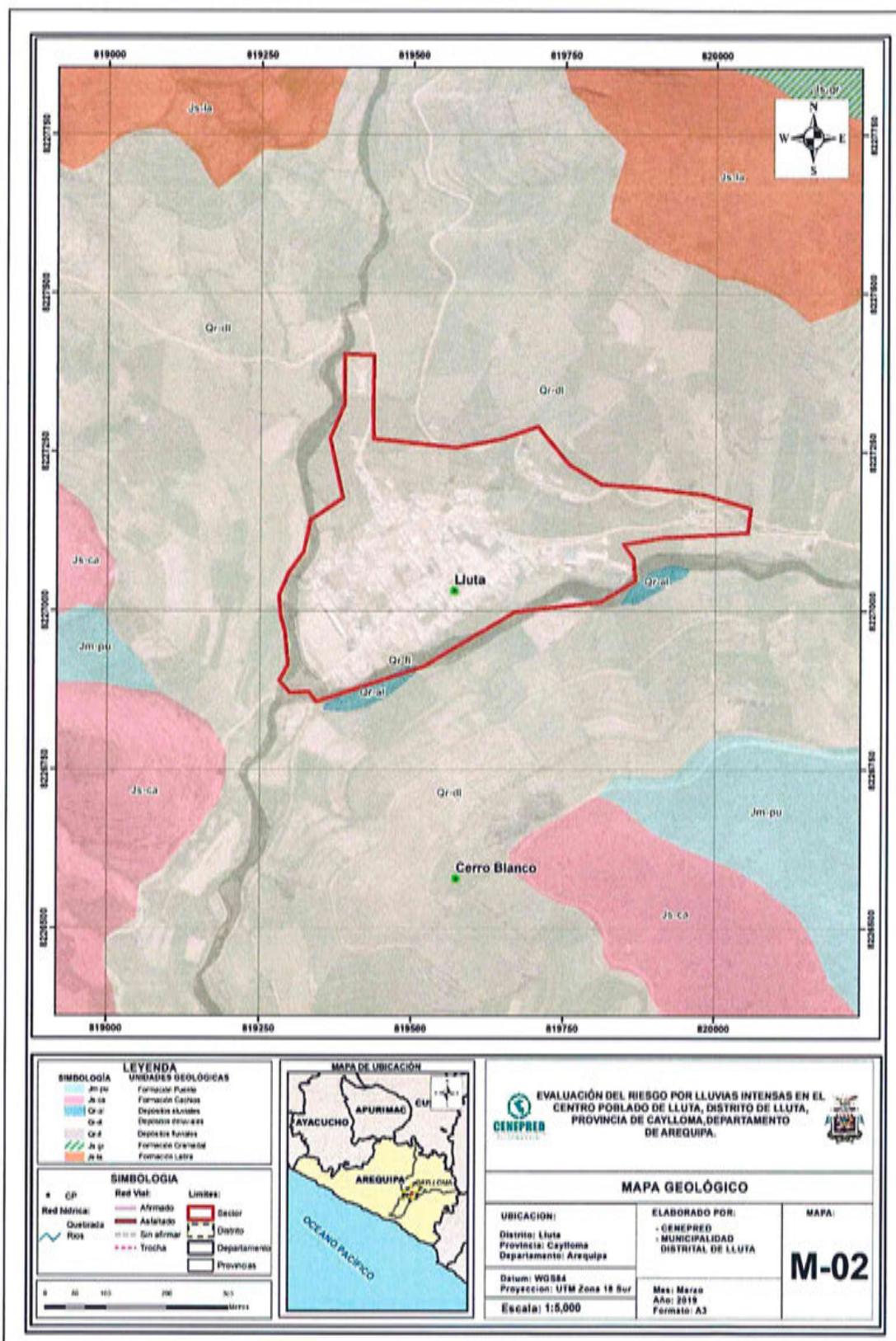
e) Formación Cachios (Js-ca)

Unidad geológica del Jurásico Superior, conformada por limolitas gris oscuras a negras y con intercalaciones de areniscas negras de grano fino.

f) Formación Puente (Jm-pu)

Está constituido por una secuencia de areniscas y areniscas cuarzosas gris oscuras a pardas, de grano medio a fino, intercaladas con limolitas gris oscuras a claras.

Mapa N° 2: Geológico del centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

2.6.2 Condiciones geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas reconocidas en las inmediaciones del poblado de Lluta han sido cartografiadas en base al reconocimiento realizado en campo, que consistió en identificar los relieves característicos del área en mención, entre los cuales se tienen:

a) Montañas (M)

Son elevaciones del terreno que constituyen relieves verticales con pendientes mayores a 35° (desniveles topográficos abruptos), estas unidades geomorfológicas se encuentran asociadas a esfuerzos endógenos (epirogénesis) que actuaron sobre grandes paquetes de rocas o sedimentos de diverso origen, a través del tiempo. Estas unidades geomorfológicas han sido identificadas en los alrededores de Lluta

b) Terraza aluvial (T-a)

Superficies horizontales o ligeramente inclinadas que han sido originadas por la acumulación de materiales transportados, desde las partes altas hacia las zonas de menor pendiente, cuyo relieve presenta inclinaciones del terreno menores a 10°. Generalmente se encuentra conformada por materiales heterogéneos (clastos subangulosos a subredondeados y envueltos en una matriz areno-limosa) y capas delgadas de limos. Sobre esta unidad geomorfológica se asienta el área urbana del poblado de Lluta

c) Cauce aluvial (C-a)

Constituye el cauce de los ríos que han sido modeladas, debido a los procesos de denudación que tienen lugar durante los periodos de lluvias, producto de la acumulación de las aguas de escorrentía. La morfología del cauce depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

Entre estas unidades geomorfológicas se tienen las quebradas ubicadas en el extremo norte del poblado de Lluta, las cuales drenan sus aguas en dirección predominante noreste – suroeste.

d) Lecho fluvial (L-f)

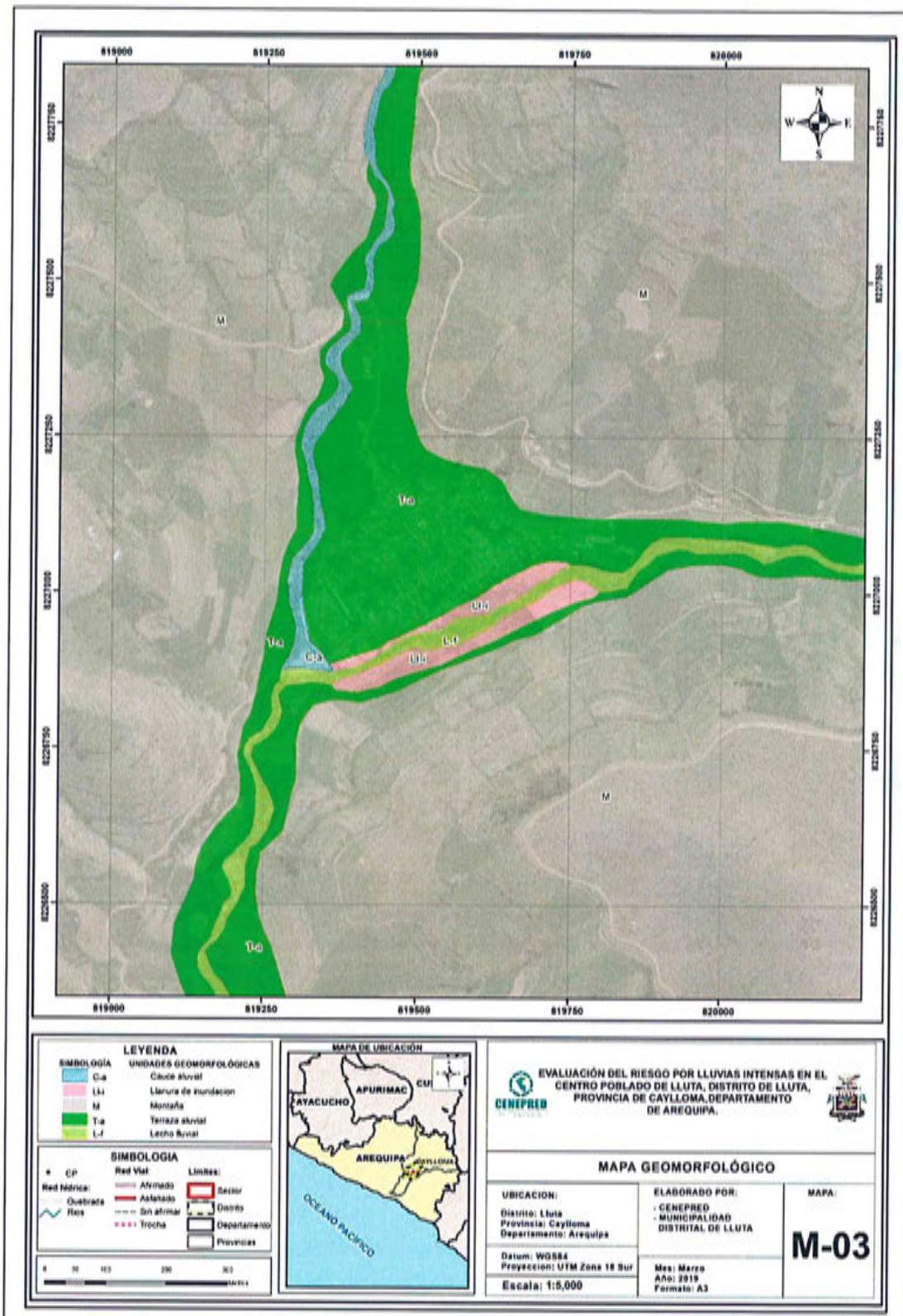
Constituye el cauce de las quebradas que han sido modeladas, debido a los procesos de denudación que tienen lugar durante los periodos de lluvias, producto de la acumulación de las aguas de escorrentía. La morfología del cauce depende del caudal, la pendiente, el tamaño del sedimento y de lo erosionable que sea el substrato rocoso, es decir, es producto de un equilibrio dinámico entre la carga de sedimentos y su capacidad de transporte.

Entre estas unidades geomorfológicas se tienen las quebradas ubicadas en el extremo norte del poblado de Lluta, las cuales drenan sus aguas en dirección predominante noreste – suroeste

e) Llanura de inundación

Superficies horizontales que se encuentran contiguas al cauce principal de la quebrada Calvario, generalmente es inundada durante las épocas de lluvias, debido a que el caudal de la quebrada supera su límite máximo, ocasionando que se desborde. Se encuentra conformada por materiales heterogéneos (clastos subangulosos a subredondeados y envueltos en una matriz arenosa). Esta unidad geomorfológica se ubica en la parte baja de la quebrada Calvario.

Mapa N° 3: Geomorfológico del centro poblado de Lluta



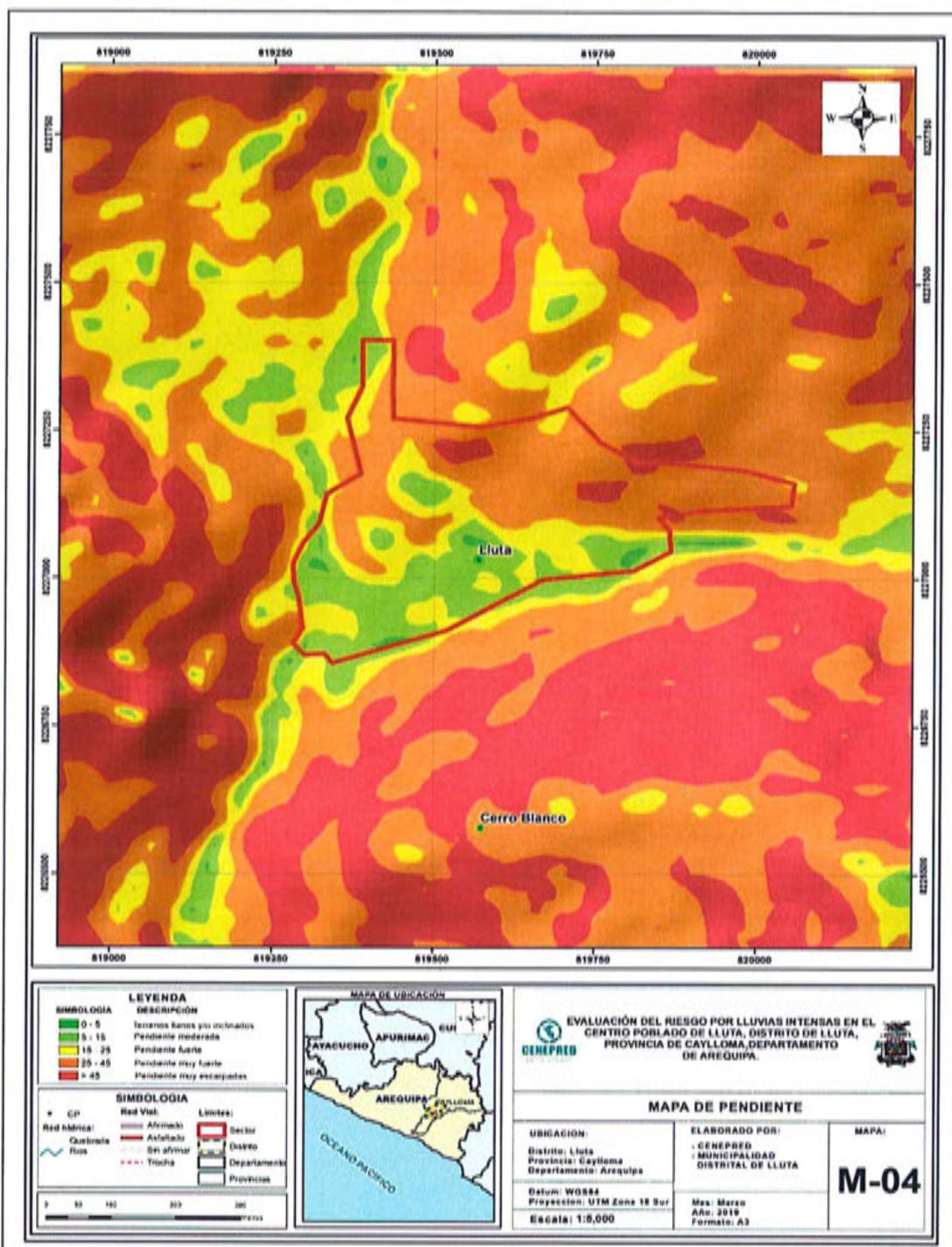
Fuente: Elaboración propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

2.6.3 Pendiente

Para determinar la pendiente del terreno, se utilizó la información del Geoservidor ALOS PALSAR, descargando los DEM y se procesaron las curvas de nivel y reclasificaron, de acuerdo al ámbito del centro poblado de Lluta identificándose terrenos con rangos de pendientes que van desde 0° hasta pendientes mayores de 45°. Ver mapa N° 4.

Mapa N° 4: Pendientes del centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

[Firma]
 Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

2.6.4 Condiciones climatológicas

2.6.4.1 Clasificación climática

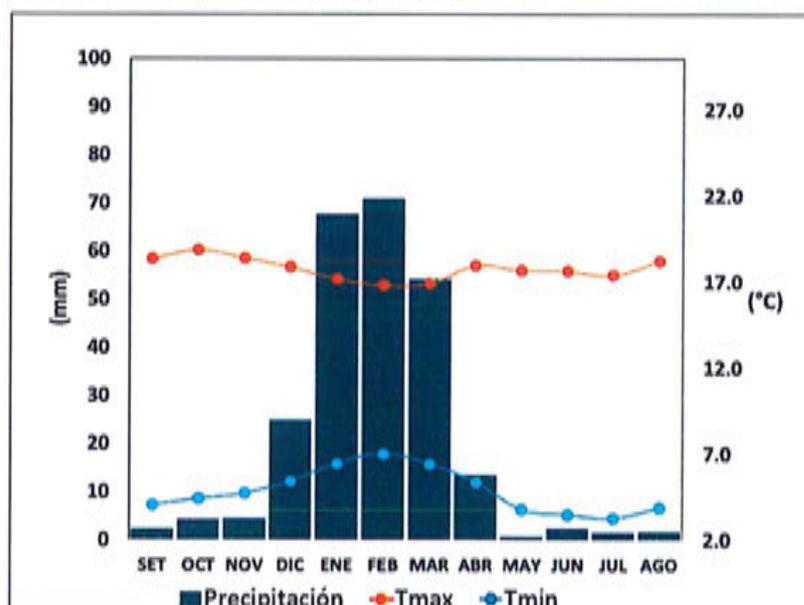
En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, gran parte del centro poblado Lluta, se caracteriza por presentar un clima semiseco, frío y humedad relativa seco, con lluvia deficiente en gran parte del año propio, a excepción de los meses de verano (C (o, i, p) C' H2).

2.6.4.2 Climatología

La temperatura máxima promedio del aire presenta un comportamiento distinto durante la temporada lluviosa y seca, oscilando sus valores entre 16,8 a 18,9°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 3,3 a 7,0°C.

Respecto al comportamiento de las lluvias, comprende una temporada lluviosa y otra seca. La primera predomina entre los meses de diciembre y abril, siendo más intensas durante el primer trimestre del año totalizando en promedio aproximadamente 192,6 mm. La segunda temporada se presenta principalmente entre los meses de junio a agosto.

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



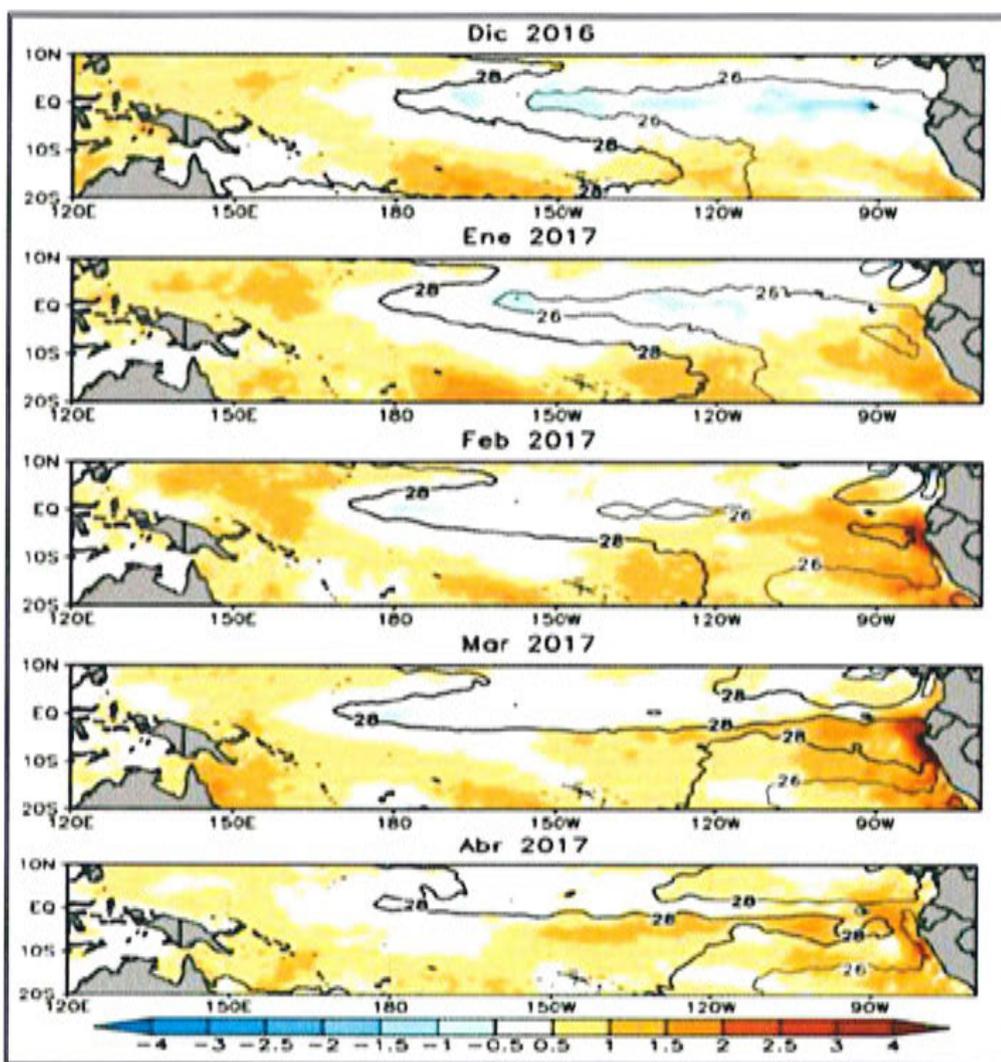
Fuente: MINAGRI - SENAMHI, 2013. Adaptado CENEPRED, 2019

2.6.4.3 Precipitaciones extremas

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

Asimismo, la TSM presentó valores sobre su normal histórica, siendo más intensas los meses de febrero y marzo 2017 (figura N°01); situación que complementado a la presencia de 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 peruana. A su vez, la persistencia de un sistema atmosférico (Alta de Bolivia) configurado y posicionado en el sur de Perú propició condiciones favorables para la ocurrencia de lluvias fuertes y significativas en los Andes occidentales.

Figura N° 1: Anomalia de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017



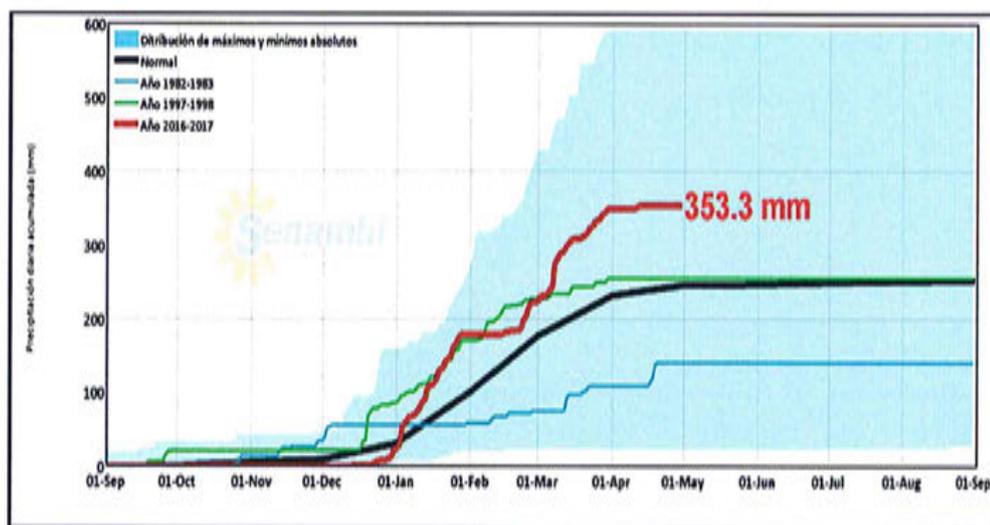
Fuente: ENFEN, 2017

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

En este contexto, el centro poblado Lluta presentó lluvias intensas en el verano 2017, catalogadas como "Extremadamente Lluvioso" durante "El Niño Costero", debido a que la lluvia máxima superó los 23,3 mm (percentil 99), llegando a registrar 35,2 mm aproximadamente el 8 de marzo. Asimismo, en la figura N°2 se muestran las precipitaciones acumuladas a lo largo de la temporada lluviosa 2017 (línea roja), las cuales superaron sus cantidades normales históricas (línea negra), e incluso totalizando mayores cantidades acumuladas que el año "Niño 1982-83" (línea celeste) y "El Niño de 1997-98" (línea verde). En este último evento El Niño 2017 el periodo de retorno o de recurrencia de la estación Huambo es de 9 años.

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 (ENFEN, 2017).

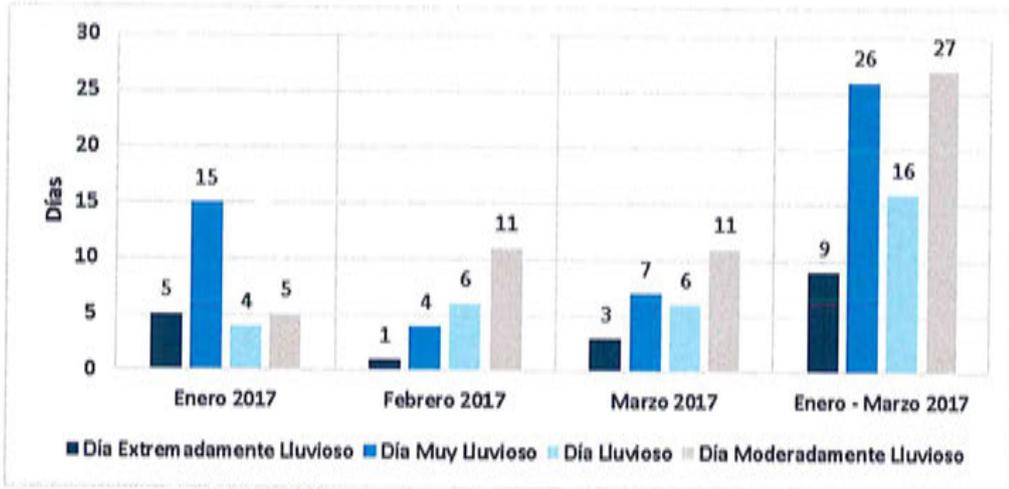
Figura N° 2: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huambo



Fuente: SENAMHI, 2017

Respecto a la frecuencia promedio de lluvias extremas, el gráfico N° 10 muestra que durante el verano 2017 se presentaron días catalogados como "Extremadamente Lluvioso", aunado a ello persistieron días "muy lluviosos" y "Moderadamente Lluviosos" que contribuyeron progresivamente a la saturación del suelo.

Gráfico N° 10: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lluta.



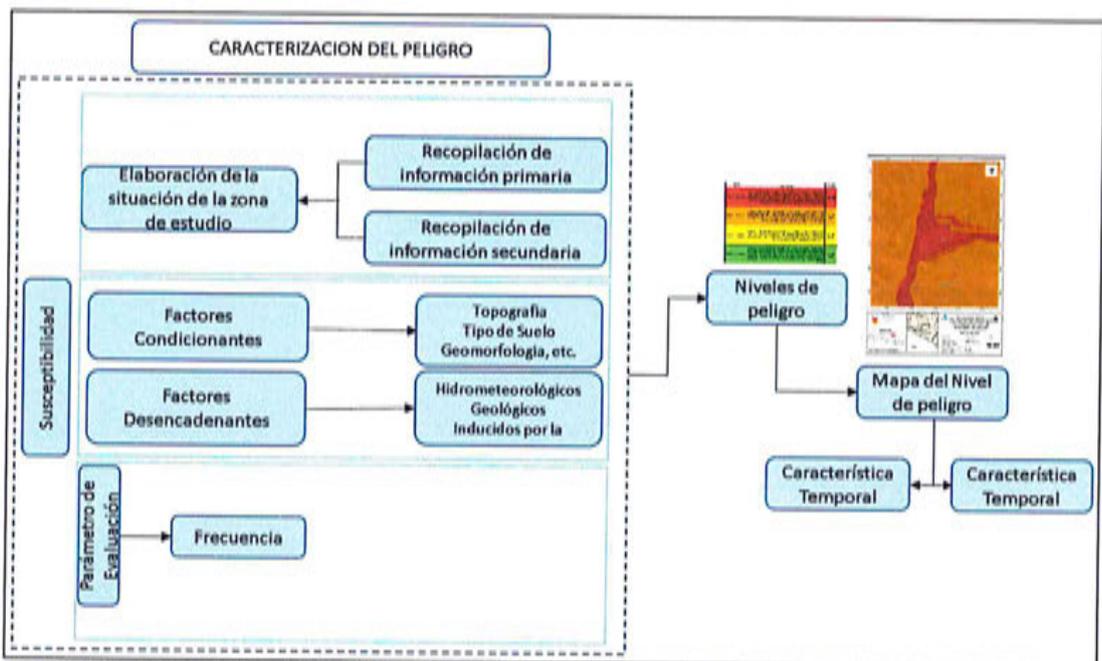
Fuente: PISCO-SENAMHI, 2017.

CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD

3.1 Metodología para la determinación del peligro

Las condiciones de peligrosidad del centro poblado de Lluta se basan en la dinámica de eventos hidrometeorológicos, es en ese sentido se identificaron aspectos que permitan explicar el comportamiento actual del peligro y su influencia en el centro poblado de Lluta. Para determinar el nivel de peligrosidad por el fenómeno natural de inundación por lluvias intensas se utilizó la siguiente metodología descrita en la figura N° 3.

Figura N° 3: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



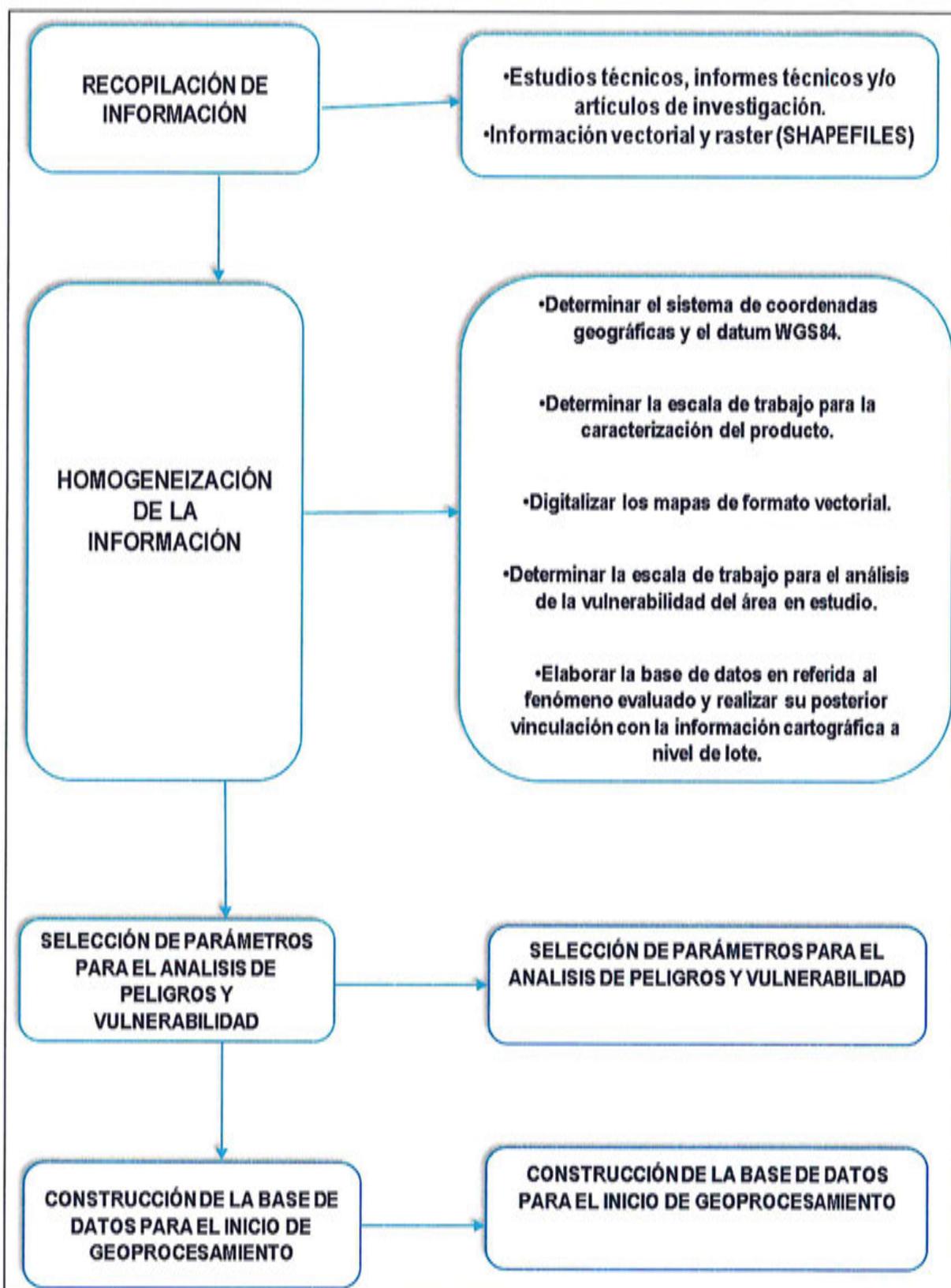
Fuente: adaptado del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión

3.2 Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA, MINAM), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno por lluvias intensas.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas, estudios publicados acerca de la zona evaluada y base de datos proporcionado por el gobierno regional a través de la oficina de Zonificación Ecológica y Económica de Arequipa.

Gráfico N° 11: Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación del peligro

Las condiciones de peligrosidad del centro poblado de Lluta se basan en los eventos de origen hidrometeorológico, principalmente por lluvias intensas que afectan los medios de vida de los pobladores del centro poblado de Lluta.

3.4 Caracterización del peligro

El peligro de esta zona de estudio se contextualiza en la ocurrencia del evento climático extremo, donde se incrementó la temperatura superficial del mar sumado a la alteración de la componente atmosférica propiciando el comportamiento anómalo de las lluvias en el centro poblado de Lluta; y la interacción con los factores condicionantes geología, geomorfología y la pendiente del terreno, susceptible a dicho fenómeno.

3.5 Ponderación de los parámetros de evaluación de los peligros

El parámetro de evaluación para este informe se considera la magnitud el cual se refiere al área de saturación y se define como el contenido de humedad en el suelo cuando los espacios están prácticamente llenos de agua, este parámetro se pudo estimar en campo debido a la observación de los cortes transversales realizados en la construcción de una trocha carrozable ubicada en la parte norte del centro poblado de Lluta.

Los otros parámetros de evaluación (intensidad) se desestima debido a que no se encuentra información disponible a nivel espacial por parte de las entidades competentes durante la ejecución de este informe de evaluación de riesgos.

Para el presente caso, se ha considerado como único parámetro de evaluación la área de saturación 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 N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro áreas de saturación

ÁREAS DE SATURACIÓN	Área de saturación (10 000 - 12 500)	Área de saturación (7 500 - 10 000)	Área de saturación (5 000 - 7 500)	Área de saturación (2 500 - 5 000)	Área de saturación (0 - 2 500)
Área de saturación (10 000 - 12 500)	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Área de saturación (7 500 - 10 000)	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Área de saturación (5 000 - 7 500)	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Área de saturación (2 500 - 5 000)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Área de saturación (0 - 2 500)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia



 Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

Cuadro N° 14: Matriz de normalización de pares del parámetro áreas de saturación

ÁREAS DE SATURACIÓN	Área de saturación (10 000 - 12 500)	Área de saturación (7 500 - 10 000)	Área de saturación (5 000 - 7 500)	Área de saturación (2 500 - 5 000)	Área de saturación (0 - 2 500)	Vector Priorización
Área de saturación (10 000 - 12 500)	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Área de saturación (7 500 - 10 000)	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Área de saturación (5 000 - 7 500)	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Área de saturación (2 500 - 5 000)	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Área de saturación (0 - 2 500)	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.061
RC	0.054

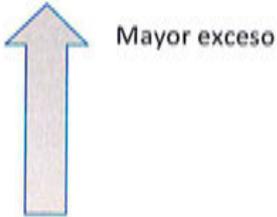
3.6 Susceptibilidad del territorio

3.6.1 Análisis del factor desencadenante

Para el trimestre enero a marzo del año 2017, durante el Niño Costero 2017, las lluvias superaron sus cantidades normales, presentándose un exceso significativo de lluvias. En el cuadro N°15, se muestran los descriptores clasificados en cinco niveles, los cuales se asocian a los rangos de anomalías de las precipitaciones expresados en forma gradual. Estos rangos nos representan cuanto se ha desviado la precipitación, durante este evento extremo, en términos porcentuales con relación a la precipitación usual de la zona (precipitación media). En los rangos con mayores valores porcentuales, las lluvias anómalas fueron mayores.

Cuadro N° 15: Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el centro poblado de Lluta.

Rango de anomalías (%)
190-220 % superior a su normal climática
160-190 % superior a su normal climática
130-160 % superior a su normal climática
100-130 % superior a su normal climática
80-100 % superior a su normal climática



Fuente: SENAMHI, 2017. Adaptado CENEPRED, 2019.

En el mapa N°5, se observa que el área donde se encuentra el centro poblado Lluta, predominó lluvias sobre lo normal alcanzando anomalías entre 190 y 220% durante el trimestre de enero a marzo 2017.

a) Parámetro: Precipitación

Cuadro N° 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación

Rango de anomalías (%)	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática
190-220 % superior a su normal climática	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
160-190 % superior a su normal climática	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
130-160 % superior a su normal climática	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
100-130 % superior a su normal climática	0.20	0.20	0.33	1.00	2.00
80-100 % superior a su normal climática	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación

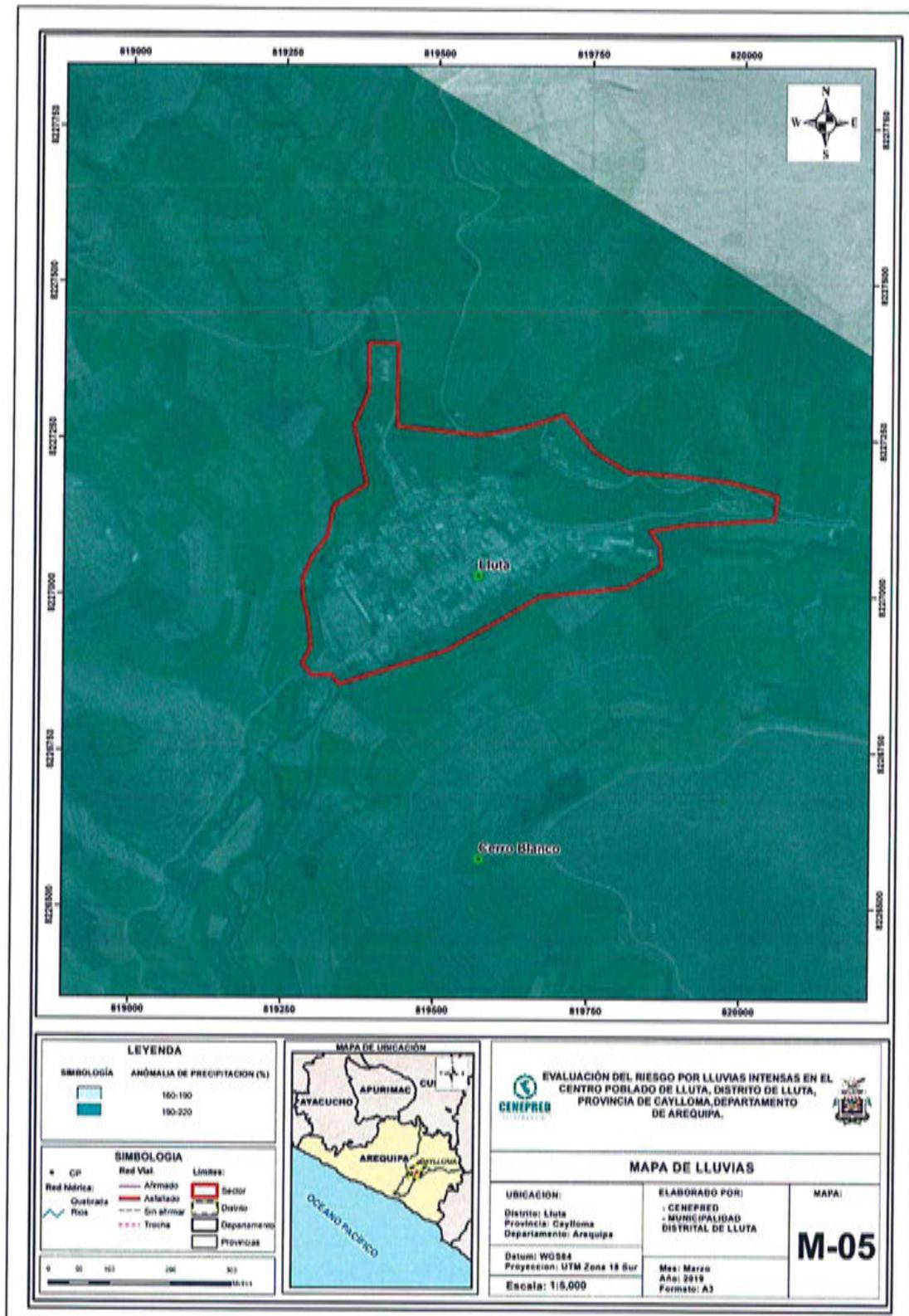
Rango de anomalías (%)	190-220 % superior a su normal climática	160-190 % superior a su normal climática	130-160 % superior a su normal climática	100-130 % superior a su normal climática	80-100 % superior a su normal climática	Vector Priorización
190-220 % superior a su normal climática	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
160-190 % superior a su normal climática	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
130-160 % superior a su normal climática	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
100-130 % superior a su normal climática	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
80-100 % superior a su normal climática	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.039
RC	0.035

Mapa N° 5: Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el Centro poblado de Lluta.



Fuente: Elaboración propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

3.6.2 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) Análisis de los parámetros de los factores condicionantes:

Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares de los Factores condicionantes

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología
Geomorfología	1.000	2.000	4.000
Pendiente	0.500	1.000	3.000
Geología	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes

Factores condicionantes	Geomorfología	Pendiente	Geología	Vector Priorización
Geomorfología	0.571	0.600	0.500	0.557
Pendiente	0.286	0.300	0.375	0.320
Geología	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.009
RC	0.017

b) Parámetro: Unidades Geológicas

Cuadro N° 20: Matriz de comparación de pares del parámetro condiciones Geológicas

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósitos deluviales (Qr-dl) y Depósitos fluviales (Qr-fl)	Terrazas aluviales (T-al)	Formación Gramadal (Js-gr)	Formación Labra (Js-la) y Formación Puente (Jm-pu)	Formación Cachios (Js-ca)
Depósitos deluviales (Qr-dl) y Depósitos fluviales (Qr-fl)	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000
Terrazas aluviales (T-al)	0.500	1.000	3.000	5.000	5.000
Formación Gramadal (Js-gr)	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Formación Labra (Js-la) y Formación Puente (Jm-pu)	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
Formación Cachios (Js-ca)	0.143	0.200	0.250	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia



Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas

UNIDADES GEOLOGICAS	Depósitos deluviales (Qr-dl) y Depósitos fluviales (Qr-fl)	Terrazas aluviales (T-al)	Formación Gramadal (Js-gr)	Formación Labra (Js-la) y Formación Puente (Jm-pu)	Formación Cachios (Js-ca)	Vector Priorización
Depósitos deluviales (Qr-dl) y Depósitos fluviales (Qr-fl)	0.478	0.536	0.466	0.345	0.368	0.439
Terrazas aluviales (T-al)	0.239	0.268	0.350	0.345	0.263	0.293
Formación Gramadal (Js-gr)	0.119	0.089	0.117	0.207	0.211	0.149
Formación Labra (Js-la) y Formación Puente (Jm-pu)	0.096	0.054	0.039	0.069	0.105	0.072
Formación Cachios (Js-ca)	0.068	0.054	0.029	0.034	0.053	0.048

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.042
RC	0.038

c) Parámetro: unidades geomorfológicas

Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	Montañas	Terraza aluvial	Llanura de inundación	Cauce aluvial	Lecho fluvial
Montañas	1.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Terraza aluvial	0.333	1.000	2.000	3.000	5.000
Llanura de inundación	0.250	0.500	1.000	3.000	4.000
Cauce aluvial	0.200	0.333	0.333	1.000	2.000
Lecho fluvial	0.167	0.200	0.250	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Montañas	Terraza aluvial	Llanura de inundación	Cauce aluvial	Lecho fluvial	Vector Priorización
Montañas	0.513	0.596	0.527	0.400	0.333	0.474
Terraza aluvial	0.171	0.199	0.264	0.240	0.278	0.230
Llanura de inundación	0.128	0.099	0.132	0.240	0.222	0.164
Cauce aluvial	0.103	0.066	0.044	0.080	0.111	0.081
Lecho fluvial	0.085	0.040	0.033	0.040	0.056	0.051

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.043
RC	0.039

d) Parámetro: Pendiente

Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	0-5°: Plano o ligeramente inclinado	5°-15°: Moderadamente inclinado	15°-25°: Fuertemente inclinado	25°-45°: Moderadamente empinado	>45°: Empinado
0-5°: Plano o ligeramente inclinado	1.000	2.000	3.000	6.000	7.000
5°-15°: Moderadamente inclinado	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
15°-25°: Fuertemente inclinado	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
25°-45°: Moderadamente empinado	0.167	0.333	0.500	1.000	2.000
>45°: Empinado	0.143	0.200	0.333	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente

PENDIENTES	0-5°: Plano o ligeramente inclinado	5°-15°: Moderadamente inclinado	15°-25°: Fuertemente inclinado	25°-45°: Moderadamente empinado	>45°: Empinado	Vector Priorización
0-5°: Plano o ligeramente inclinado	0.467	0.496	0.439	0.480	0.389	0.454
5°-15°: Moderadamente inclinado	0.233	0.248	0.293	0.240	0.278	0.258
15°-25°: Fuertemente inclinado	0.156	0.124	0.146	0.160	0.167	0.151
25°-45°: Moderadamente empinado	0.078	0.083	0.073	0.080	0.111	0.085
>45°: Empinado	0.067	0.050	0.049	0.040	0.056	0.052

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.008
RC	0.007

3.7 Análisis de elementos expuestos

comprenden 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 lluvias intensas, y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social ubicados en el en el centro poblado de Lluta.

a) Población

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, evaluados del Centro poblado de Lluta se tiene 416 habitantes, ver detalle en el cuadro N° 26.

Cuadro N° 26: Población de los centros poblados

Centro Poblado	Sexo	Población	Total
Lluta	Hombres	230	416
	Mujeres	186	
TOTAL			416

Fuente: INEI 2015



 Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

b) vivienda

Según la información recolectada durante el trabajo de campo, el centro poblado expuesto tiene 244 viviendas, ver detalles mostradas en el cuadro N° 27

Cuadro N° 27: Viviendas Expuestas

Centro Poblado	viviendas
Lluta	244
TOTAL	244

Fuente: Elaboración propia

c) Educación

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, los centros poblados tienen 03 instituciones educativas expuestas, detalle mostradas en el cuadro N° 28.

Cuadro N° 28: Instituciones Educativas Expuestas

N°	código	IIEE
01	070413	CORAZON SAGRADO DE JESUS
02	070724	CORAZON SAGRADO DE JESUS
03	1440115	RAYITOS DEL SOL
TOTAL		03

Fuente: SIGRID.

d) Salud

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, se tiene un establecimiento de salud expuesto, detalle mostradas en el cuadro N°29.

Cuadro N° 29: Establecimientos de salud Expuestas

N°	CCSS
01	PUESTO DE SALUD LLUTA
TOTAL	01

Fuente: SIGRID.

3.8 Definición de escenarios

Se ha considerado el escenario más crítico para el fenómeno de lluvias intensas: la anomalía de 190 -220 % superior a su normal climática, con un área de saturación 10 000 - 12 500 m², bajo los factores condicionantes propias del sector evaluado.

3.9 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 N° 30: Niveles de Peligro

Nivel de Peligro	Rango
Peligro Muy Alto	$0.268 \leq P \leq 0.471$
Peligro Alto	$0.148 \leq P < 0.268$
Peligro Medio	$0.072 \leq P < 0.148$
Peligro Bajo	$0.041 \leq P < 0.072$

Fuente: Elaboración propia

3.10 Estratificación del nivel de peligro

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

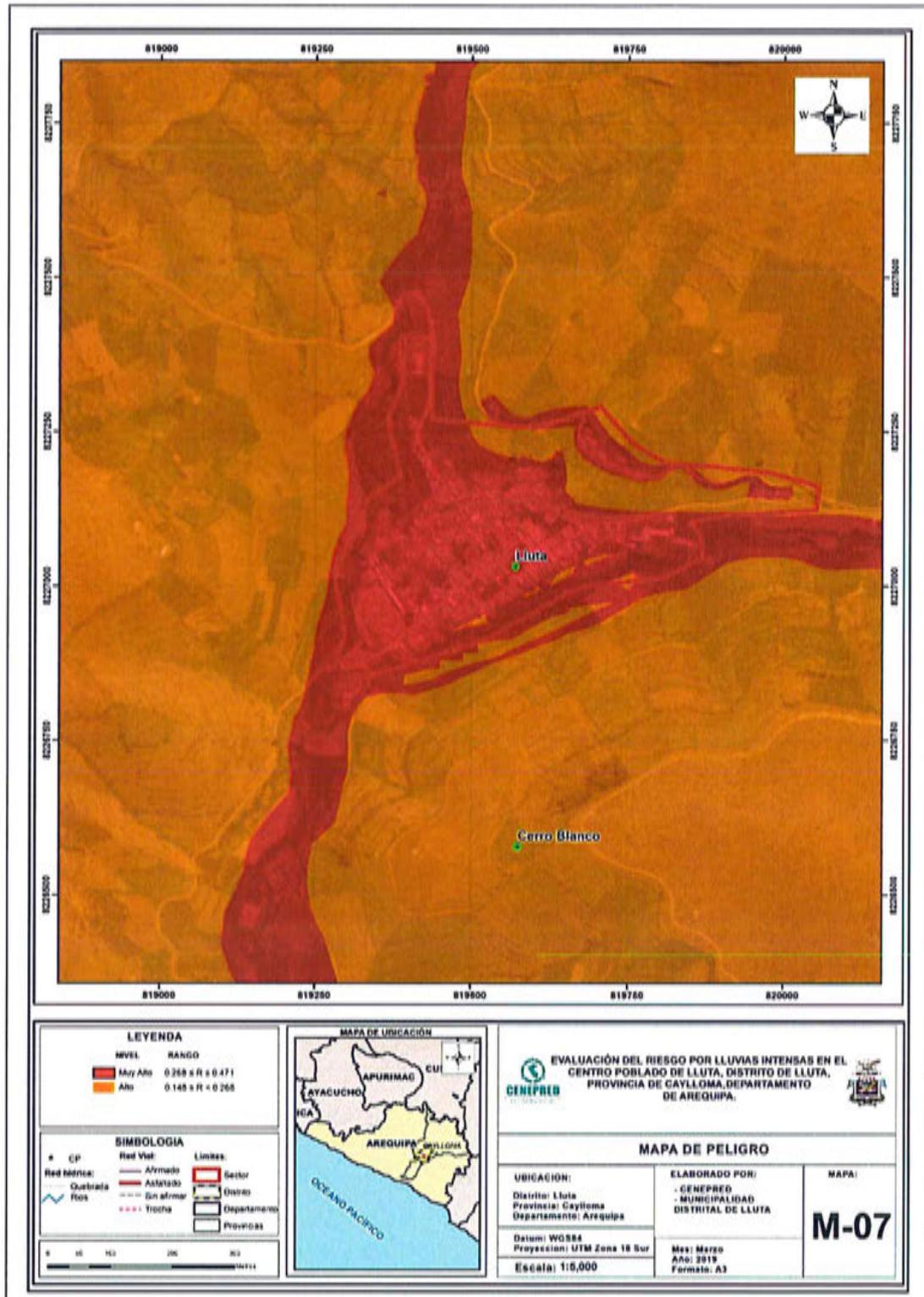
Cuadro N° 31: Matriz de Peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Anomalía entre el 190-220 % superior a su normal climática, representado por la unidad geomorfológica de Montañas con pendientes de 0-5°: Plano o ligeramente inclinado, con la unidad geológica de Depósitos deluviales (Qr-dl) y/o Depósitos fluviales (Qr-fl) con un área de saturación de 10 000 - 12 500 m ² .	0.268 ≤ P ≤ 0.471
Peligro Alto	Anomalía entre el 190-220 % superior a su normal climática, representado por la unidad geomorfológica de Terraza aluvial con pendiente de 5°- 15°: Moderadamente inclinado con unidad geológica de Terrazas aluviales (T-al) y con un área de saturación de 7 500 - 10 000m ² .	0.148 ≤ P < 0.268
Peligro Medio	Anomalía entre el 190-220 % superior a su normal climática, representado por la unidad geomorfológica de Llanura de inundación con pendientes de 15°-25°: Fuertemente inclinado con unidad geológica de Formación Gramadal (Js-gr) con área de saturación de 5 000 - 7 500 m ² .	0.072 ≤ P < 0.148
Peligro Bajo	Anomalía entre el 190-220 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica de Cauce aluvial Lecho fluvial con pendientes de 25°-45°: Moderadamente empinado y/o >45°: Empinado, con unidad geológica de Formación Labra (Js-la) y/o Formación Puente (Jm-pu) y/o Formación Cachios (Js-ca) con área de saturación de 0 - 5000 m ² .	0.041 ≤ P < 0.072

Fuente: Elaboración propia

3.11 Mapa de peligro

Mapa N° 7: Peligro del centro poblado de Lluta



Fuente: Elaboración propia

Alex Ronald Campos Conde
Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

CAÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

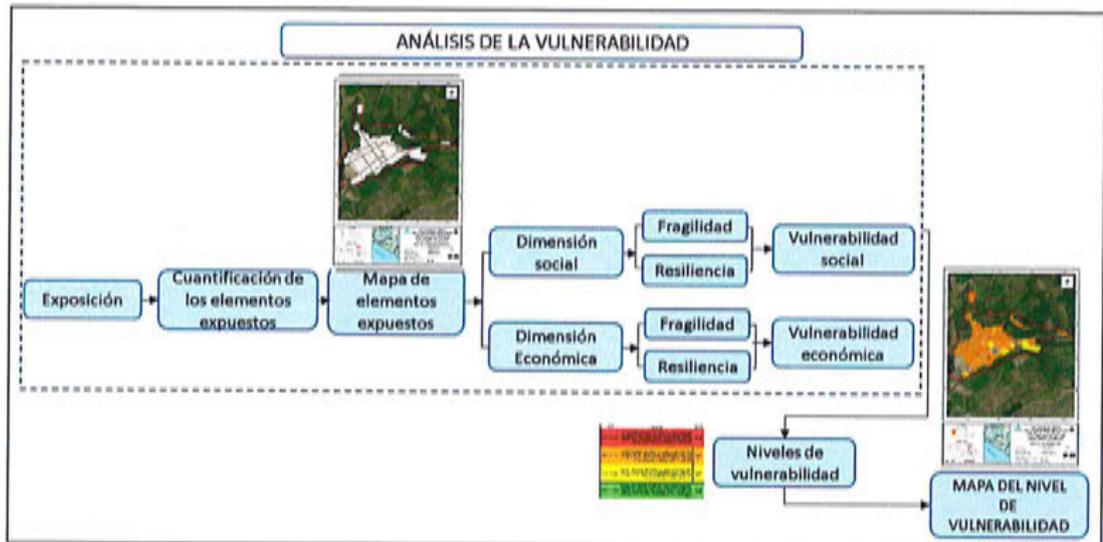
4.1 Metodología para el análisis de la vulnerabilidad

Para analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el Centro poblado de Lluta se ha trabajado de manera semicuantitativa.

Los datos proporcionados por la Municipalidad Distrital de Lluta, fueron verificados en campo y se complementaron con información secundaria del Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales: INEI 2015

Para efectos de analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos, se ha desarrollado la siguiente metodología:

Figura N° 4: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.



Fuente: Elaboración propia

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el centro poblado de Lluta, se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad: Fragilidad y Resiliencia de las dimensiones social y económica, utilizando los parámetros para ambos casos, según detalle.

4.2 Análisis de la dimensión social

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

Cuadro N° 32: Parámetro de Dimensión Social

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
Acceso a agua potable	Conocimiento de ocurrencia de desastres
Acceso a servicio higiénico	Capacitación en riesgo de desastres
Fuente de Energía	Actitud frente al riesgo

Fuente: Elaboración propia

4.2.1 Análisis de la exposición en la dimensión social - Ponderación de parámetros

No se consideró los parámetros de la exposición en la dimensión social debido a que no se cuenta con información necesaria para especializar estos parámetros por lo cual se opta trabajar con los parámetros de fragilidad y resiliencia social

4.2.2 Análisis de la fragilidad en la dimensión social - Ponderación de parámetros

Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares fragilidad social

Fragilidad social	Acceso a agua Potable	Acceso a servicios higiénicos	Fuente de energía
Acceso a agua potable	1.000	3.000	5.000
Acceso a servicios higiénicos	0.333	1.000	3.000
Fuente de energía	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad social

Fragilidad social	Acceso a agua Potable	Acceso a servicios higiénicos	Fuente de energía	Vector Priorización
Acceso a agua Potable	0.652	0.692	0.556	0.633
Acceso a servicios higiénicos	0.217	0.231	0.333	0.260
Fuente de energía	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: Acceso a agua potable

Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a agua Potable

Acceso a agua potable	No tiene	Pozo, acequia	Pilón de uso público	Red pública de agua fuera la vivienda	Red pública de agua dentro la vivienda
No tiene	1.000	2.000	4.000	5.000	9.000
Pozo, acequia	0.500	1.000	2.000	4.000	7.000
Pilón de uso público	0.250	0.500	1.000	3.000	5.000
Red pública de agua fuera la vivienda	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Red pública de agua dentro la vivienda	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso a agua potable

Acceso a agua potable	No tiene	Pozo, acequia	Pilón de uso público	Red pública de agua fuera la vivienda	Red pública de agua dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.485	0.514	0.531	0.375	0.360	0.453
Pozo, acequia	0.243	0.257	0.265	0.300	0.280	0.269
Pilón de uso público	0.121	0.128	0.133	0.225	0.200	0.161
Red pública de agua fuera la vivienda	0.097	0.064	0.044	0.075	0.120	0.080
Red pública de agua dentro la vivienda	0.054	0.037	0.027	0.025	0.040	0.036

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso a agua potable

IC	0.031
RC	0.028

a) Parámetro: Acceso a Servicios higiénicos

Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a Servicios higiénicos

Acceso a Servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo séptico y Pozo negro, letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública de desagüe dentro la vivienda
No tiene	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Río, acequia o canal	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Pozo séptico y Pozo negro, letrina	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Unidad Básica de Saneamiento	0.143	0.200	0.333	1.000	2.000
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.111	0.143	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso a Servicios higiénicos

Acceso a Servicios higiénicos	No tiene	Río, acequia o canal	Pozo séptico y Pozo negro, letrina	Unidad Básica de Saneamiento	Red pública de desagüe dentro la vivienda	Vector Priorización
No tiene	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
Río, acequia o canal	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
Pozo séptico y Pozo negro, letrina	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
Unidad Básica de Saneamiento	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
Red pública de desagüe dentro la vivienda	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Acceso a Servicios higiénicos

IC	0.047
RC	0.042

Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

b) Parámetro: Fuente de energía

Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro Fuente de energía

Fuente de energía	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad
No tiene	1.000	2.000	3.000	4.000	7.000
Vela y Otro	0.500	1.000	2.000	3.000	6.000
Petróleo, gas, lámpara	0.333	0.500	1.000	2.000	5.000
Kerosene, mechero, lamparín	0.250	0.333	0.500	1.000	3.000
Electricidad	0.143	0.167	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 40: Matriz de normalización de pares del parámetro Fuente de energía

Fuente de energía	No tiene	Vela y Otro	Petróleo, gas, lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Electricidad	Vector Priorización
No tiene	0.449	0.500	0.448	0.387	0.318	0.420
Vela y Otro	0.225	0.250	0.299	0.290	0.273	0.267
Petróleo, gas, lámpara	0.150	0.125	0.149	0.194	0.227	0.169
Kerosene, mechero, lamparín	0.112	0.083	0.075	0.097	0.136	0.101
Electricidad	0.064	0.042	0.030	0.032	0.045	0.043

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.021
RC	0.019

4.2.3 Análisis de la resiliencia en la dimensión social - Ponderación de parámetros

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:

Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares resiliencia social

Parámetro	Conocimiento ocurrencia desastres	Capacitación en Riesgo desastres	Actitud frente al riesgo
Conocimiento ocurrencia desastres	1.000	3.000	5.000
Capacitación en Riesgo desastres	0.333	1.000	3.000
Actitud frente al riesgo	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social

Parámetro	Conocimiento ocurrencia desastres	Capacitación en Riesgo desastres	Actitud frente al riesgo	Vector Priorización
Conocimiento ocurrencia desastres	0.652	0.692	0.556	0.633
Capacitación Riesgo desastres	0.217	0.231	0.333	0.260
Actitud frente al riesgo	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: conocimiento de ocurrencia de desastres

Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres

Conocimiento de desastres	Desconoce	Poco conocimiento	Mediano conocimiento	Conoce bien	Conoce muy bien
Desconoce	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Poco conocimiento	0.500	1.000	3.000	4.000	5.000
Mediano conocimiento	0.333	0.333	1.000	3.000	4.000
Conoce bien	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Conoce muy bien	0.143	0.200	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia


 Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

Cuadro N° 44: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento de desastres

Conocimiento de desastres	Desconoce	Poco conocimiento	Mediano conocimiento	Conoce bien	Conoce muy bien	Vector Priorización
Desconoce	0.460	0.529	0.396	0.375	0.350	0.422
Poco conocimiento	0.230	0.264	0.396	0.300	0.250	0.288
Mediano conocimiento	0.153	0.088	0.132	0.225	0.200	0.160
Conoce bien	0.092	0.066	0.044	0.075	0.150	0.085
Conoce muy bien	0.066	0.053	0.033	0.025	0.050	0.045

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.051
RC	0.045

b) Parámetro: capacitación en riesgo de desastres

Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres

capacitación en riesgo de desastres	0 al año	1-2 al año	3-4 al año	4 - 5 al año	> 6 al año
0 al año	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
1-2 al año	0.50	1.00	3.00	5.00	6.00
3-4 al año	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
4 - 5 al año	0.25	0.20	0.33	1.00	2.00
> 6 al año	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 46: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres

Capacitación en riesgo de desastres	0 al año	1-2 al año	3-4 al año	4 - 5 al año	> 6 al año	Vector Priorización
0 al año	0.449	0.541	0.398	0.296	0.333	0.404
1-2 al año	0.225	0.270	0.398	0.370	0.286	0.310
3-4 al año	0.150	0.090	0.133	0.222	0.238	0.167
4 - 5 al año	0.112	0.054	0.044	0.074	0.095	0.076
> 6 al año	0.064	0.045	0.027	0.037	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

Cuadro: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro capacitación en riesgo de desastres

IC	0.044
RC	0.040

c) Parámetro: actitud frente al riesgo

Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Nada preventivo	Escasamente preventivo	Parcialmente preventivo	preventivo	Preventivo e implementa acciones de reducción
Nada preventivo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Escasamente preventivo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Parcialmente preventivo	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
preventivo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Preventivo e implementa acciones de reducción	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 48: Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo

Actitud frente al riesgo	Nada preventivo	Escasamente preventivo	Parcialmente preventivo	Preventivo	Preventivo e implementa acciones de reducción	Vector Priorización
Nada preventivo	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Escasamente preventivo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Parcialmente preventivo	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Preventivo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Preventivo e implementa acciones de reducción	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro actitud frente al riesgo

IC	0.061
RC	0.054

4.3 Análisis de la dimensión económica

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

Cuadro N° 49: Parámetro de Dimensión Económica

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
Material Predominante de las Paredes	Actividad económica
Material Predominante en los techos	¿Cumple con la norma constructiva?
Estado de conservación de la vivienda	Ocupación laboral
	Régimen de tenencia de tierras

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Análisis de la exposición en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros

No se consideró los parámetros de la exposición en la dimensión económica debido a que no se cuenta con información necesaria para analizar estos parámetros por lo cual se opta trabajar con los parámetros de fragilidad y resiliencia económica.

4.3.2 Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica- Ponderación de parámetros

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:

Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares fragilidad económica

Parámetro	Material Predominante de las Paredes	Material Predominante en los techos	Estado conservación vivienda
Material Predominante de las Paredes	1.00	3.00	5.00
Material Predominante en los techos	0.33	1.00	3.00
Estado conservación vivienda	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica

Parámetro	Material Predominante de las Paredes	Material Predominante en los techos	Estado conservación vivienda	Vector Priorización
Material Predominante de las Paredes	0.652	0.692	0.556	0.633
Material Predominante en los techos	0.217	0.231	0.333	0.260
Estado conservación vivienda	0.130	0.077	0.111	0.106

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.019
RC	0.037

a) Parámetro: Material Predominante de techos

Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material de Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Teja ,Eternit	Calamina	Concreto Armado
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	1.000	2.000	4.000	5.000	7.000
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.500	1.000	3.000	4.000	6.000
Teja ,Eternit	0.250	0.333	1.000	3.000	5.000
Calamina	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Concreto Armado	0.143	0.167	0.200	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos

Material de Techos	Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	Estera y/o Paja, hojas de palmera	Teja,Eternit	Calamina	Concreto Armado	Vector Priorización
Otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares).	0.478	0.533	0.469	0.375	0.318	0.435
Estera y/o Paja, hojas de palmera	0.239	0.267	0.352	0.300	0.273	0.286
Teja ,Eternit	0.119	0.089	0.117	0.225	0.227	0.156
Calamina	0.096	0.067	0.039	0.075	0.136	0.083
Concreto Armado	0.068	0.044	0.023	0.025	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.057
RC	0.051

b) Parámetro: Material Predominante de paredes

Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes

Material de pared	estera, madera o triplay	Adobe, Tapial	Piedra con mortero de barro	Ladrillo	Bloqueta de cemento
estera, madera o triplay	1.00	3.00	4.00	5.00	7.00
Adobe, Tapial	0.33	1.00	2.00	3.00	5.00
Piedra con mortero de barro	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Ladrillo	0.20	0.33	0.33	1.00	3.00
Bloqueta de cemento	0.14	0.20	0.20	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de paredes

Material de pared	Quincha, estera, madera o triplay	Adobe, Tapial	Piedra con mortero de barro	Ladrillo	Bloqueta de cemento	Vector Priorización
Quincha, estera, madera o triplay	0.519	0.600	0.531	0.405	0.318	0.475
Adobe, Tapial	0.173	0.200	0.265	0.243	0.273	0.231
Piedra con mortero de barro	0.130	0.100	0.133	0.243	0.227	0.167
Ladrillo	0.104	0.067	0.044	0.081	0.136	0.086
Bloqueta de cemento	0.074	0.033	0.027	0.027	0.045	0.041

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.053
RC	0.047

c) Parámetro: Estado de conservación de la vivienda

Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Malo	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Regular	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Bueno	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Muy bueno	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda

Estado de conservación de la vivienda	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorización
Muy malo	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Malo	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Regular	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Bueno	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Muy bueno	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro estado de conservación de la vivienda

IC	0.017
RC	0.015

4.3.3 Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica - Ponderación de parámetros

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:

Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares resiliencia económica

Parámetro	Régimen de tenencia de tierras	Actividad económica	¿Cumple con la norma constructiva?	Ocupación laboral
Régimen de tenencia de tierras	1.000	2.000	3.000	5.000
Actividad económica	0.500	1.000	3.000	4.000
¿Cumple con la norma constructiva?	0.333	0.333	1.000	3.000
Ocupación laboral	0.200	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 59: Matriz de normalización de pares del parámetro Resiliencia Económica

Parámetro	Régimen de tenencia de tierras	Actividad económica	¿Cumple con la norma constructiva?	Ocupación laboral	Vector Priorización
Régimen de tenencia de tierras	0.492	0.558	0.409	0.385	0.461
Actividad económica	0.246	0.279	0.409	0.308	0.310
¿Cumple con la norma constructiva?	0.164	0.093	0.136	0.231	0.156
Ocupación laboral	0.098	0.070	0.045	0.077	0.073

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.036
RC	0.041

a) Parámetro: actividad económica

Cuadro N° 60: Matriz de comparación de pares del parámetro de actividad económica

Actividad económica	Agrícola	pecuario	Servicios Eventuales	Servicios	Comerciante
Agrícola	1.000	2.000	3.000	5.000	7.000
Pecuario	0.500	1.000	3.000	5.000	6.000
Servicios Eventuales	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000
Servicios	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
Comerciante	0.143	0.167	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares del parámetro de actividad económica

Actividad económica	Agrícola	pecuario	Servicios Eventuales	Servicios	Comerciante	Vector Priorización
Agrícola	0.460	0.541	0.398	0.345	0.333	0.415
Pecuario	0.230	0.270	0.398	0.345	0.286	0.306
Servicios Eventuales	0.153	0.090	0.133	0.207	0.238	0.164
Servicios	0.092	0.054	0.044	0.069	0.095	0.071
Comerciante	0.066	0.045	0.027	0.034	0.048	0.044

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.039
RC	0.035

b) Parámetro: cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

¿Cumple con la norma constructiva?	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	80 - 100 %
0 - 20 %	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
20 - 40 %	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
40 - 60 %	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
60 - 80 %	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
80 - 100 %	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 63: Matriz de normalización de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

¿Cumple con la norma constructiva?	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	80 - 100 %	Vector Priorización
0 - 20 %	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
20 - 40 %	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
40 - 60 %	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
60 - 80 %	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
80 - 100 %	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Elaboración propia

Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

IC	0.017
RC	0.015

c) Parámetro: Ocupación laboral

Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación laboral

Ocupación Laboral	Dedicado a los quehaceres del hogar	Trabajador familiar no remunerado	Trabajador dependiente	Trabajador independiente	Empleador
Dedicado a los quehaceres del hogar	1.000	2.000	3.000	5.000	8.000
Trabajador familiar no remunerado	0.500	1.000	3.000	5.000	7.000
Trabajador dependiente	0.333	0.333	1.000	3.000	5.000
Trabajador independiente	0.200	0.200	0.333	1.000	2.000
Empleador	0.125	0.143	0.200	0.500	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 65: Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación laboral

Ocupación Laboral	Dedicado a los quehaceres del hogar	Trabajador familiar no remunerado	Trabajador dependiente	Trabajador independiente	Empleador	Vector Priorización
Dedicado a los quehaceres del hogar	0.463	0.544	0.398	0.345	0.348	0.420
Trabajador familiar no remunerado	0.232	0.272	0.398	0.345	0.304	0.310
Trabajador dependiente	0.154	0.091	0.133	0.207	0.217	0.160
Trabajador independiente	0.093	0.054	0.044	0.069	0.087	0.069
Empleador	0.058	0.039	0.027	0.034	0.043	0.040

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.032
RC	0.029

d) Parámetro: Régimen de tenencia de tierras

Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de tierras

Régimen de tenencia de tierras	Otro	Cedida por la comunidad	Alquilada	Propia, pagándola a plazos	Propia totalmente pagada
Otro	1.000	2.000	3.000	4.000	7.000
Cedida por la comunidad	0.500	1.000	2.000	3.000	5.000
Alquilada	0.333	0.500	1.000	3.000	4.000
Propia, pagándola a plazos	0.250	0.333	0.333	1.000	3.000
Propia totalmente pagada	0.143	0.200	0.250	0.333	1.000

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 67: Matriz de normalización de pares del parámetro régimen de tenencia de tierras

Régimen de tenencia	Otro	Cedida por la comunidad	Alquilada	Propia, pagándola a plazos	Propia totalmente pagada	Vector Priorización
Otro	0.449	0.496	0.456	0.353	0.350	0.421
Cedida por la comunidad	0.225	0.248	0.304	0.265	0.250	0.258
Alquilada	0.150	0.124	0.152	0.265	0.200	0.178
Propia, pagándola a plazos	0.112	0.083	0.051	0.088	0.150	0.097
Propia totalmente pagada	0.064	0.050	0.038	0.029	0.050	0.046

Fuente: Elaboración propia

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

IC	0.034
RC	0.031



 Ing. Alex Ronald Campos Conde
 EVALUADOR DEL RIESGO
 R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

4.4 Nivel de vulnerabilidad

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de vulnerabilidad y sus respectivos rangos obtenidos a través de la ponderación de matrices de los parámetros y descriptores considerados para el análisis de la vulnerabilidad.

Cuadro N° 68: Niveles de Vulnerabilidad

NIVELES DE VULNERABILIDAD	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	$0.271 \leq V \leq 0.441$
Vulnerabilidad Alta	$0.162 \leq V < 0.271$
Vulnerabilidad Media	$0.083 \leq V < 0.162$
Vulnerabilidad Baja	$0.043 \leq V < 0.083$

Fuente: Elaboración propia

En el centro poblado de Lluta, está determinada por el resultado del mapa de Vulnerabilidad, en el cuál se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de Vulnerabilidad, de 244 edificaciones 3 resultaron en Vulnerabilidad Muy alto, 241 edificaciones resultaron en Vulnerabilidad Alto siendo este el mas predominante.

4.5 Estratificación de la vulnerabilidad

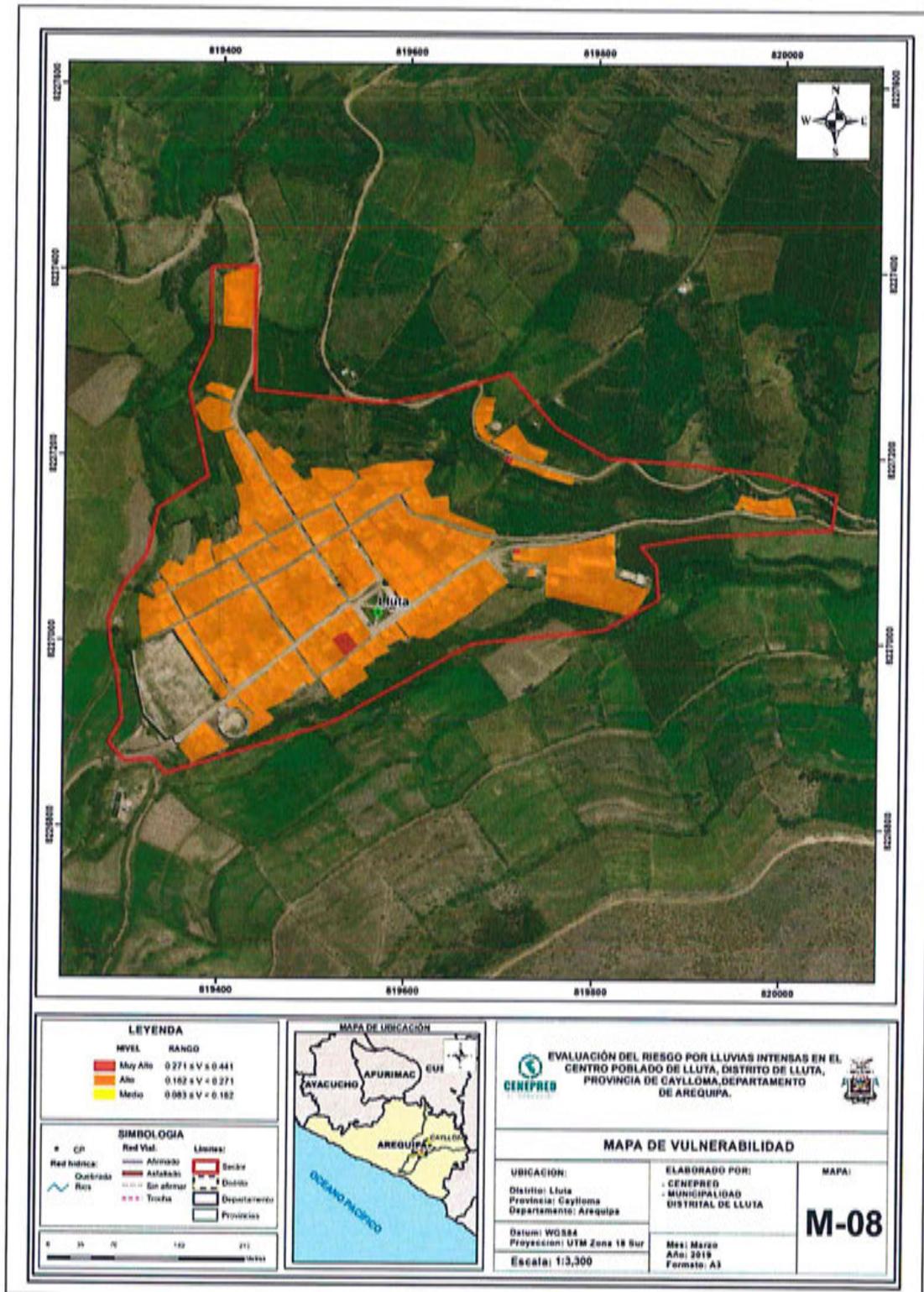
Cuadro N° 69: Estratificación de la Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCIÓN	RANGOS
Vulnerabilidad Muy Alta	No cuenta con agua potable, no cuenta con servicios higiénicos ,no cuenta con fuente de energía ,no tiene conocimiento de riesgo de desastres; con actitud nada preventivo frente al riesgo; nunca fue capacitado en riesgo de desastres; tipo de pared otros materiales; techo de otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares; estado de conservación muy malo, régimen de tenencia otros, con ocupación de quehaceres del hogar; cumple con norma constructiva de 0-20%; actividad laboral agrícola.	$0.271 \leq V \leq 0.441$
Vulnerabilidad Alta	Cuenta con agua para consumo de pozo o acequia, realiza sus necesidades en el río, acequia o canal, fuente de energía vela u otro, con poco conocimiento de riesgo de desastres; con actitud frente al riesgo no desarrolla acciones de prevención; capacitación en riesgo de desastres escasamente; tipo de pared piedra con barro; techo de estera y/o Paja, hojas de palmera; estado de conservación malo, régimen de tenencia cedida por la comunidad, con ocupación de trabajador familiar no remunerado; cumple con norma constructiva de 20-40%; actividad laboral pecuaria.	$0.162 \leq V < 0.271$
Vulnerabilidad Media	Cuenta con agua para consumo de pozo o acequia, realiza sus necesidades en el río, acequia o canal, fuente de energía vela u otro, con poco conocimiento de riesgo de desastres; con actitud frente al riesgo no desarrolla acciones de prevención; capacitación en riesgo de desastres escasamente; tipo de pared piedra con barro; techo de Estera y/o Paja, hojas de palmera; estado de conservación malo, régimen de tenencia cedida por la comunidad, con ocupación de trabajador familiar no remunerado; cumple con norma constructiva de 20-40%; actividad laboral pecuaria.	$0.083 \leq V < 0.162$
Vulnerabilidad Baja	Cuenta con agua para consumo de la red pública de agua y desagüe dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda con unidad básica de saneamiento; Fuente de energía de electricidad y/o petróleo, gas, lámpara, conoce bien y/o conoce muy bien el riesgo de desastres, es preventivo y/o preventivo e implementa acciones de reducción; capacitado en riesgo de desastres constantemente y/o totalmente, material de pared de ladrillo y/o adobe con elementos de protección ante inundaciones, con material de techo de concreto armado y/o calamina; estado de conservación bueno y/o muy bueno, régimen de tenencia totalmente pagada y/o propia pagándola a plazos, con ocupación trabajador independiente y/o empleador, cumple con la norma constructiva de 60 a 80% y/o 80 al 100%, con actividad económica comerciante y/o servicios.	$0.043 \leq V < 0.083$

Fuente: Elaboración propia

4.6 Mapa de vulnerabilidad

Mapa N° 8: Vulnerabilidad del centro poblado de Lluta.



Fuente: Elaboración propia

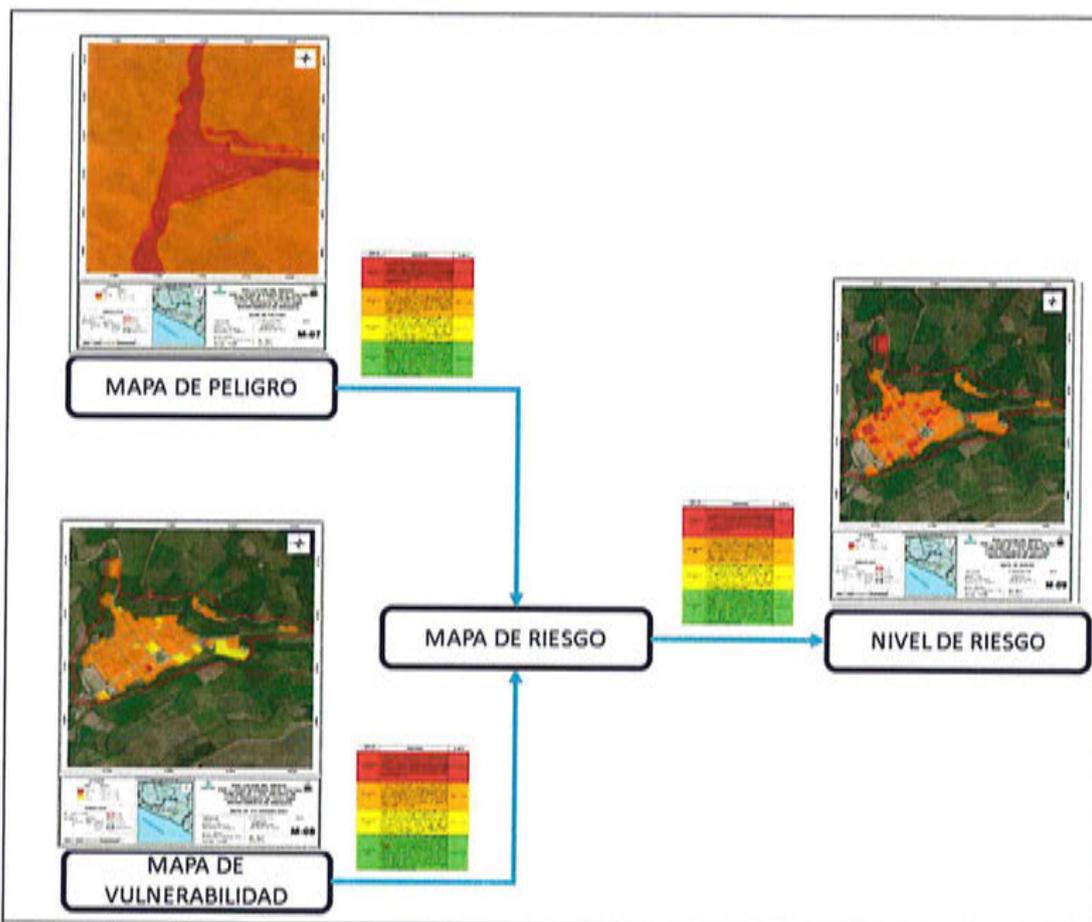
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

5.1 Metodología para la determinación de los niveles del riesgo

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

Figura N° 5: Flujograma para estimar los niveles del riesgo



Fuente: Elaboración propia

5.2 Determinación de los niveles de riesgos

5.1.1. Niveles del riesgo

Los niveles de riesgo por lluvias intensas en el Centro poblado de Lluta se detallan a continuación:

Cuadro N° 70: Niveles del Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.073	≤ R ≤	0.208
ALTO	0.024	≤ R <	0.073
MEDIO	0.006	≤ R <	0.024
BAJO	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Matriz del riesgo

La matriz de riesgos por lluvias intensas en el ámbito de estudio es el siguiente:

Cuadro N° 70: Matriz de Riesgo

PELIGRO	0.471	0.039	0.076	0.128	0.208
	0.268	0.022	0.043	0.073	0.118
	0.148	0.012	0.024	0.040	0.065
	0.072	0.006	0.012	0.019	0.032
MATRIZ DEL RIESGO		0.083	0.162	0.271	0.441
VULNERABILIDAD					

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Estratificación del riesgo

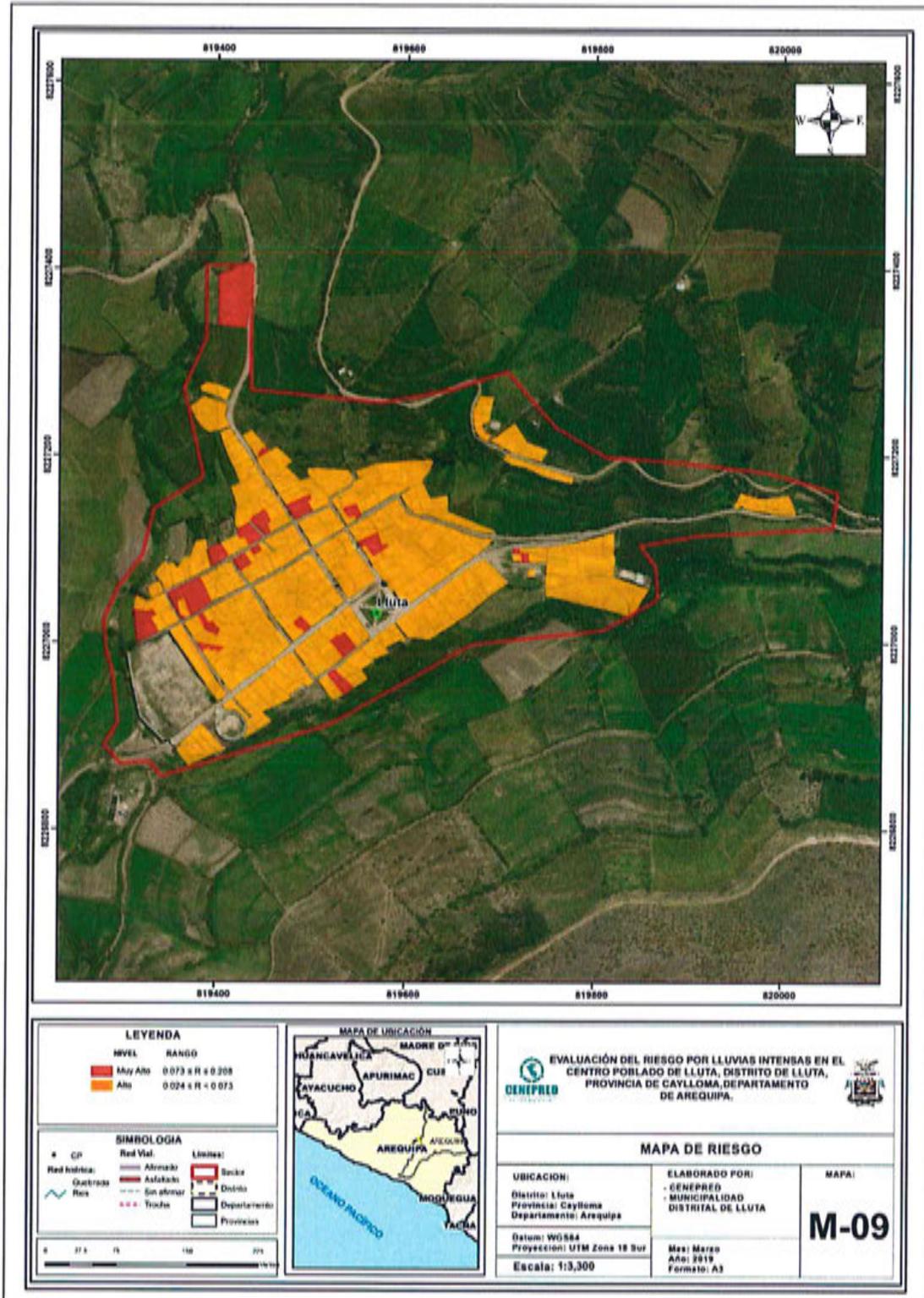
Cuadro N° 71: Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgos	Descripción	Rangos
Riesgo Muy Alto	Anomalia entre el 190-220 % superior a su normal climática, representado por la unidad geomorfológica Montañas con pendientes de 0-5°: Plano o ligeramente inclinado, con la unidad geológica depósitos deluviales (Qr-dl) y/o Depósitos fluviales (Qr-fl) con un área de saturación de 10 000 - 12 500 m ² . No cuenta con agua potable, no cuenta con servicios higiénicos ,no cuenta con fuente de energía ,no tiene conocimiento de riesgo de desastres; con actitud nada preventivo frente al riesgo; nunca fue capacitado en riesgo de desastres ;tipo de pared otros materiales; techo de otro Material (Cartón, plástico, entre otros similares; estado de conservación muy malo, régimen de tenencia otros, con ocupación de quehaceres del hogar; cumple con norma constructiva de 0-20%; actividad laboral agrícola.	0.073 ≤ R ≤ 0.208
Riesgo Alto	Anomalia entre el 190-220 % superior a su normal climática, representado por la unidad geomorfológica Terraza aluvial con Pendiente de 5°-15°: Moderadamente inclinado con unidad Geológica Terrazas aluviales (T-al) y con un área de saturación de 7 500 - 10 000m ² . Cuenta con agua para consumo de pozo o acequia, realiza sus necesidades en el rio, acequia o canal, fuente de energía vela u otro, con poco conocimiento de riesgo de desastres; con actitud frente al riesgo no desarrolla acciones de prevención; capacitación en riesgo de desastres escasamente; tipo de pared piedra con barro; techo de Estera y/o Paja, hojas de palmera; estado de conservación malo, régimen de tenencia cedida por la comunidad, con ocupación de trabajador familiar no remunerado; cumple con norma constructiva de 20-40%; actividad laboral pecuaria..	0.024 ≤ R < 0.073
Riesgo Medio	Anomalia entre el 190-220 % superior a su normal climática, representado por la unidad geomorfológica Llanura de inundación con Pendientes de 15°-25°: Fuertemente inclinado con unidad Geológica Formación Gramadal (Js-gr) con área de saturación de 5 000 - 7 500 m ² . Cuenta con agua para consumo del pilón de uso público, con pozo séptico y/o pozo negro y/o letrina, con alumbrado de kerosene, mechero o lamparín, con mediano conocimiento de riesgo de desastres ; con actitud frente al riesgo parcialmente preventivo, con capacitación en riesgo de desastres regularmente, material de pared adobe de autoconstrucción, techo con calamina de latón, estado de conservación regular, régimen de tenencia alquilada, ocupación trabajador dependiente, cumple con la norma constructiva de 40 - 60%, actividad laboral servicios eventuales.	0.006 ≤ R < 0.024
Riesgo Bajo	Anomalia entre el 190-220 % superior a su normal climática, representada por la unidad geomorfológica cauce aluvial Lecho fluvial con Pendientes de 25°-45°: Moderadamente empinado y/o >45°: Empinado, con unidad geológica Formación Labra (Js-la) y/o Formación Puente (Jm-pu) y/o Formación Cachios (Js-ca) con área de saturación de 0 - 5000 m ² . Cuenta con agua para consumo de la red pública de agua y desagüe dentro de la vivienda y/o fuera de la vivienda con unidad básica de saneamiento; Fuente de energía de electricidad y/o petróleo, gas, lampara, conoce bien y/o conoce muy bien el riesgo de desastres, es preventivo y/o preventivo e implementa acciones de reducción; capacitado en riesgo de desastres constantemente y/o totalmente, material de pared de ladrillo y/o adobe con elementos de protección ante inundaciones, con material de techo de concreto armado y/o calamina; estado de conservación bueno y/o muy bueno, régimen de tenencia totalmente pagada y/o propia pagándola a plazos, con ocupación trabajador independiente y/o empleador, cumple con la norma constructiva de 60 a 80% y/o 80 al 100%, con actividad económica comerciante y/o servicios	0.002 ≤ R < 0.006

Fuente: Elaboración propia

5.1.4. Mapa del riesgo

Mapa N° 9: Riesgos del centro poblado de Lluta.



Fuente: Elaboración propia

5.3 Cálculo de posibles pérdidas (cualitativa y cuantitativa)

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado en el centro poblado de Lluta, a consecuencia del impacto del peligro por lluvias intensas.

Los efectos y daños probables en el Centro poblado de Lluta ascienden a S/.soles.

Cuadro N° 72: Efectos probables en el centro poblado de Lluta

EFFECTOS PROBABLES	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
DAÑOS PROBABLES (Soles S/.)					
Viviendas construidas con adobe, piedra con barro o material precario	228	23,344.20	5,322,477.60	5,322,477.60	
Instituciones educativas	3	74,629.20	223,887.60	223,887.60	
Establecimientos de Salud	1	93,286.50	93,286.50	93,286.50	
PÉRDIDAS PROBABLES					
Costos de adquisición de carpas	114	4,000.00	456,000.00		456,000.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	45	18.00	810.00		810.00
Gastos de atención de la emergencia	1	350,000.00	350,000.00		350,000.00
TOTAL			6'446,461.70	5'639,651.70	806,810.00
VALOR DEPRECIADO ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN (20%)				1'127,930.34	

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información proporcionada por el SIGRID e INEI.

5.4 Zonificación de Riesgos

La zonificación del Riesgo, en el centro poblado de Lluta, está determinada por el resultado del mapa de Riesgo, en el cual se están representando las áreas donde se encuentran las edificaciones y su nivel de riesgo, de 244 viviendas 17 se encuentran en Riesgo Muy Alto y 227 viviendas en Riesgo Alto, es decir la zonificación predominante es de Riesgo Alto.

5.5 Medidas de prevención de riesgos de desastres (riesgos futuros)

5.4.1. De orden estructural

- Promover el uso de materiales resistentes a la humedad como la quincha o adobe estabilizado con: asfalto, cemento, cal, etc.
- Promover el uso de cimiento y sobre cimiento de concreto ciclópeo o empedrado con mortero de concreto en edificaciones de adobe, sobre cimiento de concreto ciclópeo a una altura mínima de 0.50 – 0.60 m. por encima del nivel de la vereda, así como el uso de aditivos y materiales impermeables.
- Evaluación de estado de conservación y mejoramiento estructural de las viviendas ante los riesgos de lluvias intensas.
-
- Implementar sistemas de drenaje fluvial en el centro poblado, así como zanjas de coronación y drenaje en las partes altas para evacuar los excesos de aguas de escorrentía e infiltradas provenientes de las cuencas altas.

5.4.2. De orden no estructural

Las medidas no estructurales que se muestran a continuación tienen carácter complementario y se sugiere realizarlas a la brevedad posible.

- Desarrollar esquemas de ordenamiento urbano para orientar el crecimiento planificado, ordenado y adecuado en el centro poblado de Lluta.
- Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres del centro poblado de Lluta en el marco de la normatividad vigente
- Plantear mecanismos financieros para implementar estrategias en reducción de riesgo de desastres.
- Mantener activo los planes de contingencia con participación ciudadana y el COE (Centro de Operaciones de Emergencia) local correspondiente.
- Fortalecer programas de capacitación en temas de resiliencia y medios de vida para empoderar a las mujeres y /o grupos sociales desfavorecidos.

5.6 Medidas de reducción de riesgos de desastres (riesgos existentes)

5.5.1. De orden estructural

- Considerar en techos el uso de calamina de aluminio, debido a que refracta el calor, no oxida y es más durable. Considerar aleros laterales de 1.20 a más que permita la protección de la edificación ante lluvias.
- Implementar zanjas coronación y de drenaje para evacuar las aguas de lluvia en las zonas destinadas a vivienda
- Instalaciones de agua y luz no deben ser empotrados, considerar canaletas y entubados exteriores.
- Considerar reforzamiento vertical y horizontal de los muros, así como el uso de viga collarín de al perímetro de la vivienda.

5.5.2. De orden no estructural

- Capacitación y asistencia técnica a la población en el Diseño y construcción con tierra reforzada. (NORMA E.080).

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1 Aceptabilidad / Tolerabilidad

a) Valoración de consecuencias

Cuadro N° 73: 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: Elaboración propia

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 - Alta.

b) Valoración de frecuencia

Cuadro N° 74: 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: Elaboración propia

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento por lluvias intensas 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 N° 75: 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: Elaboración propia

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

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia:

Cuadro N° 76: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

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: Elaboración propia

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Lluta es de nivel 3 - Inaceptable.

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

Cuadro N° 77: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia

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: Elaboración propia

e) Prioridad de Intervención

Cuadro N° 78: Prioridad de Intervención

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

Fuente: Elaboración propia

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.

6.2 Control de riesgos

El área de influencia del centro poblado de Lluta, la totalidad de las edificaciones están expuestas a las lluvias intensas y las más afectadas por el Niño Costero 2017, son las paredes conformadas por adobe y piedra con adobe, las mismas que presentan un Riesgo Alto.

El nivel de riesgo, ante la ocurrencia de lluvias intensas, del centro poblado de Lluta, resultó predominantemente Alto, como se aprecia en los mapas de riesgo.

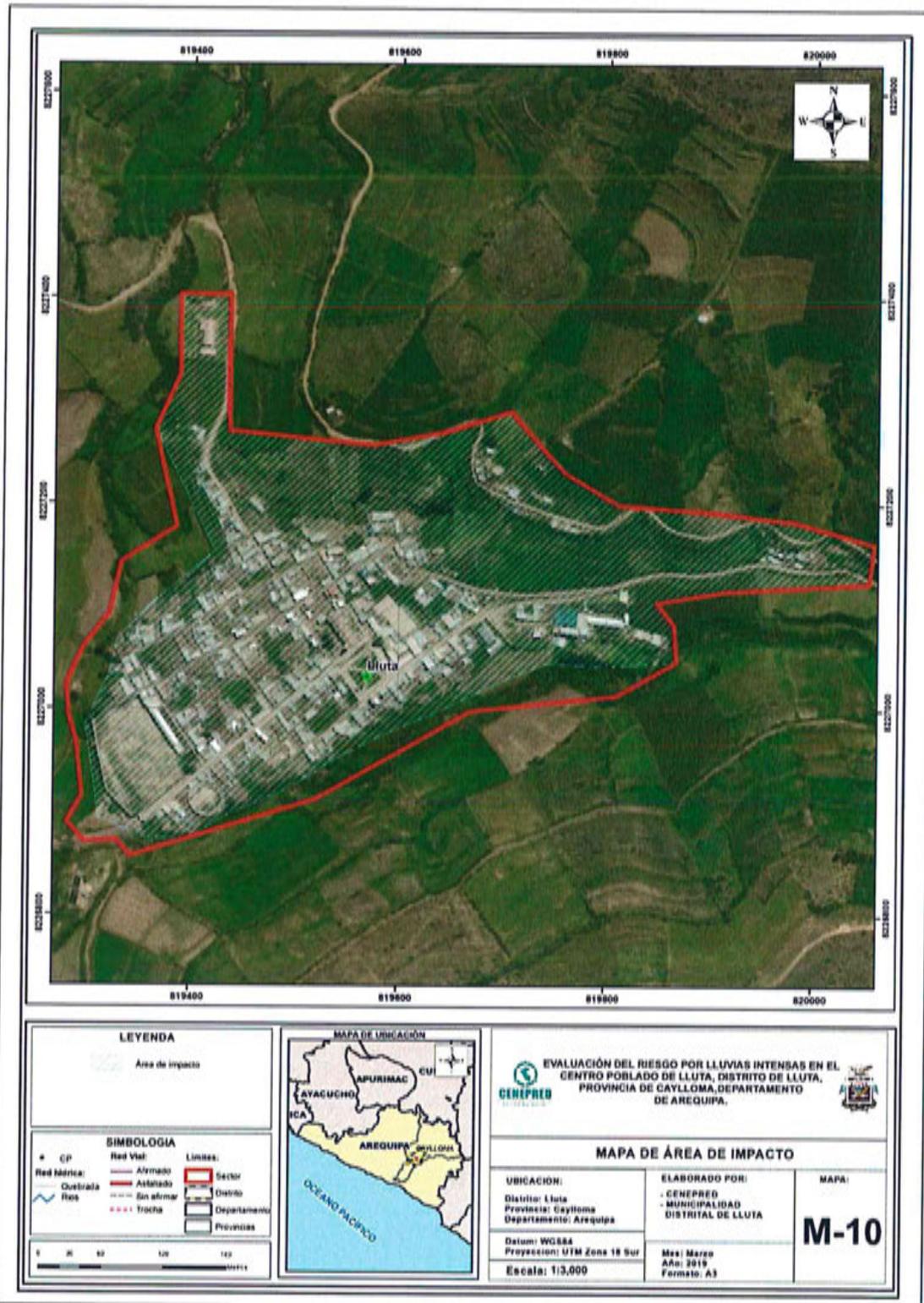
El nivel de aceptabilidad y Tolerancia del riesgo identificado en el Centro poblado de Lluta es Inaceptable, el cual indica que se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias de las medidas de control

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.
- Zonas Críticas por peligros geológicos en la región Arequipa (INGEMMET, 2014).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2015. Sistema de Información Estadístico de Apoyo a la Prevención a los Efectos del Fenómeno de El Niño y otros Fenómenos Naturales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. Censo de Población, Vivienda e Infraestructura Pública afectada por "El Niño Costero"
- 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.
- SENAMHI, 2017. Informe Técnico N° 37: Monitoreo diario de lluvias en 52 centros poblados distribuidos en los departamentos de Arequipa, Lambayeque, La Libertad, Lima y Piura, para el periodo enero – abril 2017.
- ENAMHI, 2017. Informe Técnico N°03 Estimación del Periodo de Retorno de las lluvias máximas en distritos afectados por El Niño Costero 2017, 21pp.
- SENAMHI-DHI, 2017. Nota Técnica 001: Uso del producto grillado PISCO de precipitación en estudios, investigaciones y sistemas operacionales de monitoreo y pronóstico hidrometeorológico, 21pp.
- ENFEN, 2017. Informe Técnico Extraordinario N° 001- 2017/ENFEN. El Niño Costero 2017, 31pp.
- Caldas, J. (1993) Geología - Cuadrángulo de Lluta (32r) y Orcopampa (31r), N°Boletín 46 Serie A. Carta geológica Nacional. Lima: INGEMMET. 78 p.
- Fidel, L., Zavala, B. (1994) Geología – Estudio Geodinámico de la Cueva del Río Camaná-Majes (Colca), N°Boletín 14 Serie C. Geodinámica e Ingeniería Geológica. Lima: INGEMMET. 205 p.

ANEXOS

Mapa N° 10: Área de Impacto FEN 2017.



Fuente: Elaboración Propia

Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°083-2017-CENEPRED-J

Observaciones

✓ Vulnerabilidad ambiental

No se consideró el análisis de la vulnerabilidad ambiental debido a la falta de información por parte de las entidades técnico científicas, lo cual es necesaria para realizar dicho análisis.

Índice de Cuadros

Cuadro N° 1: Centro poblado evaluado	10
Cuadro N° 2: Vías de acceso al centro poblado de Lluta.....	12
Cuadro N° 3 - Características de la población según Sexo en el centro poblado de Lluta.....	12
Cuadro N° 4: Población según grupos de edades en el centro poblado de Lluta	13
Cuadro N° 5: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Lluta	14
Cuadro N° 6: Tipo de abastecimiento de agua en el en el centro poblado de Lluta.....	15
Cuadro N° 7: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Lluta	16
Cuadro N° 8: Fuente de energía.....	16
Cuadro N° 9: Población según nivel educativo en el centro poblado de Lluta	17
Cuadro N° 10: Población Total, Por Afiliación A Algún Tipo De Seguro De Salud, Según Departamento, Provincia, Distrito, Área Urbana Y Rural.....	18
Cuadro N° 11: Principales Actividades económicas de la población en el centro poblado de Lluta.....	18
Cuadro N° 12: Población censada de 14 y más años de edad, por grupos de edad, Según provincia, distrito, área urbana y rural, condición de actividad Económica y sexo	19
Cuadro N° 13: Matriz de comparación de pares del parámetro áreas de saturación	31
Cuadro N° 14: Matriz de normalización de pares del parámetro áreas de saturación.....	32
Cuadro N° 15: Anomalías de lluvia durante el periodo enero-marzo 2017 para el centro poblado de Lluta.....	33
Cuadro N° 16: Matriz de comparación de pares del parámetro Precipitación.....	33
Cuadro N° 17: Matriz de normalización de pares del parámetro Precipitación	34
Cuadro N° 18: Matriz de comparación de pares de los Factores condicionantes	36
Cuadro N° 19: Matriz de normalización de pares de los factores condicionantes	36
Cuadro N° 20: Matriz de comparación de pares del parámetro condiciones Geológicas	36
Cuadro N° 21: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geológicas.....	37
Cuadro N° 22: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geomorfológicas	37
Cuadro N° 23: Matriz de normalización de pares del parámetro unidades geomorfológicas....	38
Cuadro N° 24: Matriz de comparación de pares del parámetro Pendiente	38
Cuadro N° 25: Matriz de normalización de pares del parámetro Pendiente	39
Cuadro N° 26: Población de los centros poblados	39
Cuadro N° 27: Viviendas Expuestas.....	40
Cuadro N° 28: Instituciones Educativas Expuestas	40
Cuadro N° 29: Establecimientos de salud Expuestas	40
Cuadro N° 30: Niveles de Peligro	42
Cuadro N° 31: Matriz de Peligro.....	43
Cuadro N° 32: Parámetro de Dimensión Social.....	46
Cuadro N° 33: Matriz de comparación de pares fragilidad social.....	46
Cuadro N° 34: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad social.....	46
Cuadro N° 35: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a agua Potable	47
Cuadro N° 36: Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso a agua potable	47
Cuadro N° 37: Matriz de comparación de pares del parámetro Acceso a Servicios higiénicos..	48

Cuadro N° 38: Matriz de normalización de pares del parámetro Acceso a Servicios higiénicos	48
Cuadro N° 39: Matriz de comparación de pares del parámetro Fuente de energía.....	49
Cuadro N° 40: Matriz de normalización de pares del parámetro Fuente de energía.....	49
Cuadro N° 41: Matriz de comparación de pares resiliencia social.....	50
Cuadro N° 42: Matriz de normalización de pares del parámetro resiliencia social.....	50
Cuadro N° 43: Matriz de comparación de pares del parámetro conocimiento de desastres.....	50
Cuadro N° 44: Matriz de normalización de pares del parámetro conocimiento de desastres...	51
Cuadro N° 45: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres.....	51
Cuadro N° 46: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en riesgo de desastres.....	52
Cuadro N° 47: Matriz de comparación de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	52
Cuadro N° 48: Matriz de normalización de pares del parámetro actitud frente al riesgo.....	53
Cuadro N° 49: Parámetro de Dimensión Económica.....	53
Cuadro N° 50: Matriz de comparación de pares fragilidad económica.....	54
Cuadro N° 51: Matriz de normalización de pares del parámetro fragilidad económica.....	54
Cuadro N° 52: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de Techos.....	55
Cuadro N° 53: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de Techos.....	55
Cuadro N° 54: Matriz de comparación de pares del parámetro Material Predominante de paredes.....	56
Cuadro N° 55: Matriz de normalización de pares del parámetro Material Predominante de paredes.....	56
Cuadro N° 56: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	57
Cuadro N° 57: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación de la vivienda.....	57
Cuadro N° 58: Matriz de comparación de pares resiliencia económica.....	58
Cuadro N° 59: Matriz de normalización de pares del parámetro Resiliencia Económica.....	58
Cuadro N° 60: Matriz de comparación de pares del parámetro de actividad económica.....	58
Cuadro N° 61: Matriz de normalización de pares del parámetro de actividad económica.....	59
Cuadro N° 62: Matriz de comparación de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	59
Cuadro N° 63: Matriz de normalización de pares del parámetro cumplimiento de la norma constructiva del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).....	59
Cuadro N° 64: Matriz de comparación de pares del parámetro de ocupación laboral.....	60
Cuadro N° 65: Matriz de normalización de pares del parámetro ocupación laboral.....	60
Cuadro N° 66: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia de tierras.....	61
Cuadro N° 67: Matriz de normalización de pares del parámetro régimen de tenencia de tierras...	61
Cuadro N° 68: Niveles de Vulnerabilidad.....	62
Cuadro N° 69: Estratificación de la Vulnerabilidad.....	63
Cuadro N° 71: Matriz de Riesgo.....	66

.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017.CENEPRED-J

Cuadro N° 72: Estratificación del Riesgo	67
Cuadro N° 73: Efectos probables en el centro poblado de Lluta	69
Cuadro N° 74: Valoración de consecuencias.....	72
Cuadro N° 75: Valoración de la frecuencia de ocurrencia	72
Cuadro N° 76: Nivel de consecuencia y daños	73
Cuadro N° 77: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia	73
Cuadro N° 78: Nivel de aceptabilidad y/o Tolerancia	73
Cuadro N° 79: Prioridad de Intervención	74

Índice de Mapas

Mapa N° 1: Ubicación del centro poblado de Lluta	11
Mapa N° 2: Geológico del centro poblado de Lluta	21
Mapa N° 3: Geomorfológico del centro poblado de Lluta	23
Mapa N° 4: Pendientes del centro poblado de Lluta	24
Mapa N° 5: Anomalías de lluvias durante El Niño Costero 2017 (Enero-Marzo) para el Centro poblado de Lluta.	35
Mapa N° 6: Elementos expuestos del centro poblado de Lluta	41
Mapa N° 7: Peligro del centro poblado de Lluta	44
Mapa N° 8: Vulnerabilidad del centro poblado de Lluta.....	64
Mapa N° 9: Riesgos del centro poblado de Lluta.	68
Mapa N° 10: Área de Impacto FEN 2017.....	76

Índice de Gráficos

Gráfico N° 1:Características de la población según sexo en el centro poblado de Lluta	12
Gráfico N° 2: Población según grupos de edades en el centro poblado de Lluta	13
Gráfico N° 3: Tipo de material predominante de las paredes en el centro poblado de Lluta	14
Gráfico N° 4: Tipo de abastecimiento de agua en el centro poblado de Lluta	15
Gráfico N° 5: Viviendas con servicios higiénicos en el centro poblado de Lluta	16
Gráfico N° 6: Fuente de energía	17
Gráfico N° 7: Población según nivel educativo en el centro poblado de Lluta	17
Gráfico N° 8: Principales Actividades económicas de la población en el centro poblado de Lluta	18
Gráfico N° 9: Comportamiento temporal de la temperatura del aire y precipitación promedio en la estación meteorológica Huambo.	25
Gráfico N° 10: Frecuencia promedio de lluvias extremas durante El Niño Costero 2017 en el distrito de Lluta.	28
Gráfico N° 11: Flujograma general del proceso de análisis de información	30


.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPRED-J

Índice de Figuras

Figura N° 1: Anomalía de la Temperatura superficial del mar (°C) en el Pacífico ecuatorial para el periodo diciembre 2016 – abril 2017	26
Figura N° 2: Precipitación diaria acumulada en la estación meteorológica Huambo.....	27
Figura N° 3: Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	29
Figura N° 4: Metodología del análisis de la vulnerabilidad.....	45
Figura N° 5: Flujograma para estimar los niveles del riesgo	65




.....
Ing. Alex Ronald Campos Conde
EVALUADOR DEL RIESGO
R.J. N°063-2017-CENEPREO-J