



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.



Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
REG. N° 008-2020-CENEPRED J

Carlos Alfredo Principe Camarena
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219333



NOVIEMBRE - 2025

GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

DRA. ROSA GLORIA VÁSQUEZ CUADRADO

Gobernadora Regional de Lima

ING. JANSSEN ESTEWAR GUERRERO PERALTA

Gerente Regional de Gestión del Riesgo de Desastres (e)

Subgerente de Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Nacional (e)

ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO:

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa – CAP 15615

Evaluadora de Riesgo con R.J. N° 008-2020 CENEPRED-J

Ing. Geol. Arnold David García Zavaleta – CIP 221412

Ing. Civil, Carlos Alfredo Príncipe Camarena – CIP 219555

Bach. de Ingeniería Geográfica, Antonio Jesús Limas Cerna



CARLOS ALFREDO
PRÍNCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555



Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

PARTICIPACIÓN:

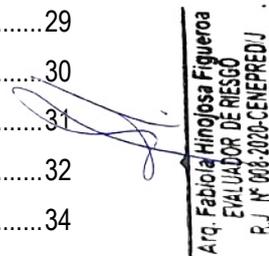
Municipalidad Distrital de Allauca

Centro Poblado Calachota

INDICE

PRESENTACIÓN	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO 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	9
1.6. MARCO NORMATIVO	10
CAPITULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES	11
2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	11
2.2. BASE TOPOGRÁFICA.....	11
2.3. VÍAS DE ACCESO	14
2.4. CARACTERISTICAS SOCIOECONÓMICAS.....	16
2.4.1. Total de personas por vivienda.....	18
2.4.2. Grupo etario.....	19
2.4.3. Nivel educativo	20
2.4.4. Tipo de seguro.....	21
2.4.5. Ocupación del jefe de familia.....	22
2.4.6. Ingreso familiar promedio mensual.....	23
2.4.7. Capacitación en temas de riesgo de desastres	24
2.4.8. Charlas de capacitación en temática ambiental	25
2.4.9. Manejo de desperdicios.....	26
2.4.10. Disposición final de los residuos sólidos	27
2.4.11. Abastecimiento de agua	28
2.4.12. Servicios higiénicos	29
2.4.13. Tipo de Alumbrado	30
2.4.14. Régimen de tenencia.....	31
2.4.15. Material de construcción de la vivienda.....	32
2.4.16. Número de pisos de la vivienda.....	34
2.4.17. Estado de conservación	35
2.4.18. Antigüedad de la construcción.....	36


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	37
2.5.1. GEOLOGÍA	38
2.5.2. GEOMORFOLOGÍA	42
2.5.3. PENDIENTE	46
2.5.4. USO ACTUAL DE SUELOS	48
2.5.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS	50
CAPITULO III – DETERMINACIÓN DEL PELIGRO	62
3.1. METODOLOGÍA	62
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	62
3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	64
3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO	68
3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO	71
3.5.1. FACTOR DESENCADENANTE	71
3.5.2. FACTORES CONDICIONANTES	74
3.6. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	80
3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS	83
3.7.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL	83
3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE PELIGRO	85
3.9. NIVELES DE PELIGRO	86
3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	86
CAPITULO IV – ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	89
4.1. METODOLOGÍA	89
4.2. ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL	90
4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL	91
4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	102
4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	113
4.3. NIVELES DE VULNERABILIDAD	123
4.4. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	123
CAPITULO V – CÁLCULO DE RIESGO	126
5.1. METODOLOGÍA	126
5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO	127
5.2.1. NIVELES DEL RIESGO	127
5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO	127
5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	128
5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES	132
5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	133

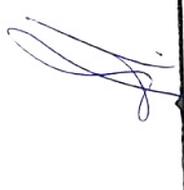
[Handwritten Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555

[Handwritten Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

5.4.1.	DE ORDEN ESTRUCTURAL	133
5.4.2.	DE ORDEN NO ESTRUCTURAL	137
CAPITULO VI – CONTROL DEL RIESGO		140
6.1.	DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS	140
6.1.1.	ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD	140
CONCLUSIONES		143
BIBLIOGRAFIA		144
ANEXOS		152



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555



Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

PRESENTACIÓN

El artículo 1 de la Constitución Política del Perú establece como prioridad la defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado.

El numeral 11.3 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 048–2011–PCM y modificado por el Decreto Supremo N° 060-2024-PCM establece que los gobiernos regionales y locales son los encargados de: Identificar el nivel de riesgo de desastres existente en sus áreas de jurisdicción, formulan y aprueban los planes específicos vinculados con la gestión prospectiva, correctiva y reactiva establecidos en el artículo 39 del mismo reglamento.

Los artículos 14° y 16° de la Ley N° 29664 del SINAGERD, señalan que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia. Asimismo, el numeral 11.1 del artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 29664, establece que los gobiernos regionales y gobiernos locales incorporan en sus procesos de planificación estratégica, de ordenamiento territorial, acondicionamiento territorial y desarrollo urbano y de gestión ambiental, la gestión del riesgo de desastres.

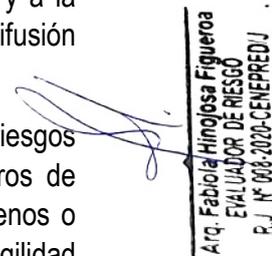
El literal a) del numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley N° 29664 del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

El objetivo 3 de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres busca incorporar e implementar la gestión del riesgo de Desastres a través de la planificación del desarrollo y la priorización de los recursos físicos y financieros.

La Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), mediante la Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD del 5 de noviembre del 2025, aprueba los “Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres”, que establece disposiciones para la implementación del proceso de estimación del riesgo mediante acciones conducentes a la identificación y caracterización de los peligros o amenazas originados por fenómenos naturales e inducidos por la acción humana, al análisis de la vulnerabilidad y a la determinación de los niveles de riesgo, considerando la participación social y la adecuada difusión que permita la toma de decisiones oportunas en la Gestión del Riesgo de Desastres.

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


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216605


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

INTRODUCCIÓN

La ocurrencia de los desastres es uno de los factores de mayor destrucción debido a la ausencia de medidas y acciones de reducción del riesgo que puedan garantizar las condiciones de estabilidad física en nuestro hábitat frente a la materialización del peligro y como consecuencia nos permita reducir los daños a la población, sus medios de vida y su entorno.

El Perú tiene una larga historia de acontecimientos que condicionaron la vida de los pobladores de su territorio; debido a desastres que han ocurrido, ocurren y seguirán ocurriendo producto de los fenómenos naturales. Uno de estos fenómenos que trataremos en el presente estudio es relacionado al peligro producido por geodinámica externa como es el movimiento en masa.

Para el desarrollo del presente informe se realizaron las coordinaciones con los funcionarios de la Municipalidad distrital de Allauca y la población del área de estudio para el reconocimiento de campo, así como para el levantamiento de la información secundaria se dispuso de las fichas socioeconómicas en formato digital mediante el aplicativo **KoboToolbox**, e información existente de trabajos anteriores realizados por el INGEMMET. El Modelo Digital del Terreno se obtuvo mediante el sobrevuelo con dron, conocido técnicamente como vehículo aéreo no tripulado (UAV).

En el presente informe semicuantitativo de evaluación de riesgos, se caracteriza el fenómeno de deslizamiento, tomando como referencia la metodología establecida por el CENEPRED.

En el capítulo I del informe, se desarrolla el objetivo general y los específicos, la finalidad, justificación, antecedentes y el marco normativo.

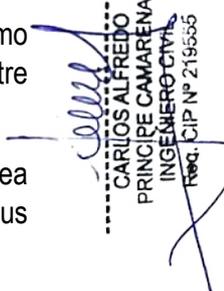
En el capítulo II del informe, se describe las características generales del ámbito de estudio, como ubicación geográfica, límites, vías de acceso, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el capítulo III se desarrolla la determinación del nivel de peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

En el capítulo IV se desarrolla el análisis de la vulnerabilidad social económico y ambiental en sus tres dimensiones. Cada dimensión se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles en cada dimensión, representándose en el mapa respectivo.

En el capítulo V se examina la estrategia para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por movimientos de masa del tipo reptación, y representándose en el mapa de riesgo como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, determinando y describiendo los niveles de riesgos, con una estratificación del riesgo.

Finalmente, **en el capítulo VI**, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo. Así como las respectivas medidas de control preventivas y de reducción del riesgo de desastres.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

CAPITULO I – ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo por deslizamiento rotacional en el centro poblado Calachota, distrito de Allauca, provincia de Yauyos, departamento de Lima, con el fin de establecer medidas estructurales y no estructurales apropiadas según el nivel del riesgo.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y caracterizar los niveles de peligro por deslizamiento rotacional mediante el análisis de las condiciones geográficas, geológicas, hidrológicas y climáticas del centro poblado Calachota, con el propósito de elaborar el mapa de peligro que refleje las zonas susceptibles a este fenómeno.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad del área de estudio considerando factores sociales, económicos y ambientales que incrementan la susceptibilidad de la población, lo que permitirá elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Estimar los niveles de riesgo integrando los resultados del análisis de peligro y vulnerabilidad, con el fin de elaborar el mapa de riesgo que sirva como herramienta para la gestión del territorio y la toma de decisiones.
- Evaluar los niveles de aceptabilidad y tolerancia que afronta el centro poblado del área de estudio con el fin de establecer los controles de riesgo pertinentes.

1.3. FINALIDAD

El resultado final del presente estudio se constituye en un gran instrumento para la planificación y desarrollo urbano, porque permitirá a las autoridades correspondientes sustentar la toma de decisiones vinculadas a la prevención y reducción de riesgo de desastres en el Centro Poblado Calachota.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El deficiente conocimiento de los riesgos de origen natural que afectan las áreas urbanas constituye una de las causas principales de la ocurrencia de desastres, por ello es necesario caracterizar los peligros analizar la vulnerabilidad y definir los niveles de riesgo de la población e infraestructura pública, que permita sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgo de desastres por deslizamiento rotacional en el ámbito de estudio.



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665



Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

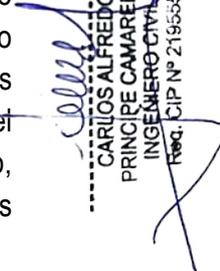
1.5. ANTECEDENTES

El Perú está expuesto a diversos peligros originados por fenómenos naturales y provocados por la acción humana, tales como deslizamientos, inundaciones, huaicos, sequías y sismos. Esta vulnerabilidad se debe a sus características geográficas y climáticas, especialmente su ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico. Además, la concentración de grupos sociales vulnerables, con escasos recursos económicos y débil resiliencia ante el impacto de los desastres, agrava la situación. La ubicación de la población en zonas propensas a estos peligros contribuye a los riesgos de desastres en el territorio nacional.

El ámbito de la jurisdicción del Gobierno Regional de Lima también enfrenta estos desafíos. Se encuentra expuesto principalmente a peligros hidrometeorológicos y geodinámicos, que pueden generar emergencias y desastres relacionados con deslizamientos, inundaciones y flujos de detritos (huaicos), entre otros.

En 2023, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) elaboró el informe **“Evaluación de Zonas Críticas por Peligros Geológicos ante Fenómeno el Niño 2023-2024 en el departamento de Lima Tomo II: Lima Provincias”**. Los objetivos de este estudio fue: a) Evaluar los peligros geológicos a fin de determinar áreas críticas a intervenir, así como las áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el Fenómeno El Niño; b) Verificar la ejecución de las recomendaciones emitidas por el Ingemmet para la prevención de desastres (obras de prevención de tipo estructural), en las zonas críticas y áreas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero 2017; c) Coordinar con las autoridades locales para identificar áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el Fenómeno El Niño; y d) Revisión de los informes de zonas críticas por peligro geológico, evaluación de peligros geológicos del Niño Costero 2017 y los boletines sobre zonas críticas (preliminares) correspondientes.

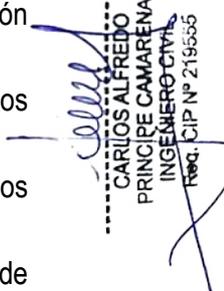
Por otro lado, en 2024, el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) elaboró el informe **“Evaluación Geológica del Deslizamiento de Calachota, distrito Allauca, provincia de Yauyos, departamento Lima”**. El objetivo de este estudio evaluar el deslizamiento y su influencia en la población e infraestructura.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

1.6. MARCO NORMATIVO

- **Ley N°29664**, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres-SINAGERD.
- **Ley N°27867**, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y sus modificatorias dispuesta por la Ley 27902.
- **Ley N°27972**, Ley Orgánica de Municipalidades, y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- **Ley N°29869**, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de muy alto riesgo no mitigable.
- **Ley N°30645**, que Modifica la Ley N.º 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable.
- **Decreto Supremo N°038-2021-PCM**, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- **Decreto Supremo N°048-2011-PCM**; que aprueba el reglamento de la Ley 29664- SINAGERD.
- **Decreto Supremo N°060-2024-PCM**, que modifica el reglamento de la Ley 29664.
- **Decreto Supremo N°142-2021-PCM**, que aprueba el Reglamento de la Ley N°29869.
- **Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N°009-2025-PCM/SGRD**, 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**, que aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- **Resolución Ministerial N°046-2013-PCM**, Lineamientos que definen el marco de responsabilidades en gestión del riesgo de desastres de las entidades del estado en los tres niveles de gobierno.
- **Resolución Jefatural N°112 - 2014 - CENEPRED/J**, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

CAPITULO II – CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El centro poblado Calachota corresponde al distrito de Allauca de la provincia de Yauyos, departamento de Lima. Sus coordenadas geográficas son Latitud Sur: 12°37'54.79"S, y Longitud Oeste: 75°58'46.72"O. La altitud de 1,751 metros sobre el nivel del mar.

Cuadro 1: Coordenadas UTM del C.P.M. Calachota

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD SECTOR	COORDENADAS DEL LUGAR	
				UTM - WGS84 - ZONA 18S	
				ESTE	NORTE
LIMA	YAUYOS	ALLAUCA	CALACHOTA	393607.00	8603373.00

2.2. BASE TOPOGRÁFICA

Se realizó un vuelo fotogramétrico del área de estudio, previamente planificado en gabinete. La planificación contempló todos los parámetros necesarios para garantizar la obtención de una ortofoto de alta resolución.

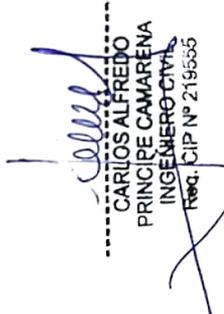
Figura 1: DJI Drone Mavic 3 Pro



El vuelo se efectuó a una altitud de 250 metros, asegurando una cobertura óptima del área y cumpliendo con las condiciones climáticas necesarias para operar de forma segura y eficiente.

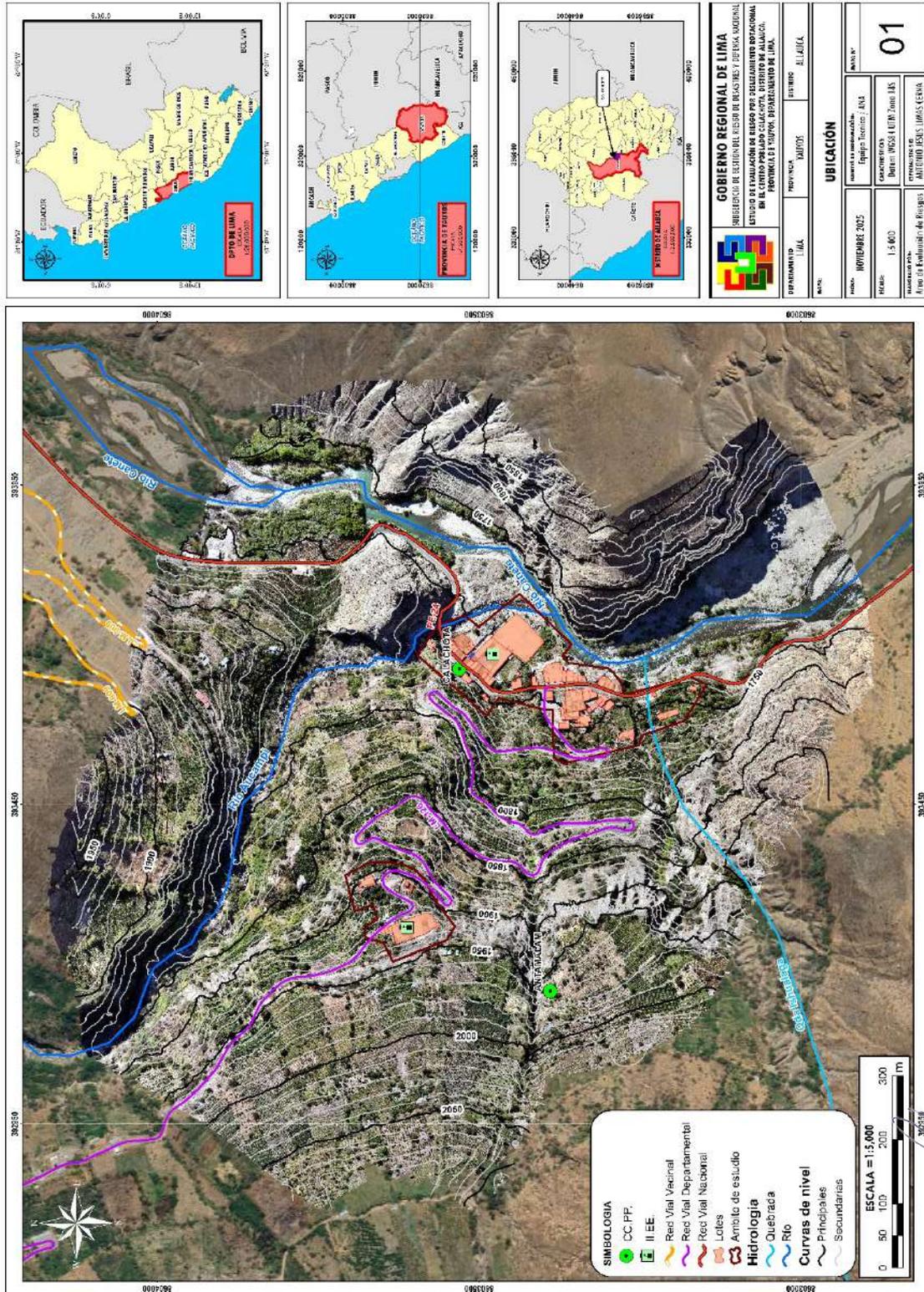
Posteriormente, se procesaron las imágenes obtenidas y se realizó un análisis exhaustivo de los datos para identificar y evaluar posibles riesgos y desafíos en el área de estudio. Este análisis incluyó la detección de áreas vulnerables a deslizamientos de tierra y otros fenómenos naturales. Asimismo, se evaluó la infraestructura existente y su susceptibilidad a posibles daños.

La información adquirida por el *drone* permitió generar el Modelo Digital del Terreno (MDT), compuesto por un conjunto de capas, generalmente en formato ráster, que representan diversas características de la superficie terrestre. Gracias a estas capas, se generaron tanto el Modelo de Elevación Digital (DEM) como las pendientes del terreno.

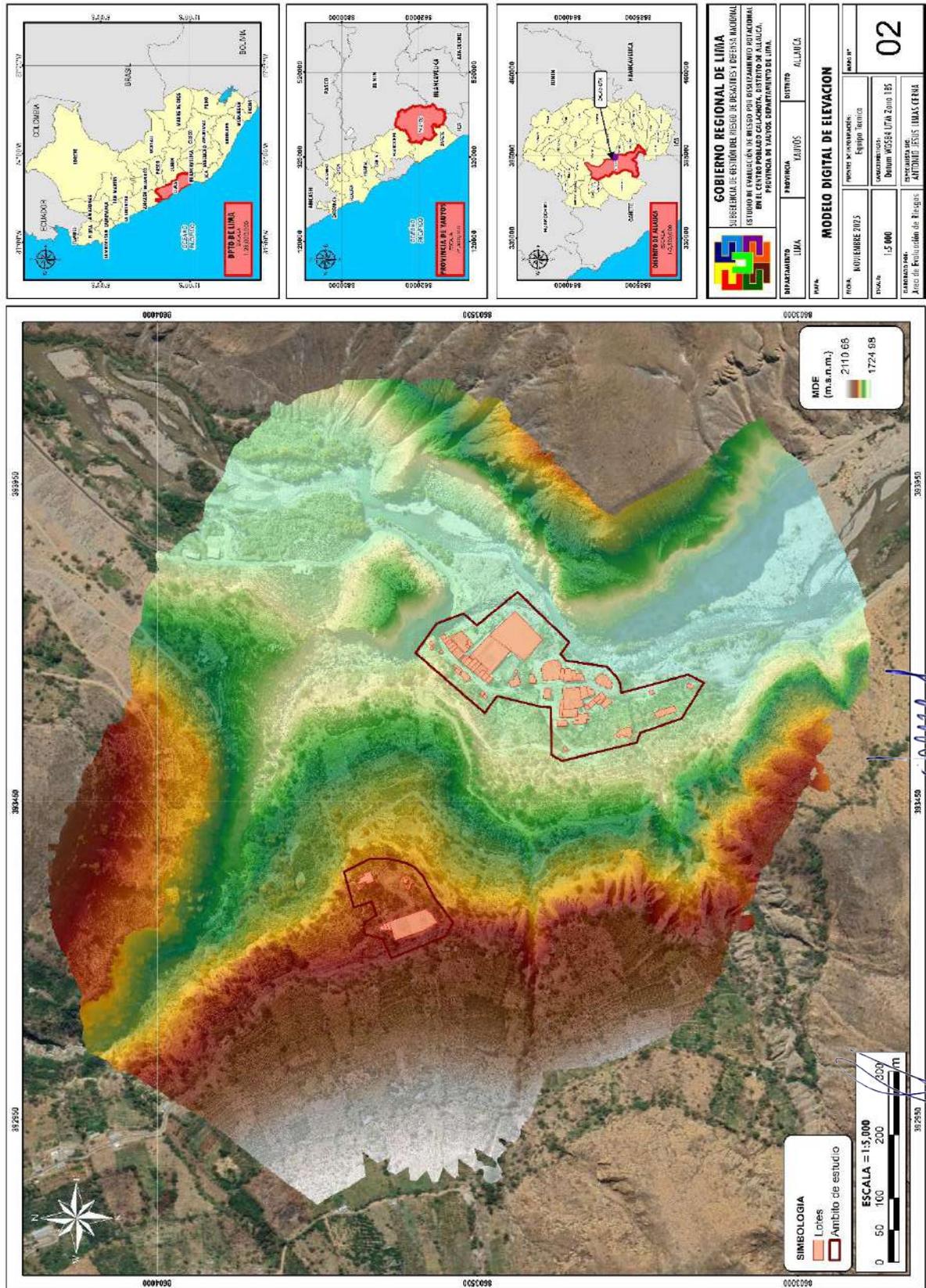

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

Mapa 1: Ubicación del C.P. Calachota



Mapa 2: Modelo Digital de Elevación



2.3. VÍAS DE ACCESO

Partiendo desde el Gobierno Regional de Lima hasta el centro poblado Calachota, se accede por una ruta.

- La ruta recorre la carretera asfaltada GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), siguiendo la ruta Lima Metropolitana – Mala (PE-1S), continuar con la ruta Mala – San Vicente donde se toma la salida 132 (PE-24) y finalmente Gira a la izquierda para continuar con la ruta San Vicente de Cañete – Calachota (PE-24)

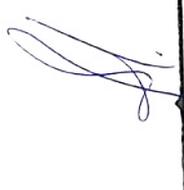
El trayecto y los tiempos de recorrido con vehículo y otros datos son:

Cuadro 2: *Vías de acceso al centro poblado Calachota*

RUTAS	TRAYECTO	DISTANCIA (km)	TIEMPO
RUTA 1	GORE Lima – Lima metropolitana (PE-1N), tramo Lima Metropolitana – Mala (PE-1S), Mala – San Vicente de Cañete (PE-24), San Vicente de Cañete – Calachota.	397	7 h 25 min

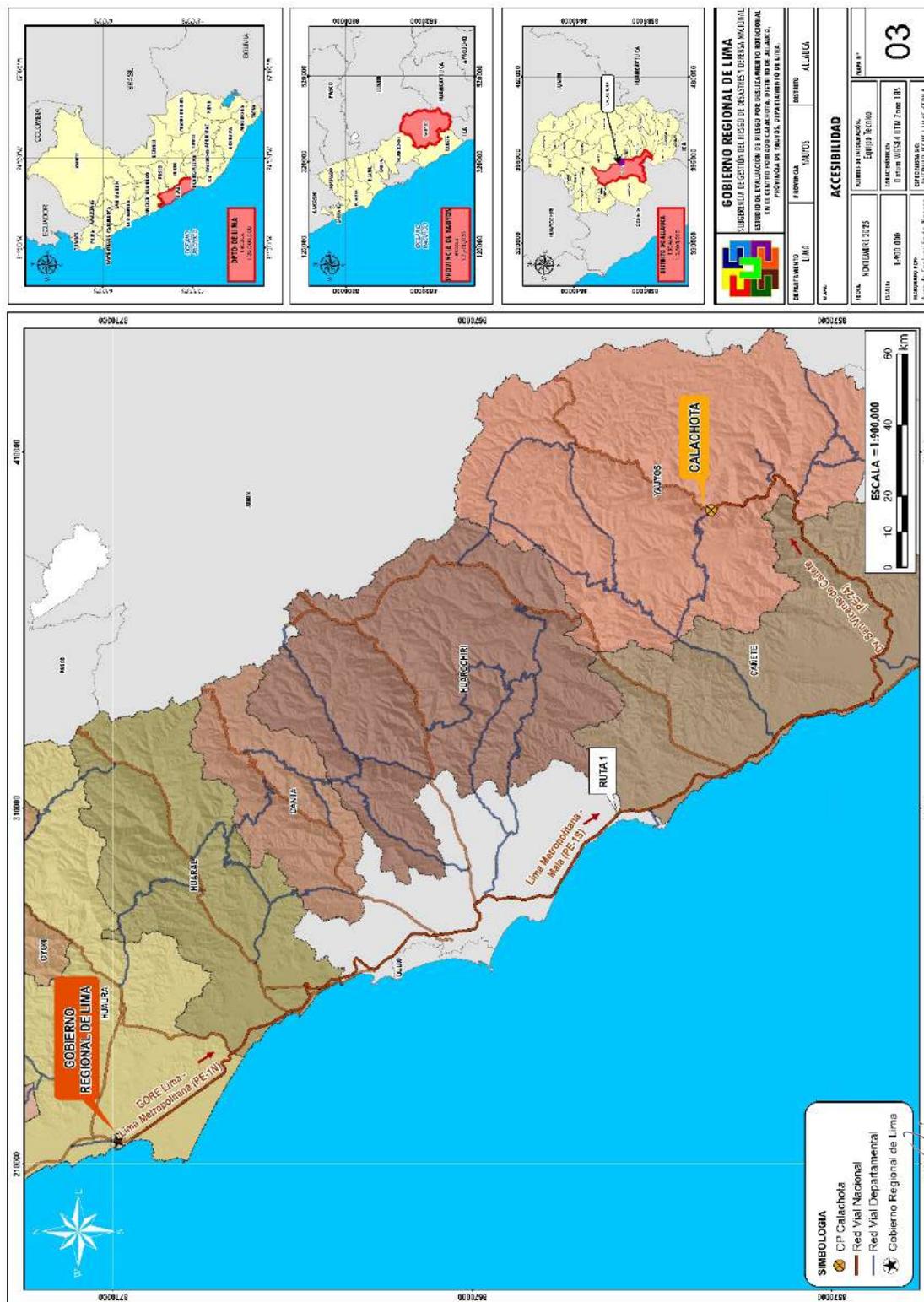


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555



Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 3: Accesibilidad al C.P Calachota.



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPAL CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Para el informe de Evaluación de Riesgos, se elaboraron fichas digitales mediante el aplicativo **KoboToolbox**, con el objetivo de registrar información relevante de la población. Con este propósito, se organizó una reunión con los habitantes y autoridades del distrito de Aullaca, en la que se explicaron los aspectos del trabajo a realizar, así como los recursos necesarios. Además, el centro poblado brindó apoyo con personal para colaborar en la recopilación de datos. Durante la visita de campo, se implementó un control externo con el fin de asegurar la calidad de la información recopilada y construir una base sólida que permita analizar la vulnerabilidad de la población.

Foto 1: Reunión llevada a cabo con los pobladores y autoridades de Allauca para coordinar el trabajo del llenado de fichas para la Vulnerabilidad.



Foto 2: Equipo Técnico EVAR con los con los pobladores Calachota.




CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Asimismo, para planificar adecuadamente las actividades de reconocimiento territorial y diagnóstico social, se realizó un sobrevuelo con dron que permitió identificar y registrar los elementos expuestos en el área, considerando que el distrito de Allauca no cuenta con un plano catastral del centro poblado de Calachota. Este insumo cartográfico fue clave para delimitar las zonas de intervención y optimizar el levantamiento de información en el territorio.

Figura 2: Identificación de los elementos expuestos en el territorio mediante levantamiento con dron



En cuanto a la ocupación del centro poblado, se identificaron 56 elementos expuestos (infraestructura urbana), de los cuales 29 tienen uso residencial, mientras que el resto presenta usos mixtos, tales como educativo, comercial, campamento de Provias y uso comunitario. Cabe señalar que, para el presente estudio, únicamente se consideraron las edificaciones e infraestructuras captadas mediante el sobrevuelo, ya que constituyen la base para el análisis de vulnerabilidad y exposición de la población frente al riesgo identificado.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.1. Total de personas por vivienda

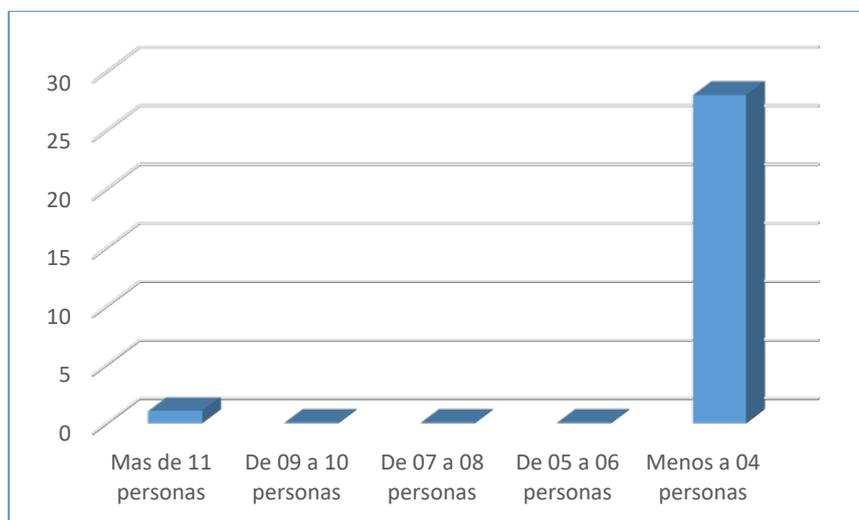
La mayoría de las viviendas en el centro poblado Calachota albergan grupos familiares pequeños, ya que el 96.55% de los hogares cuenta con menos de cuatro personas. Solo un caso (3.45%) presenta una ocupación elevada, con más de 11 personas por vivienda. Esta distribución indica que, en general, las viviendas tienen una densidad baja de ocupantes, lo cual puede influir positivamente en la gestión del riesgo, facilitando la evacuación y la atención en situaciones de emergencia.

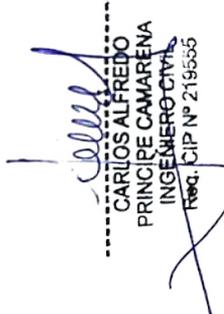
Cuadro 3: Total de personas por vivienda

Total de personas por vivienda	N° de viviendas	%
Mas de 11 personas	1	3.45%
De 09 a 10 personas	0	0.00%
De 07 a 08 personas	0	0.00%
De 05 a 06 personas	0	0.00%
Menos a 04 personas	28	96.55%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 1: Total de personas por vivienda




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

2.4.2. Grupo etario

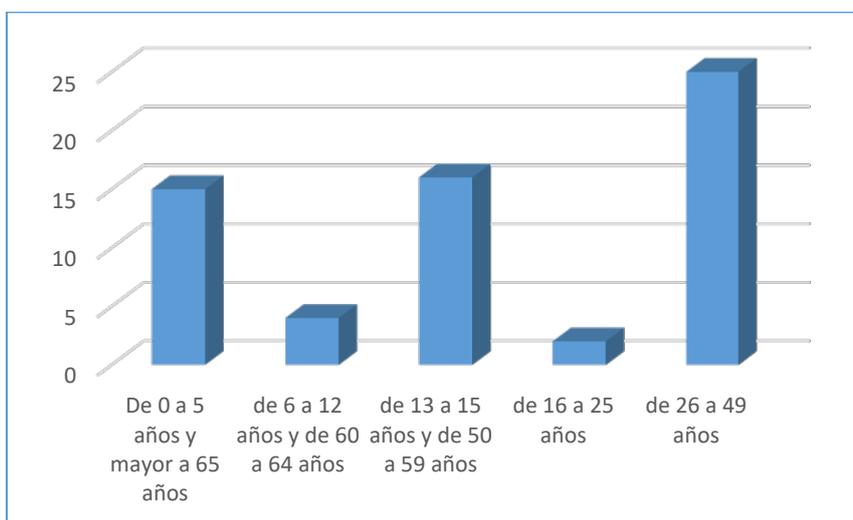
La población del centro poblado se distribuye principalmente en el grupo de 26 a 49 años, que representa el 40.32% del total. Le siguen los grupos de 13 a 15 años y de 50 a 59 años, con un 25.81%. La población vulnerable, compuesta por niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años, constituye el 24.19%, lo que destaca la importancia de priorizar estas edades en los planes de gestión de riesgos y respuesta comunitaria.

Cuadro 4: Grupo etario

Grupo etario	N° de personas	%
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	15	24.19%
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	4	6.45%
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	16	25.81%
de 16 a 25 años	2	3.23%
de 26 a 49 años	25	40.32%
TOTAL	62	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 2: Grupo etario



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Fabiola Hinojosa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

2.4.3. Nivel educativo

El nivel educativo más representativo, en el centro poblado, es la educación secundaria, alcanzada por el 32.26% de la población encuestada. Le siguen la educación primaria con un 25.81% y la educación universitaria con un 22.58%, mostrando una proporción significativa de personas con estudios superiores.

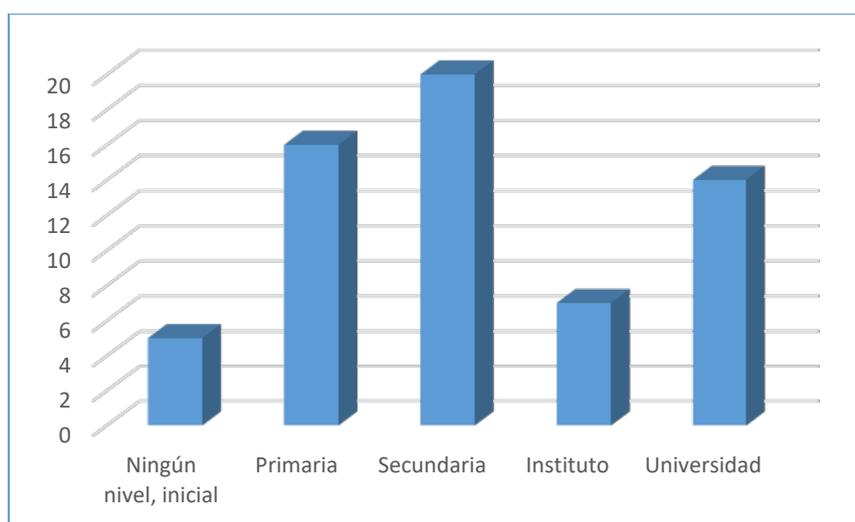
Además, un 11.29% de la población ha accedido a educación técnica en institutos, mientras que un 8.06% no cuenta con ningún nivel educativo formal, encontrándose en nivel inicial o sin educación.

Cuadro 5: Nivel educativo

Nivel educativo	N° de personas	%
Ningún nivel, inicial	5	8.06%
Primaria	16	25.81%
Secundaria	20	32.26%
Instituto	7	11.29%
Universidad	14	22.58%
TOTAL	62	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 3: Nivel educativo



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.4. Tipo de seguro

En el centro poblado Calachota, el 59.68% de las personas cuenta con el Seguro Integral de Salud (SIS), lo que indica una amplia cobertura de salud pública entre la población. Esto es fundamental para garantizar el acceso a servicios médicos, especialmente en situaciones de emergencia y desastres.

Por otro lado, un 22.58% de la población no cuenta con ningún tipo de seguro, lo que representa un sector vulnerable ante eventualidades que requieran atención médica o apoyo económico. Además, un 14.52% tiene afiliación al Seguro Social de Salud (EsSalud), que ofrece cobertura más amplia y servicios adicionales.

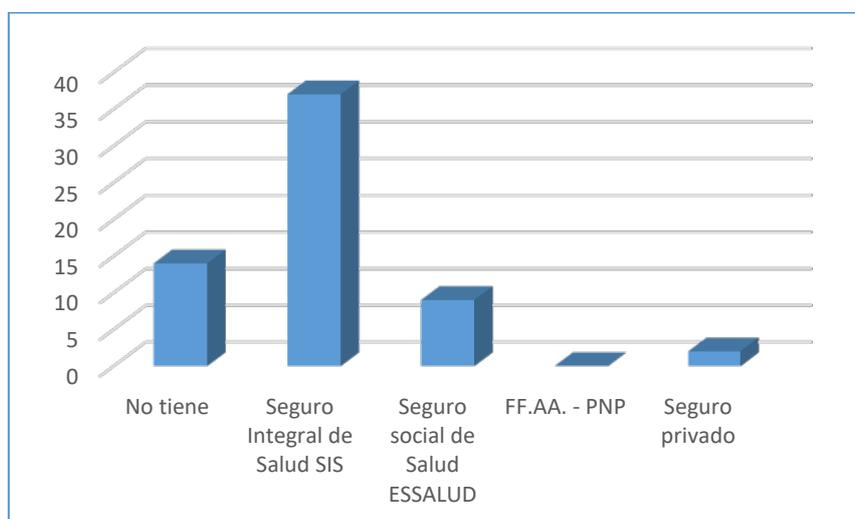
Finalmente, un porcentaje menor de 3.23% cuenta con seguro privado, mientras que no se registraron afiliados a seguros de las Fuerzas Armadas o Policía Nacional. Estos datos reflejan la importancia de fortalecer la inclusión en sistemas de protección social para mejorar la resiliencia comunitaria.

Cuadro 6: Tipo de seguro

Tipo de seguro	N° de personas	%
No tiene	14	22.58%
Seguro Integral de Salud SIS	37	59.68%
Seguro social de Salud ESSALUD	9	14.52%
FF.AA. - PNP	0	0.00%
Seguro privado	2	3.23%
TOTAL	62	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 4: Tipo de seguro



[Handwritten signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Handwritten signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.5. Ocupación del jefe de familia

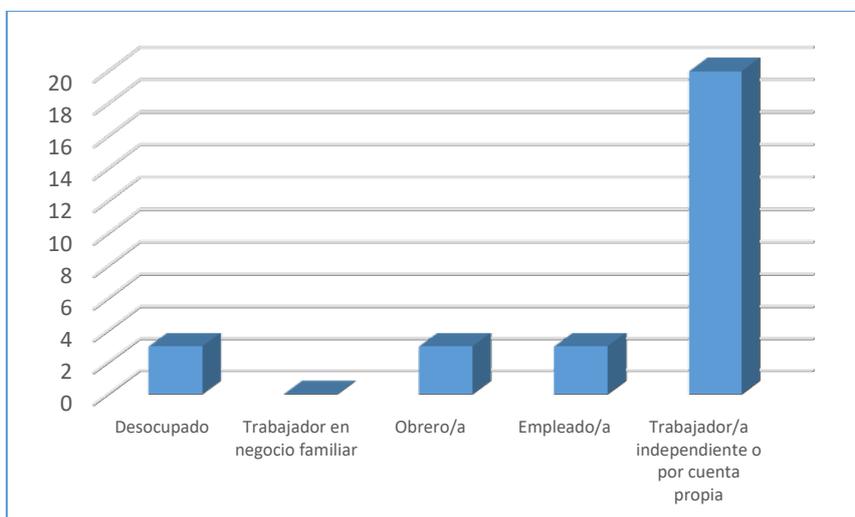
La mayoría de los jefes de familia, el 68.97%, ejerce como trabajadores/as independientes o por cuenta propia, mostrando iniciativa para generar ingresos de manera autónoma. Un 10.34% de los jefes de familia están desempleados, lo cual representa un sector significativo que podría requerir atención especial en programas de apoyo social y generación de empleo. Además, otro 10.34% trabaja como obreros, mientras que otro 10.34% tiene empleo formal como empleados.

Cuadro 7: Ocupación del jefe de familia

Ocupación del jefe familia	N° de viviendas	%
Desocupado	3	10.34%
Trabajador en negocio familiar	0	0.00%
Obrero/a	3	10.34%
Empleado/a	3	10.34%
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	20	68.97%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 5: Ocupación del jefe de familia



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.6. Ingreso familiar promedio mensual

En el centro poblado Calachota, el 37.93% de las viviendas reporta ingresos familiares promedio mensuales menores a 500 soles, reflejando una proporción importante de hogares con limitaciones económicas significativas. A esto se suma un 24.14% de hogares con ingresos entre 500 y 930 soles, evidenciando que más de la mitad de la población vive con ingresos bajos o muy bajos.

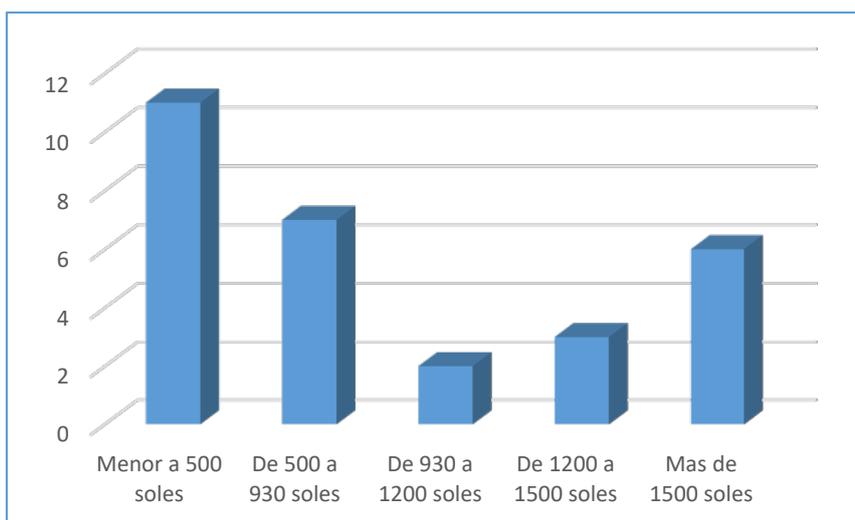
Por otro lado, un 20.69% de las viviendas tiene ingresos superiores a 1500 soles, y un 10.34% percibe entre 1200 y 1500 soles, mostrando la existencia de un grupo con mejores condiciones económicas. Finalmente, un 6.90% reporta ingresos entre 930 y 1200 soles.

Cuadro 8: Ingreso familiar promedio mensual

Ingreso familiar promedio mensual	N° de viviendas	%
Menor a 500 soles	11	37.93%
De 500 a 930 soles	7	24.14%
De 930 a 1200 soles	2	6.90%
De 1200 a 1500 soles	3	10.34%
Mas de 1500 soles	6	20.69%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 6: Ingreso familiar promedio mensual



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 218655

Fabiola Hinojosa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.7. Capacitación en temas de riesgo de desastres

Más de la mitad de las viviendas, 55.17%, no ha recibido capacitación en temas de riesgo de desastres, lo que representa una importante brecha en la preparación comunitaria frente a eventos adversos. Esta falta de formación limita la capacidad de respuesta y la resiliencia ante situaciones de emergencia.

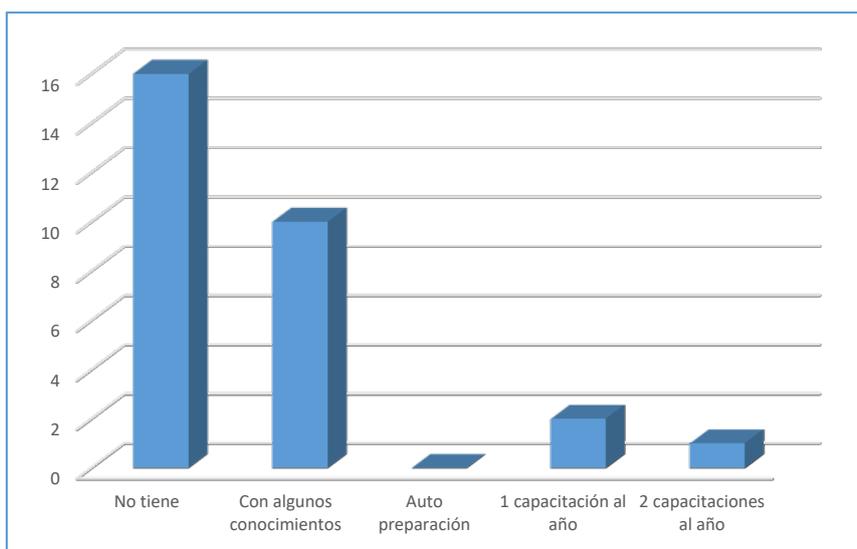
Por otro lado, un 34.48% de las viviendas cuenta con algunos conocimientos sobre gestión del riesgo, aunque no ha participado en capacitaciones formales. Solo un pequeño porcentaje recibe formación periódica: el 6.90% reporta una capacitación anual y el 3.45% ha tenido dos capacitaciones al año.

Cuadro 9: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Capacitación en temas de riesgo de desastres	N° de viviendas	%
No tiene	16	55.17%
Con algunos conocimientos	10	34.48%
Auto preparación	0	0.00%
1 capacitación al año	2	6.90%
2 capacitaciones al año	1	3.45%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 7: Capacitación en temas de riesgo de desastres



[Firma]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Firma]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.8. Charlas de capacitación en temática ambiental

El 55.17% de las viviendas no ha recibido charlas de capacitación en temas ambientales, lo que indica una importante necesidad de fortalecer la educación ambiental en la comunidad. Esta falta de formación puede limitar la adopción de prácticas sostenibles y la conservación del entorno natural.

Por otro lado, un 34.48% de las viviendas ha desarrollado alguna forma de autopreparación en esta temática, mostrando iniciativa comunitaria para abordar estos temas de manera independiente. Sin embargo, solo un pequeño porcentaje participa en capacitaciones formales: el 6.90% recibe una o dos capacitaciones al año, y el 3.45% cuenta con más de dos sesiones anuales.

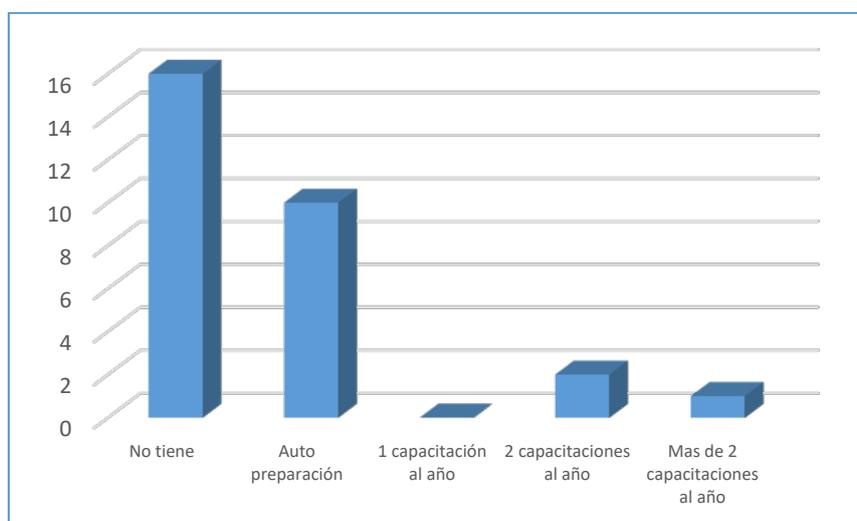
Estos resultados subrayan la importancia de promover y ampliar los programas de capacitación ambiental para fomentar una cultura de cuidado y responsabilidad con el medio ambiente en el centro poblado.

Cuadro 10: Charlas de capacitación en temática ambiental

Charlas de capacitación en temática ambiental	N° de viviendas	%
No tiene	16	55.17%
Auto preparación	10	34.48%
1 capacitación al año	0	0.00%
2 capacitaciones al año	2	6.90%
Más de 2 capacitaciones al año	1	3.45%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 8: Charlas de capacitación en temática ambiental



[Firma]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Firma]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.9. Manejo de desperdicios

El 48.28% de las viviendas deposita los desperdicios en un solo tacho, lo que refleja una práctica común pero limitada en cuanto a la gestión adecuada de residuos. Por otro lado, un 24.14% de las viviendas no realiza ningún manejo de desperdicios, lo que representa un riesgo potencial para la salud pública y el medio ambiente.

Un porcentaje menor, el 17.24%, realiza clasificación de los residuos por material, mientras que solo el 10.34% separa los desperdicios en orgánicos e inorgánicos. No se registraron viviendas que reutilicen o produzcan abono con los residuos orgánicos.

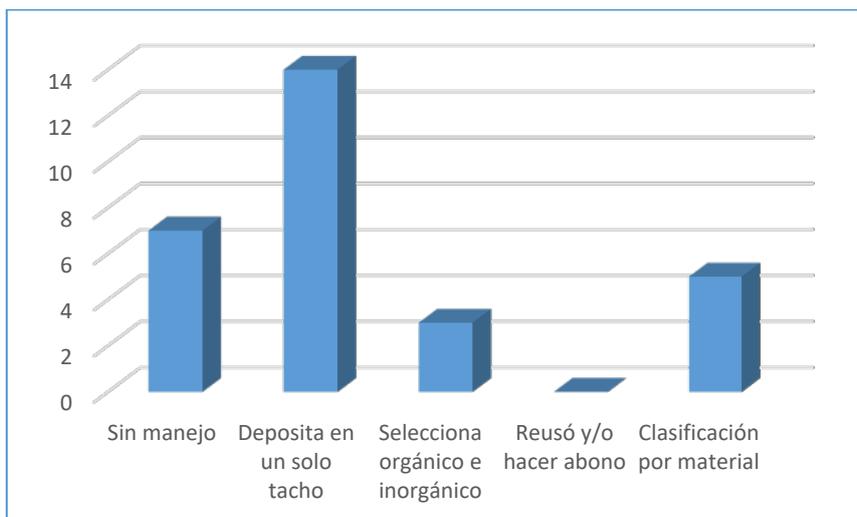
Estos datos indican la necesidad de fortalecer las prácticas de gestión y manejo de residuos sólidos, promoviendo la separación y reutilización para mejorar la sostenibilidad ambiental y reducir riesgos asociados.

Cuadro 11: Manejo de desperdicios

Manejo de los desperdicios	N° de viviendas	%
Sin manejo	7	24.14%
Deposita en un solo tacho	14	48.28%
Selecciona orgánico e inorgánico	3	10.34%
Reusó y/o hacer abono	0	0.00%
Clasificación por material	5	17.24%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 9: Manejo de desperdicios



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.10. Disposición final de los residuos sólidos

La práctica predominante para la disposición final de los residuos sólidos es la quema, realizada por el 89.66% de las viviendas. Esta práctica, aunque común, representa un riesgo ambiental y de salud pública debido a la emisión de contaminantes y la posible generación de incendios no controlados.

Un 6.90% de las viviendas desecha sus residuos en botaderos, mientras que un 3.45% los arroja en vías o calles, lo que puede contribuir a la contaminación y obstrucción de espacios públicos. No se registraron viviendas que dispongan sus residuos en quebradas, cauces o mediante camión recolector, evidenciando la ausencia de un sistema formal de gestión de residuos en la comunidad.

Estos resultados señalan la necesidad urgente de implementar sistemas adecuados de manejo y disposición de residuos sólidos para minimizar impactos negativos en la salud y el ambiente local.

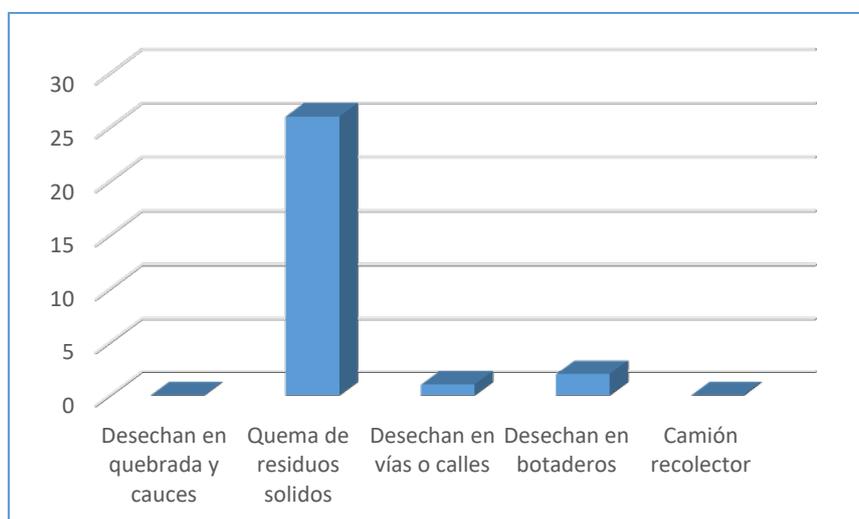
Cuadro 12: Disposición final de los residuos sólidos

Disposición final de los residuos solidos	N° de viviendas	%
Desechan en quebrada y cauces	0	0.00%
Quema de residuos solidos	26	89.66%
Desechan en vías o calles	1	3.45%
Desechan en botaderos	2	6.90%
Camión recolector	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Gráfico 10: Disposición final de los residuos sólidos




Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.11. Abastecimiento de agua

En el centro poblado Calachota, la mayoría de las edificaciones, 66.07%, recibe abastecimiento de agua a través de la red pública, lo que indica un acceso relativamente formal y constante al recurso hídrico. Sin embargo, el 21.43% de las viviendas obtiene agua de fuentes naturales como ríos, acequias, pozos o manantiales, lo que puede aumentar su vulnerabilidad ante eventos climáticos o contaminación.

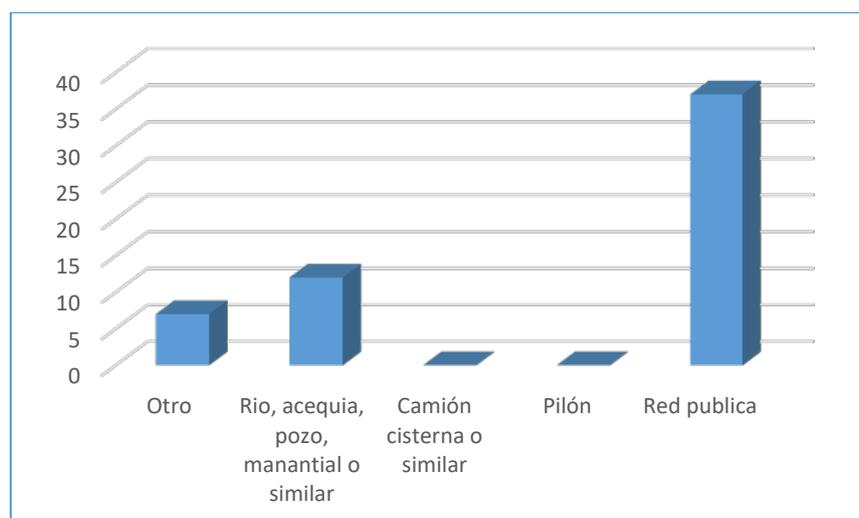
Adicionalmente, un 12.50% utiliza otras fuentes de abastecimiento, como la adquisición directa de vecinos, y no se registraron viviendas que dependan de camiones cisterna o pilones. Esta diversidad en las fuentes de agua resalta la necesidad de garantizar la calidad y continuidad del servicio, especialmente para quienes dependen de recursos naturales.

Cuadro 13: Abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	N° de edificaciones	%
Otro	7	12.50%
Rio, acequia, pozo, manantial o similar	12	21.43%
Camión cisterna o similar	0	0.00%
Pilón	0	0.00%
Red publica	37	66.07%
TOTAL	56	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 11: Abastecimiento de agua



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Fabiola Hinojosa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.12. Servicios higiénicos

En el centro poblado Calachota, la mayoría de las edificaciones, 58.93%, cuenta con conexión a la red pública de desagüe, lo que indica un acceso relativamente adecuado a servicios higiénicos formales. Sin embargo, 28.57% de las edificaciones no cuenta con ningún tipo de servicio higiénico, lo que representa una vulnerabilidad significativa en términos de salud pública.

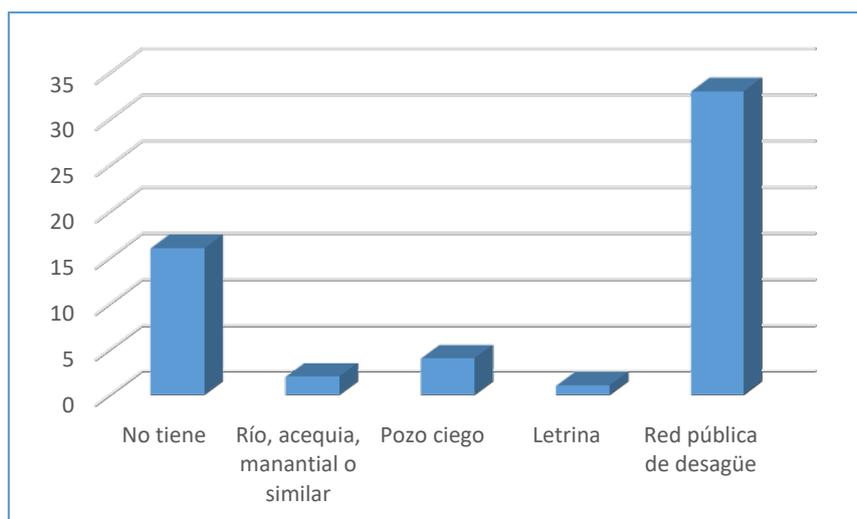
Además, un 7.14% utiliza pozos ciegos, mientras que un 3.57% dispone de servicios relacionados con fuentes naturales como ríos, acequias o manantiales. Solo un 1.79% de las edificaciones cuenta con letrina como sistema sanitario.

Cuadro 14: Servicios higiénicos

Servicios higiénicos	N° de edificaciones	%
No tiene	16	28.57%
Río, acequia, manantial o similar	2	3.57%
Pozo ciego	4	7.14%
Letrina	1	1.79%
Red pública de desagüe	33	58.93%
TOTAL	56	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 12: Servicios higiénicos




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.13. Tipo de Alumbrado

La mayoría de las edificaciones, 87.50%, cuenta con energía eléctrica como fuente principal de alumbrado, lo que refleja un acceso amplio y estable a este servicio básico. Sin embargo, un 8.93% de las edificaciones no dispone de ningún tipo de alumbrado, lo que puede afectar la calidad de vida y la seguridad durante la noche.

Además, un 3.57% utiliza métodos alternativos como kerosene, mecheros o lamparines para la iluminación, lo que puede representar riesgos de salud y seguridad debido a la combustión de estos materiales en espacios cerrados.

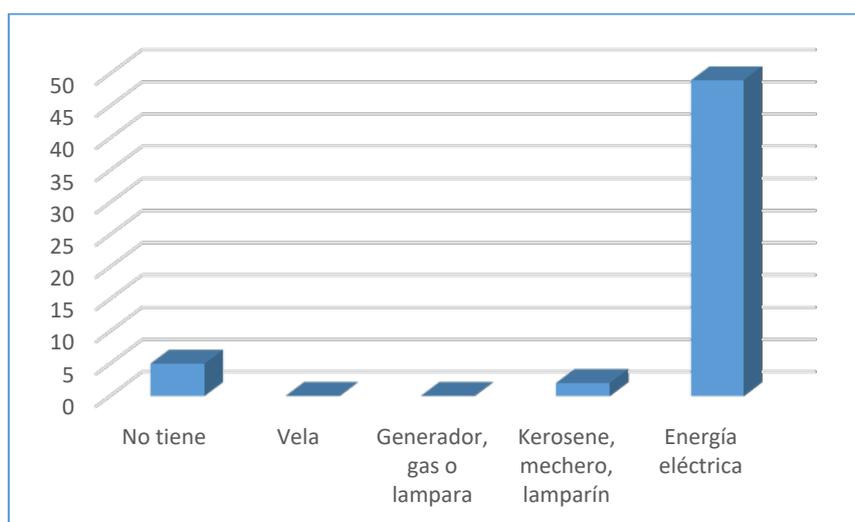
Estos resultados evidencian la necesidad de ampliar el acceso universal a la energía eléctrica y promover el uso seguro de fuentes de iluminación.

Cuadro 15: Tipo de Alumbrado

Tipo de alumbrado	N° de Edificaciones	%
No tiene	5	8.93%
Vela	0	0.00%
Generador, gas o lámpara	0	0.00%
Kerosene, mechero, lamparín	2	3.57%
Energía eléctrica	49	87.50%
TOTAL	56	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 13: Tipo de Alumbrado



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.14. Régimen de tenencia

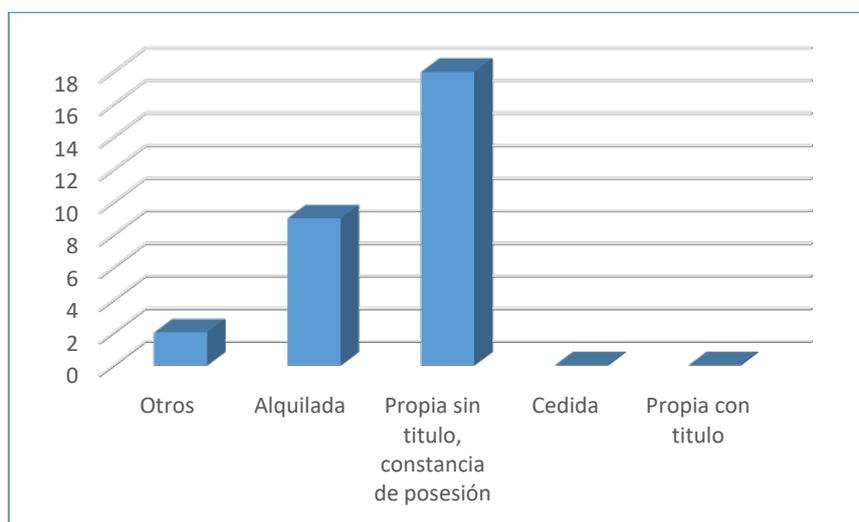
En cuanto al régimen de tenencia, la mayoría de las viviendas, 62.07%, son propias, pero carecen de título formal o constancia de posesión, lo que puede generar inseguridad jurídica para sus habitantes. Por otro lado, el 31.03% de las viviendas se encuentran en régimen de alquiler, mientras que un 6.90% corresponde a otras formas de tenencia. No se registraron viviendas cedidas ni propias con título formal.

Cuadro 16: Régimen de tenencia

Régimen de tenencia	N° de viviendas	%
Otros	2	6.90%
Alquilada	9	31.03%
Propia sin título, constancia de posesión	18	62.07%
Cedida	0	0.00%
Propia con título	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 14: Régimen de tenencia




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.15. Material de construcción de la vivienda

Respecto al material de construcción de las viviendas, más de la mitad, 53.57%, están construidas con ladrillo o concreto, lo que indica una mayor resistencia y durabilidad. Un 21.43% utiliza adobe o tapial, materiales tradicionales que, aunque comunes en zonas rurales y periurbanas, pueden ser más vulnerables a eventos naturales. Además, el 19.64% de las edificaciones emplea madera o triplay, mientras que un pequeño porcentaje, 5.36%, utiliza esteras u otros materiales más precarios. No se registraron construcciones en quincha.

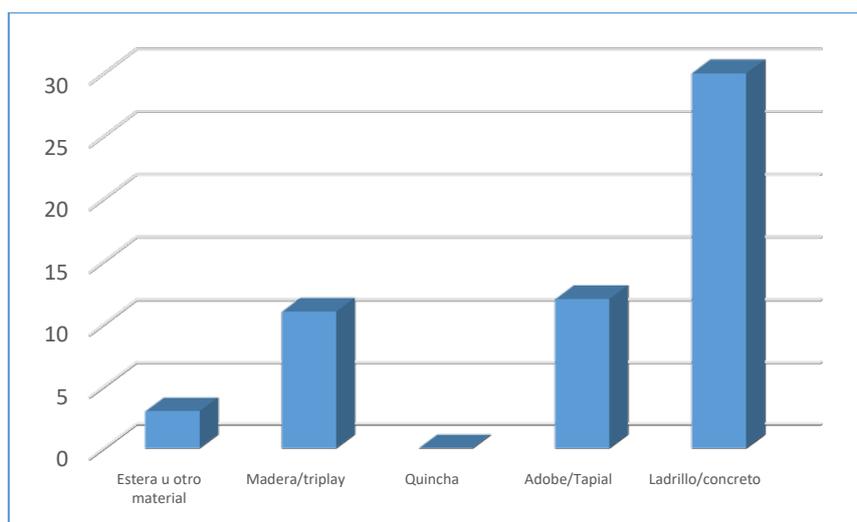
Estos datos reflejan la diversidad en los tipos de materiales usados, lo que puede influir en la vulnerabilidad estructural de la vivienda frente a desastres.

Cuadro 17: Material de construcción de la edificación

Material de construcción de la vivienda	N° de edificaciones	%
Estera u otro material	3	5.36%
Madera/triplay	11	19.64%
Quincha	0	0.00%
Adobe/Tapial	12	21.43%
Ladrillo/concreto	30	53.57%
TOTAL	56	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 15: Material de construcción de la edificación



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

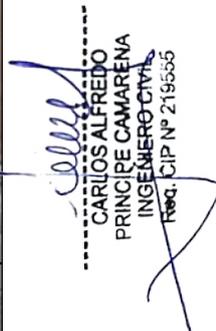
Fabiola Hinojosa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Foto 3: Se visualiza que en el centro poblado Calachota predominan las viviendas en ladrillo/concreto.



Foto 4: Viviendas construidas en adobe, madera y material precario.




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.16. Número de pisos de la vivienda

De las 56 edificaciones analizadas, la mayoría corresponde a viviendas de un solo piso, representando el 71.43%. Las viviendas de dos pisos constituyen el 21.43%, mientras que las de tres pisos son menos comunes, con un 5.36%. No se registraron viviendas de cuatro pisos, y solo una edificación representado el 1.79% tiene más de cinco pisos.

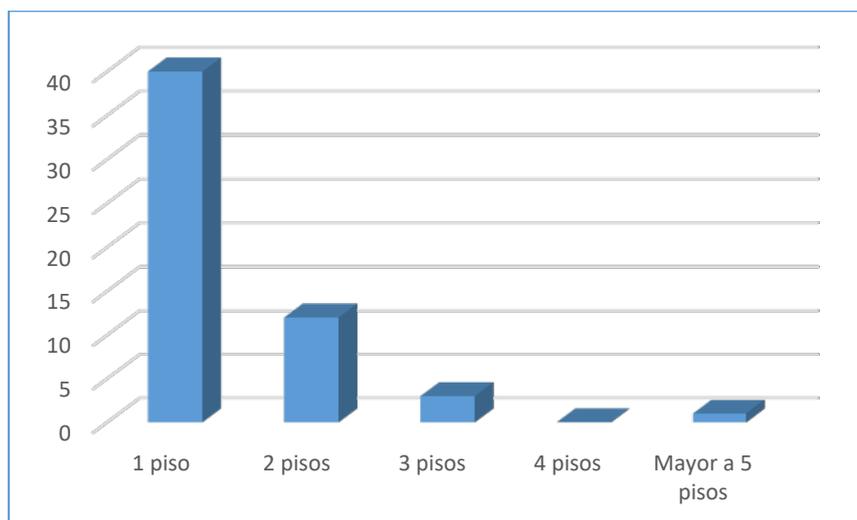
Estos resultados indican que la mayoría de las viviendas son de baja altura, predominando las construcciones de uno y dos pisos.

Cuadro 18: Número de pisos

Número de pisos de la vivienda	N° de edificaciones	%
1 piso	40	71.43%
2 pisos	12	21.43%
3 pisos	3	5.36%
4 pisos	0	0.00%
Mayor a 5 pisos	1	1.79%
TOTAL	56	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 16: Número de pisos




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

2.4.17. Estado de conservación

El resultado de las fichas dio que el 42.86% de las viviendas se encuentran en un estado de conservación muy bueno, mientras que un 23.21% están en condiciones buenas y otro 23.21% en estado regular. Por su parte, un 5.36% de las edificaciones presentan un estado malo y otro 5.36% un estado muy malo.

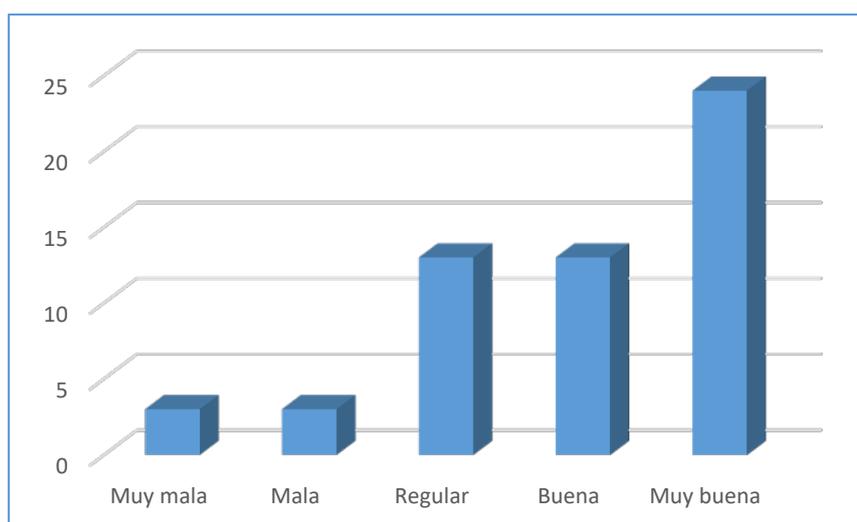
Estos resultados indican que la mayoría de las viviendas mantienen un buen nivel de conservación, aunque una proporción menor requiere mejoras para evitar un deterioro mayor.

Cuadro 19: Estado de conservación

Estado de conservación	N° de edificaciones	%
Muy mala	3	5.36%
Mala	3	5.36%
Regular	13	23.21%
Buena	13	23.21%
Muy buena	24	42.86%
TOTAL	56	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 17: Estado de conservación



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.4.18. Antigüedad de la construcción

El 33.93% de las edificaciones tienen más de 20 años de antigüedad, mientras que el 12.50% tienen entre 15 y 19 años. Un 8.93% corresponden a construcciones de 10 a 14 años, el 26.79% tienen entre 5 y 9 años, y finalmente, el 17.86% son edificaciones con menos de 5 años de antigüedad.

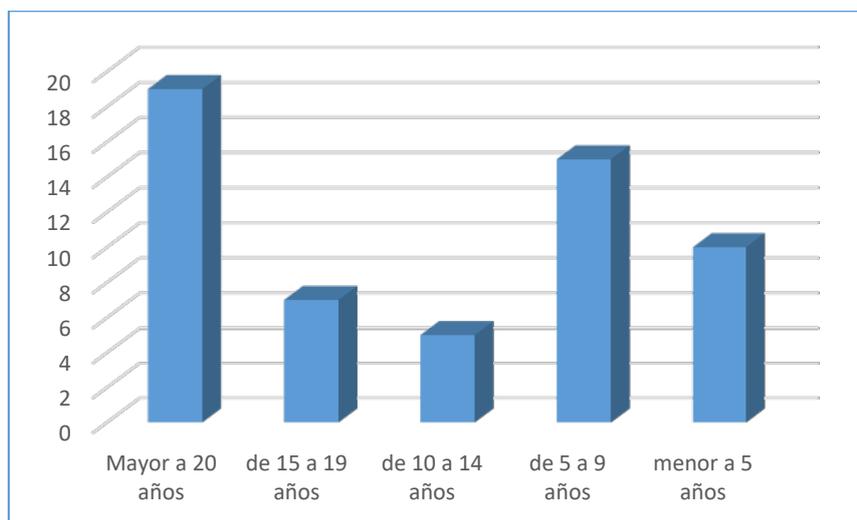
Estos datos reflejan una mezcla de construcciones tanto antiguas como relativamente recientes en el área analizada.

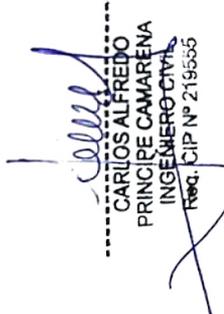
Cuadro 20: Antigüedad de la construcción

Antigüedad de la construcción	N° de edificaciones	%
Mayor a 20 años	19	33.93%
de 15 a 19 años	7	12.50%
de 10 a 14 años	5	8.93%
de 5 a 9 años	15	26.79%
menor a 5 años	10	17.86%
TOTAL	56	100%

Fuente: Equipo Técnico

Gráfico 18: Antigüedad de la construcción




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

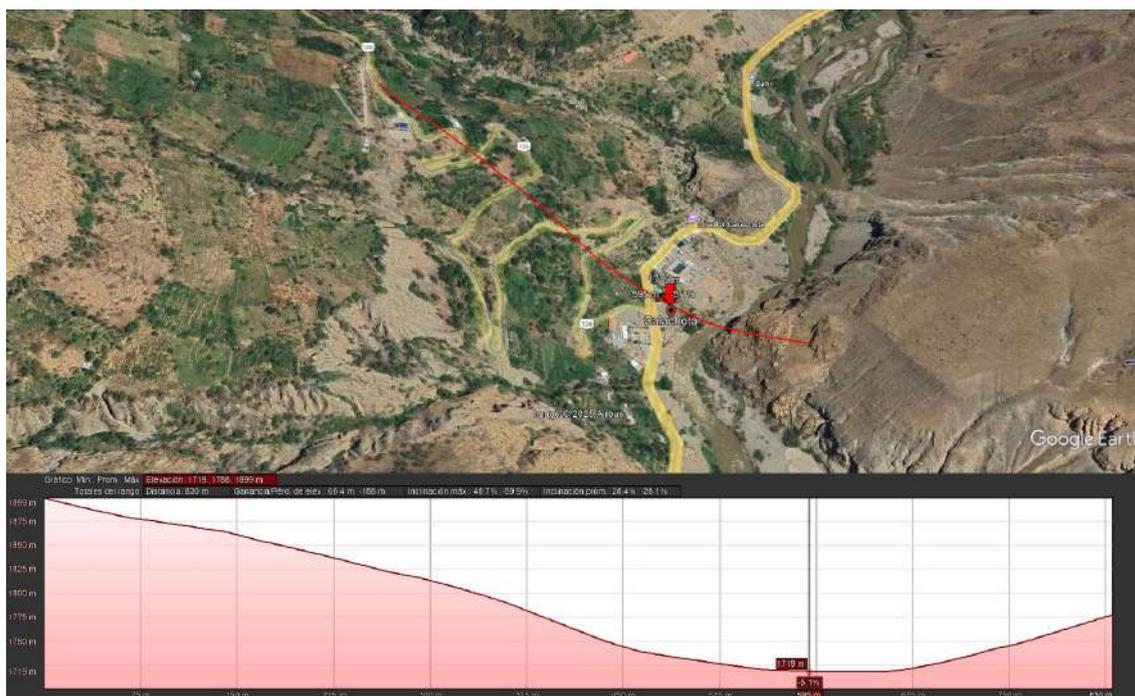

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

La Cadena de los Andes Peruanos es el resultado de la superposición de las orogénias precambrianas, herciniana y andina. Presenta sectores dotados de un magmatismo ofiolítico pre-orogénico, sectores dotados de un magmatismo andesítico pre-orogénico, zonas de afloramiento del substratum precambriano y herciniano modificado en la cadena andina, cuencas terciarias intramontañosas subsidentes, sobreescurremientos y cabalgamientos.

A fines del Cretácico ocurrieron periodos de plegamiento, erosión y levantamiento que afectaron a las unidades cretácicas, siendo la unidad más joven la Formación Casapalca; y culminaron con una superficie de erosión donde se depositaron los volcánicos del Grupo Calipuy durante el Cenozoico (Cobbing et al., 1996 & Cobbing J., 1973).

Figura 3: Vista Satelital de la pendiente del centro poblado Calachota.



Fuente: Google Earth Image (Airbus, Maxar Technologies y CNES/ Airbus) - 2024


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.5.1. GEOLOGÍA

Para el presente informe, se realizó una cartografía local basada en la visita en campo y también tomando en cuenta la información del cuadrángulo de Tupe (26I3) y las descripciones realizadas por Nole & Otero (2021).

De acuerdo a la cartografía realizada, el área de estudio se encuentra localizada sobre depósitos aluviales antiguos. Esta información se ha validado con las imágenes obtenidas del procesamiento fotogramétrico del sobrevuelo con Drone, así como con la inspección insitu.

2.5.1.1. Estratigrafía

La estratigrafía de la región abarca rocas cuyas edades varían desde el Paleógeno hasta el Cuaternario, las cuales están constituidas por rocas volcánicas y por depósitos aluviales, coluviales y fluviales (Figuras 3, 4, 5 y mapa 4). De acuerdo a la cartografía 1: 50 000 del cuadrángulo de Tupe, realizado por el INGEMMET, el área de estudio está compuesta, de la más antiguas a la más moderna, por afloramientos de rocas volcánicas de la Formación Tantará y por depósitos cuaternarios.

- **Formación Tantará (Pe-t/i)**

De acuerdo con Nole & Otero (2021), la Formación Tantará consta tobas líticas y de cristales de composición andesítica y dacítica, rocas volcánicas efusivas de composición andesítica de color gris verdoso a rojizo con textura fluidal. De acuerdo con los mismos autores la unidad posee un miembro inferior piroclástico y el miembro superior lávico.

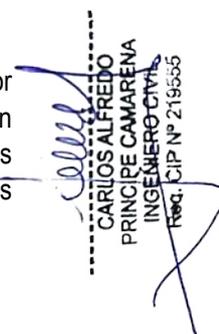
En las proximidades de la zona de estudio se han reconocido afloramientos del miembro inferior de la Formación Tantará (Pe-t/i), la cual está conformada por tobas líticas que presentan fragmentos líticos centimétricos de andesitas en una matriz afanítica, tobas de cristales moderadamente soldadas. En otros sectores, también se han registrado facies volcanosedimentarias conformadas de areniscas y limolitas de grano fino a medio.

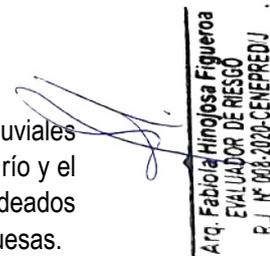
- **Depósito aluvial del Pleistoceno (Qp-al):**

Se trata de materiales acumulados por corrientes tractivas y representan los depósitos aluviales más antiguos del área representando principalmente a las terrazas aluviales más elevadas de la zona. Se compone de gravas y bloques subredondeados envueltos en una matriz arenosa a limosa, a veces intercalados con niveles de arenas. Sobre estos depósitos se han establecido las principales zonas agrícolas del área.

- **Depósito aluvial del Holoceno (Qh-al):**

Se trata de materiales acumulados por corrientes tractivas y representan los depósitos aluviales más modernos del área representando principalmente por las terrazas más próximas al río y el material acumulado en la quebrada Aucampi. Se compone de gravas y bloques subredondeados envueltos en una matriz arenosa a limosa, a veces intercalados con lentes de arenas gruesas.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 006-2020-CENEPREDJ

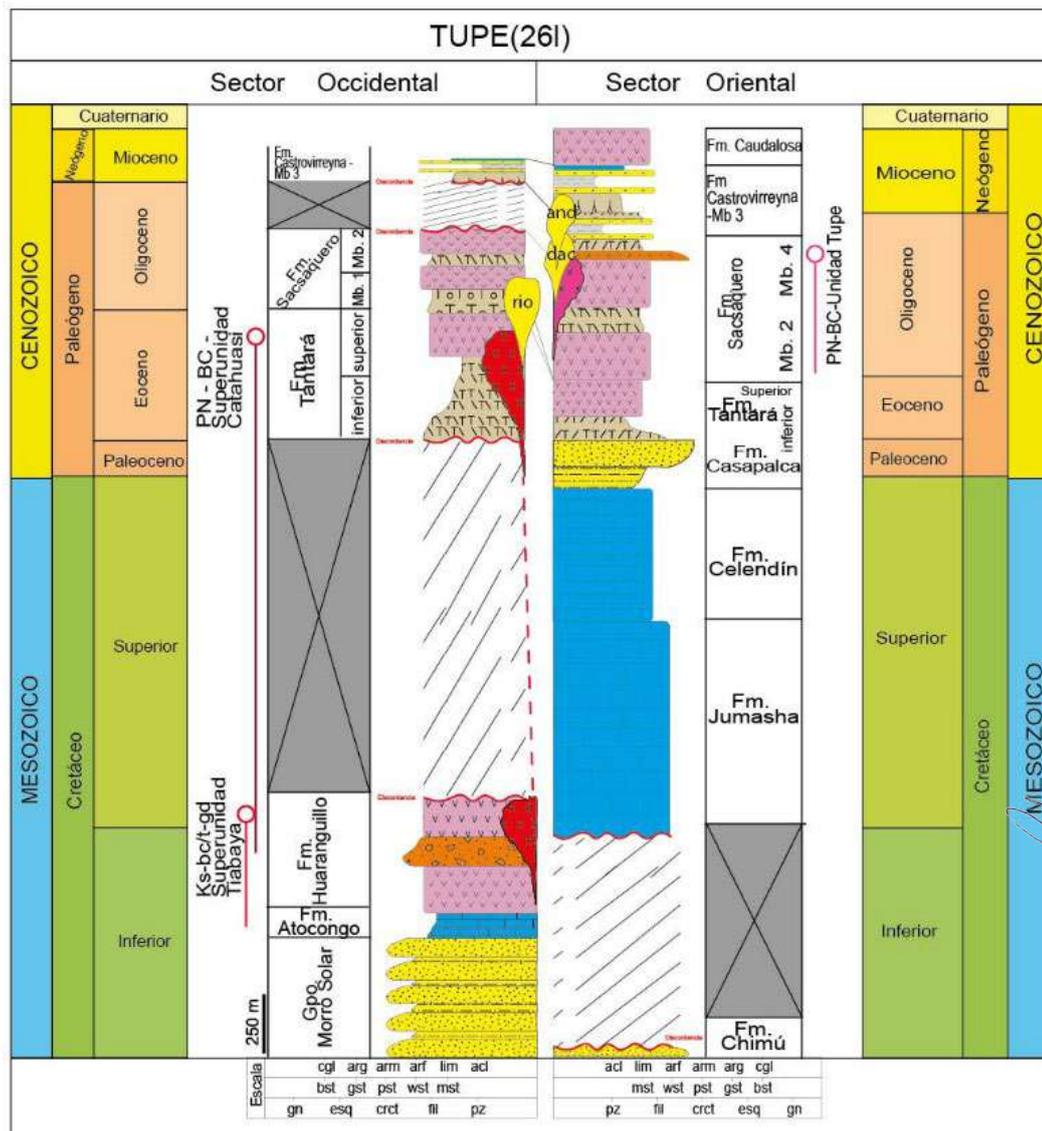
- **Depósito coluvial (Qh-cl):**

Estos depósitos se componen de gravas y bloques subangulosos envueltos en una matriz arenosa, acumulados al pie de taludes escarpados, en forma de conos. Estos depósitos son suelos conformando zonas poco estables, estos depósitos han sido reconocidos en la margen izquierda del río Cañete.

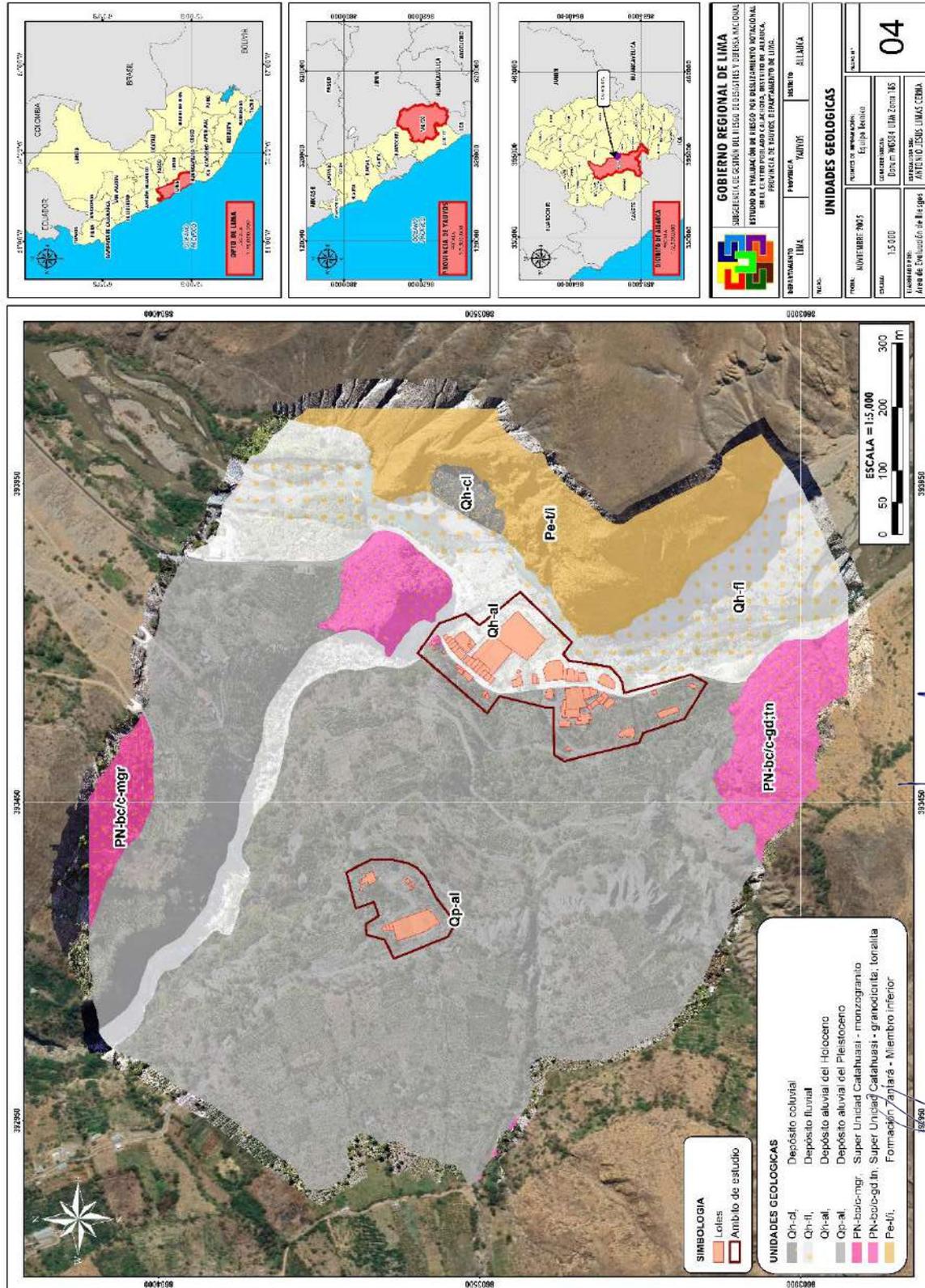
- **Depósito fluvial (Qh-fl):**

Estos depósitos son originados por la acción de procesos fluviales, es decir, está formado por materiales transportados y depositados por las corrientes del río Cañete. Esta unidad está compuesta por fragmentos rocosos heterométricos (limos, arenas, gravas, cantos, etc.) transportados por la corriente de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y depositados en forma de terrazas o playas, removibles por el curso actual del río Cañete y ubicados en su llanura de inundación.

Figura 4: Columna estratigráfica generalizada del cuadrángulo de Tupe, tomado de Nole & Otero (2021).



Mapa 4: Unidades Geológicas



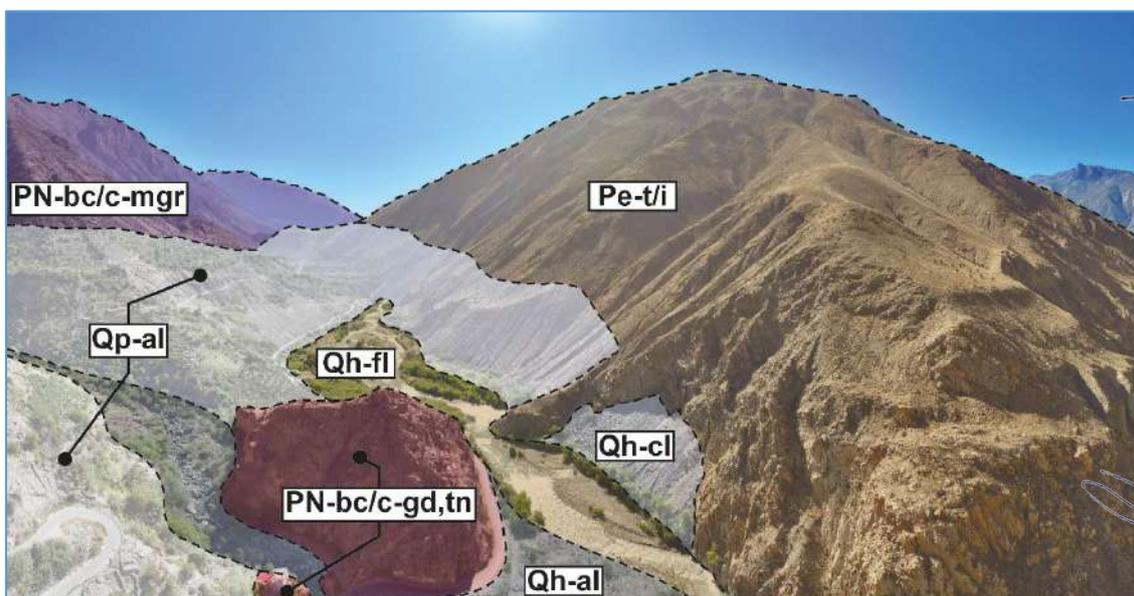
2.5.1.2. Rocas intrusivas

En el área de estudio afloran grandes cuerpos de rocas intrusivas correspondientes al segmento Lima del Batolito de la Costa. La cartografía realizada por INGEMMET ha permitido reconocer y diferenciar dentro de la zona de estudio a la Super Unidad Catahuasi como parte del Batolito de la Costa, con una edad de emplazamiento entre el Paleógeno y Neógeno.

- **Super Unidad Catahuasi (PN-bc/c-gd,tn; PN-bc/c-mgr)**

Dentro de la zona de estudio se han reconocido dos cuerpos intrusivos grandes de diferente composición clasificados como Granodiorita-tonalita (PN-bc/c-gd,tn) y Monzogranito (PN-bc/c-mgr), los cuales afloran en la margen derecha del río Cañete (Nole & Otero, 2021). EL cuerpo de Granodiorita-Tonalita consiste de variaciones de granodioritas y tonalitas leucócratas, moderadamente diaclasadas y alteradas, cortadas por diques de composición andesítica. Mientras que el cuerpo de Monogranito se presenta moderadamente diaclasado y alterado, cortado por venillas de cuarzo. Esta última presenta un diaclasamiento que da la apariencia de presentar estratificación.

Figura 5: Unidades geológicas reconocidas en la zona de estudio. Pe-t/i: Formación Tantará; PN-bc/c-gd,tn: Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi – granodiorita, tonalita; PN-bc/c-mgr: Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi – monzogranito; Qp-al: Depósito aluvial del Pleistoceno; Qh-al: Depósito aluvial del Holoceno; Qh-cl: Depósito coluvial; Qh-fl: Depósito fluvial.




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665

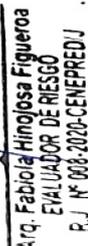
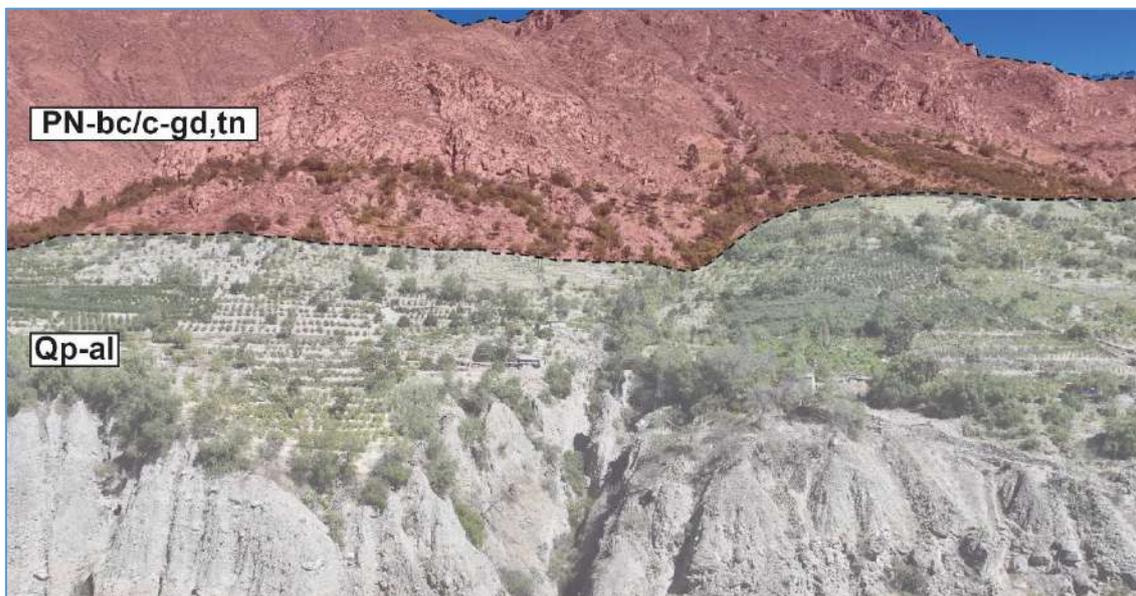

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Figura 6: Unidades geológicas reconocidas en la zona de estudio. PN-bc/c-gd,tn: Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi – granodiorita, tonalita.



2.5.2. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, el centro poblado Calachota se localiza principalmente sobre la unidad geomorfológica de vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd). El área de estudio se ubica sobre zonas con un predominio de pendientes fuertes ($15^\circ - 25^\circ$), muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$), y muy escarpadas ($> 45^\circ$), ver figura 6 y mapas 5 y 6.

En los alrededores, se han identificado montañas en roca intrusiva (RM-ri), montaña en roca volcánica (RM-rv), colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri), vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at), terraza aluvial (T-al), terraza alta aluvial (Ta-al), vertiente coluvial de detritos (V-d), y canal actual (C-a). Las unidades geomorfológicas reconocidas en las áreas de trabajo y a sus alrededores se detallan a continuación:

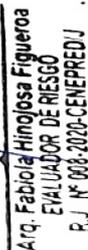
- **Montaña en roca intrusiva (RM-ri)**

Formaciones más elevadas y abruptas, constituidas por rocas intrusivas. Las montañas presentan principalmente pendientes fuertes ($15^\circ - 25^\circ$), muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$) y pendientes muy escarpadas ($> 45^\circ$). Estas montañas pueden presentar cumbres agudas, acantilados y quebradas, y están compuestas por rocas intrusivas de la Super Unidad Catahuasi del Batolito de la Costa. La erosión en estas áreas puede ser intensa, resultando en paisajes escarpados. Esta unidad geomorfológica representa el 25.23 % del área mostrada en el mapa 5.

- **Montaña en roca volcánica (RM-rv)**

Formaciones elevadas y abruptas, constituidas por material de origen volcánico. Las montañas presentan principalmente pendientes fuertes ($15^\circ - 25^\circ$) a muy fuertes ($25^\circ -$


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219655


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

45) y llegando a alcanzar pendientes muy escarpadas ($> 45^\circ$). Estas montañas también presentan cumbres agudas, acantilados y quebradas, y están compuestas por rocas volcánicas del miembro inferior de la Formación Tantará. La erosión en estas áreas también puede ser intensa, resultando en paisajes escarpados. Esta unidad geomorfológica representa el 30.31 % del área mostrada en el mapa 5.

- **Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri):**

Son las formaciones elevadas pero que no sobrepasan los 300 m, constituidas por rocas intrusivas de la Super Unidad Catahuasi del Batolito de la Costa. Las colinas presentan principalmente pendientes fuertes ($15^\circ - 25^\circ$), muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$) y ocasionalmente alcanzando pendientes muy escarpadas ($> 45^\circ$). Esta unidad geomorfológica representa el 0.72 % del área mostrada en el mapa 5.

- **Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at):**

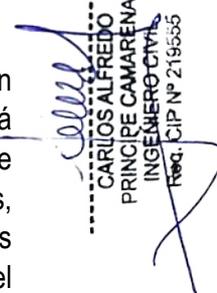
Esta unidad geomorfológica combina características de pendientes montañosas (vertientes) o zonas de transición entre montañas y llanuras (piedemontes), formadas o modificadas predominantemente por procesos aluvio-torrenciales, es decir, por la acción de flujos de agua con alta energía que transportan sedimentos. Estas geoformas están representadas principalmente por el material situado en la quebrada Aucampi. Poseen principalmente pendientes medias ($5^\circ - 15^\circ$), llegando a alcanzar pendientes fuertes ($15^\circ - 25^\circ$) en algunos tramos. Esta unidad geomorfológica representa el 1.43 % del área mostrada en el mapa 5.

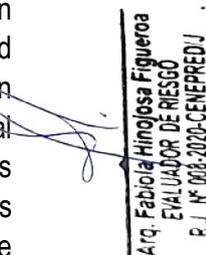
- **Vertiente coluvial de detritos (V-d)**

Áreas donde los materiales sueltos, como fragmentos de rocas, arenas y limos, se han acumulado en pendientes debido a procesos de erosión y gravedad. Esta unidad está compuesta por sedimentos no consolidados que pueden ser arrastrados por la acción de la gravedad. Las vertientes coluviales pueden ser zonas de riesgo para deslizamientos, especialmente durante eventos de lluvias intensas. Las vertientes coluviales de detritos presentan principalmente pendientes muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$) y representan el 0.22 % del área mostrada en el mapa 5.

- **Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)**

Áreas donde los materiales sueltos (fragmentos de rocas, arenas y limos) se han acumulado en pendientes debido a procesos de erosión y gravedad. Esta unidad geomorfológica se ubica al pie de laderas de montañas, formada por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial (transportados por gravedad) y deluvial (depositados por flujos de agua) que no es posible separar individualmente. Estos depósitos se encuentran en forma interestratificada y pueden ser asociados a movimientos en masa antiguos y complejos, como deslizamientos y derrumbes. Esta unidad posee principalmente pendientes fuertes ($15^\circ - 25^\circ$), muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$), llegando a alcanzar ocasionalmente pendientes muy escarpadas ($> 45^\circ$). Esta unidad geomorfológica representa el 8.14 % del área mostrada en el mapa 5.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

- **Terraza alta aluvial (Ta-al)**

Esta unidad geomorfológica corresponde a una especie de plataforma o escalón plano o ligeramente inclinado ubicado en las partes altas en ambas márgenes del río Cañete. Dentro de esta unidad se incluyen las terrazas de los depósitos aluviales pleistocénicos. Las terrazas más antiguas corresponden a terrenos que hoy se encuentran en zonas elevadas debido a los procesos erosivos del río. Sobre esta unidad se establece gran parte de las zonas agrícolas de la zona. Estas geoformas poseen principalmente pendientes medias ($5^\circ - 15^\circ$), fuertes ($15^\circ - 25^\circ$), llegando a alcanzar pendientes muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$). Las terrazas altas aluviales pueden presentar pendientes muy fuertes ($25^\circ - 45^\circ$) a muy escarpadas ($> 45^\circ$) en las laderas. Esta unidad geomorfológica representa el 24.13 % del área mostrada en el mapa 5.

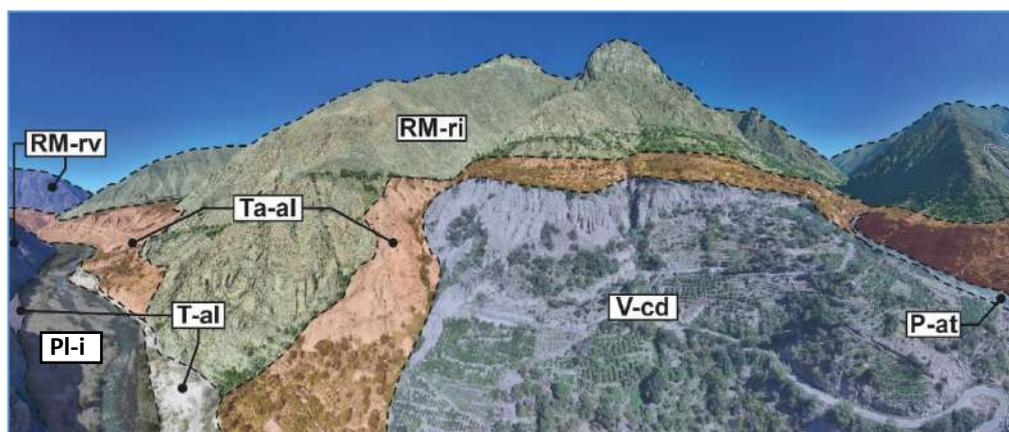
- **Terraza aluvial (T-al)**

Esta unidad geomorfológica corresponde a una especie de plataforma o escalón plano o ligeramente inclinado ubicado en la margen derecha del río Cañete. La terraza corresponde a una antigua llanura que ha sido elevada y separada del cauce actual del río debido a procesos erosivos. Sobre esta unidad se establece las viviendas del centro poblado Calachota y parte de las zonas agrícolas de la zona. Estas geoformas poseen principalmente pendientes suaves ($0^\circ - 5^\circ$) a medias ($5^\circ - 15^\circ$) y representa el 3.24 % del área mostrada en el mapa 5.

- **Llanura o planicie inundable (PI-i)**

Esta Unidad conformada por depósitos fluviales transportados y acumulados por el río Cañete, compuestos principalmente por clastos redondeados a subredondeados de naturaleza polimíctica, asociados a procesos de corriente trenzada y migración lateral del cauce. Estos depósitos incluyen arenas finas a gruesas, intercaladas con niveles de gravas limpias, y se disponen sobre superficies de pendientes muy suaves ($0^\circ - 5^\circ$).

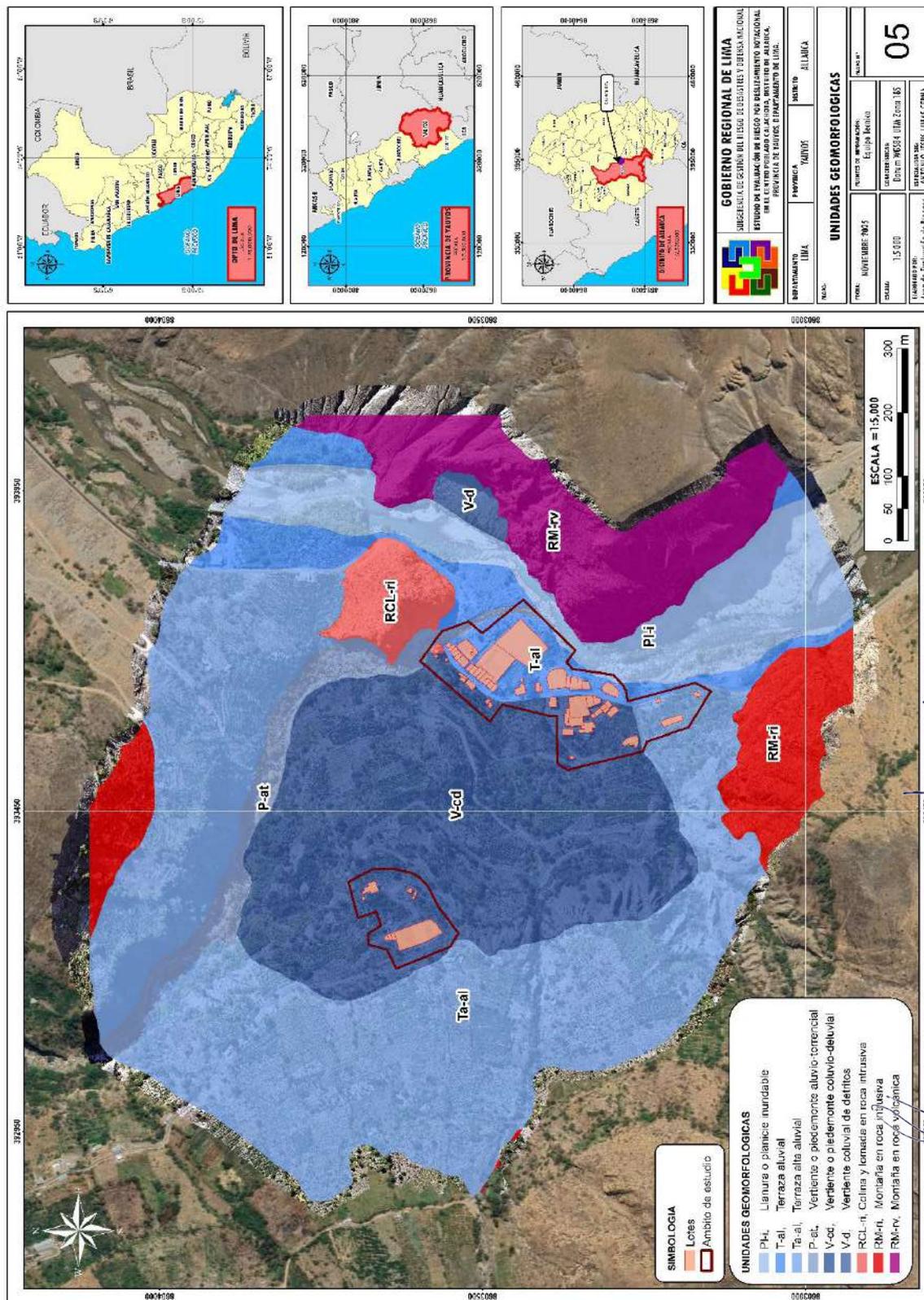
Figura 7: Unidades geomorfológicas reconocidas en la zona de estudio. RM-ri: Montaña en roca intrusiva; RM-rv: Montaña en roca volcánica; P-at: Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial; V-cd: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial; Ta-al: Terraza alta aluvial; T-al: Terraza aluvial; C-a: Canal actual.




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 5: Unidades Geomorfológicas



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

2.5.3. PENDIENTE

Para determinar la pendiente del terreno, se trabajó con un Modelo Digital de Elevación (DEM) con una resolución de 16 centímetros, cuya información fue obtenida en campo por medio de levantamientos fotogramétricos mediante vuelo con Drone. Se dispuso que la distribución de la pendiente sea de manera ascendente en 5 rangos tomando en consideración los rangos que utiliza INGEMMET en sus distintos mapas de pendiente.

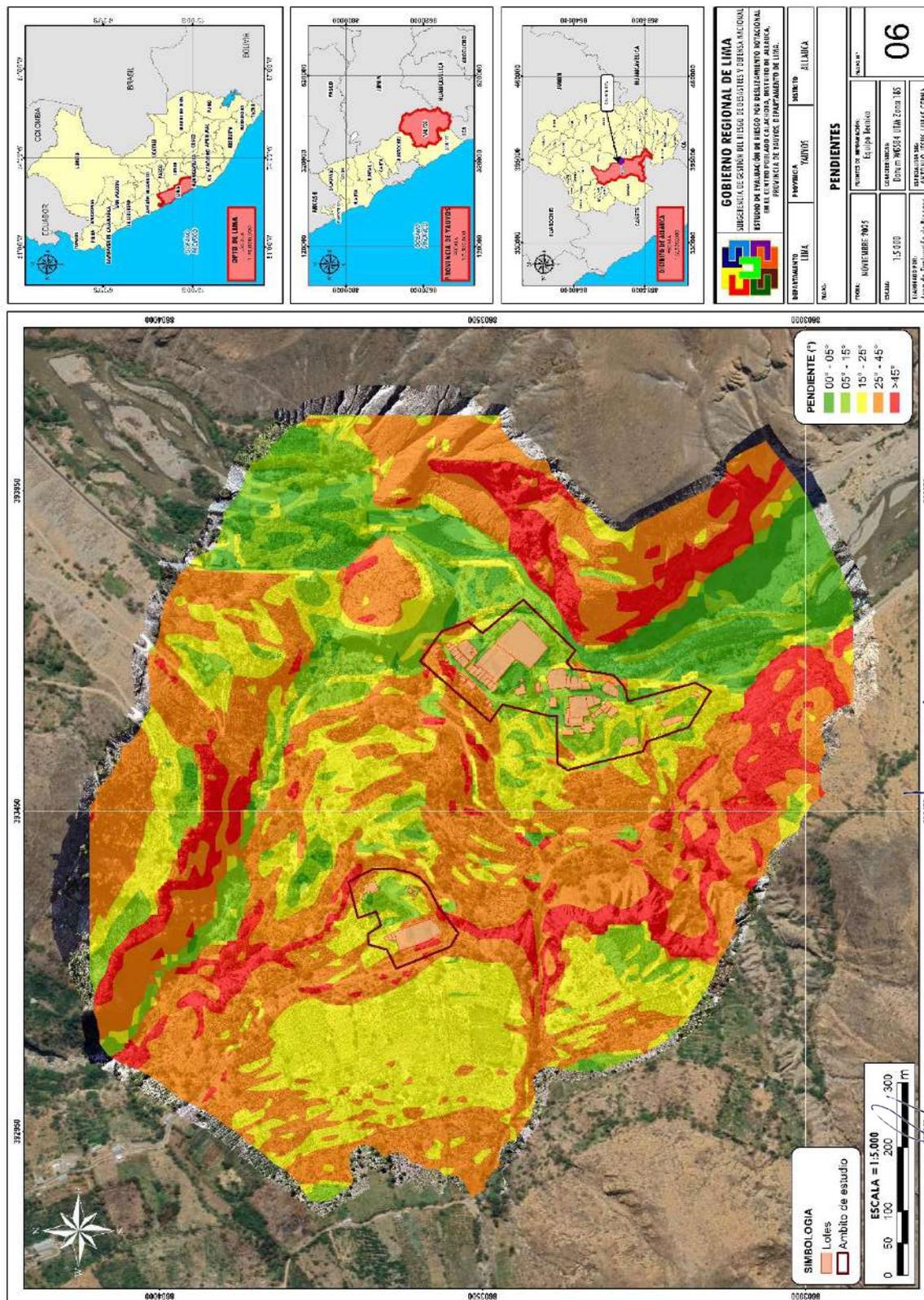
Cuadro 21: Descripción de la pendiente.

PENDIENTE	RANGO	DESCRIPCIÓN
0°-5°	Pendiente llano a suave	Áreas de terreno que se extienden principalmente sobre la unidad geomorfológica de llanura o planicie inundable y las terrazas aluviales. Corresponde al 9.15 % del área de estudio.
5°-15°	Pendiente moderada	Áreas de terreno que se extienden en gran parte del centro poblado de Calachota y sobre las unidades de llanura o planicie inundable, terraza aluvial, y parte de las unidades de terraza alta aluvial, vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, y vertiente o piedemonte coluvio-deluvial. Corresponde al 14.32 % del área de estudio.
15°-25°	Pendiente fuerte	Áreas de terreno que en parte se extienden sobre parte de las unidades de terraza alta aluvial, vertiente o piedemonte aluvio-torrencial, y partes de las colinas en roca intrusivas. Corresponde al 23.28 % del área de estudio.
25°-45°	Pendiente muy fuerte o escarpada	Áreas de terreno que se distribuyen en la zona empinada correspondiente a las vertientes coluvial de detritos, parte de las unidades de colinas en roca intrusiva, montañas en roca intrusiva, montaña en roca volcánica, terraza alta aluvial, y vertiente o piedemonte coluvio-deluvial. La fuerte inclinación las hace muy susceptibles a fenómenos de erosión y generación de material detrítico por meteorización física, generando así material suelto que pueden ser movilizados por la gravedad y/o agua. Corresponde a un 40.85 % de extensión del área de estudio.
> 45°	Pendiente muy escarpada	Áreas de terreno que se distribuyen en la zona empinada correspondiente a las montañas en roca intrusiva, montaña en roca volcánica, laderas empinadas de las terrazas altas aluviales y en las escarpas del deslizamiento localizadas dentro de la vertiente o piedemonte coluvio-deluvial. La principal contribución de esta clase de terrenos es como agente erosionado que contribuye de material a los depósitos inferiores. Corresponde a un 12.40 % de extensión del área de estudio.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 6: Pendiente



2.5.4. USO ACTUAL DE SUELOS

Para la clasificación y análisis del uso del suelo, se adoptó como marco técnico el Manual of CORINE Land Cover Changes, disponible en el repositorio oficial del programa Copernicus Land Monitoring Service. Esta elección se complementa con el uso de la leyenda temática de la base de datos CORINE Land Cover 1990 by Country, proporcionada por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

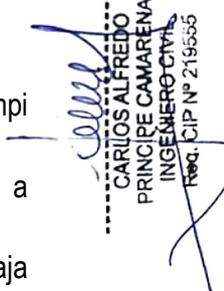
La selección de la metodología CORINE garantiza:

- **Homogeneidad y Estandarización:** Permite establecer una clasificación del uso del suelo comparable internacionalmente y compatible con los modelos de análisis espacial modernos.
- **Rigurosidad Técnica:** Asegura una base de datos validada y reconocida, fundamental para la precisión en la evaluación de la exposición.
- **Correlación en GRD:** Facilita la identificación sistemática de la exposición y la correlación directa entre los tipos de uso del suelo y los potenciales niveles de vulnerabilidad ante diversas amenazas.

2.5.4.1. Identificación de Unidades de Uso y Cobertura del Suelo en el Área de Estudio

La zonificación y análisis del territorio han permitido identificar las siguientes Unidades de Uso y Cobertura del Suelo predominantes:

- **Redes viales:** destaca la vía LM-126 como eje estructurante del territorio.
- **Cursos de agua:** cuerpos hídricos permanentes, representados por el río Acampi y río Cañete,
- **Rocas desnudas:** áreas sin cobertura vegetal, con alta susceptibilidad a procesos erosivos.
- **Tejido urbano discontinuo:** presencia de asentamientos humanos de baja densidad.
- **Espacios con vegetación escasa:** territorios con cobertura edáfica limitada.
- **Tierras ocupadas principalmente por la agricultura, con importantes áreas de vegetación natural:** uso mixto que puede representar un riesgo si no se regula adecuadamente.

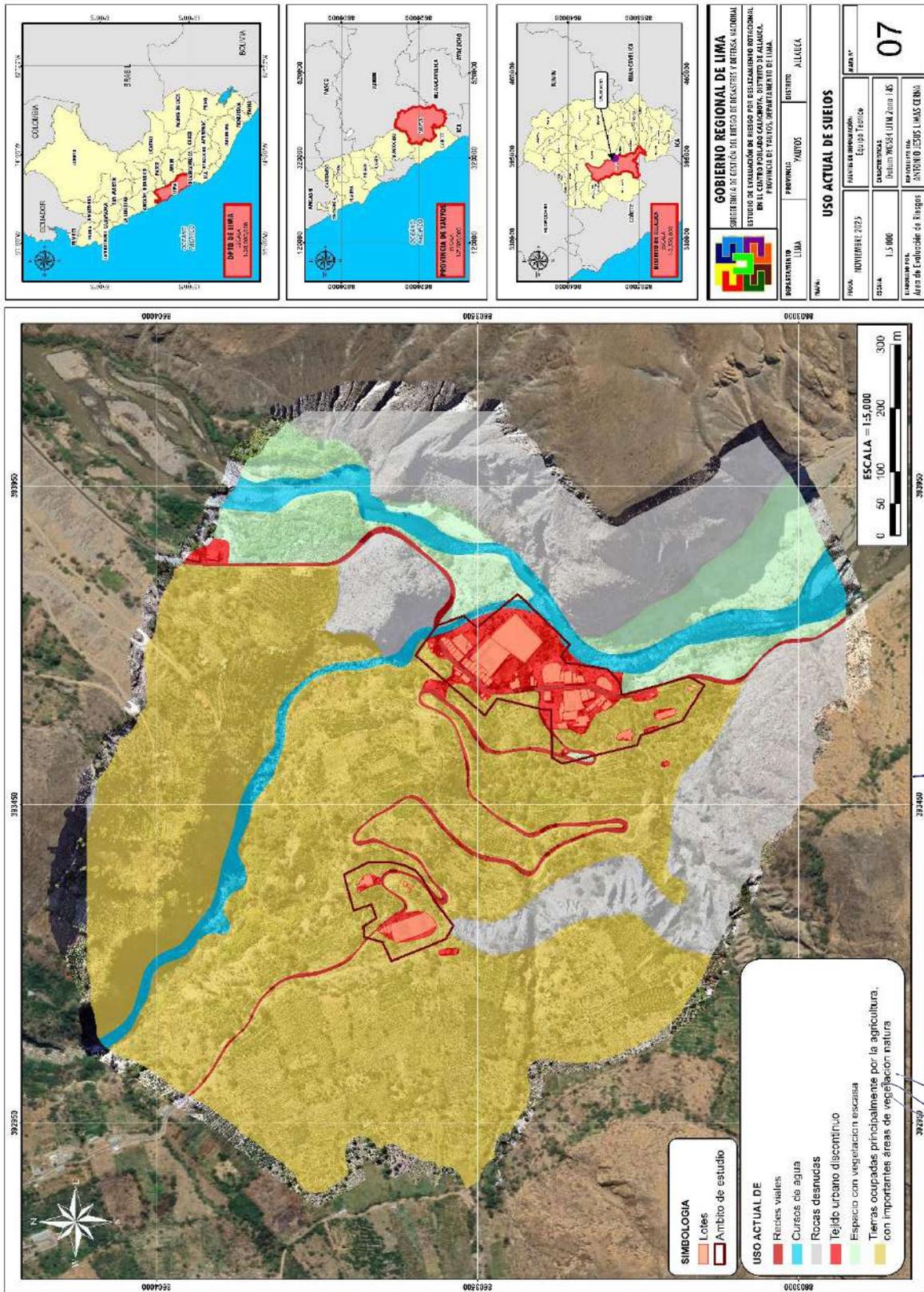


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555



Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 7: Uso actual de suelos



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219555

Fabiola Hinojosa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.5.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El Perú posee 38 tipos clima, según el método de Clasificación Climática de Warren Thornthwaite - SENAMHI (2020), como resultado de la interacción entre los diferentes factores climáticos que lo afectan y su posición geográfica en el trópico, a la Cordillera de los Andes, la cual configura una fisiografía compleja. Entre los climas de mayor extensión tenemos al árido y templado en la costa, lluvioso y frío en la sierra, y muy lluvioso y cálido en la selva.

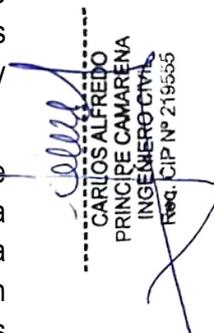
2.5.5.1. Clima del distrito de Allauca

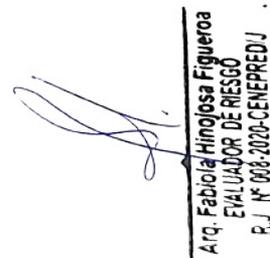
El clima del distrito de Allauca se caracteriza por ser predominantemente seco durante gran parte del año. Desde abril hasta noviembre, las lluvias son escasas, y el cielo suele permanecer despejado. Durante estos meses, los días son templados y soleados, pero las noches presentan un descenso considerable de temperatura debido a la altitud de más de 3 000 metros sobre el nivel del mar.

En los meses de invierno, especialmente entre junio y agosto, se registran heladas frecuentes. Las temperaturas bajan notablemente durante la noche, generando mañanas frías aunque con cielos despejados. Este periodo se distingue por su amplitud térmica diaria, con contrastes marcados entre el calor del día y el frío nocturno.

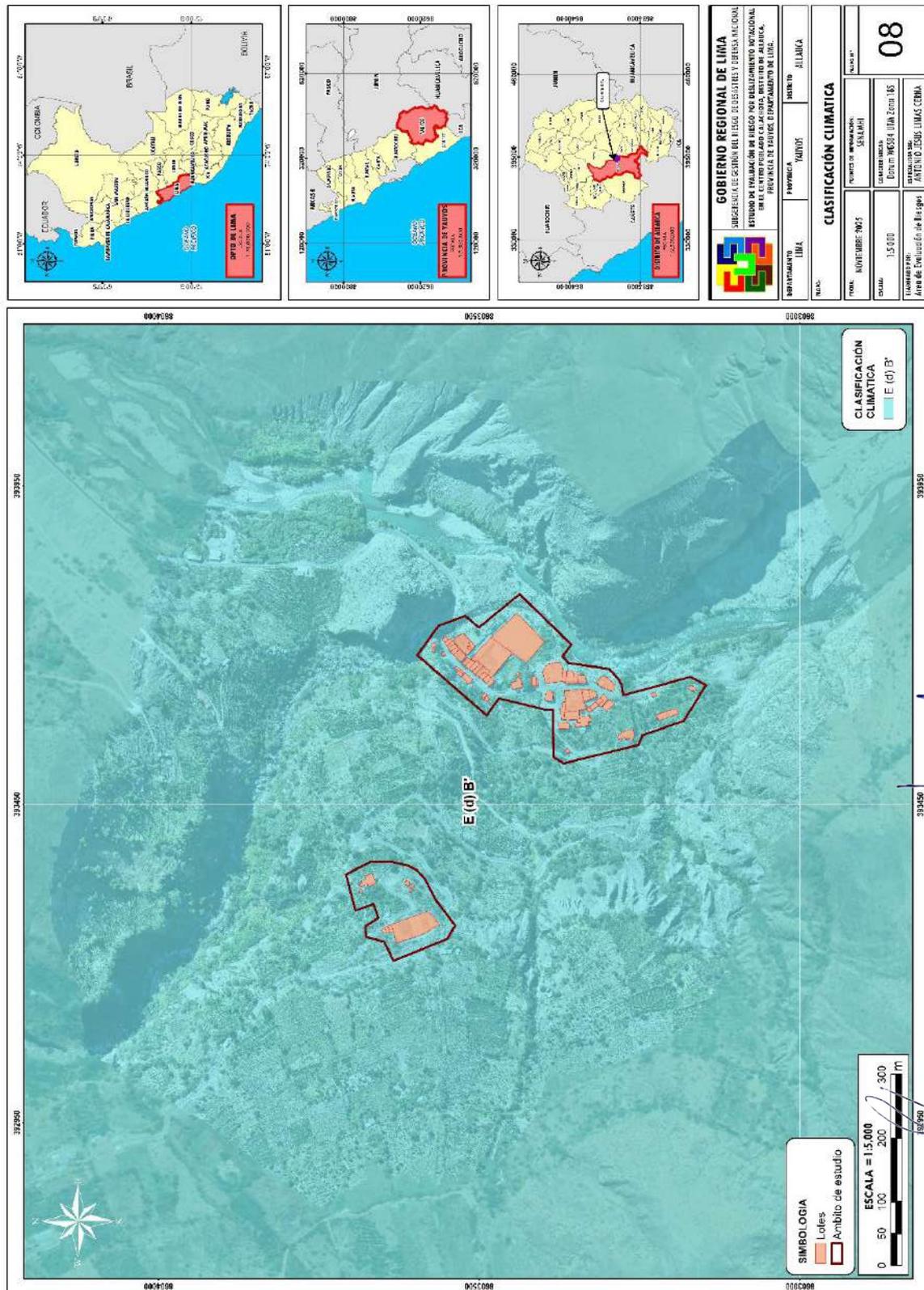
La temporada de lluvias ocurre entre diciembre y marzo, siendo enero y febrero los meses con mayores precipitaciones. Durante este periodo, las lluvias pueden ser intensas, lo que favorece el crecimiento de la vegetación y la recarga de fuentes de agua. Las temperaturas en esta época se elevan ligeramente, haciendo el clima más templado y húmedo.

Dentro de esta compleja zonificación, el clima predominante en el centro poblado de Calachota —uno de los principales asentamientos del distrito de Allauca— se clasifica como E(d)B', según la categorización del Mapa Ecológico del Perú (Pulgar Vidal). Esta denominación corresponde a un clima templado subhúmedo con estación seca bien definida, típico de la Región Quechua, que abarca altitudes entre los 2,300 y 3,500 metros sobre el nivel del mar. Se caracteriza por tener dos estaciones climáticas marcadas: una estación seca (de abril a noviembre) y una estación lluviosa (de diciembre a marzo).


CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 8: Clasificación climática



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219555

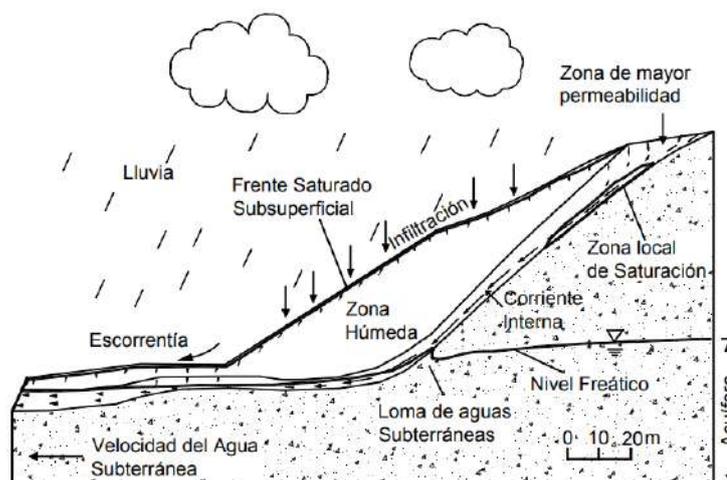
Fabiola Hinojosa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

2.5.5.2. LA PRECIPITACIÓN

El clima, en especial las precipitaciones juegan un papel determinante en la estabilidad de los taludes. La presencia o ausencia de agua y temperatura, definen las condiciones para los procesos de meteorización física y química. De igual manera, las variaciones en el clima afectan los procesos. Los taludes bajo diferentes condiciones climáticas forman perfiles diferentes que se comportan de forma diferente. Las fuerzas que actúan dentro de un talud cambian al modificarse las condiciones ambientales.

Por ejemplo, las anomalías climáticas permiten la ocurrencia de lluvias excepcionales en zonas semiáridas que generan problemas acelerados de deslizamientos.

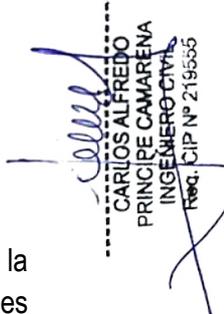
Figura 8: Las corrientes de agua subterránea y la infiltración, son parámetros hidrogeológicos muy importantes en el proceso de activación de deslizamientos.



Fuente: Deslizamientos: análisis geotécnico, Jaime Suarez

La lluvia, produce modificaciones en la humedad y en la presión de poros lo cual afecta la resistencia del suelo. Comúnmente, la intensidad y la persistencia alta de precipitación, es la causa principal de una gran cantidad de deslizamientos (Cornforth, 2005).

Existe presión de agua en grietas cuando las grietas en la parte superior de un talud se llenan total o parcialmente de agua, la presión de agua hidrostática en la grieta se aumenta en forma relativamente importante, se incrementan los esfuerzos de cortante y se desestabiliza el talud. Si las grietas permanecen llenas de agua un tiempo suficiente para que se produzcan corrientes internas hacia la cara del talud, las presiones de poros en la masa del suelo, aumentan y se produce una situación aún más grave.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219655

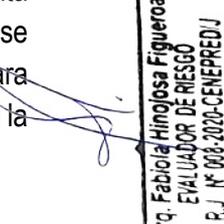
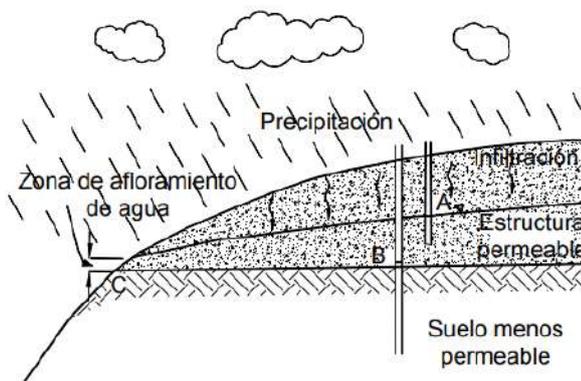

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

Figura 9: Formación de niveles freáticos colgados relacionados con la infiltración de las lluvias



A- Nivel de agua en el manto permeable
B- Nivel de agua en el manto impermeable

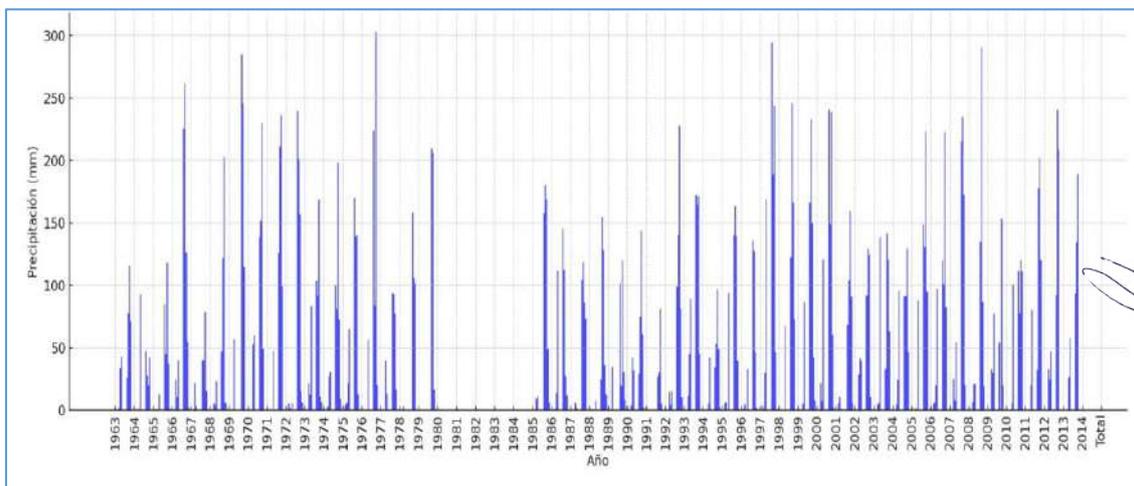
Fuente: Cornforth, 2005

Selección de Estaciones meteorológicas

Dado que el área de estudio no cuenta con una estación meteorológica en un radio de 20 km, se seleccionaron tres estaciones del SENAMHI más cercanas: Ayaviri, Pacarán y Yauricocha. Estas estaciones permiten aproximar el comportamiento histórico de las lluvias en el entorno y sirven como referencia para entender la dinámica climática de la zona.

Los gráficos N° 19, 20 y 21 muestran la distribución histórica de las precipitaciones registradas en estas estaciones. En ellos se observa la variación temporal de la precipitación acumulada mensual, lo que permite identificar patrones como la estacionalidad de las lluvias, la aparición de picos de precipitación y la repetición de periodos húmedos y secos. Esta información es esencial para comprender cómo podría reaccionar el área de estudio ante eventos meteorológicos de mayor intensidad.

Gráfico 19: Precipitación mensual por año – Estación Meteorológica Ayaviri

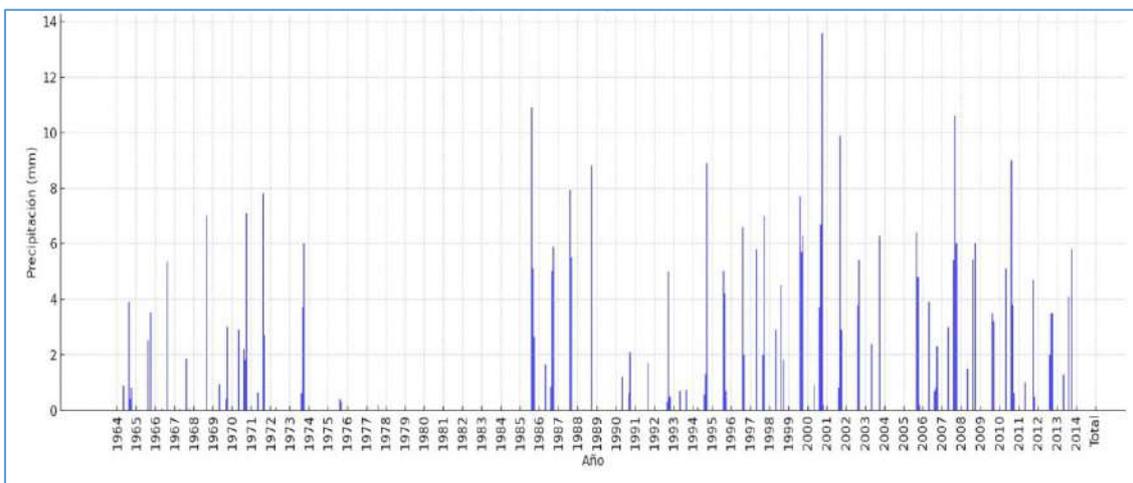


Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665

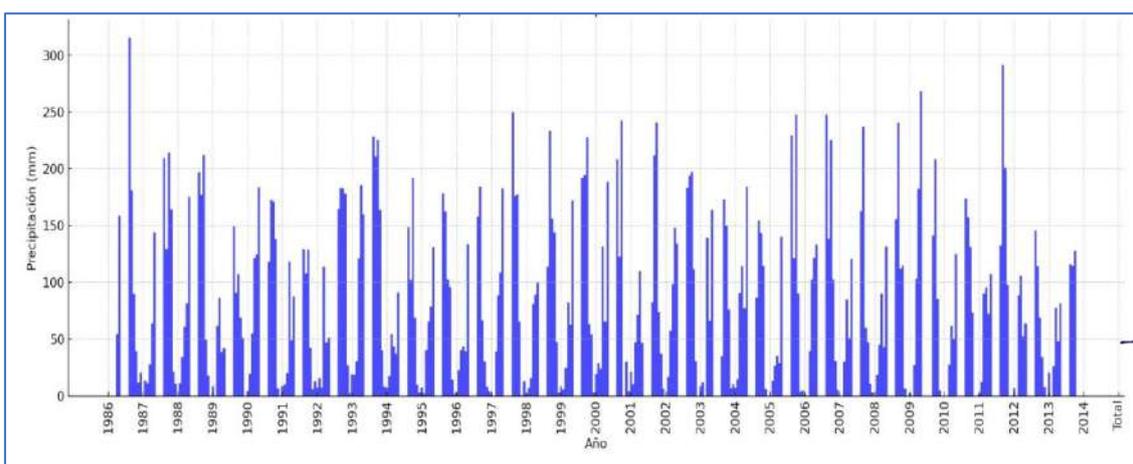
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Gráfico 20: Precipitación mensual por año – Estación Meteorológica Pacaran



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

Gráfico 21: Precipitación mensual por año – Estación Meteorológica Yauricocha



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

[Handwritten signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Complementariamente, los cuadros 22, 23 y 24 presentan los datos de manera organizada, lo que facilita la revisión de los valores mensuales, la consistencia temporal y la continuidad del registro histórico de cada estación. La combinación de gráficos y tablas permitió realizar una evaluación más completa de la información y asegurarse de que el análisis se sustenta en datos sólidos y confiables.

[Handwritten signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 22: Registros históricos de precipitación - Estación Meteorológica Ayaviri

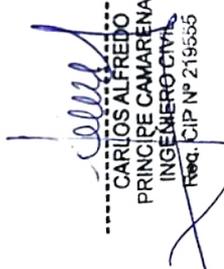
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total general	MAXIMA
1963									0.0	1.2	33.5	42.7	77.4	42.7
1964	26.2	77.7	115.7	71.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.2	93.0	384.9	115.7
1965	47.3	27.9	19.6	42.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	12.7	150.8	47.3
1966	84.9	45.0	118.2	37.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.7	24.0	10.4	40.0	361.7	118.2
1967	225.6	261.4	126.4	54.7	2.0	0.0	0.0	0.6	0.5	21.7	3.3		696.3	261.4
1968	40.3	40.0	78.9	15.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	3.6	23.1	207.1	78.9
1969	47.0	122.1	202.9	5.9	0.3	0.0	8.2	0.0	0.0	0.6	56.5	208.2	651.8	208.2
1970	412.2	284.8	245.9	114.8	40.6	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	52.8	60.1	1216.4	412.2
1971	138.1	151.6	230.1	49.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	47.3	616.8	230.1
1972	126.2	211.3	236.0	99.3	0.0	0.0	3.4	0.0	5.3	2.4	0.0	5.8	689.8	236.0
1973	239.9	201.5	156.5	14.7	6.2	0.0	0.0	2.8	13.3	21.9	12.6	83.5	753.0	239.9
1974	103.6	91.8	168.6	10.6	6.6	0.0	0.0	3.1	0.0	3.0	27.0	30.8	445.2	168.6
1975	99.8	80.9	198.4	72.7	9.1	0.0	0.0	7.6	3.6	6.1	21.5	65.1	564.9	198.4
1976	169.8	138.7	140.2	12.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.4	518.2	169.8
1977	223.9	83.8	303.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.7	13.0	683.5	303.0
1978	93.8	93.2	77.0	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	283.8	93.8
1979	0.0	158.5	105.7	101.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	365.8	158.5
1980	0.0	209.2	205.5	16.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0				431.7	209.2
1981														0.0
1982														0.0
1983														0.0
1984														0.0
1985										8.9	11.0		19.9	11.0
1986	157.7	180.0	168.7	49.2	6.5	0.0	0.0	8.9	0.0	1.4	13.7	112.2	698.3	180.0
1987	145.5	112.3	27.5	12.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	2.1	306.1	145.5
1988	104.3	118.4	86.3	73.6	42.3	0.0	0.0	1.2	0.0	0.9	0.0	7.9	434.9	118.4
1989	24.4	154.9	128.0	36.1	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	34.9	0.0	0.0	391.1	154.9
1990	101.9	19.4	119.8	30.4	8.5	0.0	0.0	0.8	8.5	3.8	42.4	31.8	367.3	119.8
1991	28.7	74.9	143.8	60.6	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	68.4	0.0	0.0	378.8	143.8
1992	27.3	30.5	81.1	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.4	4.4	15.2	177.8	81.1
1993	99.0	140.4	227.9	81.1	10.1	0.0	0.0	0.0	11.8	11.7	45.3	89.2	716.5	227.9
1994	172.5	164.4	171.0	45.3	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	42.3	622.9	172.5
1995	34.6	53.0	96.5	49.0	2.7	0.0	0.0	0.0	5.0	6.6	74.2	94.0	415.6	96.5
1996	140.1	163.8	138.8	39.6	1.1	0.0	0.0	0.0	1.0	4.7	0.0	32.7	521.8	163.8
1997	135.8	127.3	46.3	1.6	0.3	0.0	0.0	3.5	3.6	0.5	29.8	169.0	517.7	169.0
1998	294.3	188.7	243.6	46.2	0.8	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	67.5	841.6	294.3
1999	122.6	245.9	166.0	73.2	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2	5.0	86.6	768.7	245.9
2000	166.0	232.9	150.2	42.3	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9	7.4	120.8	749.6	232.9
2001	240.9	149.3	238.9	60.5	2.0	0.0	0.0	0.0	5.6	10.5	73.3	0.6	781.6	240.9
2002	68.3	103.9	159.8	90.6	5.0	0.0	0.0	0.0	14.5	28.6	42.0	39.7	552.4	159.8
2003	92.0	129.1	124.1	10.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	5.9	138.2	505.2	138.2
2004	32.9	141.5	120.8	63.5	0.0	0.0	0.0	0.0		4.6	24.2	95.7	483.2	141.5
2005	91.0	91.2	129.7	46.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	88.2	448.2	129.7
2006	148.5	130.7	223.0	94.6	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	6.4	19.7	97.3	725.4	223.0
2007	119.8	101.3	222.9	82.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	7.9	54.6	613.4	222.9
2008	215.4	234.8	172.9	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	21.0	21.5	692.3	234.8
2009	134.7	289.8	86.9	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.9	29.6	77.5	670.5	289.8
2010	54.3		152.8	19.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	100.9	333.5	152.8
2011	111.8	77.9	120.1	111.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	80.0	520.8	120.1
2012	32.1	177.8	202.3	120.1	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	33.0	24.5	47.0	651.0	202.3
2013	92.6	240.8	208.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6	57.2	625.8	240.8
2014	93.5	134.1	189.1										416.7	189.1
Total	5361.3	6288.5	7076.1	2139.4	215.4	0.8	11.6	34.0	93.4	469.3	806.3	2551.5		


CARLOS ALFREDO
PRÍNCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 006-2020-CENEPREDU

Cuadro 23: Registros históricos de precipitación - Estación Meteorológica Pacarán

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total general	MAXIMA
1964	0.0						0.0		0.0	0.0		0.9	0.9	0.9
1965	3.9	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	3.9
1966	2.5	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	6.1	3.5
1967	5.3	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2	23.8
1968	1.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		2.0	1.9
1969		7.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.9	19.3	11.0
1970	30.5	0.4	3.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	2.9	41.2	30.5
1971	2.2	1.8	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	11.7	7.1
1972	7.8	2.7	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	9.5	38.2	18.1
1973	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	10.0	10.3	10.0
1974	0.6	3.7	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3	6.0
1975	0.0	0.0	19.4	0.0	0.3	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7	19.4
1976	0.4	0.3	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.4
1977	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
1978	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
1979	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0
1980				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0	0.0
1981														0.0
1982														0.0
1983														0.0
1984														0.0
1985											0.0	13.2	13.2	13.2
1986	10.9	5.1	2.6	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.3	1.7	21.4	10.9
1987	0.9	5.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	5.9
1988	7.9	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	13.5	7.9
1989	0.0	19.8	8.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.9	19.8
1990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.2	1.2
1991	0.0	0.6	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	4.3	2.1
1992	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	1.9	1.7
1993	0.0	0.3	5.0	0.5	0.0	0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.7	7.3	5.0
1994	13.9	0.7	0.0	2.6	0.9	1.1	0.1	0.4	0.4	0.0	0.1	0.0	20.3	13.9
1995	0.6	1.3	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0		8.1	0.0	18.9	8.9
1996	5.0	4.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	5.0
1997	6.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	14.4	6.6
1998	23.0	2.0	7.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	36.7	23.0
1999	4.5	24.1	1.8	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	7.3	39.8	24.1
2000	7.7	5.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	20.6	7.7
2001	3.7	6.7	13.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.2	13.6
2002	0.8	9.9	2.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5		16.7	9.9
2003	3.8	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	11.6	5.4
2004	0.0	0.0	6.3	0.0									6.3	6.3
2005														0.0
2006		6.4	4.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	3.9	16.1	6.4
2007	0.7	0.8	2.3	2.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	3.0	11.6	3.0
2008	5.4	10.6	6.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	24.2	10.6
2009	5.4	21.9	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	35.9	21.9
2010	3.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	11.8	5.1
2011	9.0	3.8	0.6	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.0	16.5	9.0
2012		17.0	4.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.3	0.0	24.1	17.0
2013	2.0	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	1.3	10.3	3.5
2014	4.1	18.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0						27.9	18.0
Total	174.8	225.5	163.7	13.5	3.9	1.5	0.4	2.5	3.3	16.8	15.6	76.9	698.3	


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 006-2020-CENEPREDU

Cuadro 24: Registros históricos de precipitación - Estación Meteorológica Yauricocha

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total general	MAXIMA
1986											54.1	158.7	212.8	158.7
1987	315.3	180.7	89.8	39.1	12.0	20.5	70.6	13.2	10.7	27.8	63.7	143.8	987.2	315.3
1988	209.1	129.3	214.4	163.9	21.4	10.3	0.1	10.8	33.8	60.6	81.4	175.3	1110.3	214.4
1989	196.8	176.7	212.0	49.3	17.7	27.6	8.6	49.8	61.4	86.2	38.5	41.8	966.4	212.0
1990	148.9	90.9	107.3	68.6	51.2	32.8	4.6	19.5	54.8	121.0	124.2	183.5	1007.2	183.5
1991	118.0	172.4	171.1	138.0	6.7	41.9	8.6	9.9	20.2	118.3	49.0	87.6	941.5	172.4
1992	129.3	107.7	128.4	42.2	5.9	12.8	7.6	16.0	7.4	113.8	46.9	51.8	669.7	129.3
1993	164.5	183.3	183.0	177.9	26.9	2.1	18.8	18.1	30.7	120.7	185.3	159.9	1271.3	185.3
1994	228.2	210.7	225.6	163.6	40.1	8.5	7.6	17.5	54.0	44.0	36.9	91.1	1127.8	228.2
1995	148.2	101.8	191.8	68.7	9.8	2.8	7.8	1.9	40.3	65.2	78.4	131.1	847.8	191.8
1996	178.3	162.2	102.2	96.1	14.3	1.8	3.3	22.8	40.6	44.1	39.2	133.5	838.4	178.3
1997	157.9	183.8	66.8	30.4	8.2	4.0	1.0	57.5	38.7	88.6	108.6	182.8	928.3	183.8
1998	249.8	176.1	177.0	65.3	0.7	12.9	2.0	7.1	15.9	80.9	88.9	99.8	976.4	249.8
1999	113.7	233.4	156.1	143.8	47.3	2.6	8.8	5.4	24.7	82.5	62.4	172.0	1052.7	233.4
2000	191.7	194.9	227.6	63.1	53.8	2.7	19.2	29.1	23.9	131.7	65.4	188.2	1191.3	227.6
2001	208.1	123.0	242.7		30.0	4.1	21.4	10.2	47.1	71.4	109.7	46.5	914.2	242.7
2002	82.7	211.7	240.5	73.5	36.9	6.1	32.8	16.8	57.4	98.3	148.0	134.0	1138.7	240.5
2003	183.2	193.9	197.3	111.8	30.6	0.0	8.6	12.2		139.2	65.9	163.8	1106.5	197.3
2004	34.9	172.7	150.0	76.1	6.7	10.2	7.2	14.7	90.7	114.4	77.3	184.0	938.9	184.0
2005	86.1	154.3	143.3	114.8	5.9	0.0	0.0	13.3	26.3	35.4	29.0	139.8	748.2	154.3
2006	229.7	121.0	247.6	90.0	3.6	4.7	1.1	49.0	39.3	102.1	121.6	133.0	1142.7	247.6
2007	247.6	138.2	225.0	102.1	31.1	5.1	0.0	0.0	30.1	84.7	50.8	120.3	1035.0	247.6
2008	162.7	236.6	60.0	47.2	10.3	2.7	0.0	18.0	44.9	89.9	43.0	131.7	847.0	236.6
2009	155.7	240.0	111.9	115.1	6.3	0.0	2.4	66.8	27.3	103.4	182.4	267.9	1279.2	267.9
2010	335.5	141.0	208.1	85.1	4.8	0.0	0.0	0.0	27.6	61.5	50.1	124.7	1038.4	335.5
2011	174.0	157.0	131.4	73.2		0.3	1.8	12.5	90.2	95.8	72.2	107.6	916.0	174.0
2012	132.3	291.0	200.7	97.7	0.0	0.3	6.9	0.0	88.8	105.8	52.5	63.8	1039.8	291.0
2013	145.2	114.4	68.9	33.9	8.1	0.0	20.6	54.7	25.7	77.4	48.3	81.2	678.4	145.2
2014	116.0	114.9	127.7										358.6	127.7
Total	4843.4	4713.7	4608.3	2330.6	490.3	216.7	271.3	546.8	1052.5	2364.8	2173.7	3699.1		

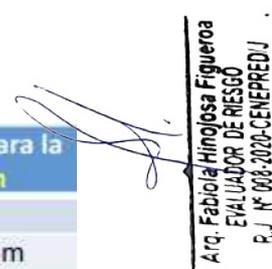

 CARLOS ALFREDO
 PRÍNCIPE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 216665

Adicionalmente, el cuadro N.º 25 muestra los umbrales de precipitación establecidos para la estación Pacarán, la cual se toma como referencia para la zona de estudio. Estos umbrales permiten clasificar los niveles de lluvia en categorías que van desde precipitaciones moderadas hasta eventos extremadamente lluviosos. Esta caracterización resulta fundamental para interpretar la intensidad de las lluvias y evaluar su posible influencia en la activación de procesos de inestabilidad del terreno.

Cuadro 25: Umbrales y precipitaciones absolutas - Estación Pacarán

Umbrales de Precipitación	Caracterización de lluvias extremas	Umbrales calculados para la Estación : Pacaran
RR/día>99p	Extremadamente lluvioso	RR> 11,2 mm
95p<RR/días≤99p	Muy lluvioso	5,3 mm<RR≤ 11,2 mm
90p<RR/días≤95p	Lluvioso	3,8 mm<RR≤ 5,3 mm
75p<RR/días≤90p	Moderadamente lluvioso	2,1 mm<RR≤ 3,8 mm

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) – Umbrales y precipitaciones absolutas.


 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R. J. N° 006-2020-CENEPREDJ

Se intuye que en el año 2023 se produjo el inicio de un movimiento rotacional dentro del área evaluada. Debido a ello, se realizó un análisis específico del comportamiento de las lluvias durante el verano de ese año (enero, febrero y marzo), ya que dichos meses presentan una marcada estacionalidad húmeda en la región.

Cuadro 26: Precipitaciones de enero, febrero y marzo del 2023 - Estación Yauricocha

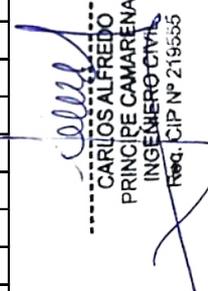
Estación : YAURICOCHA					
Departamento :	LIMA	Provincia :	YAUYOS	Distrito :	ALIS
Latitud :	12°18'52.1"	Longitud :	75°42'43.63"	Altitud :	4578 msnm.
Tipo :	PLU - Meteorológica			Código :	112096
01-01-23	5.9	01-02-23	12.1	01-03-23	0
02-01-23	6	02-02-23	24.3	02-03-23	3.1
03-01-23	8.3	03-02-23	24.6	03-03-23	1.5
04-01-23	4.7	04-02-23	14.9	04-03-23	2.2
05-01-23	6.3	05-02-23	8.2	05-03-23	12.9
06-01-23	6.9	06-02-23	2.3	06-03-23	0
07-01-23	4.8	07-02-23	0	07-03-23	1.5
08-01-23	14.6	08-02-23	4.3	08-03-23	4.5
09-01-23	7.2	09-02-23	3.3	09-03-23	10.7
10-01-23	1.9	10-02-23	4.7	10-03-23	6.8
11-01-23	0	11-02-23	7.3	11-03-23	3.5
12-01-23	0	12-02-23	8.8	12-03-23	1
13-01-23	0	13-02-23	2.5	13-03-23	7.9
14-01-23	0	14-02-23	14.4	14-03-23	6.8
15-01-23	0	15-02-23	7.4	15-03-23	10.5
16-01-23	1.2	16-02-23	7.9	16-03-23	12.3
17-01-23	13.4	17-02-23	10.1	17-03-23	9.8
18-01-23	8	18-02-23	11	18-03-23	7.3
19-01-23	2.2	19-02-23	9	19-03-23	8.4
20-01-23	0	20-02-23	6.5	20-03-23	5.6
21-01-23	0	21-02-23	13.5	21-03-23	3.3
22-01-23	4.4	22-02-23	5.3	22-03-23	0.6
23-01-23	0	23-02-23	1.9	23-03-23	0.4
24-01-23	0	24-02-23	0.3	24-03-23	12.2
25-01-23	9.7	25-02-23	3.9	25-03-23	14.8
26-01-23	0	26-02-23	5.8	26-03-23	15.9
27-01-23	1.8	27-02-23	2.2	27-03-23	2.1
28-01-23	5.2	28-02-23	0.3	28-03-23	0
29-01-23	6.1			29-03-23	3.4
30-01-23	5.2			30-03-23	1.9
31-01-23	11.8			31-03-23	3.5

Handwritten signature
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

Cuadro 27: Precipitaciones de enero, febrero y marzo del 2023 - Estación Ayaviri

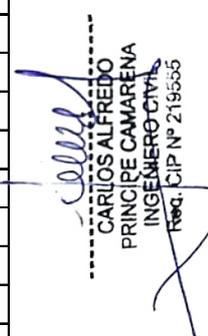
Estación : AYAVIRI					
Departamento :	LIMA	Provincia :	YAUYOS	Distrito :	AYAVIRI
Latitud :	12°22'55.49"	Longitud :	76°8'12.2"	Altitud :	3224 msnm.
Tipo :	PLU - Meteorológica			Código :	112128
01-01-23	3.7	01-02-23	16.9	01-03-23	0
02-01-23	4.6	02-02-23	20.9	02-03-23	6.9
03-01-23	9	03-02-23	16.9	03-03-23	4.8
04-01-23	5.5	04-02-23	19.3	04-03-23	8.1
05-01-23	0	05-02-23	19	05-03-23	2.4
06-01-23	3.1	06-02-23	0.4	06-03-23	7.7
07-01-23	0	07-02-23	2.8	07-03-23	3.2
08-01-23	2.1	08-02-23	5	08-03-23	0.7
09-01-23	3.3	09-02-23	7.3	09-03-23	34.2
10-01-23	5.6	10-02-23	2.9	10-03-23	33
11-01-23	1.9	11-02-23	0	11-03-23	16
12-01-23	0.3	12-02-23	23.3	12-03-23	13.4
13-01-23	4.2	13-02-23	13.8	13-03-23	34
14-01-23	3.9	14-02-23	29.5	14-03-23	27.3
15-01-23	12.4	15-02-23	5.5	15-03-23	20.6
16-01-23	9	16-02-23	17.1	16-03-23	26
17-01-23	14.2	17-02-23	33	17-03-23	16.2
18-01-23	4.4	18-02-23	18.2	18-03-23	18.8
19-01-23	1.7	19-02-23	14.1	19-03-23	2.1
20-01-23	12.3	20-02-23	19	20-03-23	0.7
21-01-23	16.8	21-02-23	3.7	21-03-23	0
22-01-23	9.1	22-02-23	15	22-03-23	0.8
23-01-23	7.1	23-02-23	8.1	23-03-23	3.5
24-01-23	7.9	24-02-23	21.6	24-03-23	21.3
25-01-23	8.1	25-02-23	3.3	25-03-23	3.8
26-01-23	5.1	26-02-23	20	26-03-23	17.5
27-01-23	17.5	27-02-23	9.9	27-03-23	8.6
28-01-23	3.2	28-02-23	0.5	28-03-23	21.3
29-01-23	6.9			29-03-23	3.5
30-01-23	0			30-03-23	6
31-01-23	7.2			31-03-23	3.8


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 28: Precipitaciones de enero, febrero y marzo del 2023 - Estación Pacarán

Estación : PACARAN					
Departamento :	LIMA	Provincia :	CAÑETE	Distrito :	PACARAN
Latitud :	12°52'.81"	Longitud :	76°3'28.54"	Altitud :	684 msnm.
Tipo :	PLU - Meteorológica			Código :	112058
01-01-23	0	01-02-23	0	01-03-23	0
02-01-23	0	02-02-23	0.6	02-03-23	0
03-01-23	0	03-02-23	0	03-03-23	0
04-01-23	0	04-02-23	0	04-03-23	2
05-01-23	0	05-02-23	0	05-03-23	0
06-01-23	0	06-02-23	0	06-03-23	0
07-01-23	0	07-02-23	0	07-03-23	0
08-01-23	0	08-02-23	0	08-03-23	0
09-01-23	0	09-02-23	0	09-03-23	0
10-01-23	0	10-02-23	0	10-03-23	3.8
11-01-23	0	11-02-23	0	11-03-23	2.1
12-01-23	0	12-02-23	0.5	12-03-23	1
13-01-23	0	13-02-23	8.6	13-03-23	0
14-01-23	0	14-02-23	0	14-03-23	20
15-01-23	0	15-02-23	0	15-03-23	4.2
16-01-23	0	16-02-23	0	16-03-23	0
17-01-23	0	17-02-23	0	17-03-23	0
18-01-23	0	18-02-23	2	18-03-23	7.5
19-01-23	0	19-02-23	S/D	19-03-23	0
20-01-23	0	20-02-23	0	20-03-23	S/D
21-01-23	0	21-02-23	0	21-03-23	0
22-01-23	0	22-02-23	0	22-03-23	0
23-01-23	0	23-02-23	0	23-03-23	0
24-01-23	0	24-02-23	0	24-03-23	0
25-01-23	0	25-02-23	1.8	25-03-23	0
26-01-23	0	26-02-23	0	26-03-23	0
27-01-23	0	27-02-23	0	27-03-23	0
28-01-23	0	28-02-23	0	28-03-23	0
29-01-23	0			29-03-23	0
30-01-23	0			30-03-23	0
31-01-23	0			31-03-23	0


CARLOS ALFREDO
PRÍNCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216565

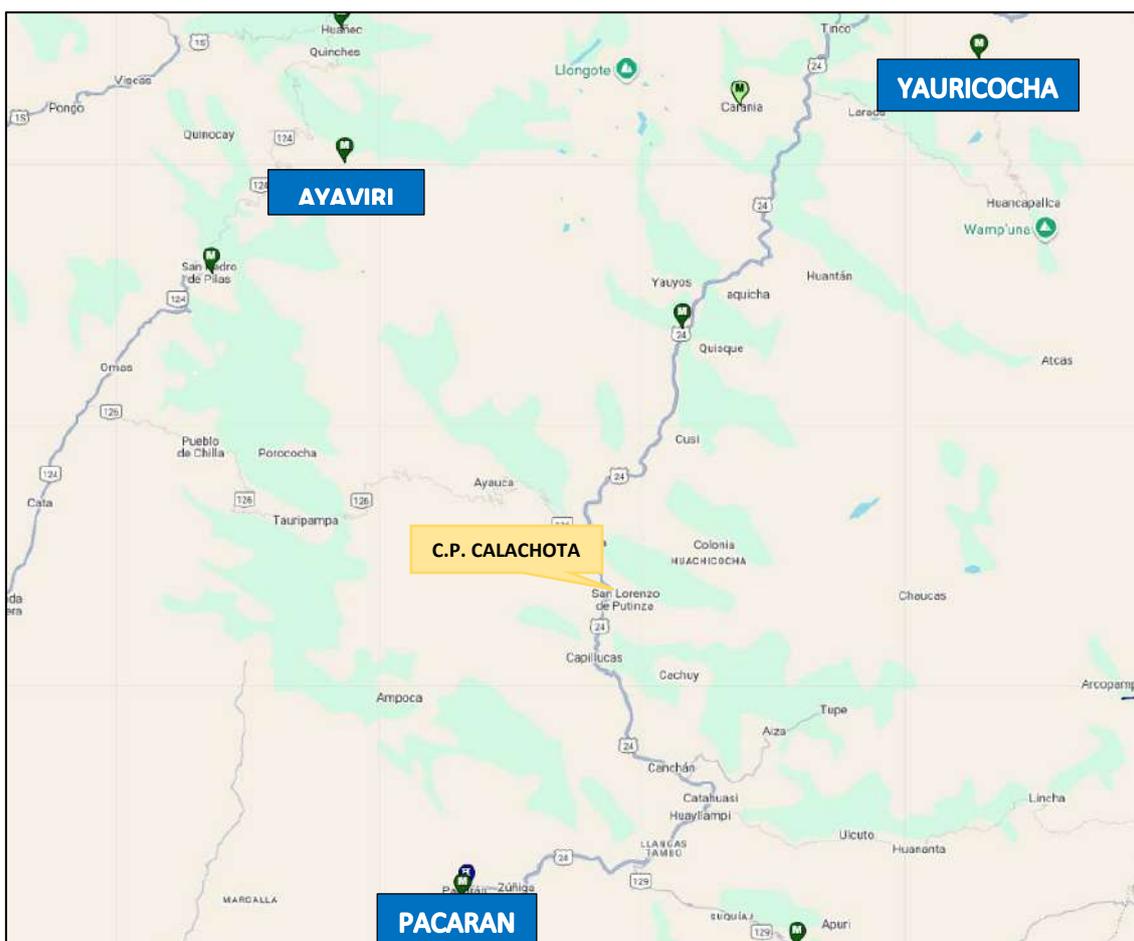

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 006-2020-CENEPREDU

Para profundizar en este análisis, se identificó el día de mayor precipitación registrado en cada una de las tres estaciones durante los meses mencionados. Estos valores máximos diarios se utilizaron como referencia para estimar la posible precipitación máxima en el área de estudio. Dado que las estaciones se encuentran alejadas entre sí y respecto al terreno analizado, se aplicó una interpolación espacial mediante el método IDW (Inverse Distance Weighting). Este procedimiento permitió generar una superficie continua de estimación de lluvias para el verano del 2023, proporcionando una representación más realista de cómo pudo distribuirse la lluvia en el terreno donde ocurrió el deslizamiento rotacional.

Cuadro 29: Ubicación de las estaciones meteorológicas

ESTACIÓN	X	Y	FECHA	PRECIPITACIÓN
Yauricocha	12°18'52.1"	75°42'43.63"	3/02/2023	24.6
Ayaviri	12°22'55.49"	76°8'12.2"	9/03/2023	34.2
Pacarán	12°52'0.81"	76°3'28.54"	14/03/2023	20

Figura 10: Ubicación de las estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio.



[Handwritten signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Fuente: SENAMHI – Datos Hidrometeorológicos a nivel nacional. Plataforma de descargas de datos históricos, <https://www.senamhi.gob.pe>

En conjunto, este proceso permitió comprender de manera más precisa la dinámica histórica y reciente de las precipitaciones alrededor de la zona de estudio, mejorar la interpretación de los factores desencadenantes y fortalecer la evaluación del riesgo asociado a los fenómenos de inestabilidad del terreno.

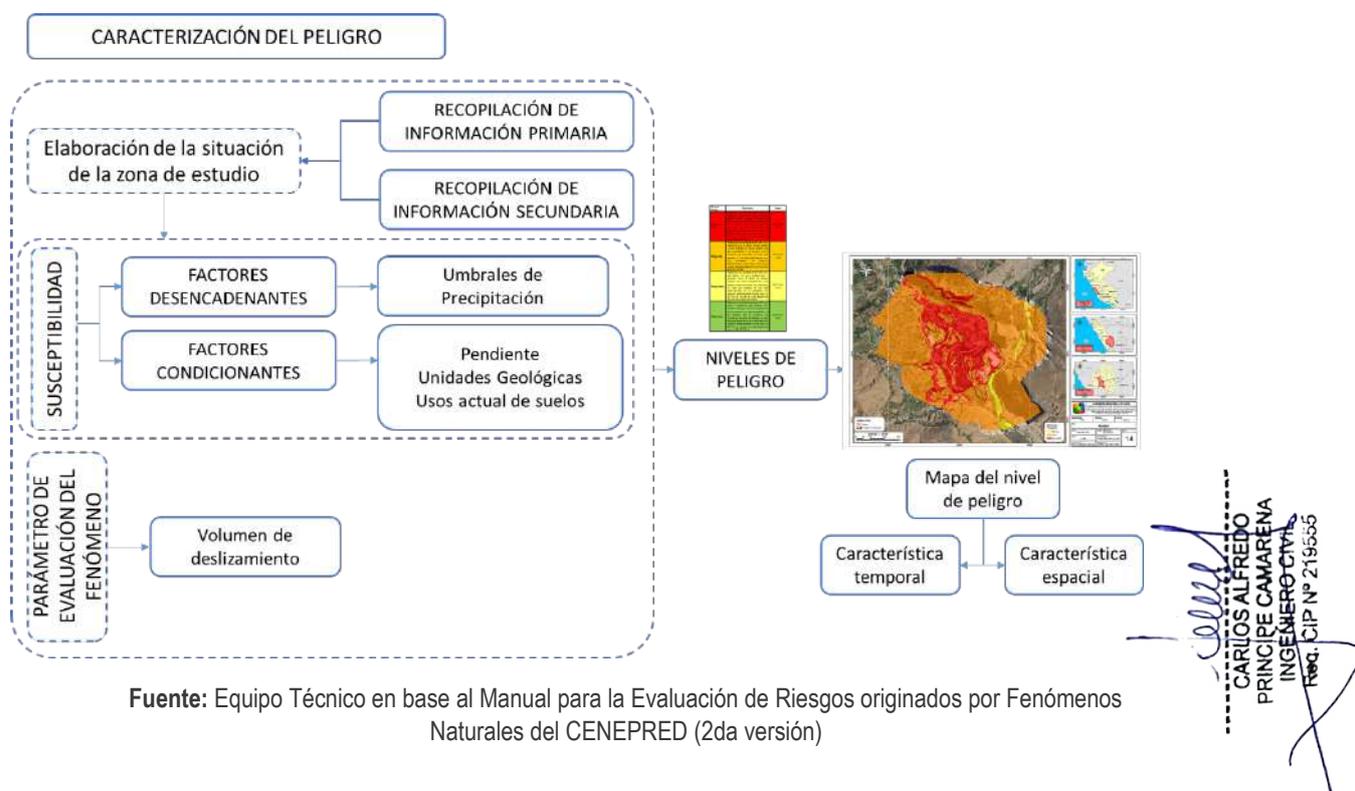
[Handwritten signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

CAPITULO III – DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

3.1. METODOLOGÍA

Para determinar los niveles de peligro por deslizamiento rotacional en el centro poblado Calachota, distrito de Allauca, provincia de Yauyos, departamento de Lima, se utilizará la metodología propuesta por CENEPRED en el “Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – versión 02”.

Gráfico 22: Metodología para determinar el Nivel de Peligrosidad



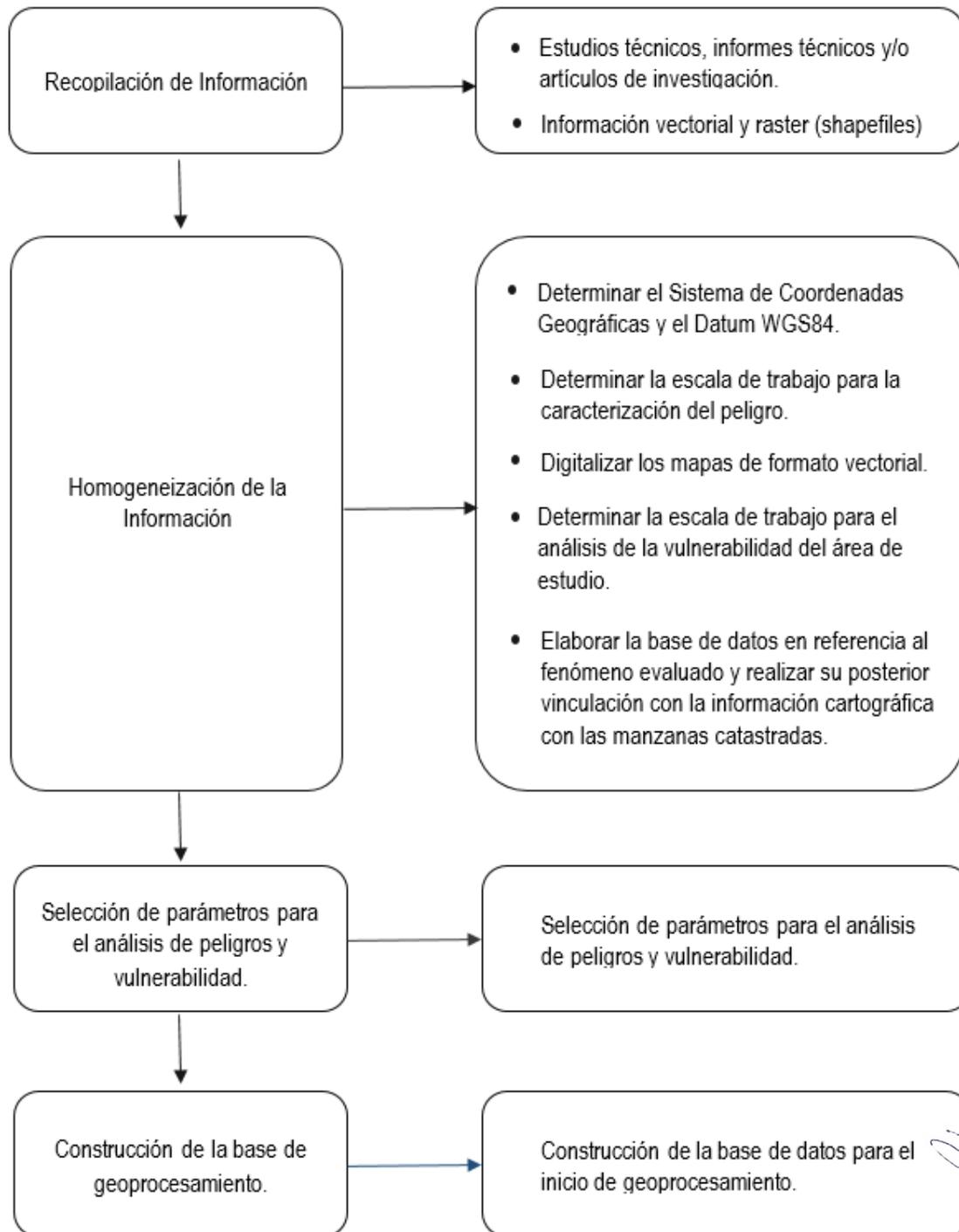
Fuente: Equipo Técnico en base al Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED (2da versión)

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

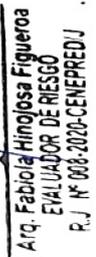
Para la presente evaluación de peligros se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes como INGEMMET, IGP, CISMID, SENAMHI, INEI, información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, climatología, estudio de tipo de suelos, además de información primaria en base al trabajo de campo realizado y el sobrevuelo de drone.

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Gráfico 23: Flujograma general de procesos de análisis de información




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

Fuente: Equipo Técnico

3.3. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

El centro poblado de Calachota, ubicado en el distrito de Allauca, presenta procesos de movimientos de suelo, el fenómeno conocido como deslizamiento rotacional. Este tipo de movimiento en masa se caracteriza por el desplazamiento de una masa de tierra o material superficial que se desliza a lo largo de una superficie curva de ruptura, provocando un giro o rotación del terreno involucrado.

Los deslizamientos rotacionales suelen desarrollarse en laderas con pendientes moderadas a pronunciadas, donde la estabilidad del suelo se ve afectada por factores naturales como la saturación del suelo debido a lluvias intensas o prolongadas, la acción de corrientes de agua, la erosión y las condiciones geológicas propias del área. En Calachota, las lluvias estacionales y la conformación del terreno con materiales susceptibles contribuyen a la ocurrencia y persistencia de este tipo de movimiento.

Este peligro representa una amenaza significativa para la población y las infraestructuras locales, ya que puede generar daños en viviendas, vías de comunicación, y cultivos, además de afectar la seguridad y la calidad de vida de los habitantes. Por ello, es fundamental identificar las zonas de mayor vulnerabilidad, monitorear continuamente las áreas afectadas y diseñar medidas de prevención y mitigación adecuadas para reducir el impacto de los deslizamientos rotacionales en el centro poblado.

Causas del peligro identificado

Causas naturales:

- Altas precipitaciones estacionales y eventos extraordinarios de lluvia.
- Alta permeabilidad de los suelos.
- Estructura geológica subyacente compuesta por materiales poco consolidados y fracturados.
- Geomorfología accidentada, con pendientes escarpadas.

Causas antrópicas:

- Manejo inadecuado de aguas de riego, mediante canales sin revestimiento que generan infiltración constante.

Estas condiciones combinadas provocan la reactivación constante del fenómeno, especialmente durante la temporada de lluvias intensas o eventos hidrometeorológicos extremos, como el Fenómeno El Niño o Yaku, generando impactos severos en la infraestructura urbana, los medios de vida y la seguridad de la población local.

Actualmente, estas condiciones vienen afectando una vía de comunicación clave que conecta el centro poblado de Calachota con el centro poblado de Allauca, así como áreas agrícolas de importancia para la economía local.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219555

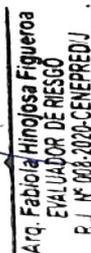

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

Foto 5: Se observa la traza visible del deslizamiento rotacional que afecta la vía que une al centro poblado de Calachota con el centro poblado de Allauca. Las líneas punteadas en rojo indican la zona de ruptura y el trayecto del movimiento de masa sobre la ladera, evidenciando el proceso de inestabilidad del terreno.



Foto 6: Se muestra un acercamiento de la fisura sobre el pavimento, permitiendo observar su grosor relativo en comparación con un lapicero, lo que evidencia la deformación progresiva de la calzada.




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

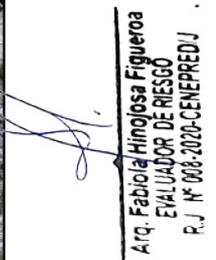
Foto 7: En la zona de deslizamiento se observa una gran variedad de terrenos de cultivo que emplean sistemas de riego por gravedad, principalmente mediante inundación de parcelas. Estas prácticas contribuyen a la saturación del suelo, reduciendo su cohesión y estabilidad, lo que incrementa la susceptibilidad al deslizamiento rotacional en la zona.



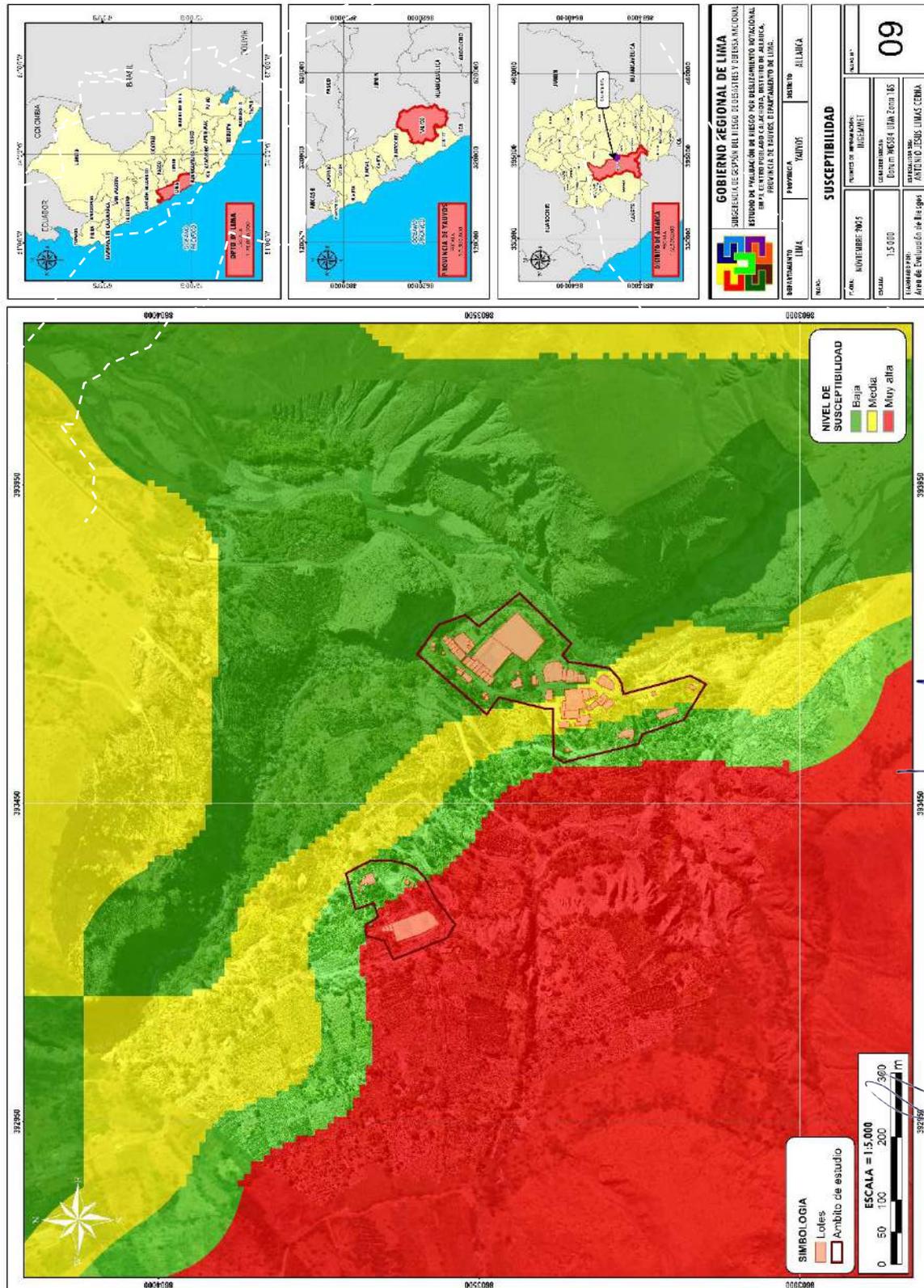
Foto 8: Dentro del área evaluada se encuentra la Institución Educativa San Antonio de Quiriman. La infraestructura está edificada sobre un relleno sostenido por una pirca de piedras, la cual, según testimonios de los pobladores, fue construida de manera comunitaria.




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 9: Susceptibilidad por movimientos de masas (INGEMMET)



Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219555

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

3.4. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

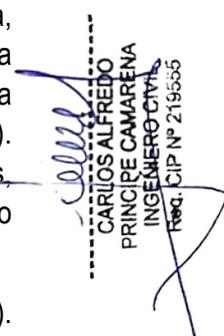
La ocurrencia de procesos de movimientos en masa es común en las vertientes y valles de la cordillera andina. Estos procesos geodinámicos pueden perdurar en el tiempo y comportarse aparentemente en forma estable. Sin embargo, indicios de carácter geológico y geomorfológico muestran que estos eventos se encuentran en real movimiento de forma natural, a veces imperceptibles. Estos eventos suelen ser incentivados o detonados por agentes externos de carácter natural como lluvias y sismos o acciones del hombre (antrópico) como puede ser por la modificación de taludes, riego inadecuado, etc. (Zavala, 2008).

Movimientos en masa

Es el movimiento del suelo, roca y escombros, que se presentan cuesta abajo debido a la fuerza de gravedad. Este fenómeno natural, se desencadena por una serie de factores, entre los cuales tenemos al agua como uno de los principales mecanismos de acción el cual puede aumentar o disminuir la estabilidad del suelo controlando el proceso de erosión. Los tipos de movimiento de masa, ocurren según el tipo de masa, el tipo de movimiento y el tipo de efecto que generan en una región. Por lo tanto, su clasificación está de acuerdo con la velocidad y la fuerza del proceso que van desde deslizamiento demasiado lentos hasta muy rápidos y dramáticos. (Balasuramanian, 2011).

Los movimientos en masas, se originan por la acción desencadenante de la lluvia, los terremotos o el deshielo rápido (Keefer, 1984; Guzzetti et al., 2002; Malamud et al., 2004a, b; Tiranti et al., 2013) los cuales dependen básicamente de la topografía, la litología, la estructura geológica, el contenido de humedad del suelo y en muchos casos de la influencia antrópica (Crozier, 1999; Glade et al., 2000; Saito et al., 2017). Conceptualmente los movimientos en masa se dividen en: caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, propagaciones laterales, reptaciones; se describe además cierto tipo de deformaciones gravitacionales profundas.

El desencadenante más común es la lluvia (Thilanki, 2018; Polemio, 2000; Ray, 2007). Los movimientos de masa generados por la presencia de lluvias se presentan en suelos residuales con pendientes, los cuales se estabilizan naturalmente por una presión negativa del agua en los poros. La infiltración del agua de lluvia, origina un aumento del contenido de humedad en el suelo, lo que provoca una disminución de la tensión efectiva, la resistencia al cizallamiento y aumento del peso del suelo, causando inestabilidad en la pendiente (Dahigamuwa, 2017). Sobre la base de lo expresado, podemos decir que conocer el contenido de la humedad del suelo, nos ayudaría a tener un predictor para evaluar los peligros por deslizamiento, lo que nos llevaría a mejorar aún más la precisión con los datos de la fuente de la humedad; sin embargo, para Ray (2007) y Brocca (2012) la medición de la humedad del suelo es una tarea con gran dificultad por las cantidad de requisitos que debe cumplir el equipamiento a utilizar y la falta de fiabilidad en las lecturas de los instrumentos.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216665

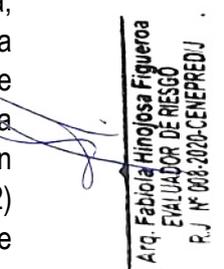
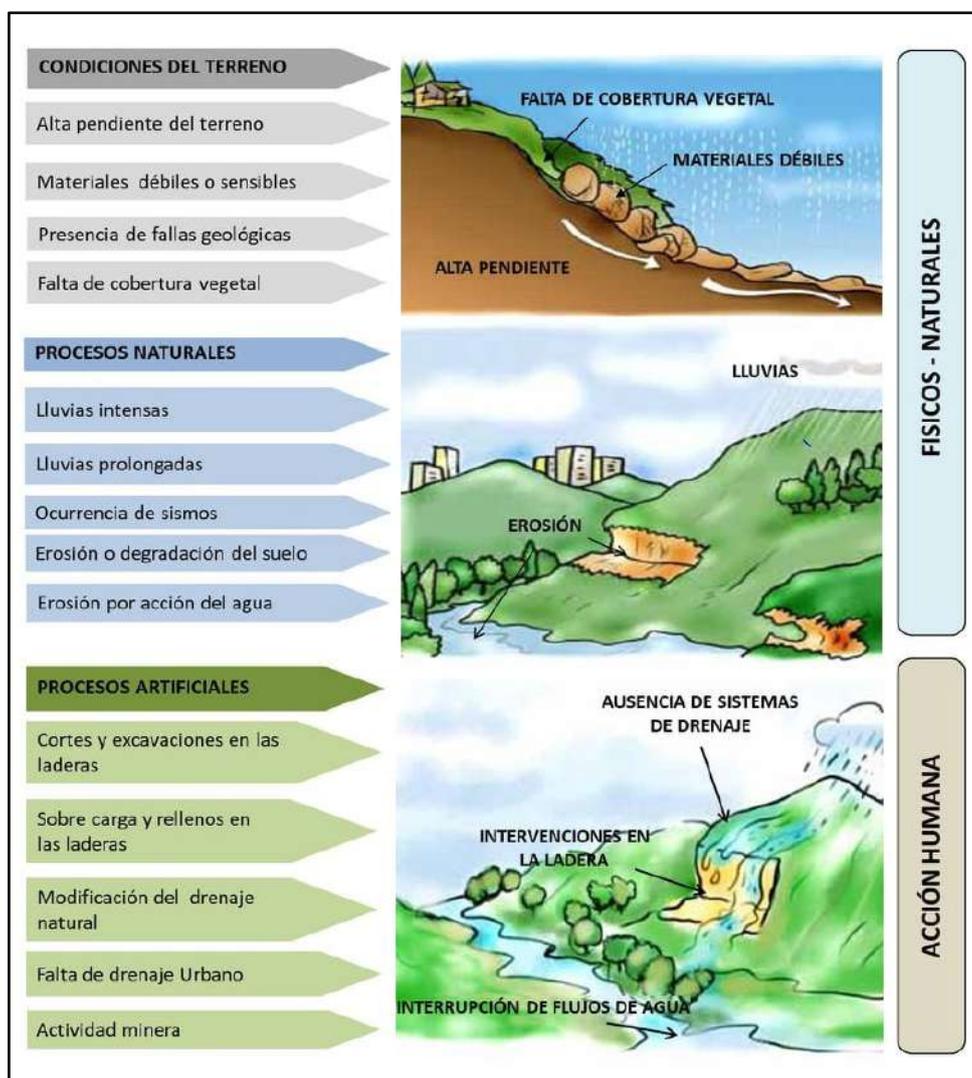

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Figura 11: Factores que propician los movimientos en masa



[Firma]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219665

Deslizamiento rotacional (Rotational slide, Slump)

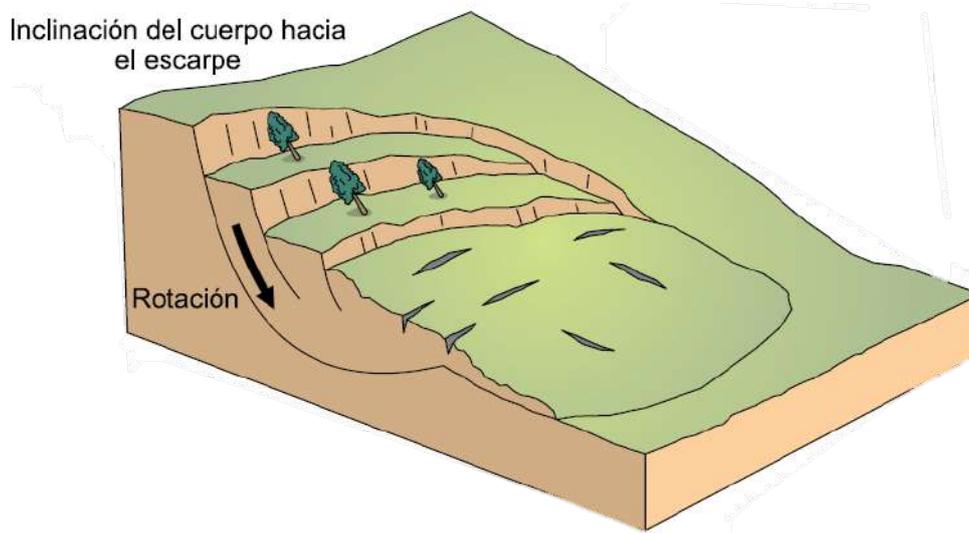
Es un tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los movimientos en masa rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y una contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal. La deformación interna de la masa desplazada es usualmente muy poca. Debido a que el mecanismo rotacional es auto-estabilizante, y éste ocurre en rocas poco competentes, la tasa de movimiento es con frecuencia baja, excepto en presencia de materiales altamente frágiles como las arcillas sensitivas¹.

Los deslizamientos rotacionales pueden ocurrir lenta a rápidamente, con velocidades menores a 1 m/s.

[Firma]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

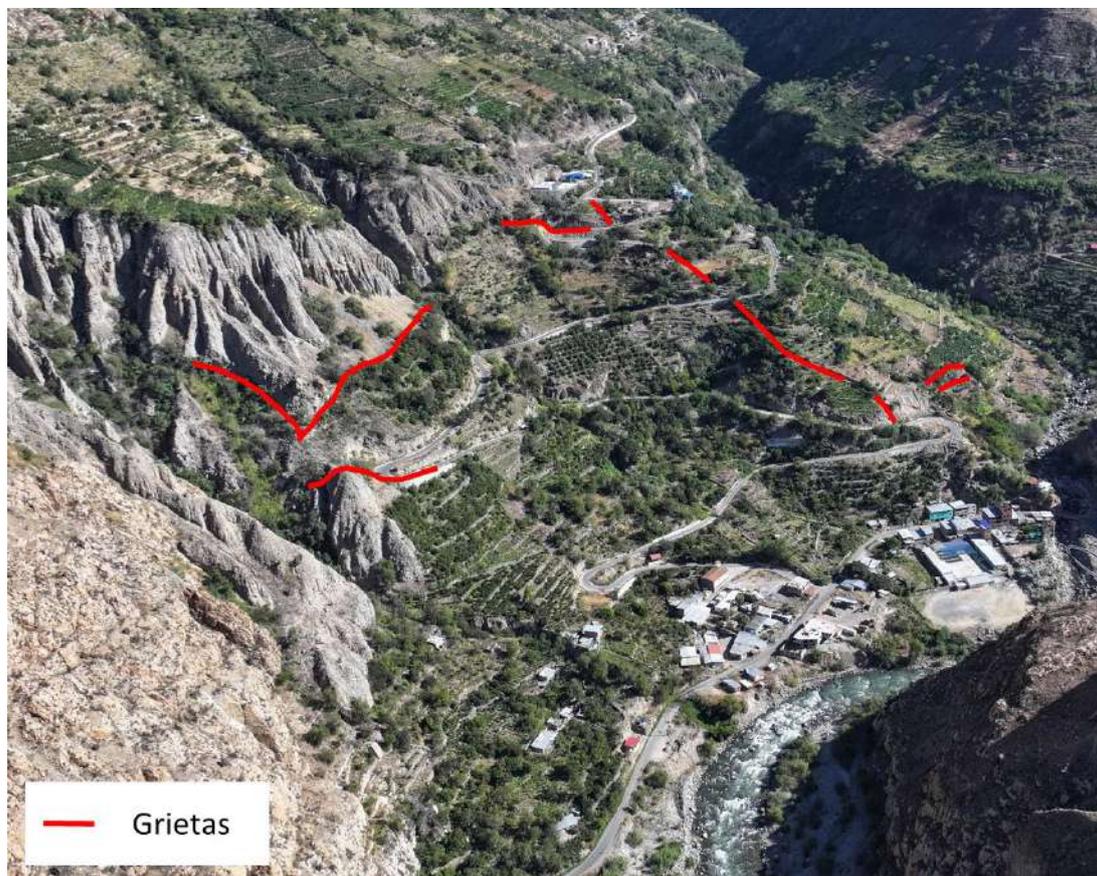
¹ Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007). Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas.

Figura 12: Esquema de un deslizamiento rotacional mostrando los rasgos morfológicos característicos.



Fuente: Región Andina: Guía para la Evaluación de Amenazas (2007)

Foto 9: Imagen capturada con dron, en la que se evidencian el escarpe y las grietas identificadas en el área de estudio.




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición de que un evento suceda u ocurra sobre un determinado ámbito geográfico, en este caso de acuerdo al análisis, para el área geográfica en evaluación, se determinó la susceptibilidad en base a los factores condicionantes (unidades geológicas, pendiente, uso de suelo del territorio) y el factor desencadenante en este caso umbrales de precipitación:

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio se consideraron los siguientes factores:

Cuadro 30: Factores de la Susceptibilidad

Factores Condicionantes			Factor Desencadenante
Pendiente	Unidades geológicas	Uso actual del suelo	Umbrales de Precipitación

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

A continuación, se desarrolla la matriz de comparación de pares, la matriz de normalización, índice de consistencias y los pesos ponderados de cada descriptor. Para el proceso de cálculo de los pesos ponderados se utiliza la tabla desarrollada por Saaty.

3.5.1. FACTOR DESENCADENANTE

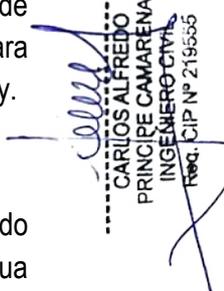
Precipitación: Es el volumen o altura de agua lluvia que cae sobre un área en un período de tiempo, la cual tiene una influencia directa en la infiltración y en el régimen del agua subterránea, y a su vez afecta la estabilidad de taludes o laderas.

Para el presente análisis se consideró los umbrales de precipitaciones de la estación meteorológica Pacarán, elaborados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI.

Cuadro 31: Factor desencadenante

DESENCADENANTE	Peso Ponderado
Umbrales de Precipitación	1.000

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216665


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 32: Matriz de comparación de pares del parámetro umbrales de precipitación

Umbrales de Precipitación	RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)
RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 33: Matriz de normalización del parámetro umbrales de precipitación

Umbrales de Precipitación	RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)	Vector Priorización
RR/día > Percentil 99 (RR>11.2mm)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Percentil 95 < RR/día ≤ Percentil 99 (5.3mm<RR≤11.2mm)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Percentil 90 < RR/día ≤ Percentil 95 (3.8mm<RR≤5.3mm)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Percentil 75 < RR/día ≤ Percentil 90 (2.1mm<RR≤3.8mm)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
RR/día ≤ Percentil 75 (RR<2.1mm)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Equipo Técnico

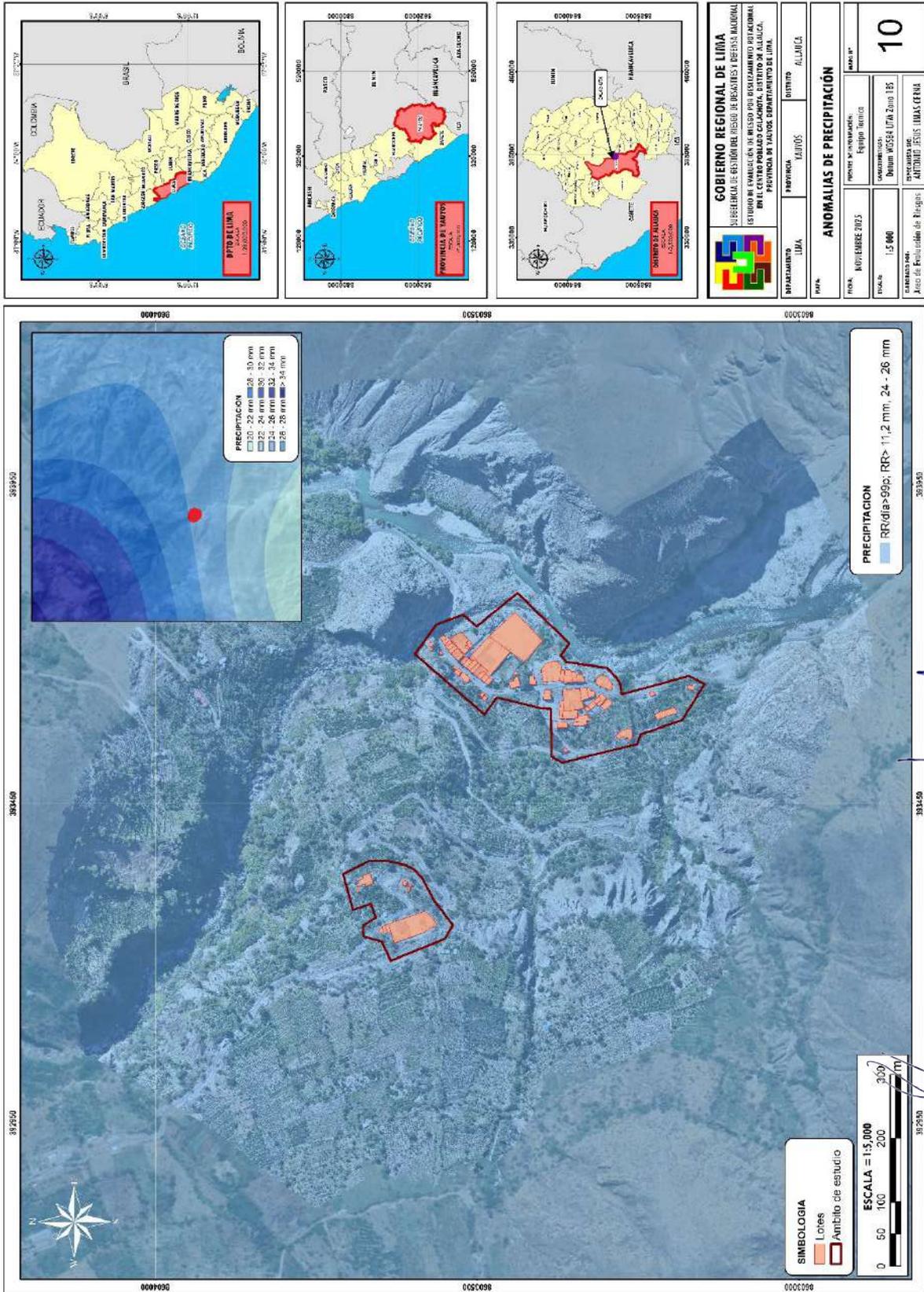
Cuadro 34: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro umbrales de precipitación

IC	0.017
RC	0.015

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 219555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 10: Anomalías de Precipitaciones



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

3.5.2. FACTORES CONDICIONANTES

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

Cuadro 35: Factores condicionantes

CONDICIONANTES	Peso Ponderado
Pendiente	0.539
Geología	0.297
Uso actual del suelo	0.164

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 36: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes

CONDICIONANTES	Pendiente	Geología	Uso actual del suelo
Pendiente	1.00	2.00	3.00
Geología	0.50	1.00	2.00
Uso actual del suelo	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico

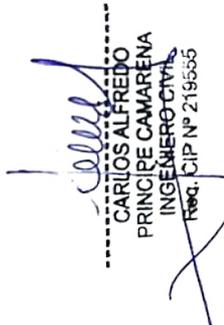
Cuadro 37: Matriz de normalización de factores condicionantes

CONDICIONANTES	Pendiente	Geología	Uso actual del suelo	Vector Priorización
Pendiente	0.545	0.571	0.500	0.539
Geología	0.273	0.286	0.333	0.297
Uso actual del suelo	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 38: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para factores condicionantes.

IC	0.005
RC	0.009


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

a) **Parámetro: Pendiente**

Cuadro 39: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.

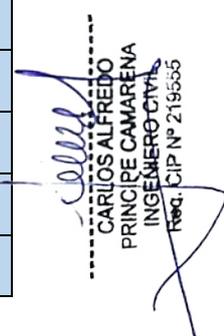
PENDIENTES	Mayor a 45°	Entre 25° - 45°	Entre 15° - 25°	Entre 5° - 15°	0° a 5°
Mayor a 45°	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Entre 25° - 45°	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Entre 15° - 25°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Entre 5° - 15°	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
0° a 5°	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 40: Matriz de normalización del parámetro pendiente

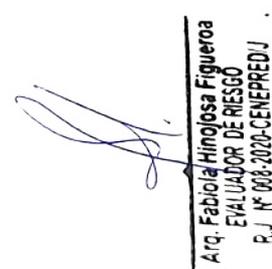
PENDIENTES	Mayor a 45°	Entre 25° - 45°	Entre 15° - 25°	Entre 5° - 15°	0° a 5°	Vector Priorización
Mayor a 45°	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Entre 25° - 45°	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Entre 15° - 25°	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.149
Entre 5° - 15°	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
0° a 5°	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219555

Cuadro 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente.

IC	0.018
RC	0.017


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

b) Parámetro: Geología

Cuadro 42: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial del Pleistoceno (Qp-al)	Depósito aluvial del Holoceno (Qh-al) - Depósito coluvial (Qh-cl)	Depósito fluvial (Qh-fl)	Formación Tantarà - Miembro inferior (Pe-t/i)	Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi (PN-bc/c-mgr; PN-bc/c-gd, tn)
Depósito aluvial del Pleistoceno (Qp-al)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Depósito aluvial del Holoceno (Qh-al) - Depósito coluvial (Qh-cl)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito fluvial (Qh-fl)	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación Tantarà - Miembro inferior (Pe-t/i)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi (PN-bc/c-mgr; PN-bc/c-gd, tn)	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.68	8.53	15.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 43: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas

Unidades geológicas	Depósito aluvial del Pleistoceno (Qp-al)	Depósito aluvial del Holoceno (Qh-al) - Depósito coluvial (Qh-cl)	Depósito fluvial (Qh-fl)	Formación Tantarà - Miembro inferior (Pe-t/i)	Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi (PN-bc/c-mgr; PN-bc/c-gd, tn)	Vector Priorización
Depósito aluvial del Pleistoceno (Qp-al)	0.49	0.54	0.47	0.39	0.33	0.445
Depósito aluvial del Holoceno (Qh-al) - Depósito coluvial (Qh-cl)	0.24	0.27	0.35	0.33	0.29	0.297
Depósito fluvial (Qh-fl)	0.12	0.09	0.12	0.20	0.21	0.147
Formación Tantarà - Miembro inferior (Pe-t/i)	0.08	0.05	0.04	0.07	0.13	0.073
Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi (PN-bc/c-mgr; PN-bc/c-gd, tn)	0.06	0.04	0.02	0.02	0.04	0.037

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

Cuadro 44: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas

IC	0.016
RC	0.014

c) Parámetro: Uso actual del suelo

Cuadro 45: Matriz de comparación de pares del parámetro uso actual del suelo

Uso actual de suelos	Agrícola	Pastoreo	Urbano	Forestal	Sin Intervenir
Agrícola	1.00	4.00	5.00	7.00	9.00
Pastoreo	0.25	1.00	2.00	4.00	5.00
Urbano	0.20	0.50	1.00	2.00	4.00
Forestal	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Sin Intervenir	0.11	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.70	5.95	8.75	14.50	21.00
1/SUMA	0.59	0.17	0.11	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 46: Matriz de normalización del parámetro uso actual del suelo

Uso actual de suelos	Agrícola	Pastoreo	Urbano	Forestal	Sin Intervenir	Vector Priorización
Agrícola	0.587	0.672	0.571	0.483	0.429	0.548
Pastoreo	0.147	0.168	0.229	0.276	0.238	0.211
Urbano	0.117	0.084	0.114	0.138	0.190	0.129
Forestal	0.084	0.042	0.057	0.069	0.095	0.069
Sin Intervenir	0.065	0.034	0.029	0.034	0.048	0.042

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 47: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro uso actual del suelo

IC	0.030
RC	0.027


 CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 219555


 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 48: Matriz de peligro

FACTORES CONDICIONANTES (FC) 0.60						FACTOR DESENCADENANTE (FD) 0.40					
Pendiente		Geología		Uso actual del suelo		VALOR	PESO	Precipitación		VALOR	PESO
Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (2)	Pdesc	Ppar (3)			Pdesc	Ppar (4)		
.454	0.5390	0.445	0.2973	0.548	0.1638	0.467	0.60	0.416	1.000	0.416	0.40
0.267	0.539	0.297	0.297	0.211	0.164	0.267	0.60	0.262	1.000	0.262	0.40
0.149	0.539	0.147	0.297	0.129	0.164	0.145	0.60	0.161	1.000	0.161	0.40
0.082	0.539	0.073	0.297	0.069	0.164	0.077	0.60	0.099	1.000	0.099	0.40
0.049	0.539	0.037	0.297	0.042	0.164	0.044	0.60	0.062	1.000	0.062	0.40

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 49: Matriz de susceptibilidad

FACTORES CONDICIONANTES (FC) 0.60		FACTOR DESENCADENANTE (FD) 0.40		SUSCEPTIBILIDAD (S)	
VALOR	PESO	VALOR	PESO	VALOR	
0.467	0.60	0.416	0.40	0.447	
0.267	0.60	0.262	0.40	0.265	
0.145	0.60	0.161	0.40	0.151	
0.077	0.60	0.099	0.40	0.086	
0.044	0.60	0.062	0.40	0.052	

Fuente: Equipo Técnico

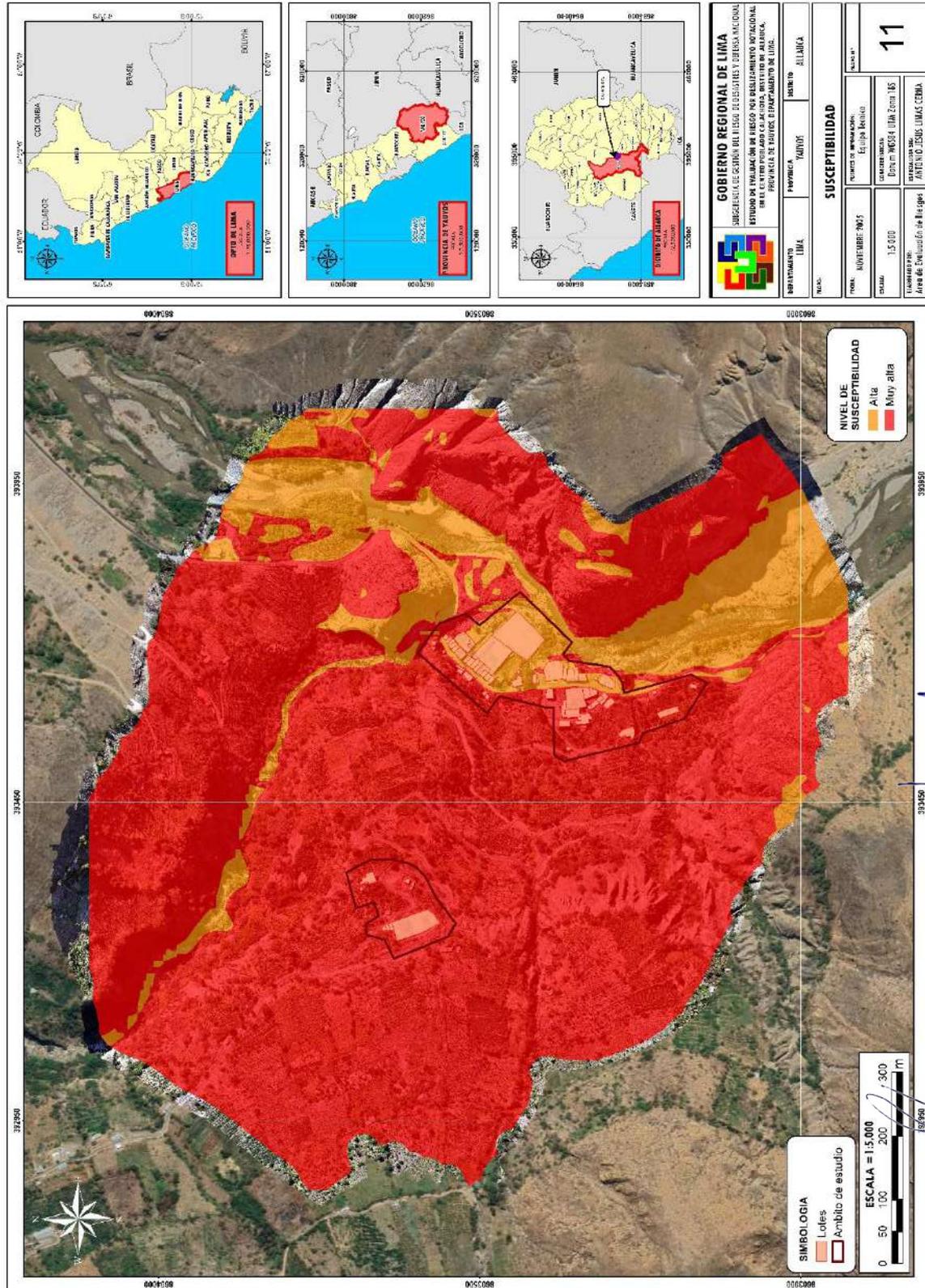
[Handwritten Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 218555

Cuadro 50: Susceptibilidad

Niveles de Susceptibilidad			Niveles de susceptibilidad
0.265	≤ S <	0.447	MUY ALTA
0.151	≤ S <	0.265	ALTA
0.086	≤ S <	0.151	MEDIA
0.052	≤ S <	0.086	BAJA

[Handwritten Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 11: Susceptibilidad



3.6. PARÁMETRO DE EVALUACIÓN

Para el presente caso, se ha considerado un parámetro de evaluación: volumen de deslizamiento.

El volumen del deslizamiento se mide en metros cúbicos después de la falla. El volumen aproximado de un deslizamiento puede calcularse utilizando la expresión:

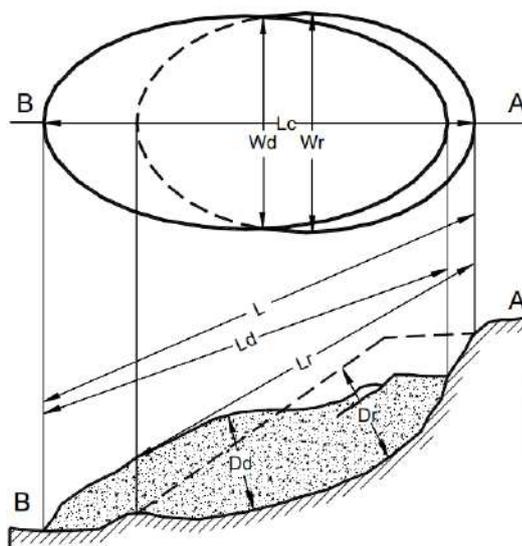
$$Vol_{des} = \left(\frac{1}{6} \pi D_r \times W_r \times L_r \right) F_{ex}$$

Donde F_{ex} : Factor de expansión del suelo al ser perturbado.

El volumen de material medido antes del deslizamiento, generalmente aumenta con el movimiento debido a que el material se dilata. El término "Factor de expansión" puede ser utilizado para describir este aumento en volumen, como un porcentaje del volumen antes del movimiento.

Este factor es comúnmente de 1.25 a 1.30. En algunas ocasiones, como en el caso de la roca el factor de expansión puede ser hasta de un 70% ($F_{expansión} = 1.7$). El volumen del deslizamiento es importante para determinar la amenaza y el riesgo en los flujos y avalanchas. De acuerdo con el volumen y la concentración de sedimentos se puede determinar la velocidad del deslizamiento.

Figura 13: Dimensiones de los movimientos en masa



Fuente: IAEG Commission on Landslides (1990)

[Firma]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Firma]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

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:

Cuadro 51: Matriz de comparación de pares del parámetro volumen de deslizamiento

Volumen de deslizamiento	> 22,000,000 m ³	16,000,000 - 22,000,000 m ³	10,000,000 - 16,000,000 m ³	4,000,000 - 10,000,000 m ³	< 4,000,000 m ³
> 22,000,000 m ³	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
16,000,000 - 22,000,000 m ³	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
10,000,000 - 16,000,000 m ³	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
4,000,000 - 10,000,000 m ³	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
< 4,000,000 m ³	0.17	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.33	17.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 52: Matriz de normalización del parámetro volumen de deslizamiento

Volumen de deslizamiento	> 22,000,000 m ³	16,000,000 - 22,000,000 m ³	10,000,000 - 16,000,000 m ³	4,000,000 - 10,000,000 m ³	< 4,000,000 m ³	Vector Priorización
> 22,000,000 m ³	0.444	0.490	0.439	0.387	0.353	0.423
16,000,000 - 22,000,000 m ³	0.222	0.245	0.293	0.290	0.235	0.257
10,000,000 - 16,000,000 m ³	0.148	0.122	0.146	0.194	0.176	0.157
4,000,000 - 10,000,000 m ³	0.111	0.082	0.073	0.097	0.176	0.108
< 4,000,000 m ³	0.074	0.061	0.049	0.032	0.059	0.055

Fuente: Equipo Técnico

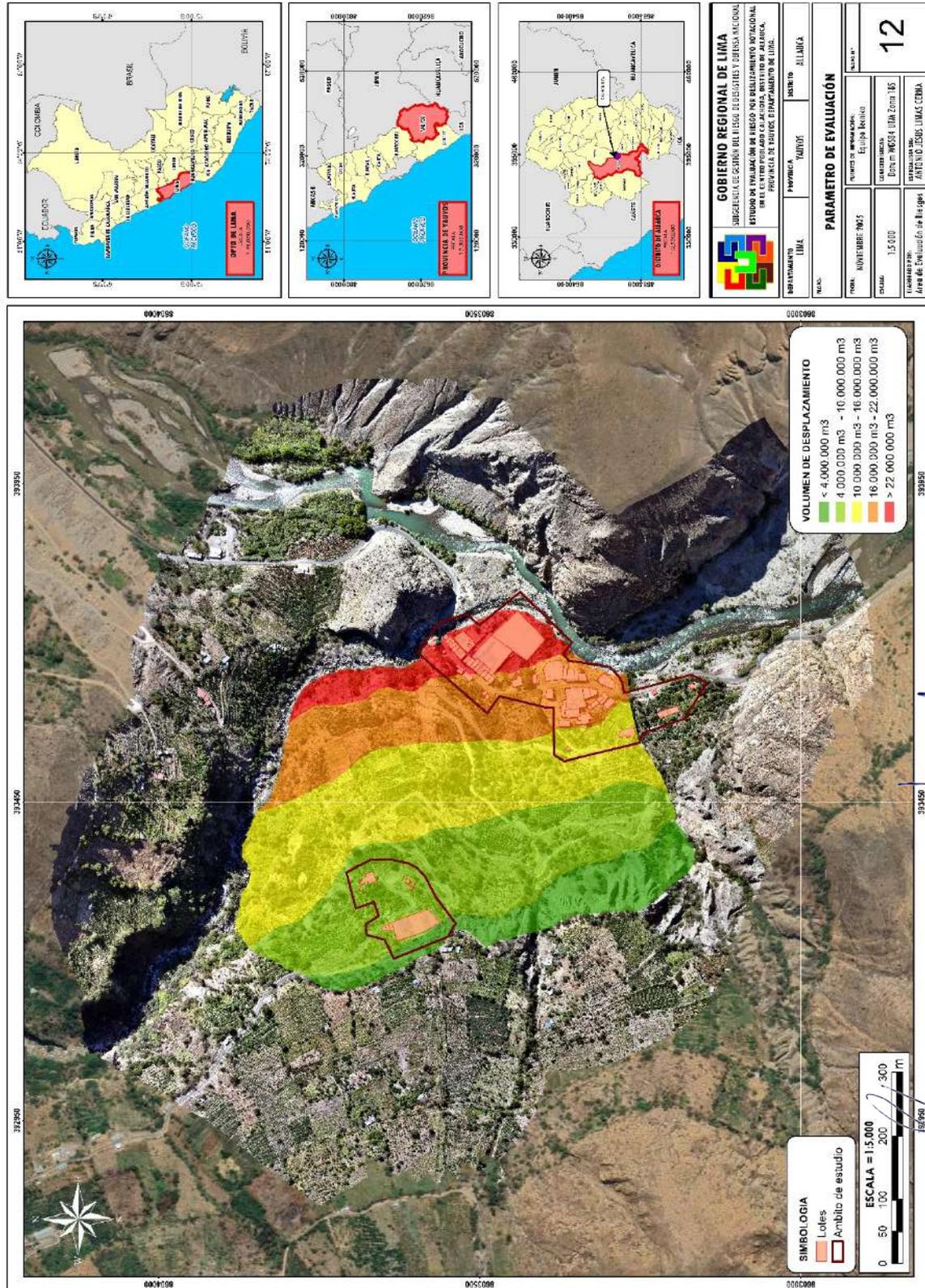
Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216555

Cuadro 53: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro volumen de deslizamiento.

IC	0.026
RC	0.023

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 12: Volumen de deslizamiento



3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

En el área de influencia del centro poblado Calachota se encuentran los elementos expuestos susceptibles (Población y viviendas) y que podrían sufrir los efectos ante la ocurrencia o manifestación del peligro.

3.7.1. ELEMENTOS EXPUESTOS SUSCEPTIBLES A NIVEL SOCIAL

A continuación, se muestran los principales elementos expuestos susceptibles del nivel social y económico ubicados en la zona de estudio, del centro poblado Calachota.

a. Población

La Población que se encuentra dentro del *centro poblado Calachota*, son considerados como elementos expuestos susceptibles ante el peligro de deslizamiento rotacional.

Cuadro 54: Población expuesta según sexo

Sexo	Población	Porcentaje
Hombres	33	53.23%
Mujeres	29	46.77%
Total	62	100%

Fuente: Equipo Técnico

b. Vivienda

El área de influencia del centro poblado *Calachota*, cuenta con 29 elementos expuesto del sector vivienda la mayoría de las viviendas son casas independientes.

Cuadro 55: Elementos expuestos del sector vivienda

Tipo de vivienda	Cantidad
Material noble	12
Material rústico	12
Material madera y/ o precario	24
Total	48

Fuente: Equipo Técnico

c. Equipamiento Urbano

Dentro del área de influencia del centro poblado se cuenta con la siguiente infraestructura urbana:

- 1 capilla
- 2 instituciones educativas
- 2 tiendas comerciales
- 1 antena de teléfono
- 1 campamento de PROVIAS

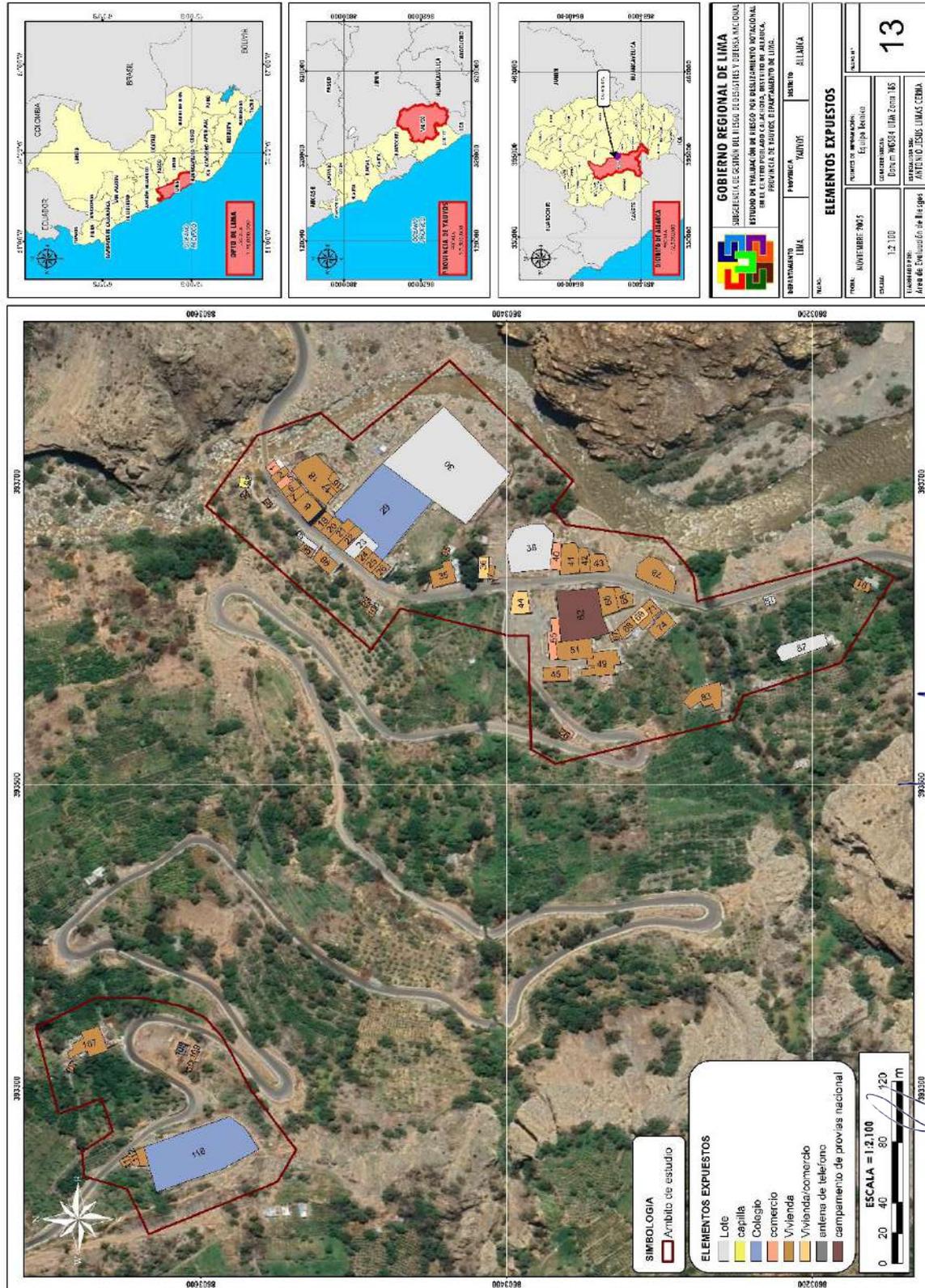
d. Vías de Comunicación

- 2.2 km de la carretera LM-126
- 0.5 km de la carretera PE-24


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 13: Elementos expuestos



[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

3.8. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO DE PELIGRO

De acuerdo con la definición de CENEPRED, el peligro corresponde a la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno físico potencialmente dañino en un lugar específico. En el ámbito del centro poblado de Calachota, el fenómeno considerado es el deslizamiento rotacional, condicionado principalmente por las características geológicas, la pendiente y el uso del suelo del territorio.

El área se encuentra sobre depósitos aluviales del Pleistoceno y Holoceno, conformados por gravas y bloques en una matriz arenosa-limosa, materiales de baja cohesión y elevada susceptibilidad a perder resistencia cuando se saturan de agua. Las pendientes variables presentes en el sector favorecen la formación de superficies de ruptura curvas, típicas de este tipo de movimiento en masa.

Como factor desencadenante, se considera la ocurrencia de una precipitación de categoría extremadamente lluviosa ($RR/día > 99p$; $RR > 11.2$ mm), la cual puede generar un incremento crítico de la humedad en los depósitos aluviales, induciendo la pérdida de estabilidad del terreno y la posible movilización de masas, lo que podría originar daños y pérdidas probables en el ámbito de estudio.



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555



Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

3.9. NIVELES DE PELIGRO

En los siguientes cuadros se presenta el cálculo del parámetro de evaluación del peligro, así como los niveles de peligro y sus respectivos rangos, obtenidos mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico.

Cuadro 56: Matriz de parámetros de evaluación de peligros

SUSCEPTIBILIDAD (S) .60		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN (PE) .40				VALOR DE PELIGRO
VALOR	PESO	VOLUMEN DE DESLIZAMIENTO		VALOR	PESO	(VALOR*PESO(S)) + (VALOR_ALC_EVAL*PESO_PEVAL)
		VALOR	PESO			
0.447	0.60	0.423	1.00	0.423	0.40	0.437
0.265	0.60	0.257	1.00	0.257	0.40	0.262
0.151	0.60	0.157	1.00	0.157	0.40	0.154
0.086	0.60	0.108	1.00	0.108	0.40	0.095
0.052	0.60	0.055	1.00	0.055	0.40	0.053

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 57: Niveles de peligro

NIVELES DE PELIGRO			NIVELES DE PELIGRO
0.262	≤ P <	0.437	MUY ALTO
0.154	≤ P <	0.262	ALTO
0.095	≤ P <	0.154	MEDIO
0.053	≤ P <	0.095	BAJO

3.10. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestra la matriz de peligros obtenidos.

Cuadro 58: Matriz de peligro

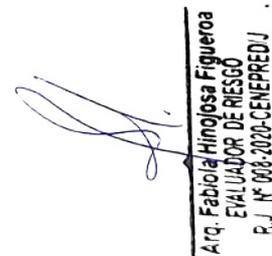
Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Peligro Muy Alto	Terreno con una pendiente entre > 45°, compuestos por materiales del depósito aluvial del Pleistoceno. El uso de suelo corresponde a zonas agrícolas heterogéneas. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), generando un volumen de deslizamiento > 22 000 000 m ³ .	0.260 ≤ P ≤ 0.437

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555

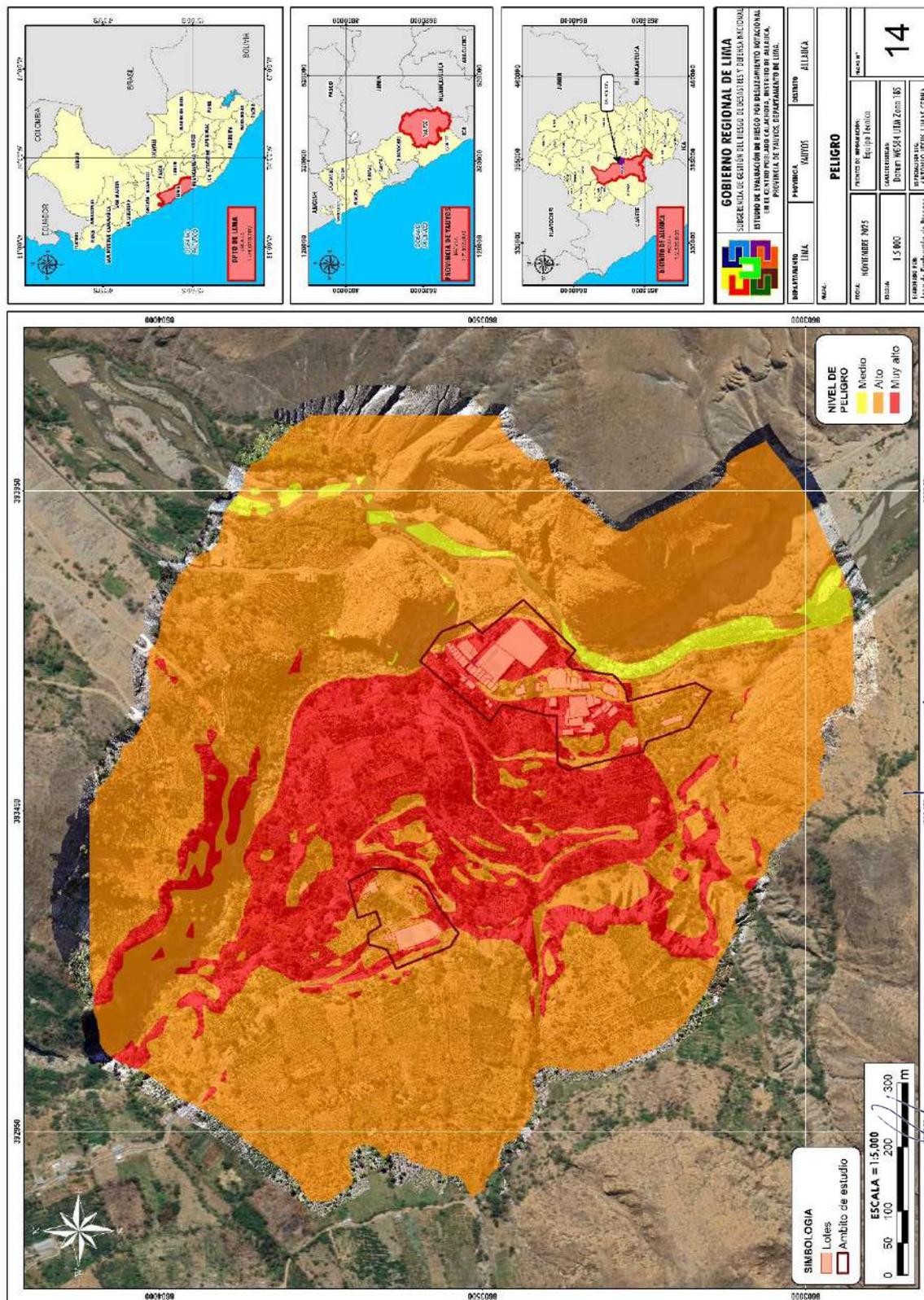
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Peligro Alto	Terreno con una pendiente entre 25° y 45°, con materiales del depósito aluvial del Holoceno y depósito coluvial. El uso de suelo corresponde a zonas sin vegetación. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), generando un volumen de deslizamiento con valores entre 16 000 000 y 22 000 000 m ³ .	0.154 ≤ P ≤ 0.260
Peligro Medio	Terreno con una pendiente entre 15° y 25°, con materiales del depósito fluvial. El uso de suelo corresponde a zonas urbanas. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), generando un volumen de deslizamiento con valores entre 10 000 000 y 16 000 000 m ³ .	0.095 ≤ P ≤ 0.154
Peligro Bajo	Terreno con pendientes entre 05° a 15° y/o 00° a 05°, con presencia de rocas del miembro inferior de la Formación Tantará y/o la Super Unidad Catahuasi del Batolito de la Costa. El uso de suelo corresponde a zonas de transporte y/o aguas continentales. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), generando un volumen de deslizamiento con valores < 10 000 000 m ³ .	0.053 ≤ P ≤ 0.095


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 14: Peligro correspondiente al ámbito de estudio

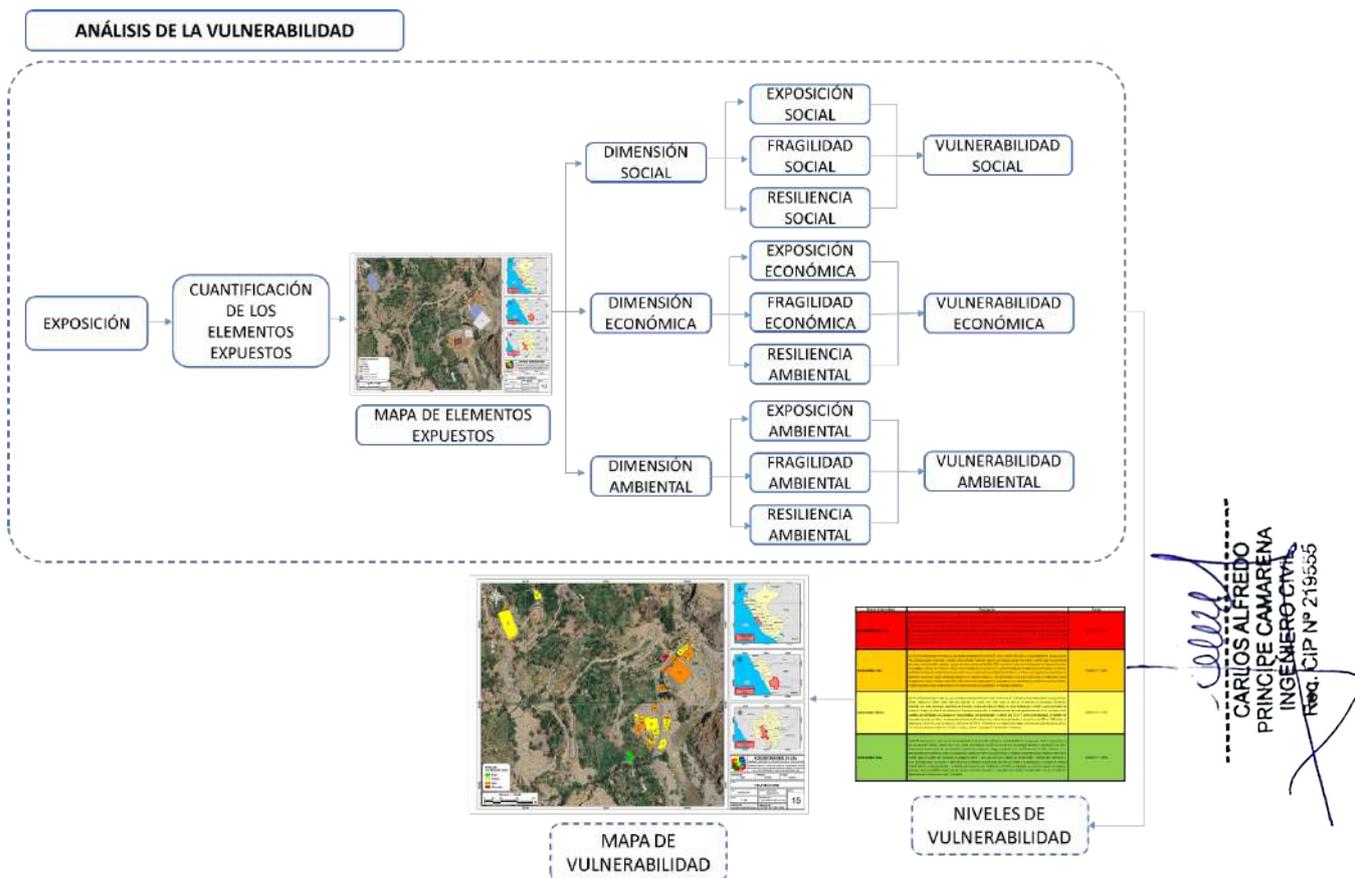


CAPITULO IV – ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

4.1. METODOLOGÍA

Para determinar los niveles de vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área de influencia de las viviendas ubicadas en el centro poblado Calachota se ha desarrollado la siguiente metodología:

Gráfico 24: Metodología del Análisis de Vulnerabilidad



Fuente: Equipo Técnico en base al Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED (2da versión)

Signature: Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

4.2. ANÁLISIS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL

Cuadro 59: Dimensiones de la vulnerabilidad

DIMENSIÓN	Peso Ponderado
Dimensión social	0.581
Dimensión económica	0.309
Dimensión ambiental	0.110

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 60: Matriz de comparación de la Dimensión Social, Económica y Ambiental

Dimensiones	Social	Económica	Ambiental
Social	1.00	2.00	5.00
Económica	0.50	1.00	3.00
Ambiental	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.70	3.33	9.00
1/SUMA	0.59	0.30	0.11

Fuente: Equipo Técnico

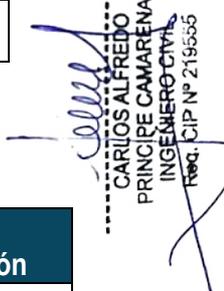
Cuadro 61: Matriz de normalización de las Dimensiones Social, Económica y Ambiental

Resiliencia Social	Social	Económica	Ambiental	Vector Priorización
Social	0.588	0.600	0.556	0.581
Económica	0.294	0.300	0.333	0.309
Ambiental	0.118	0.100	0.111	0.110

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 62: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las Dimensiones Social, Económica y Ambiental.

IC	0.002
RC	0.004


 CARLOS ALFREDO
 PRINCIPE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555


 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

4.2.1. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

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

Cuadro 63: *Parámetros de la Dimensión Social*

DIMENSIÓN SOCIAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Total de personas por vivienda	Grupo etario	Nivel educativo
	Abastecimiento de agua	Tipo de seguro
	Servicios higiénicos	
	Tipo de alumbrado	Capacitación en temas de riesgo de desastres

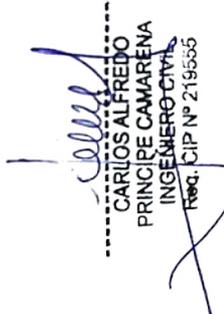
Fuente: Equipo Técnico

4.2.1.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Social

Cuadro 64: *Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Social*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Total de personas por vivienda	1.000

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

a) Parámetro: Total de personas por vivienda

Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del parámetro total de personas por vivienda

TOTAL DE PERSONAS POR VIVIENDA	Más de 11 personas	De 09 a 10 personas	De 07 a 08 personas	De 05 a 06 personas	Menos a 04 personas
Más de 11 personas	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 09 a 10 personas	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 07 a 08 personas	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 05 a 06 personas	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menos a 04 personas	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 66: Matriz de normalización del parámetro total de personas por vivienda.

TOTAL DE PERSONAS POR VIVIENDA	Más de 11 personas	De 09 a 10 personas	De 07 a 08 personas	De 05 a 06 personas	Menos a 04 personas	Vector Priorización
Más de 11 personas	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
De 09 a 10 personas	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 07 a 08 personas	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
De 05 a 06 personas	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menos a 04 personas	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 67: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro total de personas por vivienda

IC	0.007
RC	0.01

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

4.2.1.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Social

Cuadro 68: *Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Grupo etario	0.542
Abastecimiento de agua	0.233
Servicios higiénicos	0.140
Tipo de alumbrado	0.085

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 69: *Matriz de Comparación de Pares Fragilidad Social*

FRAGILIDAD	Grupo etario	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado
Grupo etario	1.00	3.00	4.00	5.00
Abastecimiento de agua	0.33	1.00	2.00	3.00
Servicios higiénicos	0.25	0.50	1.00	2.00
Tipo de alumbrado	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.78	4.83	7.50	11.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.13	0.09

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 70: *Matriz de Normalización de Pares Fragilidad Social*

FRAGILIDAD	Grupo etario	Abastecimiento de agua	Servicios higiénicos	Tipo de alumbrado	Vector Priorización
Grupo etario	0.561	0.621	0.533	0.455	0.542
Abastecimiento de agua	0.187	0.207	0.267	0.273	0.233
Servicios higiénicos	0.140	0.103	0.133	0.182	0.140
Tipo de alumbrado	0.112	0.069	0.067	0.091	0.085

Fuente: Equipo Técnico

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Fragilidad Social.

IC	0.017
RC	0.02

a) Parámetro: Grupo Etario

Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	de 16 a 25 años	de 26 a 49 años
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
de 16 a 25 años	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
de 26 a 49 años	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 73: Matriz de normalización del parámetro grupo etario

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	de 16 a 25 años	de 26 a 49 años	VECTOR PRIORIZACIÓN
De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
de 16 a 25 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
de 26 a 49 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico

Carroll
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Fabiola
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 74: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro grupo etario.

IC	0.061
RC	0.05

b) Parámetro: Abastecimiento de agua

Cuadro 75: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	Otro	Río, acequia, pozo, manantial o similar	Camión cisterna o similar	Pilón	Red pública
Otro	1.00	2.00	4.00	5.00	8.00
Río, acequia, pozo, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Camión cisterna o similar	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Pilón	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Red pública	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.92	7.75	12.50	21.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 76: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	Otro	Río, acequia, pozo, manantial o similar	Camión cisterna o similar	Pilón	Red pública	VECTOR PRIORIZACIÓN
Otro	0.482	0.511	0.516	0.400	0.381	0.458
Río, acequia, pozo, manantial o similar	0.241	0.255	0.258	0.320	0.286	0.272
Camión cisterna o similar	0.120	0.128	0.129	0.160	0.190	0.146
Pilón	0.096	0.064	0.065	0.080	0.095	0.080
Red pública	0.060	0.043	0.032	0.040	0.048	0.045

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 77: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro abastecimiento de agua.

IC	0.013
RC	0.01

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 219555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa EVALUADOR DE RIESGO R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

c) Parámetro: Servicios higiénicos

Cuadro 78: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos

SERVICIOS HIGIÉNICOS	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego	Letrina	Red pública de desagüe
No tiene	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Río, acequia, manantial o similar	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Pozo ciego	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Letrina	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Red pública de desagüe	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 79: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos

SERVICIOS HIGIÉNICOS	No tiene	Río, acequia, manantial o similar	Pozo ciego	Letrina	Red pública de desagüe	VECTOR PRIORIZACIÓN
No tiene	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Río, acequia, manantial o similar	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Pozo ciego	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Letrina	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Red pública de desagüe	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 80: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro servicios higiénicos.

IC	0.010
RC	0.009

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

d) Parámetro: Tipo de alumbrado

Cuadro 81: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Generador, gas o lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Energía eléctrica
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Vela	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Generador, gas o lámpara	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Kerosene, mechero, lamparín	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Energía eléctrica	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.33	19.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 82: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado

TIPO DE ALUMBRADO	No tiene	Vela	Generador, gas o lámpara	Kerosene, mechero, lamparín	Energía eléctrica	VECTOR PRIORIZACIÓN
No tiene	0.444	0.496	0.444	0.387	0.316	0.418
Vela	0.222	0.248	0.296	0.290	0.263	0.264
Generador, gas o lámpara	0.148	0.124	0.148	0.194	0.211	0.165
Kerosene, mechero, lamparín	0.111	0.083	0.074	0.097	0.158	0.104
Energía eléctrica	0.074	0.050	0.037	0.032	0.053	0.049

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 83: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado.

IC	0.025
RC	0.02

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

4.2.1.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Social

Cuadro 84: *Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Social*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Nivel educativo	0.571
Tipo de seguro	0.286
Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.143

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 85: *Matriz de Comparación de Pares Resiliencia Social*

RESILIENCIA	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Capacitación en temas de riesgo de desastres
Nivel Educativo	1.00	2.00	3.00
Tipo de Seguro	0.50	1.00	2.00
Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico

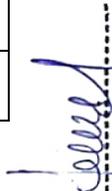
Cuadro 86: *Matriz de Normalización de Pares Resiliencia Social*

RESILIENCIA	Nivel Educativo	Tipo de Seguro	Capacitación en temas de riesgo de desastres	VECTOR PRIORIZACIÓN
Nivel Educativo	0.571	0.571	0.571	0.571
Tipo de Seguro	0.286	0.286	0.286	0.286
Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.143	0.143	0.143	0.143

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 87: *Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Resiliencia Social.*

IC	0.000
RC	0.000


 CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555


 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

a) Parámetro: Nivel Educativo

Cuadro 88: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún nivel, inicial	Primaria	Secundaria	Instituto	Universidad
Ningún nivel, inicial	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Primaria	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Secundaria	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Instituto	0.14	0.25	0.50	1.00	2.00
Universidad	0.11	0.14	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.89	7.75	14.50	23.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 89: Matriz de normalización de pares del parámetro nivel educativo

NIVEL EDUCATIVO	Ningún nivel, inicial	Primaria	Secundaria	Instituto	Universidad	VECTOR PRIORIZACIÓN
Ningún nivel, inicial	0.499	0.514	0.516	0.483	0.391	0.481
Primaria	0.250	0.257	0.258	0.276	0.304	0.269
Secundaria	0.125	0.128	0.129	0.138	0.174	0.139
Instituto	0.071	0.064	0.065	0.069	0.087	0.071
Universidad	0.055	0.037	0.032	0.034	0.043	0.040

Fuente: Equipo Técnico

GARIBO ALFREDO
PRINCIPAL CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216555

Cuadro 90: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro nivel educativo.

IC	0.008
RC	0.01

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

b) Parámetro: Tipo de Seguro

Cuadro 91: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	EsSalud	FFAA / PNP	Seguro Privado
No tiene	1.00	3.00	5.00	6.00	8.00
SIS	0.33	1.00	3.00	5.00	6.00
EsSalud	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
FFAA / PNP	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Seguro Privado	0.13	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.83	4.70	9.53	15.50	22.00
1/SUMA	0.55	0.21	0.10	0.06	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 92: Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de seguro

TIPO DE SEGURO	No tiene	SIS	EsSalud	FFAA / PNP	Seguro Privado	Vector Priorización
No tiene	0.548	0.638	0.524	0.387	0.364	0.492
SIS	0.183	0.213	0.315	0.323	0.273	0.261
EsSalud	0.110	0.071	0.105	0.194	0.227	0.141
FFAA / PNP	0.091	0.043	0.035	0.065	0.091	0.065
Seguro Privado	0.068	0.035	0.021	0.032	0.045	0.041

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 93: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de seguro

IC	0.021
RC	0.019

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

c) Parámetro: Capacitación en temas de riesgo de desastres

Cuadro 94: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES	No tiene	Con algunos conocimientos	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año
No tiene	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
Con algunos conocimientos	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Auto preparación	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
1 capacitación al año	0.20	0.25	0.33	1.00	2.00
2 capacitaciones al año	0.17	0.20	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.53	13.50	19.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 95: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES	No tiene	Con algunos conocimientos	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año	Vector Priorización
No tiene	0.472	0.506	0.531	0.370	0.316	0.472
Con algunos conocimientos	0.236	0.253	0.265	0.296	0.263	0.263
Auto preparación	0.118	0.127	0.133	0.222	0.263	0.173
1 capacitación al año	0.094	0.063	0.044	0.074	0.105	0.076
2 capacitaciones al año	0.079	0.051	0.027	0.037	0.053	0.049

Fuente: Equipo Técnico

INGENIERO CIVIL
 CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
 REG. CIP N° 219555
 Arq. Fabiola Hinolosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 96: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres

IC	0.040
RC	0.04

4.2.2. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

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

Cuadro 97: *Parámetros de la Dimensión Económica*

DIMENSIÓN ECONÓMICA		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Propiedad expuesta	Material de construcción de la edificación	Régimen de tenencia
	Número de pisos de la vivienda	Ocupación del jefe familia
	Estado de conservación	
	Antigüedad de la construcción	Ingreso familiar promedio mensual

Fuente: Equipo Técnico

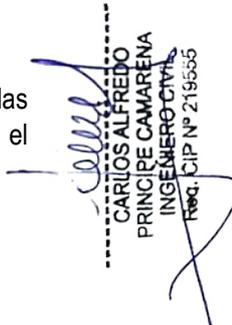
4.2.2.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Económica

En este factor se emplea el parámetro de propiedad expuesta, el cual permite identificar las viviendas que se encuentran ubicadas en zonas susceptibles de ser impactadas por el deslizamiento rotacional.

Cuadro 98: *Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Propiedad expuesta	1.000

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

a) Parámetro: Propiedad expuesta

Cuadro 99: Matriz de comparación de pares del parámetro propiedad expuesta

PROPIEDAD EXPUESTA	En zona de peligro muy alto	En zona de peligro alto	En zona de peligro medio	En zona de peligro bajo	En zona no peligrosa
En zona de peligro muy alto	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
En zona de peligro alto	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
En zona de peligro medio	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
En zona de peligro bajo	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
En zona no peligrosa	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 100: Matriz de normalización del parámetro propiedad expuesta

PROPIEDAD EXPUESTA	En zona de peligro muy alto	En zona de peligro alto	En zona de peligro medio	En zona de peligro bajo	En zona no peligrosa	Vector Priorización
En zona de peligro muy alto	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
En zona de peligro alto	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
En zona de peligro medio	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
En zona de peligro bajo	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
En zona no peligrosa	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 101: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro propiedad expuesta.

IC	0.007
RC	0.01

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

4.2.2.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Económica

Cuadro 102: *Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Material de construcción de la edificación	0.534
Número de pisos de la vivienda	0.264
Estado de conservación	0.137
Antigüedad de la construcción	0.065

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 103: *Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica*

FRAGILIDAD	Material de construcción de la edificación	Número de pisos de la vivienda	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción
Material de construcción de la edificación	1.00	3.00	4.00	6.00
Número de pisos de la vivienda	0.33	1.00	3.00	4.00
Estado de conservación	0.25	0.33	1.00	3.00
Antigüedad de la construcción	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	4.58	8.33	14.00
1/SUMA	0.57	0.22	0.12	0.07

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 104: *Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica*

FRAGILIDAD	Material de construcción de la edificación	Número de pisos de la vivienda	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción	Vector Priorización
Material de construcción de la edificación	0.571	0.655	0.480	0.429	0.534
Número de pisos de la vivienda	0.190	0.218	0.360	0.286	0.264
Estado de conservación	0.143	0.073	0.120	0.214	0.137
Antigüedad de la construcción	0.095	0.055	0.040	0.071	0.065

Fuente: Equipo Técnico

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 105: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Fragilidad Económica.

IC	0.049
RC	0.06

a) **Parámetro: Material de Construcción de la edificación**

Cuadro 106: Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción de la edificación.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Estera u otro material	Madera/triplay	Quincha	Adobe/Tapial	Ladrillo/concreto
Estera u otro material	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Madera/triplay	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Quincha	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Adobe/Tapial	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladrillo/concreto	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 107: Matriz de normalización del parámetro material de construcción de la edificación

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDIFICACIÓN	Estera u otro material	Madera /triplay	Quincha	Adobe /Tapial	Ladrillo /concreto	Vector Priorización
Estera u otro material	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Madera/triplay	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Quincha	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Adobe/Tapial	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Ladrillo/concreto	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 108: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material de construcción de la edificación.

IC	0.041
RC	0.04

Carlos Alfredo
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

b) Parámetro: Número de pisos de la vivienda

Cuadro 109: Matriz de comparación de pares del parámetro número de pisos de la vivienda

NÚMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA	Mayor a 5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso
Mayor a 5 pisos	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
4 pisos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
3 pisos	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
2 pisos	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
1 piso	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 110: Matriz de normalización del parámetro número de pisos de la vivienda

NÚMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA	Mayor a 5 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Vector Priorización
Mayor a 5 pisos	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
4 pisos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
3 pisos	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
2 pisos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
1 piso	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 111: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de pisos de la vivienda.

IC	0.012
RC	0.01

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

c) Parámetro: Estado de Conservación

Cuadro 112: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación predominante

ESTADO DE CONSERVACIÓN PREDOMINANTE	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Mala	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Buena	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy buena	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 113: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación predominante

ESTADO DE CONSERVACIÓN PREDOMINANTE	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Mala	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Regular	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Buena	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Muy buena	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 114: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación predominante.

IC	0.007
RC	0.01

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

d) Parámetro: Antigüedad de la construcción

Cuadro 115: Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor a 20 años	De 15 a 20 años	De 10 a 15 años	De 5 a 10 años	Menor a 5 años
Mayor a 20 años	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
De 15 a 20 años	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 10 a 15 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 5 a 10 años	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
Menor a 5 años	0.14	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.50	18.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 116: Matriz de normalización de pares del parámetro antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor a 20 años	De 15 a 20 años	De 10 a 15 años	De 5 a 10 años	Menor a 5 años	Vector Priorización
Mayor a 20 años	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
De 15 a 20 años	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
De 10 a 15 años	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
De 5 a 10 años	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Menor a 5 años	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 219555

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

Cuadro 117: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro antigüedad de la construcción.

IC	0.007
RC	0.01

4.2.2.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Económica

Cuadro 118: *Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Económica*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Régimen de tenencia	0.539
Ocupación del jefe familia	0.297
Ingreso familiar promedio mensual	0.164

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 119: *Matriz de comparación de pares Resiliencia Económica*

RESILIENCIA	Régimen de tenencia	Ocupación del jefe familia	Ingreso familiar promedio mensual
Régimen de tenencia	1.00	2.00	3.00
Ocupación del jefe familia	0.50	1.00	2.00
Ingreso familiar promedio mensual	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 120: *Matriz de normalización de la Resiliencia Económica.*

RESILIENCIA ECONÓMICA	Régimen de tenencia	Ocupación del jefe familia	Ingreso familiar promedio mensual	Vector Priorización
Régimen de tenencia	0.545	0.571	0.500	0.539
Ocupación del jefe familia	0.273	0.286	0.333	0.297
Ingreso familiar promedio mensual	0.182	0.143	0.167	0.164

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 121: *Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica.*

IC	0.005
RC	0.009

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555
 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

a) **Parámetro: Régimen de tenencia**

Cuadro 122: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia

RÉGIMEN DE TENENCIA	Otros	Alquilada	Propia sin título, constancia de posesión	Cedida	Propia con título
Otros	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Alquilada	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
Propia sin título, constancia de posesión	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Cedida	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
Propia con título	0.14	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.09	3.95	7.75	12.50	19.00
1/SUMA	0.48	0.25	0.13	0.08	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 123: Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia

RÉGIMEN DE TENENCIA	Otros	Alquilada	Propia sin título, constancia de posesión	Cedida	Propia con título	Vector Priorización
Otros	0.478	0.506	0.516	0.400	0.368	0.454
Alquilada	0.239	0.253	0.258	0.320	0.263	0.267
Propia sin título, constancia de posesión	0.119	0.127	0.129	0.160	0.211	0.145
Cedida	0.096	0.063	0.065	0.080	0.105	0.082
Propia con título	0.068	0.051	0.032	0.040	0.053	0.049

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 124: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro régimen de tenencia.

IC	0.018
RC	0.02

Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

b) Parámetro: Cumplimiento de la Ocupación del jefe de familia

Cuadro 125: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia

OCUPACIÓN DEL JEFE DE FAMILIA	Desocupado	Trabajador en negocio familiar	Obrero/a	Empleado/a	Trabajador/a independiente o por cuenta propia
Desocupado	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Trabajador en negocio familiar	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Obrero/a	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Empleado/a	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 126: Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia

OCUPACIÓN DEL JEFE DE FAMILIA	Desocupado	Trabajador en negocio familiar	Obrero/a	Empleado/a	Trabajador/a independiente o por cuenta propia	Vector Priorización
Desocupado	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Trabajador en negocio familiar	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Obrero/a	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Empleado/a	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Trabajador/a independiente o por cuenta propia	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 127: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ocupación del jefe de familia.

IC	0.061
RC	0.054

c) Parámetro: Ingreso familiar promedio mensual

Cuadro 128: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	Menor a 500 soles	De 500 a 930 soles	De 930 a 1200 soles	De 1200 a 1500 soles	Más de 1500 soles
Menor a 500 soles	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
De 500 a 930 soles	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
De 930 a 1200 soles	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
De 1200 a 1500 soles	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Más de 1500 soles	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.50	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 129: Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	Menor a 500 soles	De 500 a 930 soles	De 930 a 1200 soles	De 1200 a 1500 soles	Mas de 1500 soles	Vector Priorización
Menor a 500 soles	0.444	0.496	0.444	0.381	0.333	0.420
De 500 a 930 soles	0.222	0.248	0.296	0.286	0.278	0.266
De 930 a 1200 soles	0.148	0.124	0.148	0.190	0.222	0.167
De 1200 a 1500 soles	0.111	0.083	0.074	0.095	0.111	0.095
Más de 1500 soles	0.074	0.050	0.037	0.048	0.056	0.053

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216665

Cuadro 130: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ingreso familiar promedio mensual

IC	0.016
RC	0.01

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

4.2.3. ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

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

Cuadro 131: *Parámetros de la Dimensión Ambiental*

DIMENSIÓN AMBIENTAL		
EXPOSICIÓN	FRAGILIDAD	RESILIENCIA
Distancia al punto de acopio de RR.SS.	Manejo de los desperdicios	Charlas de capacitación en temática ambiental
	Disposición final de los residuos sólidos	

Fuente: Equipo Técnico

4.2.3.1. Análisis de la Exposición en la Dimensión Ambiental

Cuadro 132: *Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Ambiental*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Distancia al punto de acopio de residuos sólidos	1.000

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

a) Parámetro: Distancia al punto de acopio de residuos sólidos

Cuadro 133: Matriz de comparación de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos

DISTANCIA DEL LOTE AL PUNTO DE ACOPIO DE RR.SS.	Menor a 150 metros	De 150 a 200 metros	De 200 a 250 metros	De 250 a 300 metros	A más de 300 metros
Menor a 150 metros	1.00	2.00	3.00	5.00	6.00
De 150 a 200 metros	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 200 a 250 metros	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 250 a 300 metros	0.20	0.33	0.50	1.00	2.00
A más de 300 metros	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.20	4.08	6.83	11.50	16.00
1/SUMA	0.45	0.24	0.15	0.09	0.06

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 134: Matriz de normalización de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos

DISTANCIA DEL LOTE AL PUNTO DE ACOPIO DE RR.SS.	Menor a 150 metros	De 150 a 200 metros	De 200 a 250 metros	De 250 a 300 metros	A más de 300 metros	Vector Priorización
Menor a 150 metros	0.455	0.490	0.439	0.435	0.375	0.439
De 150 a 200 metros	0.227	0.245	0.293	0.261	0.250	0.255
De 200 a 250 metros	0.152	0.122	0.146	0.174	0.188	0.156
De 250 a 300 metros	0.091	0.082	0.073	0.087	0.125	0.092
A más de 300 metros	0.076	0.061	0.049	0.043	0.063	0.058

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 135: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos.

IC	0.012
RC	0.01

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

4.2.3.2. Análisis de la Fragilidad en la Dimensión Ambiental

Cuadro 136: *Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Ambiental*

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Manejo de los desperdicios	0.600
Disposición final de los residuos solidos	0.400

Fuente: Equipo Técnico

a) Parámetro: Manejo de los desperdicios

Cuadro 137: *Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de los desperdicios*

MANEJO DE LOS DESPERDICIOS	Sin manejo	Deposita en un solo tacho	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y/o hacer abono	Clasificación por material
Sin manejo	1.00	2.00	3.00	4.00	7.00
Deposita en un solo tacho	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Selecciona orgánico e inorgánico	0.33	0.50	1.00	2.00	5.00
Reusó y/o hacer abono	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Clasificación por material	0.14	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.23	4.00	6.70	10.50	21.00
1/SUMA	0.45	0.25	0.15	0.10	0.05

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Cuadro 138: *Matriz de normalización del parámetro manejo de los desperdicios*

MANEJO DE LOS DESPERDICIOS	Sin manejo	Deposita en un solo tacho	Selecciona orgánico e inorgánico	Reusó y/o hacer abono	Clasificación por material	Vector Priorización
Sin manejo	0.449	0.500	0.448	0.381	0.333	0.422
Deposita en un solo tacho	0.225	0.250	0.299	0.286	0.286	0.269
Selecciona orgánico e inorgánico	0.150	0.125	0.149	0.190	0.238	0.171
Reusó y/o hacer abono	0.112	0.083	0.075	0.095	0.095	0.092
Clasificación por material	0.064	0.042	0.030	0.048	0.048	0.046

Fuente: Equipo Técnico

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

Cuadro 139: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro manejo de los desperdicios.

IC	0.017
RC	0.02

b) Parámetro: Disposición final de los residuos sólidos

Cuadro 140: Matriz de comparación de pares del parámetro residuos sólidos

DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RR. SS.	Desechan en quebrada y cauces	Quema de residuos sólidos	Desechan en vías o calles	Desechan en botaderos	Camión recolector
Desechan en quebrada y cauces	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Quema de residuos sólidos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Desechan en vías o calles	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Desechan en botaderos	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Camión recolector	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 141: Matriz de normalización del parámetro residuos sólidos

DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RR. SS.	Desechan en quebrada y cauces	Quema de residuos sólidos	Desechan en vías o calles	Desechan en botaderos	Camión recolector	Vector Priorización
Desechan en quebrada y cauces	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Quema de residuos sólidos	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Desechan en vías o calles	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Desechan en botaderos	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Camión recolector	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044

Fuente: Equipo Técnico

[Firma]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Firma]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 142: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro residuos sólidos.

IC	0.012
RC	0.01

4.2.3.3. Análisis de la Resiliencia en la Dimensión Ambiental

Cuadro 143: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Ambiental

PARÁMETRO	Peso Ponderado
Charlas de capacitación en temática ambiental	1.000

Fuente: Equipo Técnico

a) Parámetro: Charlas de capacitación en temática ambiental

Cuadro 144: Matriz de comparación de pares del parámetro charlas de capacitación en temática ambiental

CHARLAS DE CAPACITACIÓN EN TEMÁTICA AMBIENTAL	No tiene	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año	Más de 2 capacitaciones al año
No tiene	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Auto preparación	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
1 capacitación al año	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
2 capacitaciones al año	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Más de 2 capacitaciones al año	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

Cuadro 145: Matriz de normalización del parámetro Charlas de capacitación en temática ambiental

CHARLAS DE CAPACITACIÓN EN TEMÁTICA AMBIENTAL	No tiene	Auto preparación	1 capacitación al año	2 capacitaciones al año	Más de 2 capacitaciones al año	Vector Priorización
No tiene	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Auto preparación	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
1 capacitación al año	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
2 capacitaciones al año	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Más de 2 capacitaciones al año	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Fuente: Equipo Técnico

Cuadro 146: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.

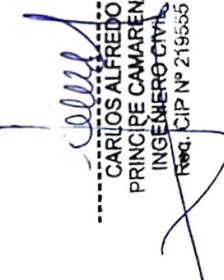
IC	0.017
RC	0.02

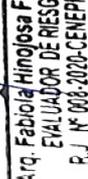

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

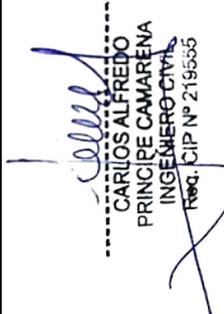
Cuadro 147: Resumen de Dimensiones, Factores y Parámetros de la Vulnerabilidad

DIMENSIÓN		FACTOR		PARÁMETRO		DESCRIPTOR	
NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	NOMBRE	PESO	CLASIFICACIÓN	PESO
SOCIAL	58%	EXPOSICIÓN	0.539	Total de personas por vivienda	1.000	Más de 11 personas	0.444
						De 09 a 10 personas	0.262
						De 07 a 08 personas	0.153
						De 05 a 06 personas	0.089
						Menos a 04 personas	0.053
		FRAGILIDAD	0.297	Grupo etario	0.542	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.503
						de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	0.260
						de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	0.134
						de 16 a 25 años	0.068
						de 26 a 49 años	0.035
				Abastecimiento de agua	0.233	Otro	0.458
						Río, acequia, pozo, manantial o similar	0.272
						Camión cisterna o similar	0.146
						Pilón	0.080
						Red publica	0.045
				Servicios higiénicos	0.140	No tiene	0.444
						Río, acequia, manantial o similar	0.262
						Pozo ciego	0.153
		Letrina	0.089				
		Red pública de desagüe	0.053				
		Tipo de alumbrado	0.085	No tiene	0.418		
				Vela	0.264		
				Kerosene, mechero, lamparín	0.165		


CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

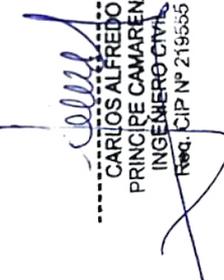

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

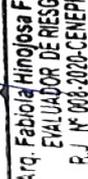
ECONÓMICA	31%	RESILIENCIA	0.164	Nivel educativo	0.571	Generador, gas o lámpara	0.104
						Energía eléctrica	0.049
						Ningún nivel, inicial	0.481
						Primaria	0.269
						Secundaria	0.139
				Instituto	0.071		
				Universidad	0.040		
				Tipo de seguro	0.286	No tiene	0.492
						Seguro Integral de Salud SIS	0.261
						Seguro social de Salud ESSALUD	0.141
		FF.AA. - PNP	0.065				
		Seguro privado	0.041				
		Capacitación en temas de riesgo de desastres	0.143	No tiene	0.439		
				Con algunos conocimientos	0.263		
				Auto preparación	0.173		
				1 capacitación al año	0.076		
				2 capacitaciones al año	0.049		
		EXPOSICIÓN	0.539	Propiedad expuesta	1.000	En zona de peligro muy alto	0.444
						En zona de peligro alto	0.262
						En zona de peligro medio	0.153
En zona de peligro bajo	0.089						
En zona no peligrosa	0.053						
FRAGILIDAD	0.297					Material de construcción de la edificación	0.534
		Madera/triplay	0.292				
		Quincha	0.143				
		Adobe/Tapial	0.069				
		Ladrillo/concreto	0.036				
	Número de pisos de la vivienda	0.264	Mayor a 5 pisos	0.468			
			4 pisos	0.268			
			3 pisos	0.144			
			2 pisos	0.076			


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

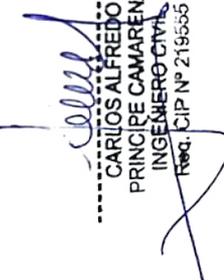
		RESILIENCIA	0.164	Estado de conservación	0.137	1 piso	0.044	
						Muy mala	0.444	
						Mala	0.262	
						Regular	0.153	
						Buena	0.089	
					Muy buena	0.053		
					Antigüedad de la construcción	0.065	Mayor a 20 años	0.444
							de 15 a 19 años	0.262
							de 10 a 14 años	0.153
							de 5 a 9 años	0.089
							menor a 5 años	0.053
				Régimen de tenencia	0.539	Otros	0.454	
						Alquilada	0.267	
						Propia sin título, constancia de posesión	0.149	
						Cedida	0.082	
						Propia con título	0.049	
				Ocupación del jefe familia	0.297	Desocupado	0.503	
						Trabajador en negocio familiar	0.260	
						Obrero/a	0.134	
						Empleado/a	0.068	
						Trabajador/a independiente o por cuenta propia	0.035	
				Ingreso familiar promedio mensual	0.164	Menor a 500 soles	0.420	
						De 500 a 930 soles	0.266	
						De 930 a 1200 soles	0.167	
De 1200 a 1500 soles	0.095							
Más de 1500 soles	0.053							
AMBIENTAL	11%	EXPOSICIÓN	0.539	Distancia al punto de acopio de RR.SS.	1.000	Menor a 150 metros	0.439	
						De 150 a 200 metros	0.255	
						De 200 a 2500 metros	0.156	
						De 250 a 300 metros	0.092	


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

					A más de 300 metros	0.058
FRAGILIDAD	0.297	Manejo de los desperdicios	0.600	Sin manejo	0.422	
				Deposita en un solo tacho	0.269	
				Selecciona orgánico e inorgánico	0.171	
				Reusó y/o hacer abono	0.092	
				Clasificación por material	0.046	
		Disposición final de los residuos solidos	0.400	Desechan en quebrada y cauces	0.468	
				Quema de residuos solidos	0.268	
				Desechan en vías o calles	0.144	
				Desechan en botaderos	0.076	
				Camión recolector	0.044	
RESILENCIA	0.164	Charlas de capacitación en temática ambiental	1.000	No tiene	0.416	
				Auto preparación	0.262	
				1 capacitación al año	0.161	
				2 capacitaciones al año	0.099	
				Mas de 2 capacitaciones al año	0.062	

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

4.3. NIVELES DE VULNERABILIDAD

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

Cuadro 148: Niveles de vulnerabilidad.

NIVEL	RANGOS		
MUY ALTO	0.264	$< V \leq$	0.454
ALTO	0.150	$< V \leq$	0.264
MEDIO	0.084	$< V \leq$	0.150
BAJO	0.048	$\leq V \leq$	0.084

Fuente: Equipo Técnico

4.4. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Cuadro 149: Matriz de vulnerabilidad.

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
Vulnerabilidad Muy Alta	Más de 11 personas por vivienda, grupo etario predominante de 0 a 5 años y mayores de 65 años, sin ningún servicio básico, con ningún nivel educativo o inicial, sin ningún tipo de seguro, no tiene capacitación ni conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro muy alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de estera u otro material precario, construcción de más de 5 pisos, estado de conservación muy mala, Cuenta con una antigüedad mayor a 20 años, no tiene ningún documento que acredite la titularidad del terreno, el jefe de familia se encuentra desocupado, el ingreso familiar es menor a 500 soles, la distancia al punto de acopio es a menor a 150 metros, no hacen manejo de los desperdicios, la disposición final de sus residuos sólidos son en quebradas y causes y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental	$0.264 \leq R < 0.454$
Vulnerabilidad Alta	De 09 a 10 personas por vivienda, grupo etario predominante de 06 a 12 años y de 60 a 64 años, su abastecimiento de agua es de Rio, acequia, pozo, manantial o similar, como servicio higiénico usan el rio, acequia, pozo, manantial o similar, tipo de alumbrado vela, con nivel educativo primario, cuenta con Seguro Integral de Salud SIS, cuenta con algunos conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de Madera y/o triplay, edificación de 4 pisos, estado de conservación mala, Cuenta con una antigüedad entre 15 a 19 años, el régimen de tenencia de la vivienda es	$0.150 \leq R < 0.264$

CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

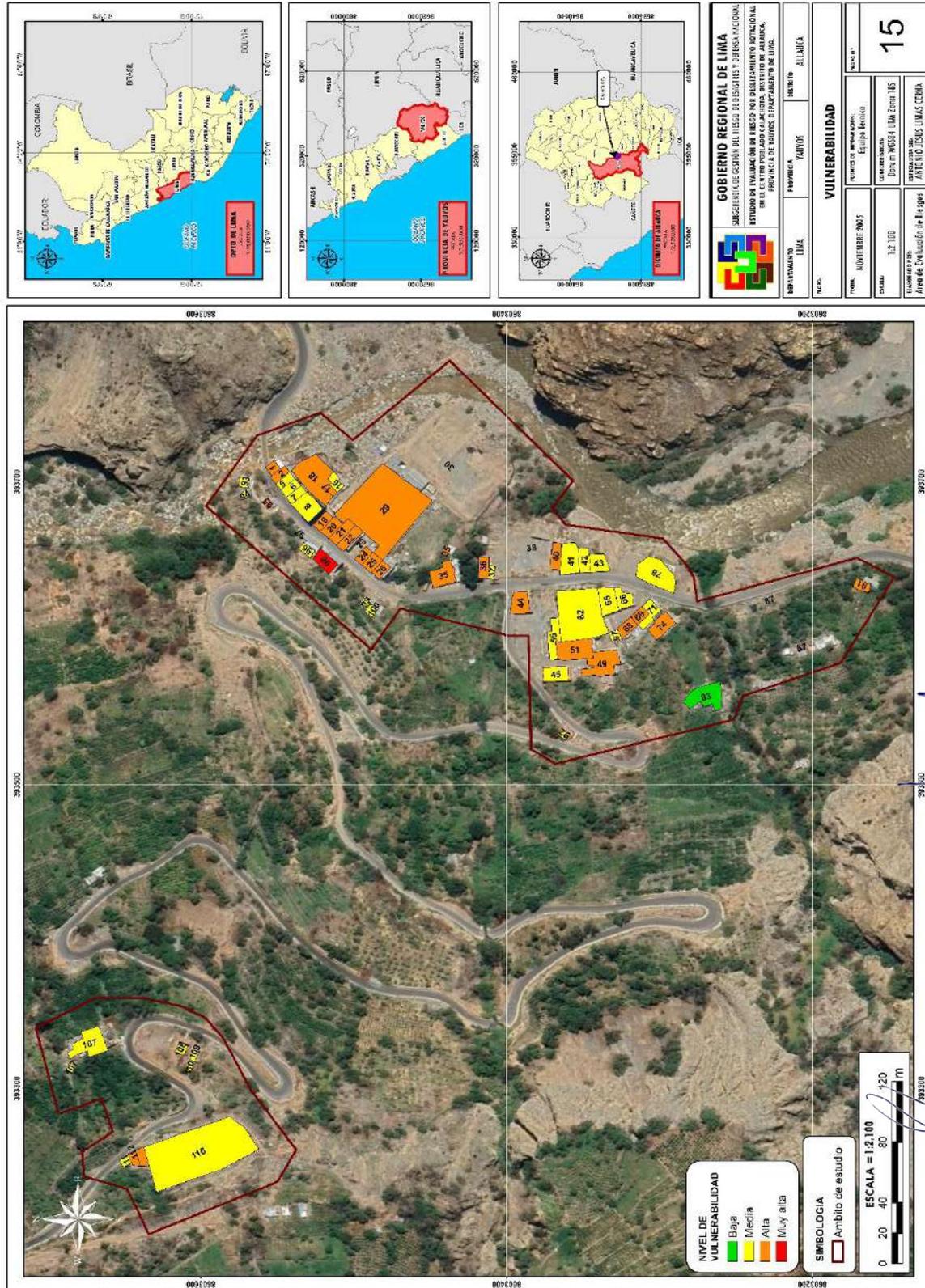
	alquilada, el jefe de familia trabaja en el negocio familiar, el ingreso familiar es de 500 a 930 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de 150 a 200 metros, los desperdicios lo depositan en un solo tacho, queman los residuos sólidos, no hacen manejo de los desperdicios y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental.	
Vulnerabilidad Media	De 07 a 08 personas por vivienda, grupo etario predominante de 13 a 15 años y de 50 a 59 años, el abastecimiento de agua en por camión cisterna o similar, como servicio higiénico se cuenta, con pozo ciego, el tipo de alumbrado es Kerosene, mechero lamparín, con nivel educativo alcanzado secundaria, cuenta con Seguro Social de salud ESSALUD, realizan autopreparación en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de quincha, con edificación de 3 pisos, en regular estado de conservación, vivienda con 10 a 14 años de antigüedad, el régimen de tenencia es propia sin título, la ocupación del jefe de familia es obrero/a, el ingreso familiar promedio es de 930 a 1200 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de 200 a 250 metros, los desperdicios seleccionan entre orgánico e inorgánico, los residuos sólidos lo desechan en vías o calles, y tiene 1 capacitación en temática ambiental.	$0.084 \leq R < 0.150$
Vulnerabilidad Baja	Hasta 06 personas por vivienda, grupo etario predominante de 16 a 49 años, el abastecimiento de agua por pilón o red pública, el tipo de servicio higiénico es letrina o red pública de desagüe, el tipo de alumbrado es energía eléctrica o generador de gas o lámpara, con nivel educativo con estudios superiores, cuenta con Seguro privado o de las FF.AA. o de la PNP tiene de 1 a 2 capacitaciones en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro bajo, el material predominante de la construcción es de adobe/ tapial o Ladrillo con concreto, la edificación tiene 1 solo piso, en buen estado de conservación, vivienda con menos de 9 años de antigüedad, es cedida o tiene título de propiedad, la ocupación del jefe de familia es empleado/a o trabaja de manera independiente, el ingreso familiar promedio se encuentra por encima de los 1200, la distancia al punto de acopio de residuos sólidos es más de 250m, hacen reusó o abono de los desperdicio o los clasifican por material, la disposición final de los residuos sólidos son en botaderos o camión recolector.	$0.048 \leq R < 0.084$

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 15: Vulnerabilidad del ámbito de estudio

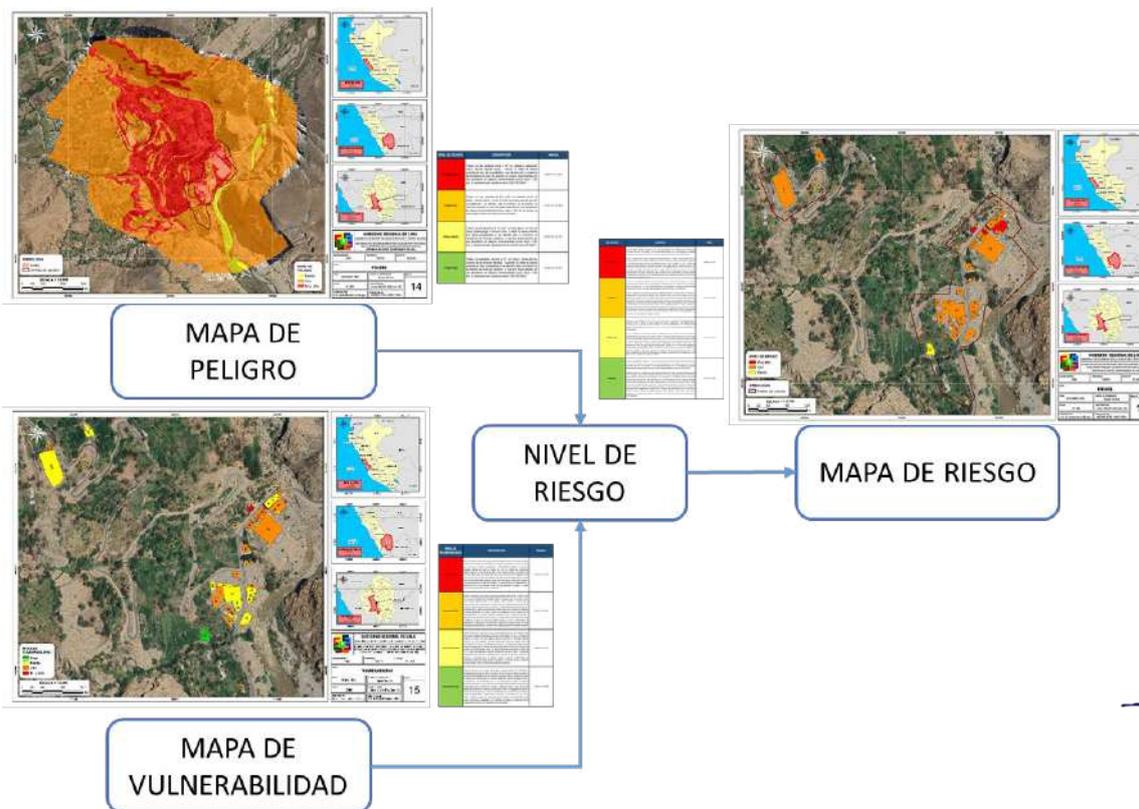


CAPITULO V – CÁLCULO DE RIESGO

5.1. METODOLOGÍA

Para determinar el cálculo de riesgo de la zona de influenciase utiliza el siguiente procedimiento:

Gráfico 25: Flujograma para estimar los niveles de riesgo



Fuente: Equipo Técnico en base al Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales del CENEPRED (2da versión)


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

5.2. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO

5.2.1. NIVELES DEL RIESGO

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

Cuadro 150: Niveles de Riesgo

NIVEL	RANGO		
MUY ALTO	0.069	$< R \leq$	0.199
ALTO	0.023	$< R \leq$	0.069
MEDIO	0.008	$< R \leq$	0.023
BAJO	0.003	$\leq R \leq$	0.008

Fuente: Equipo Técnico

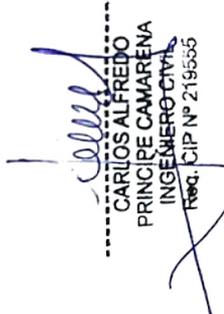
5.2.2. MATRIZ DEL RIESGO

De los valores obtenidos en los análisis de peligro y vulnerabilidad se ha obtenido la siguiente matriz de riesgo originado por deslizamiento rotacional.

Cuadro 151: Determinación de Riesgo

PMA	0.437	0.037	0.065	0.115	0.199
PA	0.260	0.022	0.039	0.069	0.118
PM	0.154	0.013	0.023	0.041	0.070
PB	0.095	0.008	0.014	0.025	0.043
			0.084	0.150	0.264
		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

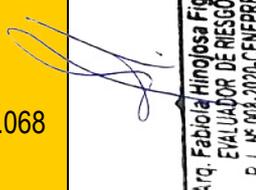
5.2.3. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

En el siguiente cuadro, se muestra la matriz de riesgo obtenido:

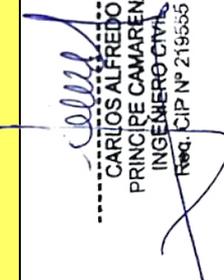
Cuadro 152: Matriz del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Riesgo Muy Alto	<p>Terreno con una pendiente entre $> 45^\circ$, compuestos por materiales del depósito aluvial del Pleistoceno. El uso de suelo corresponde a zonas agrícolas heterogéneas. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de $RR/día > 99p$ ($RR > 11.2mm$), generando un volumen de deslizamiento $> 22\ 000\ 000\ m^3$.</p> <p>Más de 11 personas por vivienda, grupo etario predominante de 0 a 5 años y mayores de 65 años, sin ningún servicio básico, con ningún nivel educativo o inicial, sin ningún tipo de seguro, no tiene capacitación ni conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro muy alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de estera u otro material precario, construcción de más de 5 pisos, estado de conservación muy mala, Cuenta con una antigüedad mayor a 20 años, no tiene ningún documento que acredite la titularidad del terreno, el jefe de familia se encuentra desocupado, el ingreso familiar es menor a 500 soles, la distancia al punto de acopio es menor a 150 metros, no hacen manejo de los desperdicios, la disposición final de sus residuos sólidos son en quebradas y causes y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental</p>	$0.068 \leq R \leq 0.229$
Riesgo Alto	<p>Terreno con una pendiente entre 25° y 45°, con materiales del depósito aluvial del Holoceno y depósito coluvial. El uso de suelo corresponde a zonas sin vegetación. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de $RR/día > 99p$ ($RR > 11.2mm$), generando un volumen de deslizamiento con valores entre $16\ 000\ 000$ y $22\ 000\ 000\ m^3$.</p>	$0.020 \leq R \leq 0.068$


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

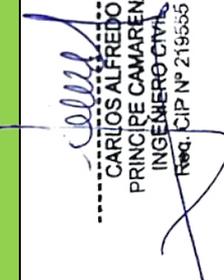
	<p>De 09 a 10 personas por vivienda, grupo etario predominante de 06 a 12 años y de 60 a 64 años, su abastecimiento de agua es de Rio, acequia, pozo, manantial o similar, como servicio higiénico usan el rio, acequia, pozo, manantial o similar, tipo de alumbrado vela, con nivel educativo primario, cuenta con Seguro Integral de Salud SIS, cuenta con algunos conocimientos en temas de riesgo de desastre, ubicado en zona de peligro alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de Madera y/o triplay, edificación de 4 pisos, estado de conservación mala, Cuenta con una antigüedad entre 15 a 19 años, el régimen de tenencia de la vivienda es alquilada, el jefe de familia trabaja en el negocio familiar, el ingreso familiar es de 500 a 930 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de 150 a 200 metros, los desperdicios lo depositan en un solo tacho, queman los residuos sólidos, no hacen manejo de los desperdicios y no tienen charlas de capacitación en temática ambiental.</p>	
<p>Riesgo Medio</p>	<p>Terreno con una pendiente entre 15° y 25°, con materiales del depósito fluvial. El uso de suelo corresponde a zonas urbanas. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), generando un volumen de deslizamiento con valores entre 10 000 000 y 16 000 000 m3.</p> <p>De 07 a 08 personas por vivienda, grupo etario predominante de 13 a 15 años y de 50 a 59 años, el abastecimiento de agua en por camión cisterna o similar, como servicio higiénico se cuanta, con pozo ciego, el tipo de alumbrado es Kerosene, mechero lamparín, con nivel educativo alcanzado secundaria, cuenta con Seguro Social de salud ESSALUD, realizan autopreparación en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro alto, el material de construcción predominante de la vivienda es de quincha, con edificación de 3 pisos, en regular estado de conservación, vivienda con 10 a 14 años de antigüedad, el régimen de tenencia es propia sin título, la ocupación del jefe de familia es obrero/a, el ingreso familiar promedio es de 930 a 1200 soles, la distancia al punto de copio de residuos sólidos es de</p>	<p>$0.006 \leq R \leq 0.020$</p>


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

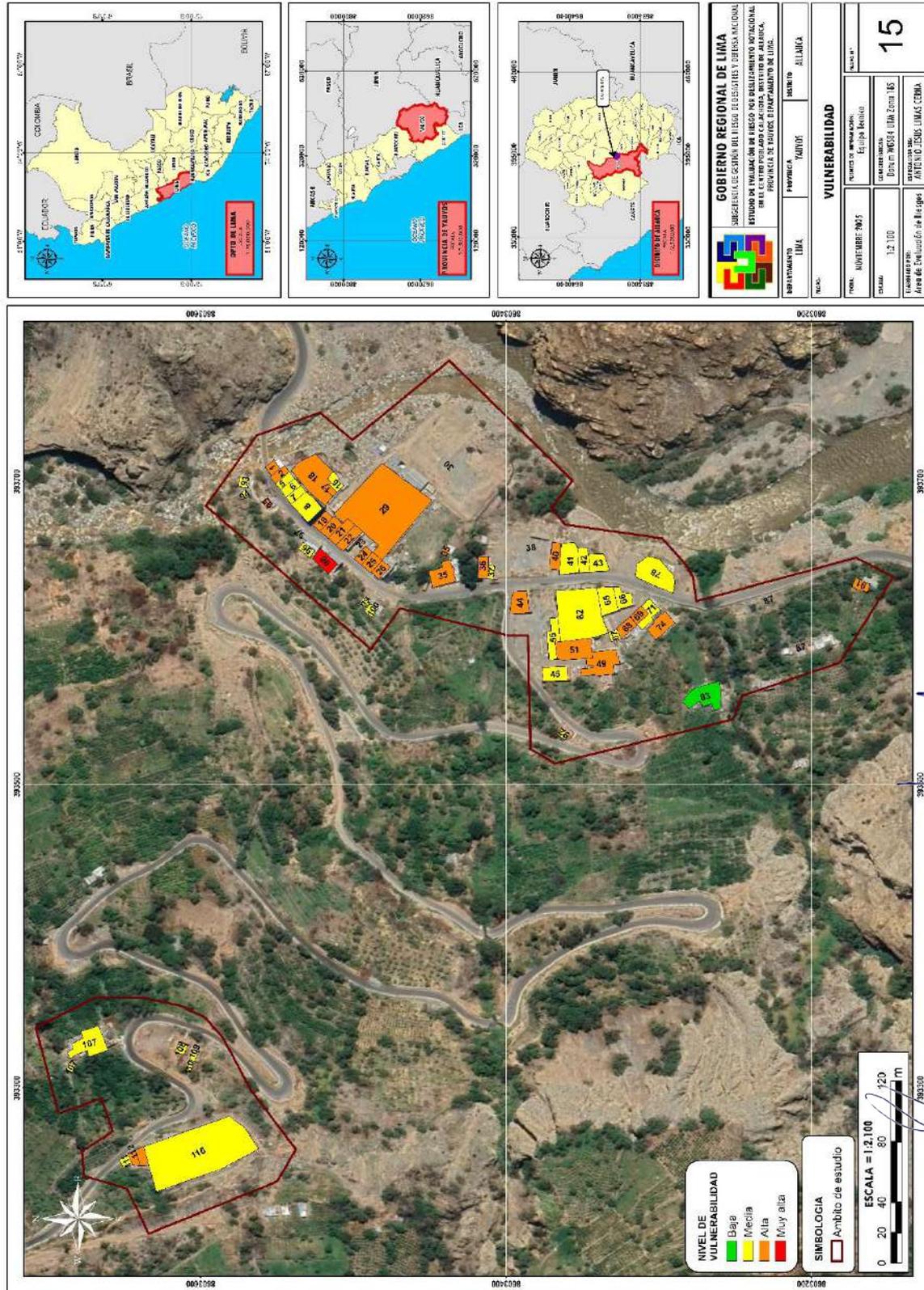
	<p>200 a 250 metros, los desperdicios seleccionan entre orgánico e inorgánico, los residuos sólidos lo desechan en vías o calles, y tiene 1 capacitación en temática ambiental.</p>	
<p>Riesgo Bajo</p>	<p>Terreno con pendientes entre 05° a 15° y/o 00° a 05°, con presencia de rocas del miembro inferior de la Formación Tantará y/o la Super Unidad Catahuasi del Batolito de la Costa. El uso de suelo corresponde a zonas de transporte y/o aguas continentales. El ámbito de estudio presenta una muy alta susceptibilidad a ser afectado ante la ocurrencia de un deslizamiento rotacional, el cual puede ser desencadenado por una precipitación de categoría extremadamente lluviosa de RR/día>99p (RR>11.2mm), generando un volumen de deslizamiento con valores < 10 000 000 m3.</p> <p>Hasta 06 personas por vivienda, grupo etario predominante de 16 a 49 años, el abastecimiento de agua por pilón o red pública, el tipo de servicio higiénico es letrina o red pública de desagüe, el tipo de alumbrado es energía eléctrica o generador de gas o lámpara, con nivel educativo con estudios superiores, cuenta con Seguro privado o de las FF.AA. o de la PNP tiene de 1 a 2 capacitaciones en temas de riesgo de desastres, ubicado en zona de peligro bajo, el material predominante de la construcción es de adobe/ tapial o Ladrillo con concreto, la edificación tiene 1 solo piso, en buen estado de conservación, vivienda con menos de 9 años de antigüedad, es cedida o tiene título de propiedad, la ocupación del jefe de familia es empleado/a o trabaja de manera independiente, el ingreso familiar promedio se encuentra por encima de los 1200, la distancia al punto de acopio de residuos sólidos es mayor de 250 metros, hacen reuso o abono de los desperdicio o los clasifican por material, la disposición final de los residuos sólidos son en botaderos o camión recolector.</p>	<p>0.002 ≤ R ≤ 0.006</p>

Fuente: Equipo Técnico


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Mapa 16: Riesgo del centro poblado Calachota



5.3. CÁLCULO DE PÉRDIDAS PROBABLES

En el siguiente cuadro se estima los efectos probables que se podrían generar en el ámbito de estudio, a consecuencia del impacto del peligro:

Cuadro 153: cálculo de posibles pérdidas

EFFECTOS PROBABLES	UNIDAD	DESCRIPCIÓN DEL DAÑO	COSTO REFERENCIAL	TOTAL (S/.)
DAÑOS PROBABLES				
ELEMENTOS EXPUESTOS				
RIESGO MUY ALTO (7 Viviendas)				
4	Viviendas construidas de material noble (Ladrillo o Bloque)	Und.	Afectación Total	S/ 80,000.00 S/ 320,000.00
1	Viviendas construidas de adobe y/o quincha	Und.	Afectación Total	S/ 20,000.00 S/ 20,000.00
2	Viviendas con material precario (Madera, Triplay, Esteras u otro material)	Und.	Afectación Total	S/ 5,000.00 S/ 10,000.00
RIESGO ALTO (35 Viviendas)				
19	Viviendas construidas de material noble (Ladrillo o Bloque)	Und.	Afectación Total	S/ 80,000.00 S/ 1,520,000.00
9	Viviendas construidas de adobe y/o quincha	Und.	Afectación Total	S/ 20,000.00 S/ 180,000.00
9	Viviendas con material precario (Madera, Triplay, Esteras u otro material)	Und.	Afectación Total	S/ 5,000.00 S/ 45,000.00
RIESGO MEDIO (3 Viviendas)				
1	Viviendas construidas de material noble (Ladrillo o Bloque)	Und.	Afectación Moderada	S/ 40,000.00 S/ 40,000.00
2	Viviendas construidas de adobe y/o quincha	Und.	Afectación Moderada	S/ 10,000.00 S/ 20,000.00
RIESGO MUY ALTO (01 Equipamientos urbanos)				
1	Local comercial	Und.	Afectación Moderada	S/ 20,000.00 S/ 20,000.00
RIESGO ALTO (04 Equipamientos urbanos)				
2	Centro educativos	Und.	Afectación Moderada	S/ 100,000.00 S/ 200,000.00
1	Capilla	Und.	Afectación Moderada	S/ 20,000.00 S/ 20,000.00
3	Locales comerciales	Und.	Afectación Moderada	S/ 10,000.00 S/ 30,000.00
1	campamento de provias	Und.	Afectación Moderada	S/ 20,000.00 S/ 20,000.00
RIESGO MEDIO (01 Equipamiento urbano)				
1	Antena de teléfono	Und.	Afectación Moderada	S/ 20,000.00 S/ 20,000.00
Total daños probables				S/ 2,465,000.00
PERDIDAS PROBABLES				
16	Costos de adquisición de carpas	Carpa	Adquisición	S/ 1,000.00 S/ 16,000.00
16	Alimentos	Kits	Adquisición	S/ 150.00 S/ 2,400.00
16	Abrigo	Kits	Adquisición	S/ 500.00 S/ 8,000.00
1	Gastos de atención de emergencias	Global	Adquisición	S/ 50,000.00 S/ 50,000.00
Total pérdidas probables				S/ 76,400.00
TOTAL EN SOLES EFFECTOS PROBABLES				S/ 2,541,400.00

Fuente: Equipo Técnico

CARLOS ALFREDO PRINCIPLE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

Las condiciones geomorfológicas, geológicas y del sitio analizadas en el presente informe evidencian una muy alta susceptibilidad a la ocurrencia de peligros geodinámicos en el centro poblado Calachota.

Con base en la información recopilada, se recomienda a la Municipalidad Distrital de Allauca, a través de sus áreas técnicas competentes, evaluar las siguientes medidas estructurales y no estructurales:

5.4.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

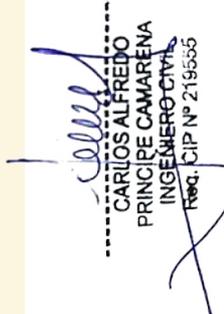
Se recomienda implementar las siguientes medidas:

- **Construcción de drenajes superficiales** en la parte superior del escarpe, debidamente impermeabilizados para evitar la infiltración de aguas de escorrentía. Estas estructuras permitirán recolectar y desviar el agua superficial, evitando la saturación del suelo y, con ello, reduciendo significativamente el riesgo de deslizamientos.

Figura 14: Detalle de una canaleta de un drenaje superficial (zanja de coronación)



Fuente: <https://www.iagua.es>


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

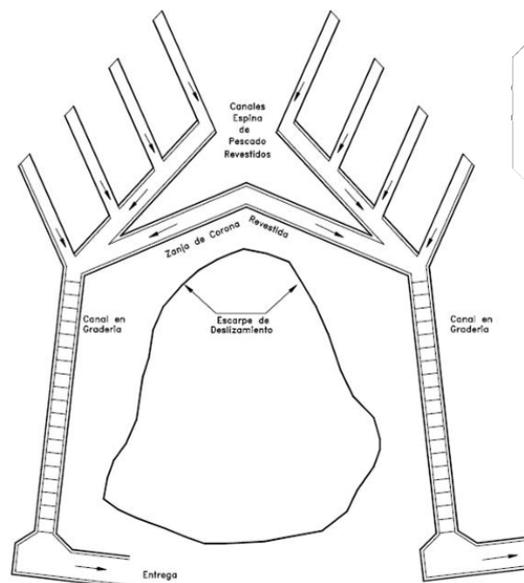
Figura 15: Zanja de coronación impermeabilizada

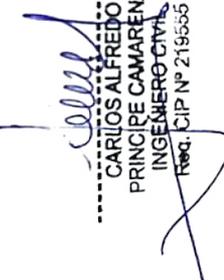


Fuente: <https://maruplast.com>

- **Construcción de drenaje tipo espina de pescado.** impermeabilizados y diseñados para canalizar el agua hacia zonas de menor riesgo. Estos sistemas requieren un mantenimiento periódico para asegurar su funcionalidad.

Figura 16: Esquema en planta de canales colectores espina de pescado

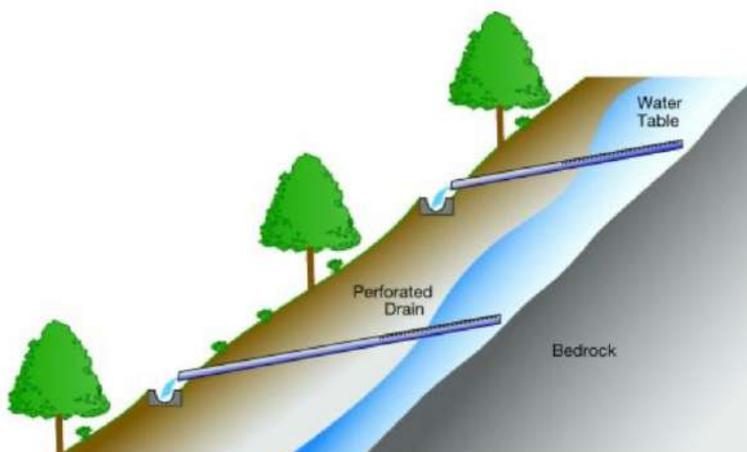



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

- **Construcción de drenajes subsuperficiales**, instalación de drenes horizontales y subdrenes, esta instalación implica la perforación e inserción de tuberías ranuradas subhorizontales en el terreno para evacuar el agua subterránea y disminuir la presión de poro, mejorando así la estabilidad de taludes y estructuras.

Figura 17: Esquema del diseño de sistemas de subdrenajes.



Fuente: <https://www.erosion.com.co/subdrenajes/>

- **Implementación de pozos de alivio o drenes de fondo en la base del deslizamiento:** estas estructuras implican perforar pozos para reducir la presión del agua subterránea (presión intersticial). Estos pozos en algunos casos se pueden perforar en una configuración cuadrículada y se rellenan con material granular para que el agua fluya libremente hacia la superficie, de esta manera aliviando la presión y como consecuencia estabiliza el talud. El agua que sale se recoge a través de un sistema de drenaje y se bombea desde un sumidero para evitar la erosión y el estancamiento.
- **Construcción de reservorios de captación de aguas pluviales** en las zonas alta y baja del centro poblado. Estas infraestructuras permitirán almacenar el agua de escorrentía superficial y de drenaje para su uso en riego, consumo humano, higiene y actividades agropecuarias, promoviendo el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico.
- **Reforestación con especies típicas de la zona** que presenten follaje bajo y raíces densas y profundas, contribuyendo a la estabilidad del terreno. La selección de especies debe considerar las condiciones del suelo y del sitio (agua, nutrientes, pH, clima, etc.), por lo que se recomienda el uso de plantas nativas.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 219555

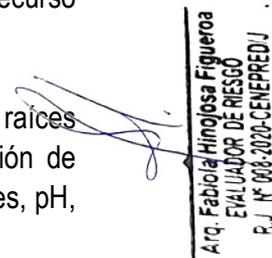
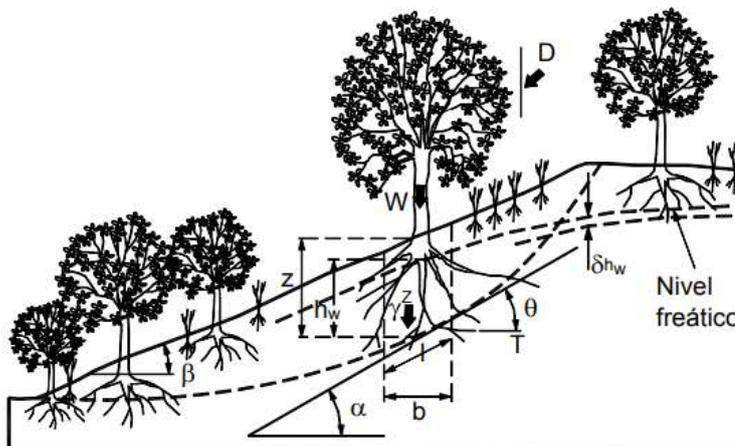
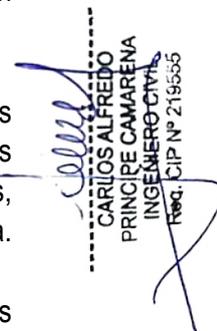

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

Figura 18: Efecto de la vegetación sobre la estabilidad de un talud. Las raíces refuerzan el suelo.



- **Cambio de sistemas de riego ineficientes**, como el riego por inundación, por métodos tecnificados como riego por goteo, aspersión o microaspersión, que permiten una mejor distribución del agua y reducen la infiltración que podría desestabilizar el suelo.
- **Promoción de cultivos con bajo requerimiento hídrico**, para mejorar la eficiencia del uso del agua. La implementación de este método debe realizarse en coordinación con especialistas del Ministerio de Agricultura.
- **Relleno y sellado de grietas abiertas en el terreno** (en carreteras, en los terrenos del deslizamiento, entre otros) utilizando arcilla compactada u otros materiales apropiados. Esta acción evitará la infiltración de agua en la temporada de lluvias, reduciendo la saturación del suelo y el riesgo de activación de movimientos en masa.
- **Obras de contención y estabilización:** construcción de muros de gaviones drenantes, muros anclados o pantallas rígidas en los sectores donde la carretera y las edificaciones se encuentran afectadas o amenazadas. Es recomendable que los muros de contención cuenten con subdrenes para disminuir la saturación del terreno. Se recomiendan este tipo de estructuras para cortes de talud o ladera y en la base del deslizamiento. Estas estructuras de contención pueden ser una combinación entre muro de contención (p.ej. gaviones) y sistemas de canalización.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219555

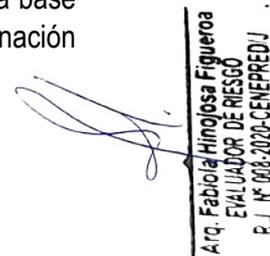

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

Figura 19: Ejemplo de instalación de muros de gaviones drenantes.



Fuente: <http://www.tumuro.com/muros-de-gavion-reforzados.html>

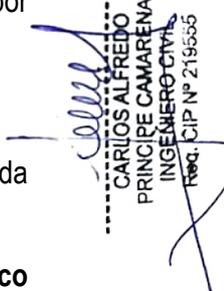
- **Reubicación del trazo vial,** En el caso de que la estabilidad del tramo de la carretera Calachota-Allauca no pueda garantizarse con medidas razonables se debe considerar la reubicación del trazo de la carretera.

Nota: Todas las actividades planteadas deben ser diseñadas, supervisadas y ejecutadas por profesionales especializados en geotecnia, hidrología, hidráulica y estructuras civiles.

5.4.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

Para garantizar la prevención y el monitoreo de eventos de riesgo, se recomienda implementar las siguientes medidas:

- **Implementación de sistemas de monitoreo geotécnico y topográfico permanente:** esto incluye la instalación de piezómetros, inclinómetros y puntos de control GNSS para registrar desplazamientos y variaciones en presión de poros, y elaboración de reportes que se deben ser realizados en periodos más cortos durante la época de lluvia. Estos sistemas permitirán detectar movimientos en la masa deslizante. Por otro lado, también se pueden instalar fácilmente mediante estacas de madera o varillas de hierro colocadas dentro del área afectada y en una zona estable. La distancia entre estacas debe medirse periódicamente, aumentando la frecuencia de las mediciones durante los periodos de lluvia. Si se detectan movimientos rápidos, se debe alertar a la población para proceder con la evacuación de las zonas en riesgo.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216665

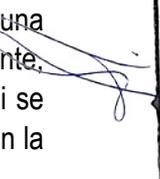
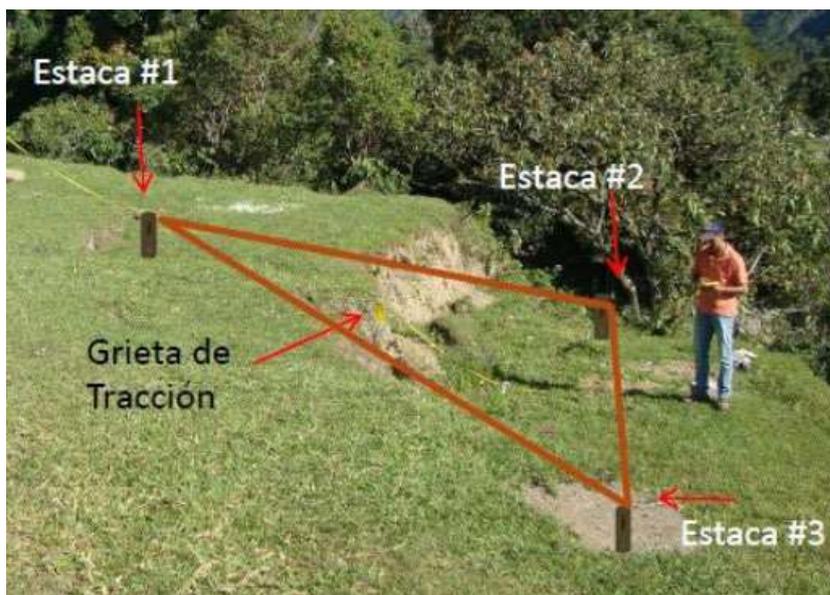

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDU

Figura 20: Ejemplo de instalación de sistema de monitoreo.



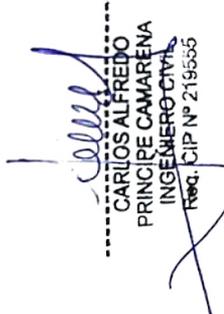
Fuente: <https://sisgeo.com/es/aplicaciones/deslizamientos-y-riesgos-naturales/>

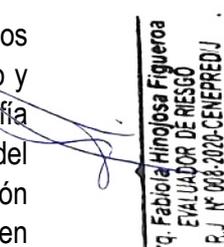
Figura 21: Sistema de monitoreo artesanal con estacas.



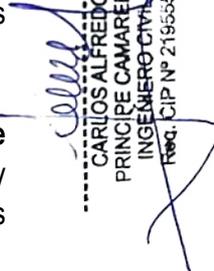
Fuente: UNGRD (2013)

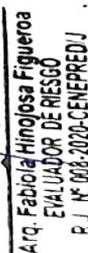
- **Estudios geotécnicos y geofísicos detallados:** ejecución de sondeos, ensayos de laboratorio y modelamiento de estabilidad para definir parámetros de diseño y evaluar escenarios de falla. Por otro lado, los estudios geofísicos como tomografía eléctrica o georradar pueden permitir determinar la superficie de falla del deslizamiento, el nivel freático y la profundidad del sustrato. Su aplicación contribuirá a la adecuada implementación de las recomendaciones establecidas en este informe.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

- **Establecimiento de un sistema de alerta temprana**, en el cual los pobladores del centro poblado se organicen para implementar un mecanismo de comunicación comunitaria ágil y eficiente. Este sistema permitirá informar rápidamente a quienes se encuentran aguas abajo del deslizamiento. Se puede desarrollar de manera sencilla utilizando radios de comunicación, campanas, silbatos, entre otros dispositivos de alerta.
- **Elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo**, conforme al artículo 39 del Decreto Supremo N° 060-2024-PCM. La Municipalidad Distrital de Allauca deberá gestionar y coordinar la formulación de dicho plan.
- **Colocación de señalización** en las áreas afectadas, con el propósito de prohibir el acceso de personas a las zonas de deslizamiento y minimizar riesgos.
- **Organización de charlas y capacitaciones urgentes** sobre gestión del riesgo de desastres y temas ambientales, promoviendo la participación activa de la comunidad. Estas actividades fortalecerán las capacidades locales en las dimensiones prospectiva (prevención), correctiva (reducción de riesgos existentes) y reactiva (respuesta ante emergencias), así como en prácticas ambientales sostenibles.
- **Capacitación en mantenimiento de infraestructura existente**, dirigida a la población, para fortalecer sus conocimientos en técnicas de mantenimiento preventivo, rehabilitación y reforzamiento estructural de viviendas y otras edificaciones.
- **Elaboración y aprobación de una ordenanza municipal que prohíba el uso de sistemas de riego por inundación**, promoviendo alternativas sostenibles y eficientes de gestión del agua para reducir la infiltración y sus efectos negativos sobre la estabilidad del terreno.
- **Evaluación y formulación de un Plan de Reasentamiento Poblacional**: es una medida extraordinaria en caso de que los estudios técnicos determinen que el deslizamiento se mantiene en actividad y en caso de que las medidas de estabilización no aseguren un factor de seguridad adecuado, o si el costo de mitigación supera al de la reubicación. Esta medida deberá ejecutarse con el fin de salvaguardar la vida e integridad de la población expuesta, en concordancia con la normativa vigente en gestión del riesgo de desastres, ordenamiento territorial y derechos humanos.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 216565


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDU

CAPITULO VI – CONTROL DEL RIESGO

6.1. DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS

Evaluar pérdidas futuras es algo incierto, razón por la cual usualmente se recurre a alguna medida probabilística para la realización de un estudio de esta naturaleza. Los riesgos pueden expresarse en pérdidas promedio de dinero o de vidas por año. Sin embargo, debido a que eventos de gran intensidad son hechos muy raros, las pérdidas promedio para este tipo de eventos, tan poco frecuentes, pueden no dar una imagen representativa de las grandes pérdidas que podrían estar asociadas a los mismos (CENEPRED 2014).

Esta dificultad puede resolverse determinando para un límite de pérdida la probabilidad de que éste sea igualado o sobrepasado. Este límite también puede expresarse en términos de víctimas humanas o de fallas en las edificaciones.

6.1.1. ACEPTABILIDAD / TOLERABILIDAD

a) Valoración de consecuencias

Cuadro 154: 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 son gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior obtenemos que las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas, es decir, posee un **VALOR 4 – NIVEL DE VALORACIÓN DE CONSECUENCIAS MUY ALTA**.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

b) Valoración de frecuencias

Cuadro 155: Niveles de 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	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Del cuadro anterior, se obtiene que el evento de deslizamiento rotacional puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias, es decir, posee el **VALOR 3 – NIVEL DE VALORACIÓN DE FRECUENCIA ALTA**.

c) Nivel de consecuencia y daños

Cuadro 156: Matriz de consecuencias y daños

CONSECUENCIAS	NIVEL	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
Muy Alta	4	Alto	Alto	Muy Alto	Muy Alto
Alta	3	Medio	Alto	Alto	Muy Alto
Media	2	Medio	Medio	Alto	Alto
Baja	1	Medio	Medio	Medio	Alto
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED.

De lo anterior se obtiene un **NIVEL DE CONSECUENCIA Y DAÑO MUY ALTO**.

Handwritten signature
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Handwritten signature
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

d) Aceptabilidad y/o Tolerancia

Cuadro 157: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir 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	-	El riesgo no presenta un peligro significativo

Fuente: CENEPRED

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo del área de influencia en la zona de estudio es de **VALOR 4 – INADMISIBLE**.

La Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo se indica a continuación:

Cuadro 158: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia de riesgo

Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Fuente: CENEPRED

De la matriz de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo se precisa que el Riesgo es **INADMISIBLE**.

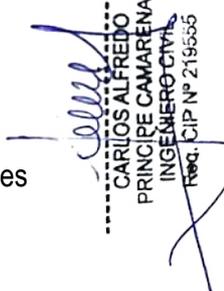
e) Prioridad de intervención

Cuadro 159: Prioridad de intervención.

VALOR	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED

Del cuadro anterior se obtiene que el nivel de priorización es **I - INADMISIBLE**, por lo cual se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

CONCLUSIONES

- Las condiciones geológicas, geomorfológicas y del sitio en el centro poblado Calachota evidencian una alta susceptibilidad a procesos de geodinámica externa, específicamente a deslizamiento rotacional, debido a factores naturales (precipitaciones, características del terreno) y antrópicos (infraestructuras precarias, ordenamiento territorial inadecuado, entre otros).
- La población del centro poblado Calachota se encuentra expuesta a **niveles de riesgo Medio y Alto** frente a eventos de deslizamiento rotacional, especialmente en escenarios de lluvias intensas superiores a los 170 mm. En este contexto, se ha identificado lo siguiente:

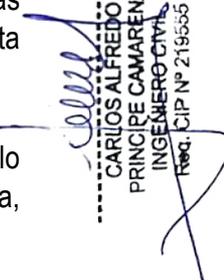
Viviendas:

- 3 viviendas se ubican en zonas de riesgo medio.
- 35 viviendas en riesgo alto.
- 7 viviendas en riesgo muy alto.

Equipamiento urbano:

- La antena de telefonía se encuentra en riesgo medio.
- La capilla, tres locales comerciales y dos instituciones educativas se ubican en riesgo alto.
- Un local comercial se encuentra en riesgo muy alto.

- Se identificaron los **niveles de peligro MEDIO, ALTO y MUY ALTO** en diversas áreas del centro poblado menor y sus alrededores, lo cual requiere atención inmediata mediante intervenciones estructurales y no estructurales.
- Se identificaron los **niveles de vulnerabilidad BAJA, MEDIA, ALTA y MUY ALTA**, lo que demuestra la heterogeneidad de condiciones socioeconómicas, infraestructura, entorno físico y nivel de preparación comunitaria frente al riesgo.
- Según los criterios establecidos por CENEPRED, **el nivel de aceptabilidad y tolerancia** del riesgo identificado es de **INADMISIBLE**, por lo cual se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir los riesgos.
- Los efectos económicos estimados que podrían generarse en el área de influencia del evento analizado ascienden a S/ 2,541,400.00 (Dos millones quinientos cuarenta y un mil cuatrocientos con 00/100 soles).


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

BIBLIOGRAFIA

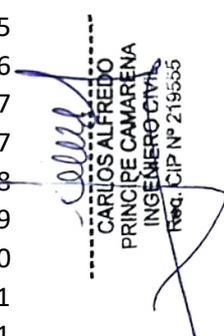
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) 2014. Manual para la Evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales. 2da versión.
- Nole, M. & Otero, J. (2021). Geología de los cuadrángulos de Tupe (26I2, 26I3, 26I4) y Conayca (26m2, 26m3) - [Boletín L 28]. INGEMMET.
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/3171>
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007). Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas.
<https://hdl.handle.net/20.500.12544/2830>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) Mapa Climático del Perú
- Suárez Díaz, Jaime. 1998. Deslizamientos: Análisis Geotécnico. Capítulo I y capítulo V.
- Suárez Díaz Jaime. 2007. Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación. (Primera Edición)
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2023. Evaluación de Zonas Críticas por Peligros Geológicos ante Fenómeno el Niño 2023-2024 en el departamento de Lima Tomo II: Lima Provincias.
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET). 2023. Evaluación Geológica del Deslizamiento de Calachota, distrito Allauca, provincia de Yauyos, departamento Lima
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) Datos de las Estaciones Meteorológicas del Perú
<https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) Eventos de El Niños Precipitaciones 2017
<https://idsep.senamhi.gob.pe/geovisoridesepeg/go?accion=02.04.002.03.001.512.2017.00.00>
<https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>
- Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastre (SIGRID)
<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/>
- Copernicus Land Monitoring Service. (s. f.). Manual of CORINE Land Cover Changes. (2011.)
<https://land.copernicus.eu/en/technical-library/manual-of-corine-land-cover-changes/@@download/file>
- European Environment Agency. (2011, dezembro 13). *Legend — CORINE Land Cover 1990 by country*

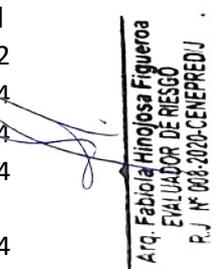
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 216555

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

LISTA DE CUADROS

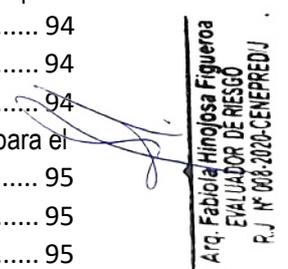
Cuadro 1: Coordenadas UTM del C.P.M. Calachota	11
Cuadro 2: Vías de acceso al centro poblado Calachota.....	14
Cuadro 3: Total de personas por vivienda	18
Cuadro 4: Grupo etario	19
Cuadro 5: Nivel educativo	20
Cuadro 6: Tipo de seguro.....	21
Cuadro 7: Ocupación del jefe de familia.....	22
Cuadro 8: Ingreso familiar promedio mensual	23
Cuadro 9: Capacitación en temas de riesgo de desastres	24
Cuadro 10: Charlas de capacitación en temática ambiental	25
Cuadro 11: Manejo de desperdicios	26
Cuadro 12: Disposición final de los residuos sólidos	27
Cuadro 13: Abastecimiento de agua.....	28
Cuadro 14: Servicios higiénicos	29
Cuadro 15: Tipo de Alumbrado	30
Cuadro 16: Régimen de tenencia.....	31
Cuadro 17: Material de construcción de la edificación	32
Cuadro 18: Número de pisos	34
Cuadro 19: Estado de conservación	35
Cuadro 20: Antigüedad de la construcción	36
Cuadro 21: Descripción de la pendiente.....	46
Cuadro 22: Registros históricos de precipitación - Estación Meteorológica Ayaviri.....	55
Cuadro 23: Registros históricos de precipitación - Estación Meteorológica Pacarán	56
Cuadro 24: Registros históricos de precipitación - Estación Meteorológica Yauricocha	57
Cuadro 25: Umbrales y precipitaciones absolutas - Estación Pacarán	57
Cuadro 26: Precipitaciones de enero, febrero y marzo del 2023 - Estación Yauricocha	58
Cuadro 27: Precipitaciones de enero, febrero y marzo del 2023 - Estación Ayaviri	59
Cuadro 28: Precipitaciones de enero, febrero y marzo del 2023 - Estación Pacarán	60
Cuadro 29: Ubicación de las estaciones meteorológicas	61
Cuadro 30: Factores de la Susceptibilidad	71
Cuadro 31: Factor desencadenante	71
Cuadro 32: Matriz de comparación de pares del parámetro anomalías de precipitación	72
Cuadro 33: Matriz de normalización del parámetro anomalías de precipitación	72
Cuadro 34: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro anomalías de precipitación	72
Cuadro 35: Factores condicionantes	74
Cuadro 36: Matriz de comparación de pares de factores condicionantes	74
Cuadro 37: Matriz de normalización de factores condicionantes	74
Cuadro 38: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para factores condicionantes.	74
Cuadro 39: Matriz de comparación de pares del parámetro pendiente.	75
Cuadro 40: Matriz de normalización del parámetro pendiente.....	75
Cuadro 41: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro pendiente.....	75


 CARLOS ALFREDO
 PRINCIPE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555


 Arq. Fabiola Hingosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

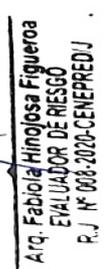
Cuadro 42: Matriz de comparación de pares del parámetro unidades geológicas	76
Cuadro 43: Matriz de normalización del parámetro unidades geológicas	76
Cuadro 44: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro unidades geológicas	77
Cuadro 45: Matriz de comparación de pares del parámetro uso actual del suelo	77
Cuadro 46: Matriz de normalización del parámetro uso actual del suelo	77
Cuadro 47: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro uso actual del suelo	77
Cuadro 48: Matriz de peligro.....	78
Cuadro 49: Matriz de susceptibilidad	78
Cuadro 50: Susceptibilidad	78
Cuadro 51: Matriz de comparación de pares del parámetro volumen de deslizamiento	81
Cuadro 52: Matriz de normalización del parámetro volumen de deslizamiento	81
Cuadro 53: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro volumen de deslizamiento.	81
Cuadro 54: Población expuesta según sexo.....	83
Cuadro 55: Elementos expuestos del sector vivienda	83
Cuadro 56: Matriz de parámetros de evaluación de peligros.....	86
Cuadro 57: Niveles de peligro.....	86
Cuadro 58: Matriz de peligro.....	86
Cuadro 59: Dimensiones de la vulnerabilidad.....	90
Cuadro 60: Matriz de comparación de la Dimensión Social, Económica y Ambiental.....	90
Cuadro 61: Matriz de normalización de las Dimensiones Social, Económica y Ambiental	90
Cuadro 62: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para las Dimensiones Social, Económica y Ambiental.	90
Cuadro 63: Parámetros de la Dimensión Social.....	91
Cuadro 64: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Social	91
Cuadro 65: Matriz de comparación de pares del parámetro total de personas por vivienda	92
Cuadro 66: Matriz de normalización del parámetro total de personas por vivienda.....	92
Cuadro 67: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro total de personas por vivienda	92
Cuadro 68: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Social.....	93
Cuadro 69: Matriz de Comparación de Pares Fragilidad Social.....	93
Cuadro 70: Matriz de Normalización de Pares Fragilidad Social.....	93
Cuadro 71: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Fragilidad Social.	94
Cuadro 72: Matriz de comparación de pares del parámetro grupo etario.....	94
Cuadro 73: Matriz de normalización del parámetro grupo etario.....	94
Cuadro 74: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro grupo etario.....	95
Cuadro 75: Matriz de comparación de pares del parámetro abastecimiento de agua	95
Cuadro 76: Matriz de normalización del parámetro abastecimiento de agua.....	95
Cuadro 77: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro abastecimiento de agua.	95
Cuadro 78: Matriz de comparación de pares del parámetro servicios higiénicos.....	96
Cuadro 79: Matriz de normalización del parámetro servicios higiénicos	96


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 80: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro servicios higiénicos.....	96
Cuadro 81: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de alumbrado	97
Cuadro 82: Matriz de normalización del parámetro tipo de alumbrado	97
Cuadro 83: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de alumbrado.....	97
Cuadro 84: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Social	98
Cuadro 85: Matriz de Comparación de Pares Resiliencia Social	98
Cuadro 86: Matriz de Normalización de Pares Resiliencia Social	98
Cuadro 87: Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el Parámetro Resiliencia Social.....	98
Cuadro 88: Matriz de comparación de pares del parámetro nivel educativo	99
Cuadro 89: Matriz de normalización de pares del parámetro nivel educativo	99
Cuadro 90: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro nivel educativo.	99
Cuadro 91: Matriz de comparación de pares del parámetro tipo de seguro	100
Cuadro 92: Matriz de normalización de pares del parámetro tipo de seguro	100
Cuadro 93: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro tipo de seguro	100
Cuadro 94: Matriz de comparación de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres	101
Cuadro 95: Matriz de normalización de pares del parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres.....	101
Cuadro 96: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro capacitación en temas de riesgo de desastres	101
Cuadro 97: Parámetros de la Dimensión Económica	102
Cuadro 98: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica	102
Cuadro 99: Matriz de comparación de pares del parámetro propiedad expuesta	103
Cuadro 100: Matriz de normalización del parámetro propiedad expuesta.....	103
Cuadro 101: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro propiedad expuesta.....	103
Cuadro 102: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Económica	104
Cuadro 103: Matriz de comparación de pares Fragilidad Económica	104
Cuadro 104: Matriz de normalización de pares Fragilidad Económica	104
Cuadro 105: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Fragilidad Económica.	105
Cuadro 106: Matriz de comparación de pares del parámetro material de construcción de la edificación.	105
Cuadro 107: Matriz de normalización del parámetro material de construcción de la edificación.....	105
Cuadro 108: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro material de construcción de la edificación.....	105
Cuadro 109: Matriz de comparación de pares del parámetro número de pisos de la vivienda	106
Cuadro 110: Matriz de normalización del parámetro número de pisos de la vivienda	106
Cuadro 111: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro número de pisos de la vivienda.	106
Cuadro 112: Matriz de comparación de pares del parámetro estado de conservación predominante...	107


 CARLOS ALFREDO
 PRÍNCIPE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555


 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 113: Matriz de normalización de pares del parámetro estado de conservación predominante . 107

Cuadro 114: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro estado de conservación predominante. 107

Cuadro 115: Matriz de comparación de pares del parámetro antigüedad de la construcción..... 108

Cuadro 116: Matriz de normalización de pares del parámetro antigüedad de la construcción 108

Cuadro 117: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro antigüedad de la construcción. 108

Cuadro 118: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Económica 109

Cuadro 119: Matriz de comparación de pares Resiliencia Económica 109

Cuadro 120: Matriz de normalización de la Resiliencia Económica..... 109

Cuadro 121: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica..... 109

Cuadro 122: Matriz de comparación de pares del parámetro régimen de tenencia..... 110

Cuadro 123: Matriz de normalización del parámetro régimen de tenencia..... 110

Cuadro 124: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro régimen de tenencia. 110

Cuadro 125: Matriz de comparación de pares del parámetro ocupación del jefe de familia 111

Cuadro 126: Matriz de normalización del parámetro ocupación del jefe de familia 111

Cuadro 127: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ocupación del jefe de familia. 111

Cuadro 128: Matriz de comparación de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual 112

Cuadro 129: Matriz de normalización de pares del parámetro ingreso familiar promedio mensual..... 112

Cuadro 130: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro ingreso familiar promedio mensual 112

Cuadro 131: Parámetros de la Dimensión Ambiental 113

Cuadro 132: Parámetros utilizados en la Exposición de la Dimensión Ambiental 113

Cuadro 133: Matriz de comparación de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos..... 114

Cuadro 134: Matriz de normalización de pares del parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos..... 114

Cuadro 135: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro distancia al punto de acopio de residuos sólidos. 114

Cuadro 136: Parámetros utilizados en la Fragilidad de la Dimensión Ambiental 115

Cuadro 137: Matriz de comparación de pares del parámetro manejo de los desperdicios..... 115

Cuadro 138: Matriz de normalización del parámetro manejo de los desperdicios..... 115

Cuadro 139: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro manejo de los desperdicios. 116

Cuadro 140: Matriz de comparación de pares del parámetro residuos sólidos 116

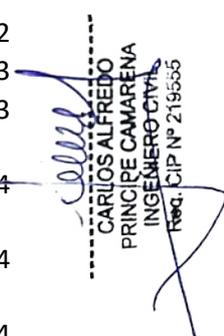
Cuadro 141: Matriz de normalización del parámetro residuos sólidos 116

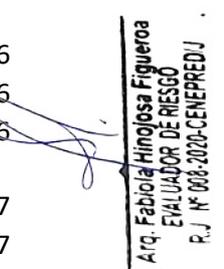
Cuadro 142: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro residuos sólidos. 117

Cuadro 143: Parámetros utilizados en la Resiliencia de la Dimensión Ambiental 117

Cuadro 144: Matriz de comparación de pares del parámetro charlas de capacitación en temática ambiental..... 117

Cuadro 145: Matriz de normalización del parámetro Charlas de capacitación en temática ambiental... 118


 CARLOS ALFREDO
 PRINCIPLE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219655

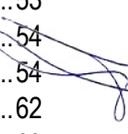

 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Cuadro 146: Índice (IC) y relación de consistencia (RC) obtenido del proceso de análisis jerárquico para el parámetro charlas de capacitación en temática ambiental.	118
Cuadro 147: Resumen de Dimensiones, Factores y Parámetros de la Vulnerabilidad	119
Cuadro 148: Niveles de vulnerabilidad.....	123
Cuadro 149: Matriz de vulnerabilidad.	123
Cuadro 150: Niveles de Riesgo.....	127
Cuadro 151: Determinación de Riesgo	127
Cuadro 152: Matriz del Riesgo.....	128
Cuadro 153: cálculo de posibles pérdidas.....	132
Cuadro 154: Valoración de consecuencias	140
Cuadro 155: Niveles de Frecuencia de ocurrencia	141
Cuadro 156: Matriz de consecuencias y daños.....	141
Cuadro 157: Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.....	142
Cuadro 158: Matriz de aceptabilidad y/o tolerancia de riesgo.....	142
Cuadro 159: Prioridad de intervención.....	142

LISTA DE GRAFÍCOS

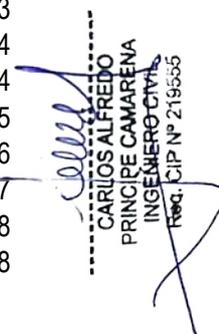
Gráfico 1: Total de personas por vivienda	18
Gráfico 2: Grupo etario	19
Gráfico 3: Nivel educativo.....	20
Gráfico 4: Tipo de seguro	21
Gráfico 5: Ocupación del jefe de familia	22
Gráfico 6: Ingreso familiar promedio mensual	23
Gráfico 7: Capacitación en temas de riesgo de desastres	24
Gráfico 8: Charlas de capacitación en temática ambiental.....	25
Gráfico 9: Manejo de desperdicios	26
Gráfico 10: Disposición final de los residuos sólidos	27
Gráfico 11: Abastecimiento de agua.....	28
Gráfico 12: Servicios higiénicos.....	29
Gráfico 13: Tipo de Alumbrado.....	30
Gráfico 14: Régimen de tenencia	31
Gráfico 15: Material de construcción de la edificación.....	32
Gráfico 16: Número de pisos	34
Gráfico 17: Estado de conservación.....	35
Gráfico 18: Antigüedad de la construcción	36
Gráfico 19: Precipitación mensual por año – Estación Meteorológica Ayaviri.....	53
Gráfico 20: Precipitación mensual por año – Estación Meteorológica Pacaran	54
Gráfico 21: Precipitación mensual por año – Estación Meteorológica Yauricocha.....	54
Gráfico 22: Metodología para determinar el Nivel de Peligrosidad.....	62
Gráfico 23: Flujograma general de procesos de análisis de información	63
Gráfico 24: Metodología del Análisis de Vulnerabilidad.....	89
Gráfico 25: Flujograma para estimar los niveles de riesgo.....	126

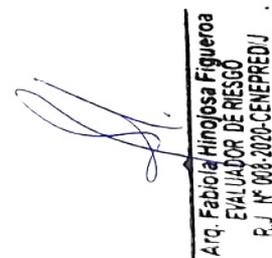

 CARLOS ALFREDO
 PRINCIPE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555


 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: DJI Drone Mavic 3 Pro.....	11
Figura 2: Identificación de los elementos expuestos en el territorio mediante levantamiento con dron.....	17
Figura 3: Vista Satelital de la pendiente del centro poblado Calachota.	37
Figura 4: Columna estratigráfica generalizada del cuadrángulo de Tupe, tomado de Nole & Otero (2021).	39
Figura 5: Unidades geológicas reconocidas en la zona de estudio. Pe-t/i: Formación Tantará; PN-bc/c-gd,tn: Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi – granodiorita, tonalita; PN-bc/c-mgr: Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi – monzogranito; Qp-al: Depósito aluvial del Pleistoceno; Qh-al: Depósito aluvial del Holoceno; Qh-cl: Depósito coluvial; Qh-fl: Depósito fluvial.	41
Figura 6: Unidades geológicas reconocidas en la zona de estudio. PN-bc/c-gd,tn: Batolito de la Costa - Super Unidad Catahuasi – granodiorita, tonalita.	42
Figura 7: Unidades geomorfológicas reconocidas en la zona de estudio. RM-ri: Montaña en roca intrusiva; RM-rv: Montaña en roca volcánica; P-at: Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial; V-cd: Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial; Ta-al: Terraza alta aluvial; T-al: Terraza aluvial; C-a: Canal actual.	44
Figura 8: Las corrientes de agua subterránea y la infiltración, son parámetros hidrogeológicos muy importantes en el proceso de activación de deslizamientos.	52
Figura 9: Formación de niveles freáticos colgados relacionados con la infiltración de las lluvias	53
Figura 10: Ubicación de las estaciones meteorológicas cercanas al área de estudio.	61
Figura 11: Factores que propician los movimientos en masa.....	69
Figura 12: Esquema de un deslizamiento rotacional mostrando los rasgos morfológicos característicos. 70	
Figura 13: Dimensiones de los movimientos en masa.....	80
Figura 14: Detalle de una canaleta de un drenaje superficial (zanja de coronación).....	133
Figura 15: Zanja de coronación impermeabilizada	134
Figura 16: Esquema en planta de canales colectores espina de pescado	134
Figura 17: Esquema del diseño de sistemas de subdrenajes.....	135
Figura 18: Efecto de la vegetación sobre la estabilidad de un talud. Las raíces refuerzan el suelo.	136
Figura 19: Ejemplo de instalación de muros de gaviones drenantes.....	137
Figura 20: Ejemplo de instalación de sistema de monitoreo.....	138
Figura 21: Sistema de monitoreo artesanal con estacas.	138


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

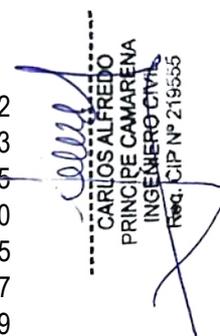

Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

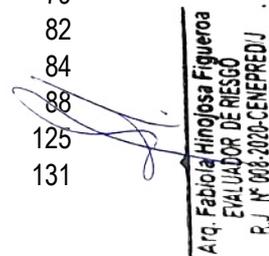
LISTA DE FOTOS

Foto 1: Reunión llevada a cabo con los pobladores y autoridades de Allauca para coordinar el trabajo del llenado de fichas para la Vulnerabilidad.	16
Foto 2: Equipo Técnico EVAR con los con los pobladores Calachota.	16
Foto 3: Se visualiza que en el centro poblado Calachota predominan las viviendas en ladrillo/concreto. .	33
Foto 4: Viviendas construidas en adobe, madera y material precario.....	33
Foto 5: Se observa la traza visible del deslizamiento rotacional que afecta la vía que une al centro poblado de Calachota con el centro poblado de Allauca. Las líneas punteadas en rojo indican la zona de ruptura y el trayecto del movimiento de masa sobre la ladera, evidenciando el proceso de inestabilidad del terreno.	65
Foto 6: Se muestra un acercamiento de la fisura sobre el pavimento, permitiendo observar su grosor relativo en comparación con un lapicero, lo que evidencia la deformación progresiva de la calzada.	65
Foto 7: En la zona de deslizamiento se observa una gran variedad de terrenos de cultivo que emplean sistemas de riego por gravedad, principalmente mediante inundación de parcelas. Estas prácticas contribuyen a la saturación del suelo, reduciendo su cohesión y estabilidad, lo que incrementa la susceptibilidad al deslizamiento rotacional en la zona.....	66
Foto 8: Dentro del área evaluada se encuentra la Institución Educativa San Antonio de Quiriman. La infraestructura está edificada sobre un relleno sostenido por una pirca de piedras, la cual, según testimonios de los pobladores, fue construida de manera comunitaria.	66
Foto 9: Imagen capturada con dron, en la que se evidencian el escarpe y las grietas identificadas en el área de estudio.	70

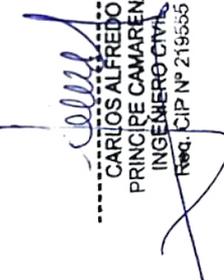
LISTA DE MAPAS:

Mapa 1: Ubicación del C.P. Calachota	12
Mapa 2: Modelo Digital de Elevación	13
Mapa 3: Accesibilidad al C.P Calachota.	15
Mapa 4: Unidades Geológicas	40
Mapa 5: Unidades Geomorfológicas	45
Mapa 6: Pendiente	47
Mapa 7: Uso actual de suelos	49
Mapa 8: Clasificación climática	51
Mapa 9: Susceptibilidad por movimientos de masas (INGEMMET)	67
Mapa 10: Anomalías de Precipitaciones	73
Mapa 11: Susceptibilidad	79
Mapa 12: Volumen de deslizamiento	82
Mapa 13: Elementos expuestos	84
Mapa 14: Peligro correspondiente al ámbito de estudio	88
Mapa 15: Vulnerabilidad del ámbito de estudio	125
Mapa 16: Riesgo del centro poblado Calachota	131


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

ANEXOS



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555



Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

PANEL FOTOGRÁFICO

Fotos del 01 al 03: Imágenes de la reunión con las autoridades y los pobladores de los centros poblados de Calachota y Allauca

Foto 01

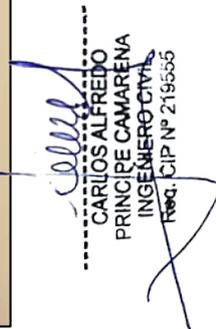


Foto 02



Foto 03




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 219655


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Fotos del 04 al 06: Imágenes del equipo técnico realizando las actividades de evaluación del área de estudio. Se aprecia la toma directa de datos en terreno.

Foto 04



Foto 05



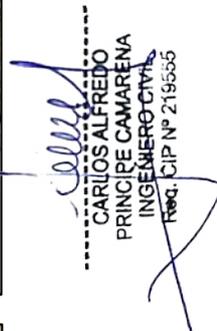
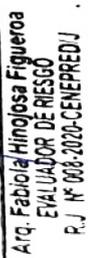

CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

Foto 06




Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

Fotos del 07 al 10: Imágenes capturadas durante el sobrevuelo en el área de estudio, con el objetivo de obtener registros geoespaciales desde una perspectiva aérea. Las fotografías muestran el entorno físico del centro poblado Calachota, permitiendo una visualización amplia y detallada de las condiciones topográficas del terreno. Estas tomas forman parte del proceso de evaluación técnica para el análisis de riesgo por deslizamiento rotacional, complementando la información obtenida en campo por el equipo especializado.

Foto 07



Foto 08




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ




CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

FICHA DE INFORMACIÓN POBLACIONAL CON EL APLICATIVO *KOBOTOOLBOX*

FICHA DE INFORMACION POBLACIONAL Y DE VIVIENDA - CALACHOTA

MANZANA

LOTE

REFERENCIA

¿HAY INFRAESTRUCTURA PRESENTE?

SI

NO

¿QUE TIPO DE INFRAESTRUCTURA ES?

Si es colegio, iglesia, local comunal, vivienda, bodega, etc, que represente un elemento expuesto

¿HAY POBLACION PRESENTE?

SI

NO

DATOS DE LA POBLACION PRESENTE

*** NOMBRES Y APELLIDOS**

*** EDAD**

*** GENERO**

Masculino Femenino

*** TIPO DE SEGURO**

Ninguno SIS ESSALUD

FF.AA. o P.N.P. Privado

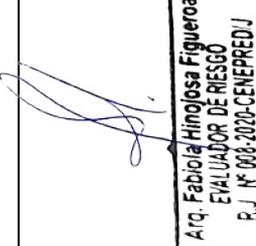
*** DISCAPACIDAD**

Mental Motora Visual

Sordomudo Ninguno

1


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

*** NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO**

Ninguno Primaria Secundaria

Instituto Universidad

PARA AGREGAR EL REGISTRO DE OTRA PERSONA HACER CLIC EN EL SIGNO DE MAS
SI DESEA ELIMINAR UN REGISTRO HACER CLIC EN EL SIGNO DE MENOS

REGIMEN DE TENENCIA

Otros

Alquilada

Propia sin titulo, constancia de posesión

Cedida

Propio con titulo

ANTIGUEDAD DE LA CONSTRUCCION

Mayor de 20 años

De 15 a 20 años

De 10 a 15 años

De 5 a 10 años

Menor a 5 años

NIVEL DE ASISTENCIA TECNICA EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Autoconstrucción

Mediana orientación técnica (maestro de obra)

Mediana orientación técnica (sencico)

Con orientacion profesional

Sin construir

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA CONSTRUCCION

Estera u otro material

Madera/Triplay

Quincha

Adobe/Tapial

Ladrillo/Concreto

NUMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA

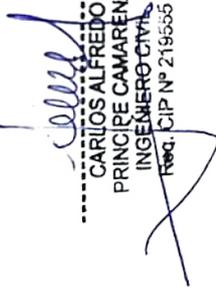
1 piso

2 pisos

3 pisos

4 pisos

5 pisos a mas


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL

Menor a 500 soles

De 500 a 930 soles

De 930 a 1200 soles

De 1200 a 1500 soles

Más de 1500 soles

ESTADO DE CONSERVACION DE LA VIVIENDA

Muy malo

Malo

Regular

Bueno

Muy bueno

ABASTECIMIENTO DE AGUA

Rio, acequia, pozo, manantial o similar

Camión cisterna o similar

Pílon

Red publica

Otro

SERVICIOS HIGIENICOS

No tiene

Rio, acequia, manantial o similar

Pozo ciego

Letrina

Red publica de desagüe

TIPO DE ALUMBRADO

Vela

Generador, panel solar, gas o lámpara

Kerosene, mechero, lamparín

Energía eléctrica

Otro

OCUPACION DEL JEFE DE FAMILIA

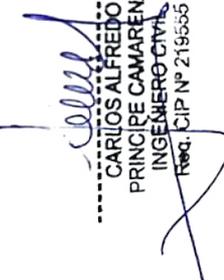
Desocupado

Trabajador/a en negocio de un familiar

Obrero/a

Empleado/a

Trabajador/a independiente o por cuenta propia



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555



Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

MANEJO DE LOS DESPERDICIOS

- Sin manejo
- Deposito en un solo tacho
- Selecciona orgánico e inorgánico
- Reusó y/o hace abono
- Clasificación por material

DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

- Desechan en quebradas y cauces
- Quema de residuos solidos
- Desechan en vías o calles
- Desechan en botaderos
- Camión recolector

CAPACITACION EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES

- No tiene
- Con algunos conocimientos
- Autopreparación
- 1 capacitación al año
- 2 capacitaciones al año

CAPACITACION EN TEMAS AMBIENTALES

- No tiene
- Con algunos conocimientos
- Autopreparación
- 1 capacitación al año
- 2 capacitaciones al año

ACTITUD FRENTE AL RIESGO

- No hacemos nada
- Sabemos que puede pasar algo, pero no nos preparamos
- Sí, hablamos del riesgo, pero no tomamos medidas
- Intentamos prepararnos, pero no hacemos mucho
- Tomamos varias acciones para estar seguros

DISTANCIA A LA ZONA FINAL DE DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

- Menor a 100 metros
- de 100 a 200 metros
- de 200 a 300 metros
- de 300 a 400 metros
- mayor a 400 metros

AGREGAR FOTO DE LA VIVIENDA

Haga clic aquí para subir el archivo. (<10MB)


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R. J. N° 008-2020-CENEPREDJ

ABREVIATURAS

I. ACOTACIÓN DE ABREVIATURAS DE LAS DIMENSIONES SOCIAL, ECONOMICA Y AMBIENTAL EN EL GIS

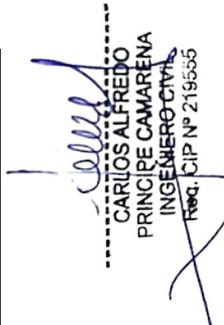
ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
DS_FE	dimensión social - Factor exposición.
DS_FF	dimensión social - Factor fragilidad.
DS_FR	dimensión social - Factor resiliencia.
DE_FE	dimensión económica - Factor exposición.
DE_FF	dimensión económica - Factor fragilidad.
DE_FR	dimensión económica - Factor resiliencia.
DA_FE	dimensión ambiental - Factor exposición
DA_FF	dimensión ambiental - Factor fragilidad
DA_FR	dimensión ambiental - Factor resiliencia

II. ACOTACIÓN DE ABREVIATURAS DE LOS DESCRIPTORES PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD EN EL GIS

1) DIMENSIÓN SOCIAL

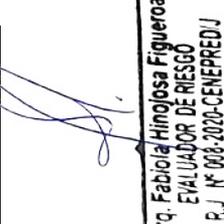
a) EXPOSICIÓN

TOTAL DE PERSONAS POR VIVIENDA	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	TPV_1	Mas de 11 personas	5
	TPV_2	De 09 a 10 personas	
	TPV_3	De 07 a 08 personas	
	TPV_4	De 05 a 06 personas	
	TPV_5	Menos a 04 personas	


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

b) FRAGILIDAD

GRUPO ETARIO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	GET_1	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	5
	GET_2	de 6 a 12 años y de 60 a 64 años	
	GET_3	de 13 a 15 años y de 50 a 59 años	
	GET_4	de 16 a 25 años	
	GET_5	de 26 a 49 años	


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

ABASTECIMIENTO DE AGUA	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	ADA_1	Otro	5
	ADA_2	Rio, acequia, pozo, manantial o similar	
	ADA_3	Camión cisterna o similar	
	ADA_4	Pilón	
	ADA_5	Red publica	

SERVICIOS HIGIENICOS	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	SHI_1	No tiene	5
	SHI_2	Rio, acequia, manantial o similar	
	SHI_3	Camión cisterna o similar	
	SHI_4	Pilón	
	SHI_5	Red publica	

TIPO DE ALUMBRADO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	TIA_1	No tiene	5
	TIA_2	Vela	
	TIA_3	Generador, gas o lampara	
	TIA_4	Kerosene, mechero, lamparín	
	TIA_5	Energía eléctrica	

[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPLE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

c) RESILIENCIA

NIVEL EDUCATIVO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	NED_1	Ningún nivel, inicial	5
	NED_2	Primaria	
	NED_3	Secundaria	
	NED_4	Instituto	
	NED_5	Universidad	

TIPO DE SEGURO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	TDS_1	No tiene	5
	TDS_2	Seguro Integral de Salud SIS	
	TDS_3	Seguro social de Salud ESSALUD	
	TDS_4	FF.AA. - PNP	
	TDS_5	Seguro privado	

CAPACITACION EN TEMAS DE RIESGO DE DESASTRES	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	CTR_1	No tiene	5
	CTR_2	Con algunos conocimientos	
	CTR_3	Auto preparación	
	CTR_4	1 capacitación al año	
	CTR_5	2 capacitaciones al año	

[Handwritten signature]
 CARLOS ALFREDO
 PRINCIPLE CAMARENA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 219555

2) DIMENSIÓN ECONÓMICA

a) EXPOSICIÓN

PROPIEDAD EXPUESTA	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
	PEX_1	En zona de peligro muy alto	5
	PEX_2	En zona de peligro alto	
	PEX_3	En zona de peligro medio	
	PEX_4	En zona de peligro bajo	
	PEX_5	En zona no peligrosa	

[Handwritten signature]
 Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
 EVALUADOR DE RIESGO
 R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

b) FRAGILIDAD

	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	N.º DE DESCRIPTORES
MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA	MCV_1	Estera u otro material	5
	MCV_2	Madera/triplay	
	MCV_3	Quincha	
	MCV_4	Adobe/Tapial	
	MCV_5	Ladrillo/concreto	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
NUMERO DE PISOS DE LA VIVIENDA	NPV_1	Mayor a 5 pisos	5
	NPV_2	4 pisos	
	NPV_3	3 pisos	
	NPV_4	2 pisos	
	NPV_5	1 piso	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
ESTADO DE CONSERVACION	EDC_1	Muy mala	5
	EDC_2	Mala	
	EDC_3	Regular	
	EDC_4	Buena	
	EDC_5	Muy buena	

[Signature]
CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

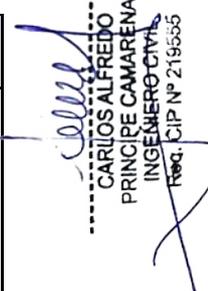
[Signature]
Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCION	ADC_1	Mayor a 20 años	5
	ADC_2	de 15 a 19 años	
	ADC_3	de 10 a 14 años	
	ADC_4	de 5 a 9 años	
	ADC_5	menor a 5 años	

c) RESILIENCIA

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
REGIMEN DE TENENCIA	RDT_1	Otros	5
	RDT_2	Alquilada	
	RDT_3	Propia sin título, constancia de posesión	
	RDT_4	Cedida	
	RDT_5	Propia con título	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
OCUPACION DEL JEFE DE FAMILIA	OJF_1	Desocupado	5
	OJF_2	Trabajador en negocio familiar	
	OJF_3	Obrero/a	
	OJF_4	Empleado/a	
	OJF_5	Trabajador/a independiente o por cuenta propia	


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
INGRESO FAMILIAR PROMEDIO MENSUAL	IFP_1	Menor a 500 soles	5
	IFP_2	De 500 a 930 soles	
	IFP_3	De 930 a 1200 soles	
	IFP_4	De 1200 a 1500 soles	
	IFP_5	Mas de 1500 soles	


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

3) DIMENSIÓN AMBIENTAL

a) EXPOSICIÓN

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
DISTANCIA DE LA MANZANA AL PUNTO DE ACOPIO DE RR.SS.	DMA_1	A mas de 300 metros	5
	DMA_2	De 250 a 300 metros	
	DMA_3	De 200 a 250 metros	
	DMA_4	De 150 a 200 metros	
	DMA_5	Menor a 150 metros	

b) FRAGILIDAD

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
MANEJO DE LOS DESPERDICIOS	MDD_1	Sin manejo	5
	MDD_2	Deposita en un solo tacho	
	MDD_3	Selecciona orgánico e inorgánico	
	MDD_4	Reusó y/o hacer abono	
	MDD_5	Clasificación por material	

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	DFR_1	Desechan en quebrada y cauces	5
	DFR_2	Quema de residuos solidos	
	DFR_3	Desechan en vías o calles	
	DFR_4	Desechan en botaderos	
	DFR_5	Camión recolector	


CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

c) RESILIENCIA

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	N.º DE DESCRIPTORES
CHARLAS DE CAPACITACION EN TEMATICA AMBIENTAL	CTA_1	No tiene	5
	CTA_2	Auto preparación	
	CTA_3	1 capacitación al año	
	CTA_4	2 capacitaciones al año	
	CTA_5	Mas de 2 capacitaciones al año	



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555

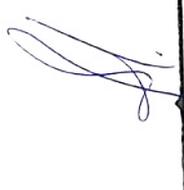


Arq. Fabiola Hinojosa Figueroa
EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ

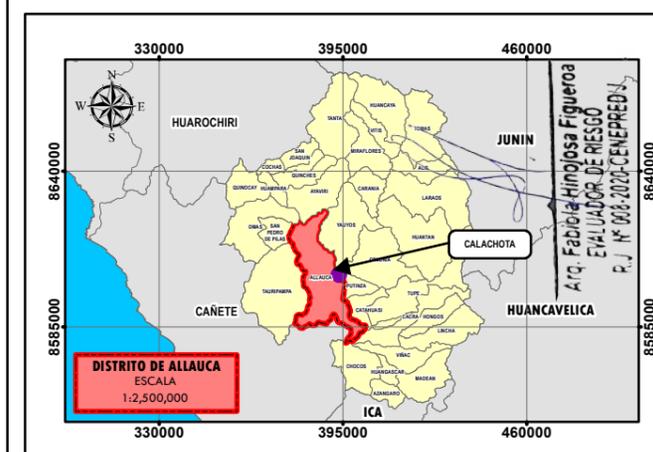
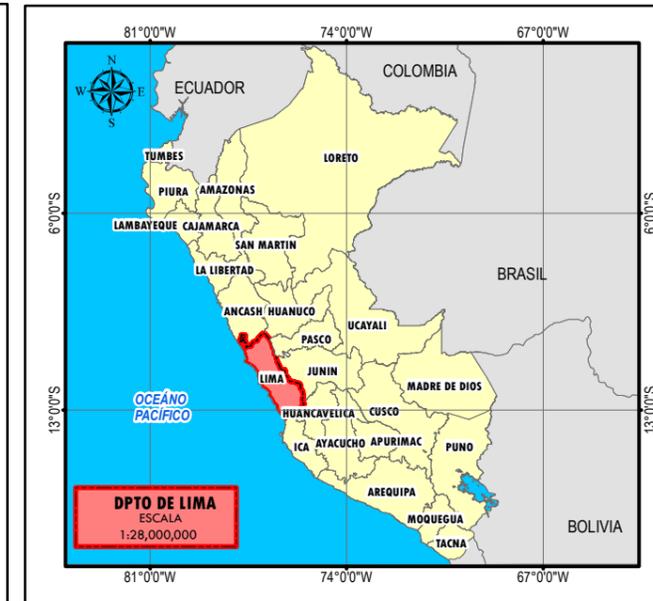
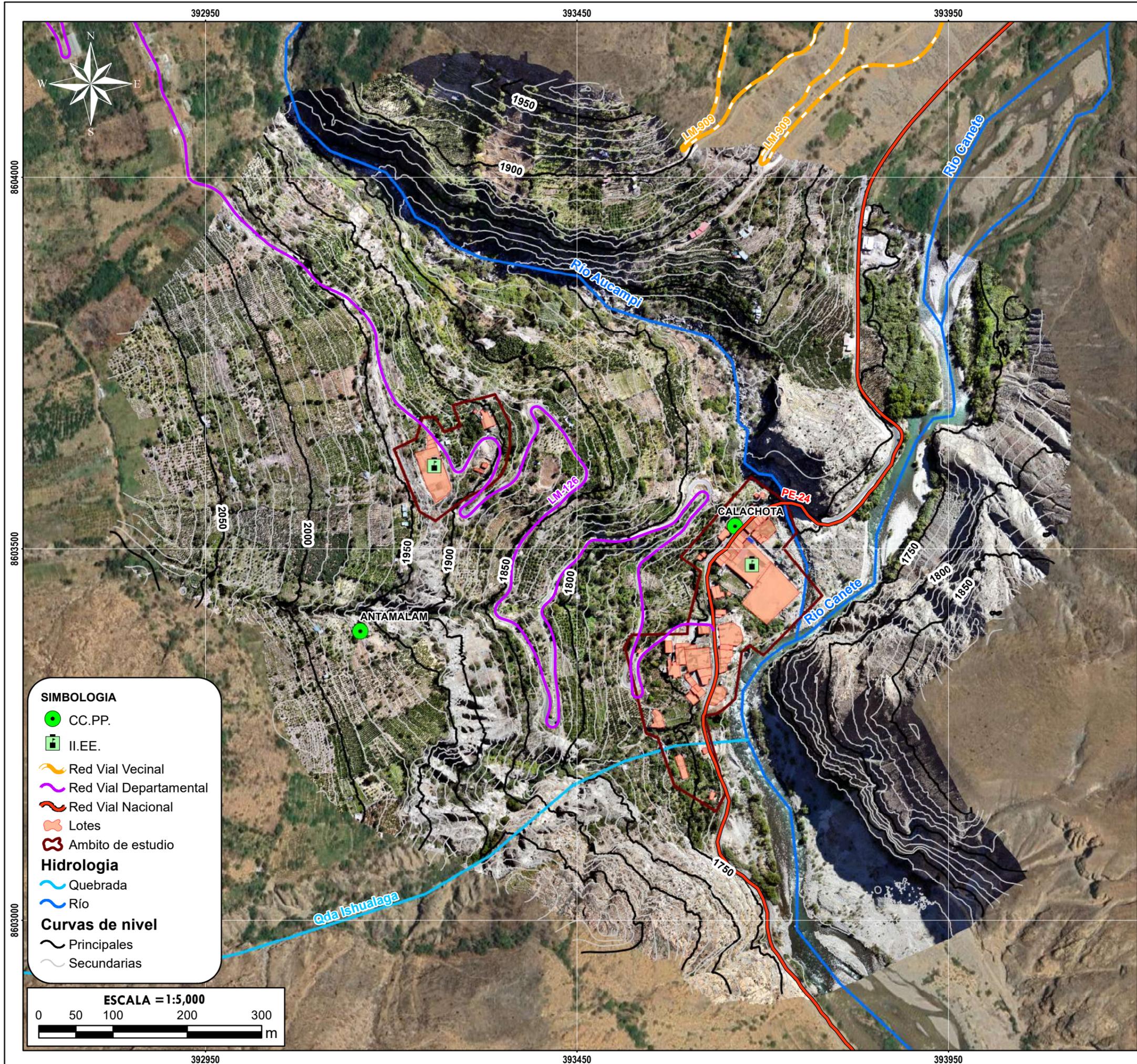
MAPAS



CARLOS ALFREDO
PRINCIPE CAMARENA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 219555



Fabiola Hinojosa Figueroa
Arq. EVALUADOR DE RIESGO
R.J. N° 008-2020-CENEPREDJ



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

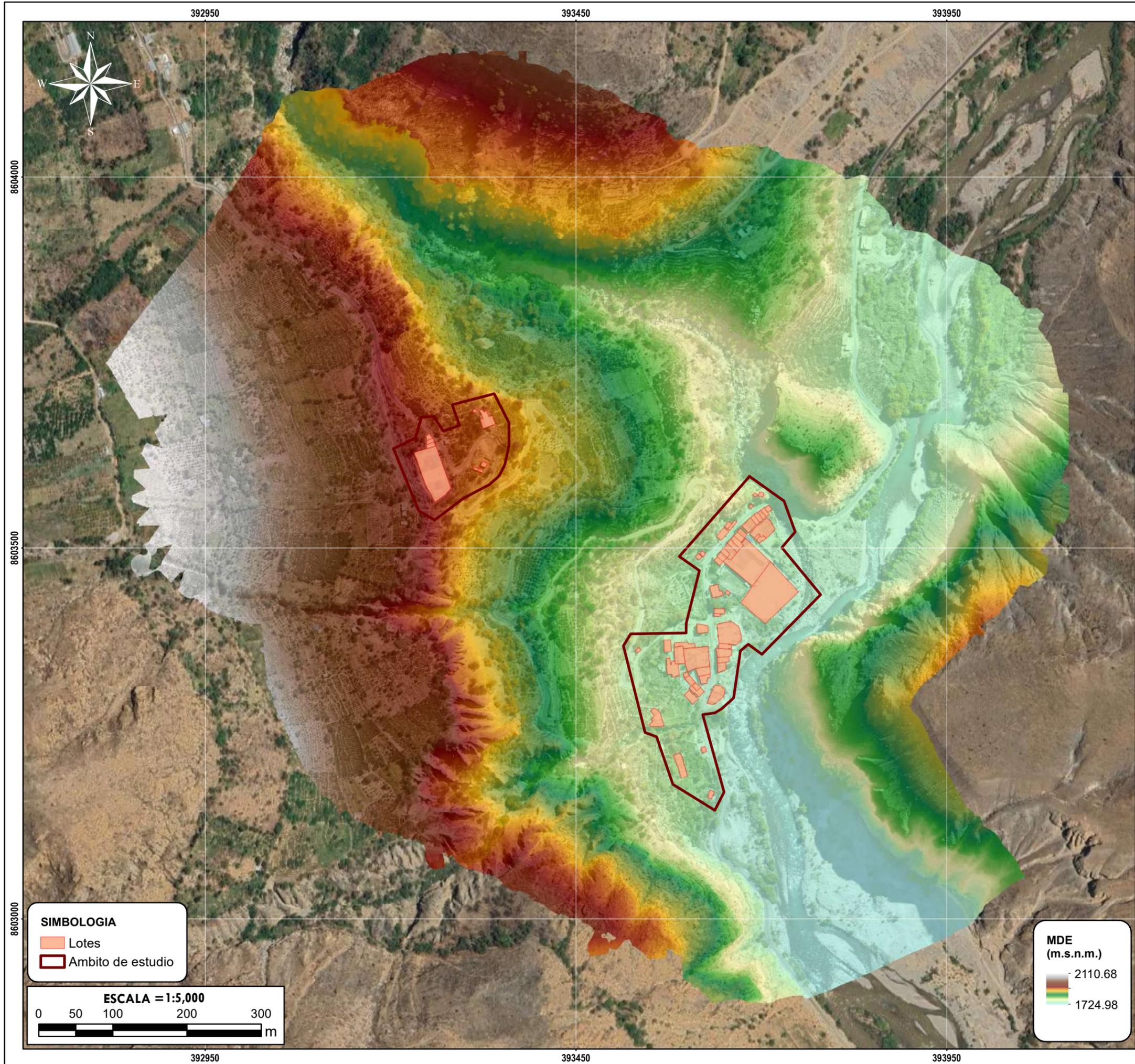
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: **UBICACIÓN**

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico / ANA	MAPA N°
--------------------------	-------------------------------------------------	---------

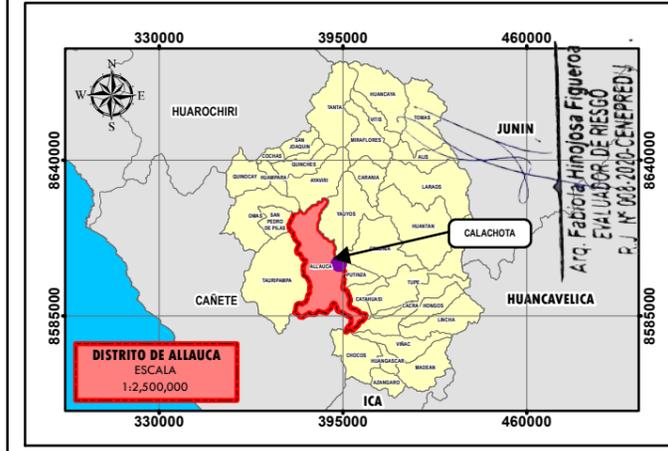
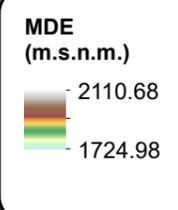
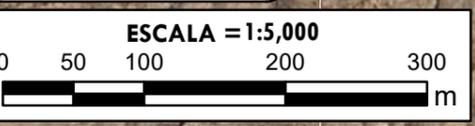
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	01
--------------------	----------------------------------------------	-----------

ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA
-------------------------------------------------	------------------------------------------------



SIMBOLOGIA

- Lotes
- Ambito de estudio



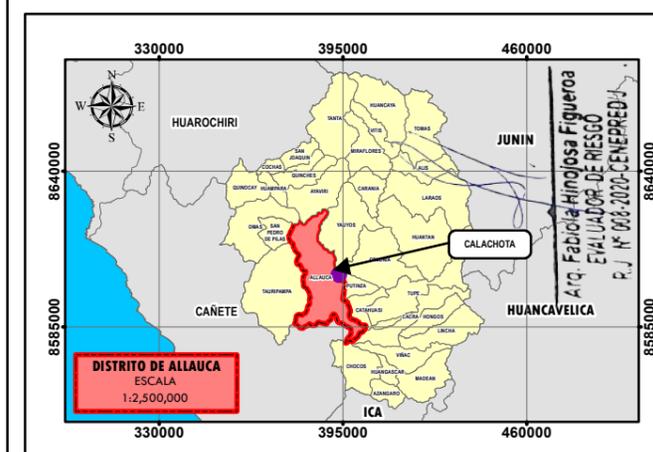
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

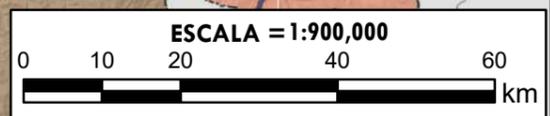
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: MODELO DIGITAL DE ELEVACION

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N° 02
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



- SIMBOLOGIA**
- ⊗ CP Calachota
 - Red Vial Nacional
 - Red Vial Departamental
 - ★ Gobierno Regional de Lima



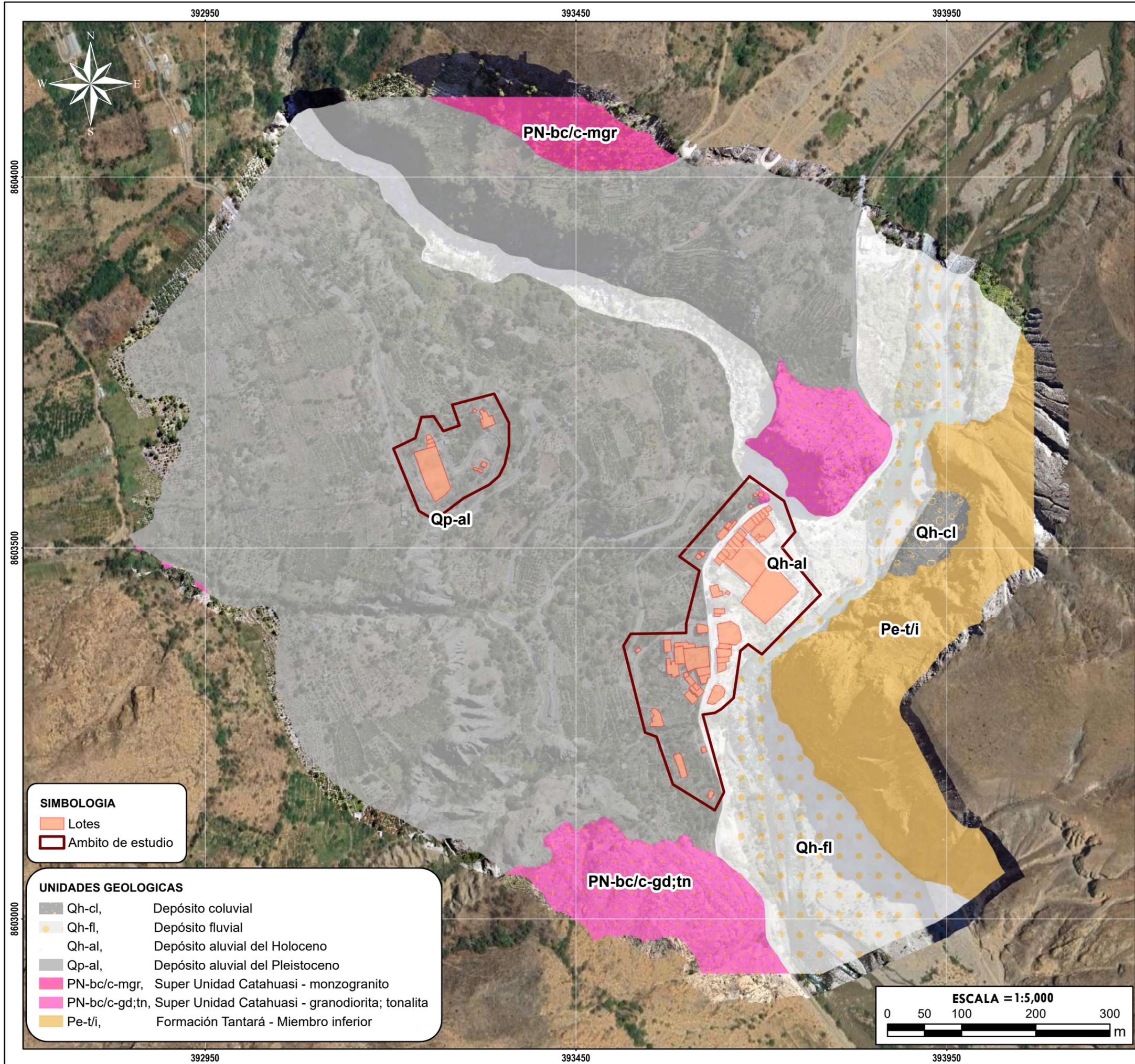
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: ACCESIBILIDAD

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N° 03
ESCALA: 1:900 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	

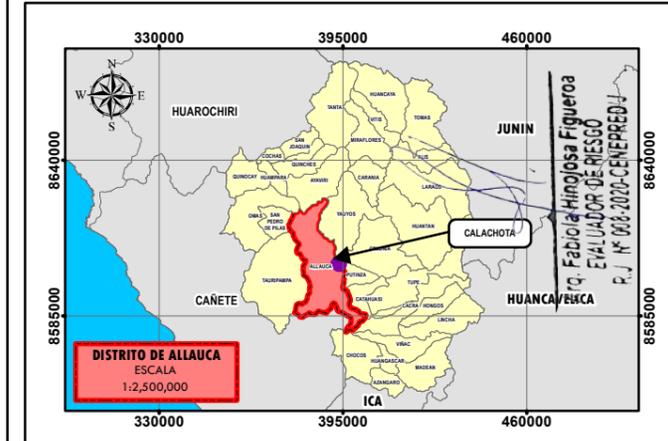
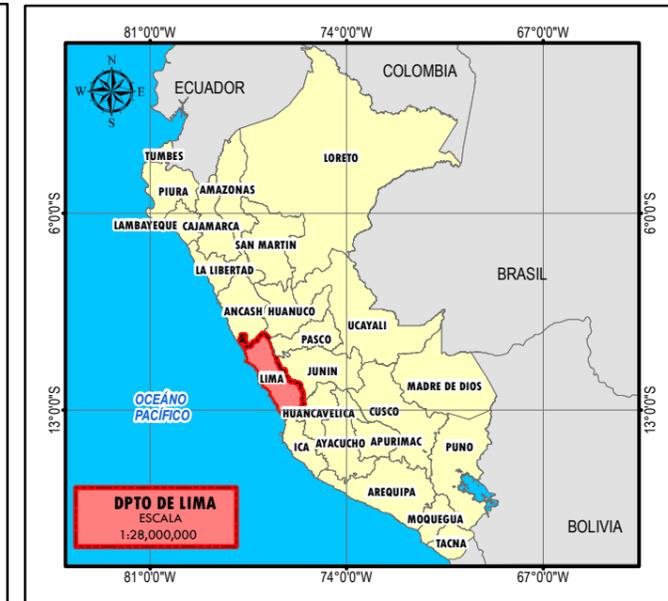
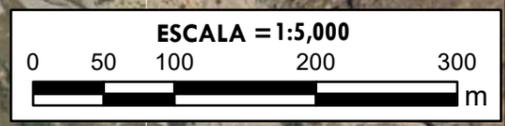


SIMBOLOGIA

- Lotes
- Ambito de estudio

UNIDADES GEOLOGICAS

- Qh-cl, Depósito coluvial
- Qh-fl, Depósito fluvial
- Qh-al, Depósito aluvial del Holoceno
- Qp-al, Depósito aluvial del Pleistoceno
- PN-bc/c-mgr, Super Unidad Catahuasi - monzogranito
- PN-bc/c-gd;tn, Super Unidad Catahuasi - granodiorita; tonalita
- Pe-t/i, Formación Tantará - Miembro inferior

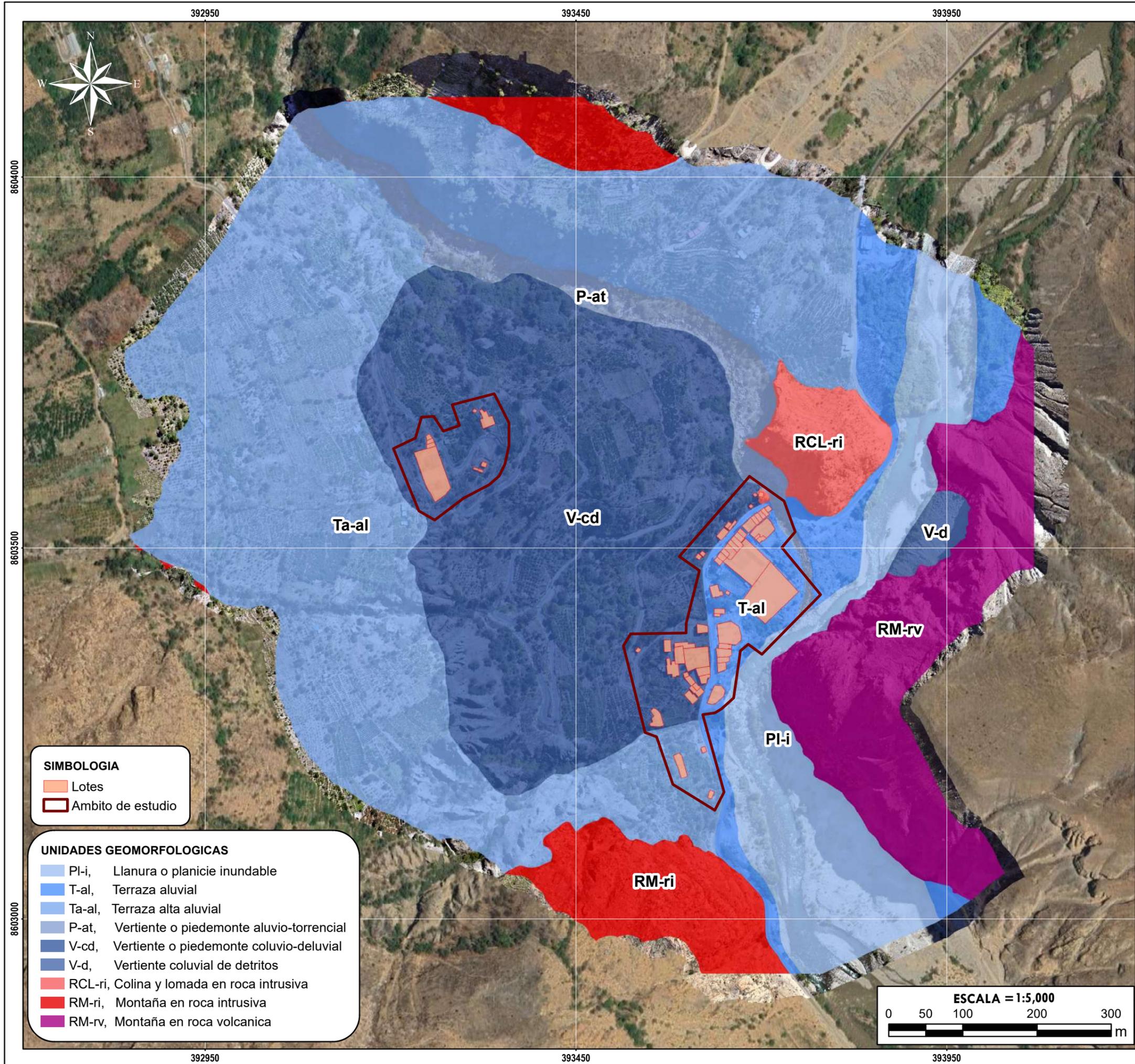


GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

UNIDADES GEOLOGICAS

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N°
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	04
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	

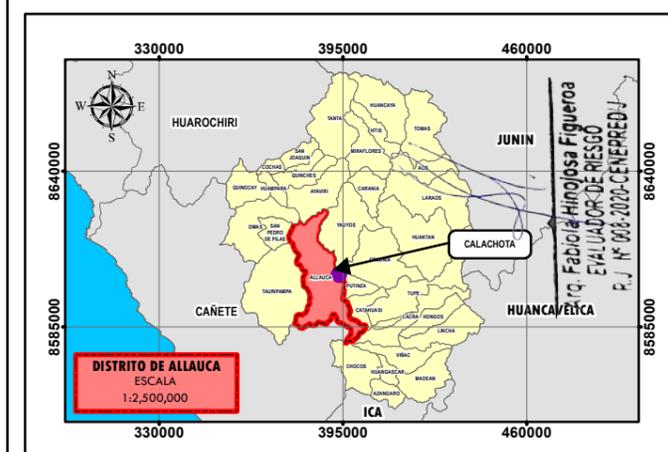
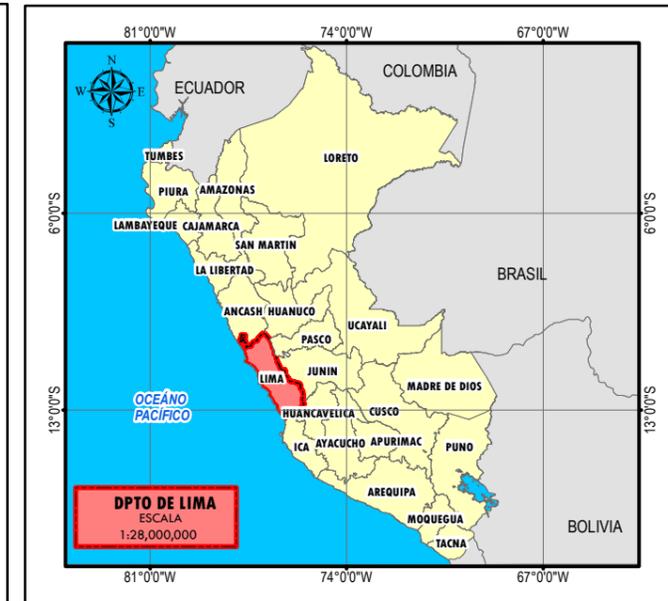


SIMBOLOGIA

- Lotes
- Ambito de estudio

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

- PI-i, Llanura o planicie inundable
- T-al, Terraza aluvial
- Ta-al, Terraza alta aluvial
- P-at, Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial
- V-cd, Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial
- V-d, Vertiente coluvial de detritos
- RCL-ri, Colina y lomada en roca intrusiva
- RM-ri, Montaña en roca intrusiva
- RM-rv, Montaña en roca volcanica

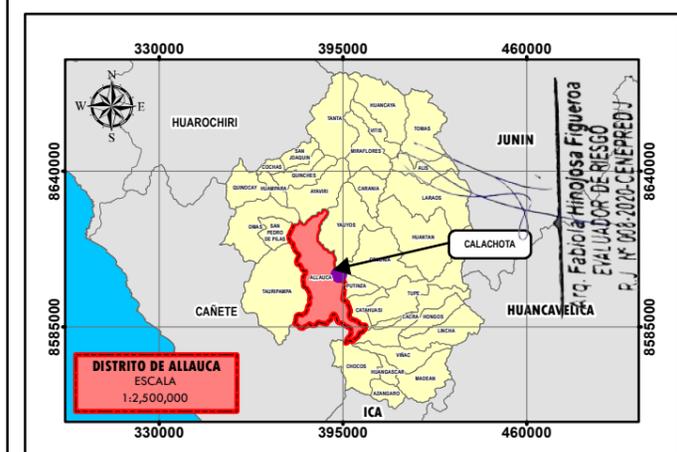
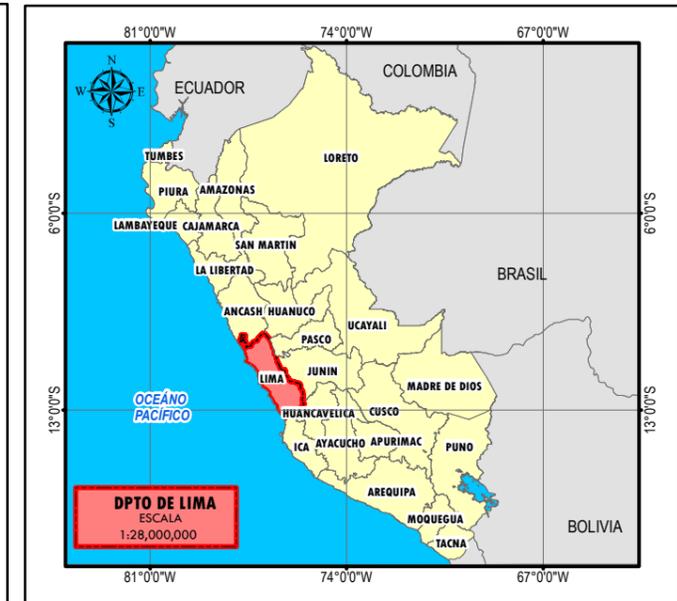
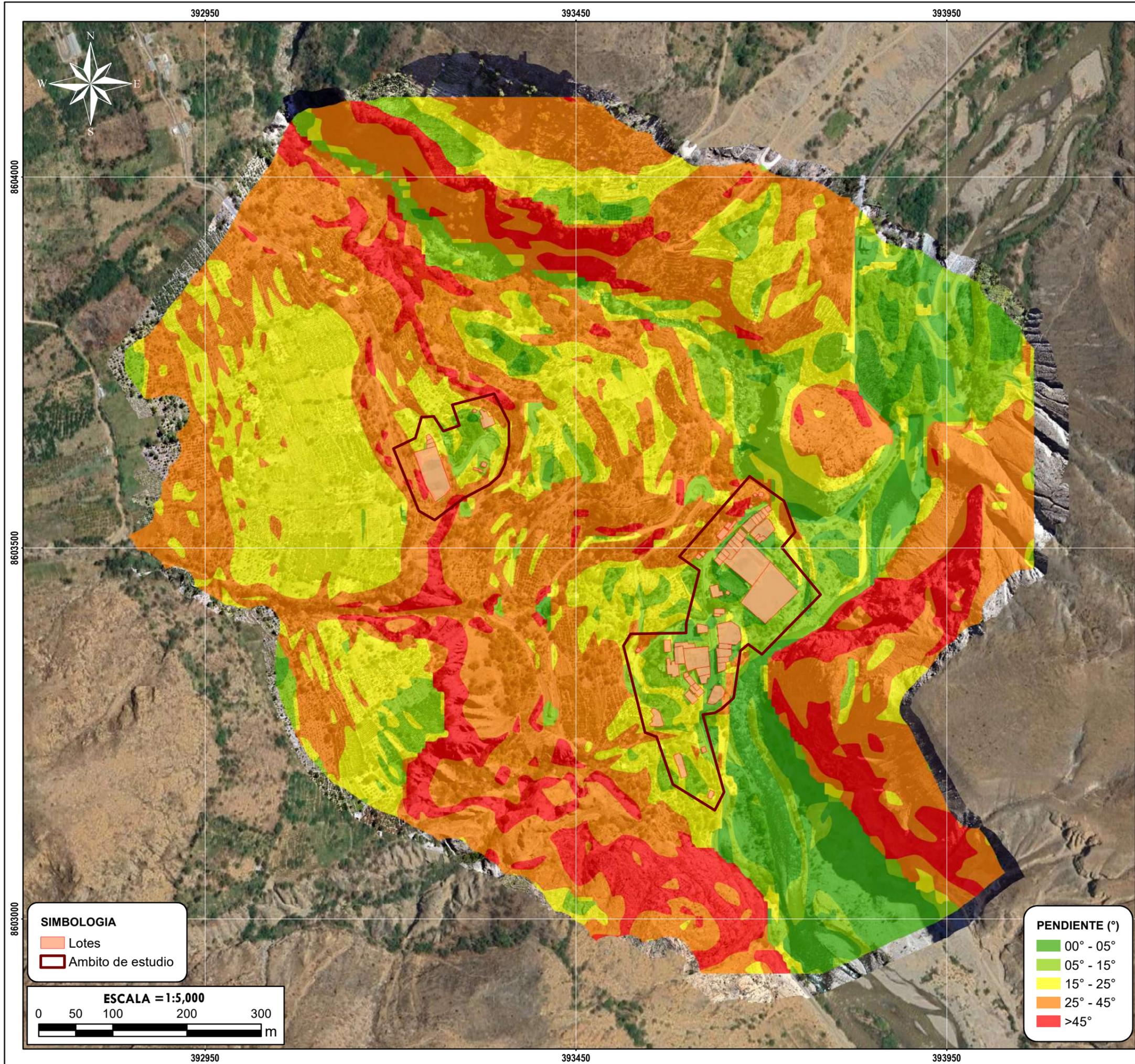


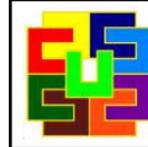
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

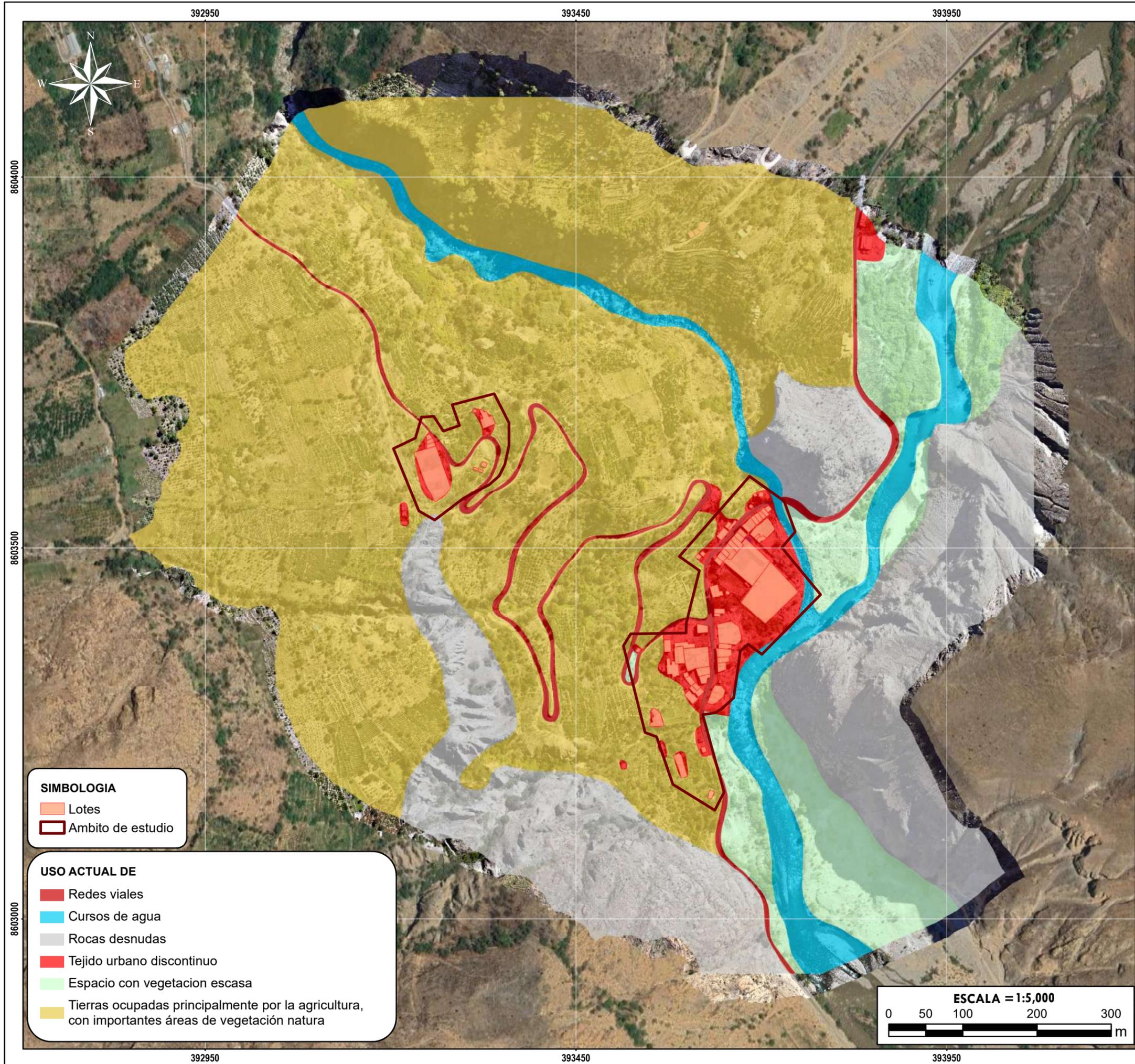
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N° 05
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



 GOBIERNO REGIONAL DE LIMA SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL		
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.		
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
MAPA: PENDIENTES		
FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N° 06
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	

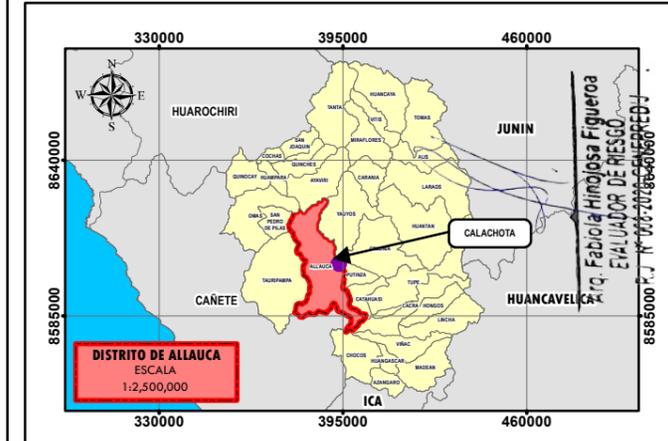
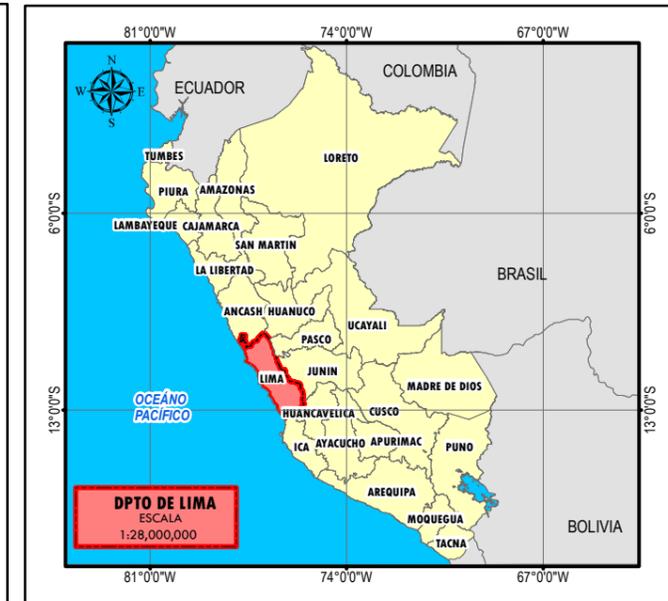
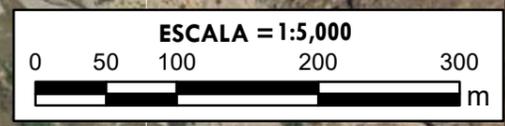


SIMBOLOGIA

- Lotes
- Ambito de estudio

USO ACTUAL DE

- Redes viales
- Cursos de agua
- Rocas desnudas
- Tejido urbano discontinuo
- Espacio con vegetacion escasa
- Tierras ocupadas principalmente por la agricultura, con importantes áreas de vegetación natural

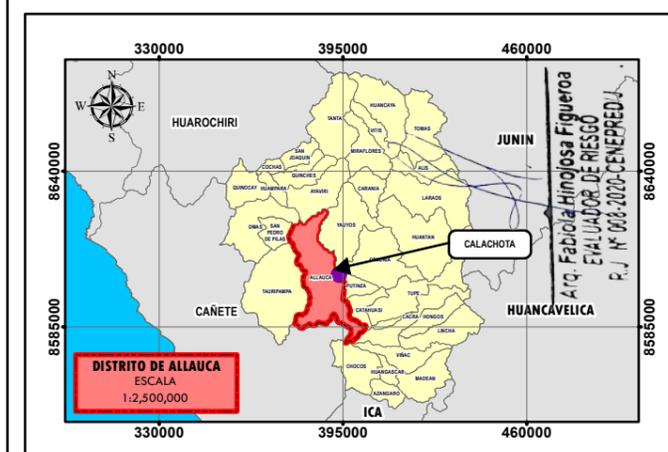
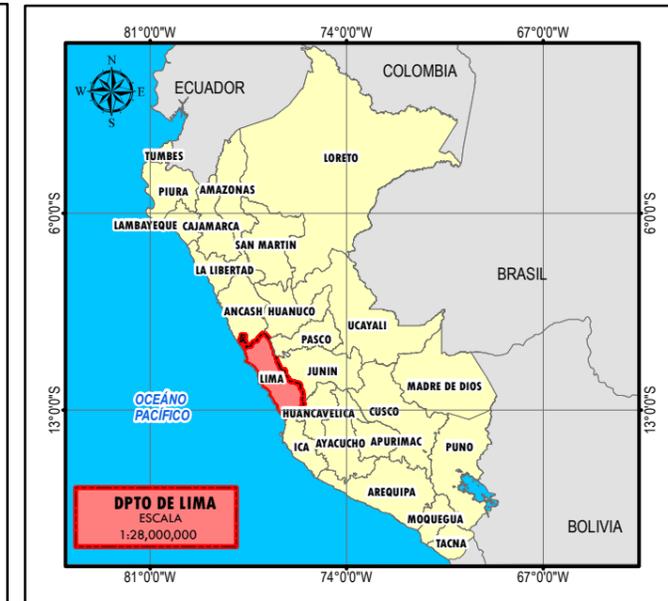
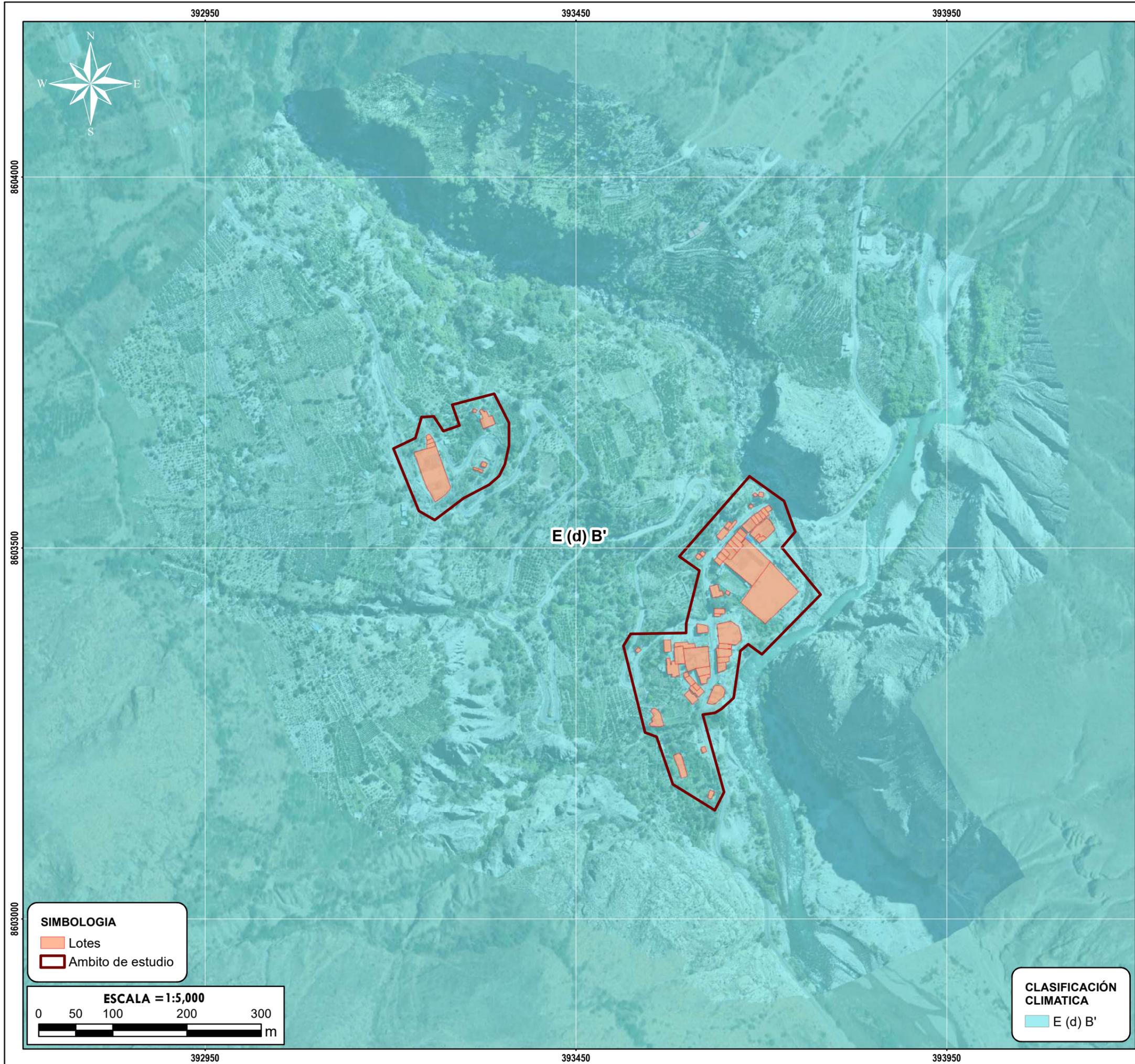


GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

USO ACTUAL DE SUELOS

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N° 07
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	

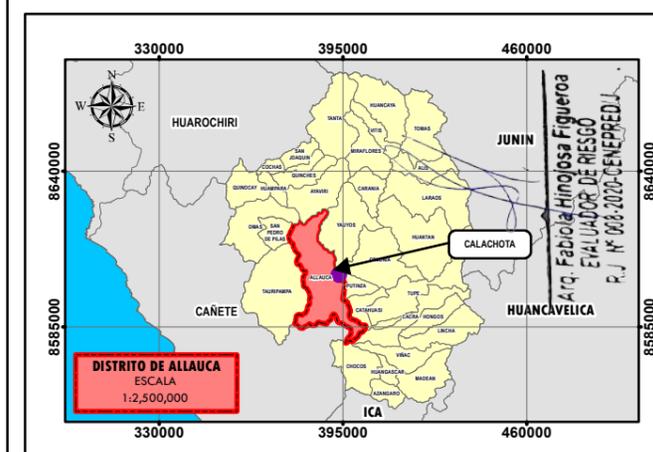
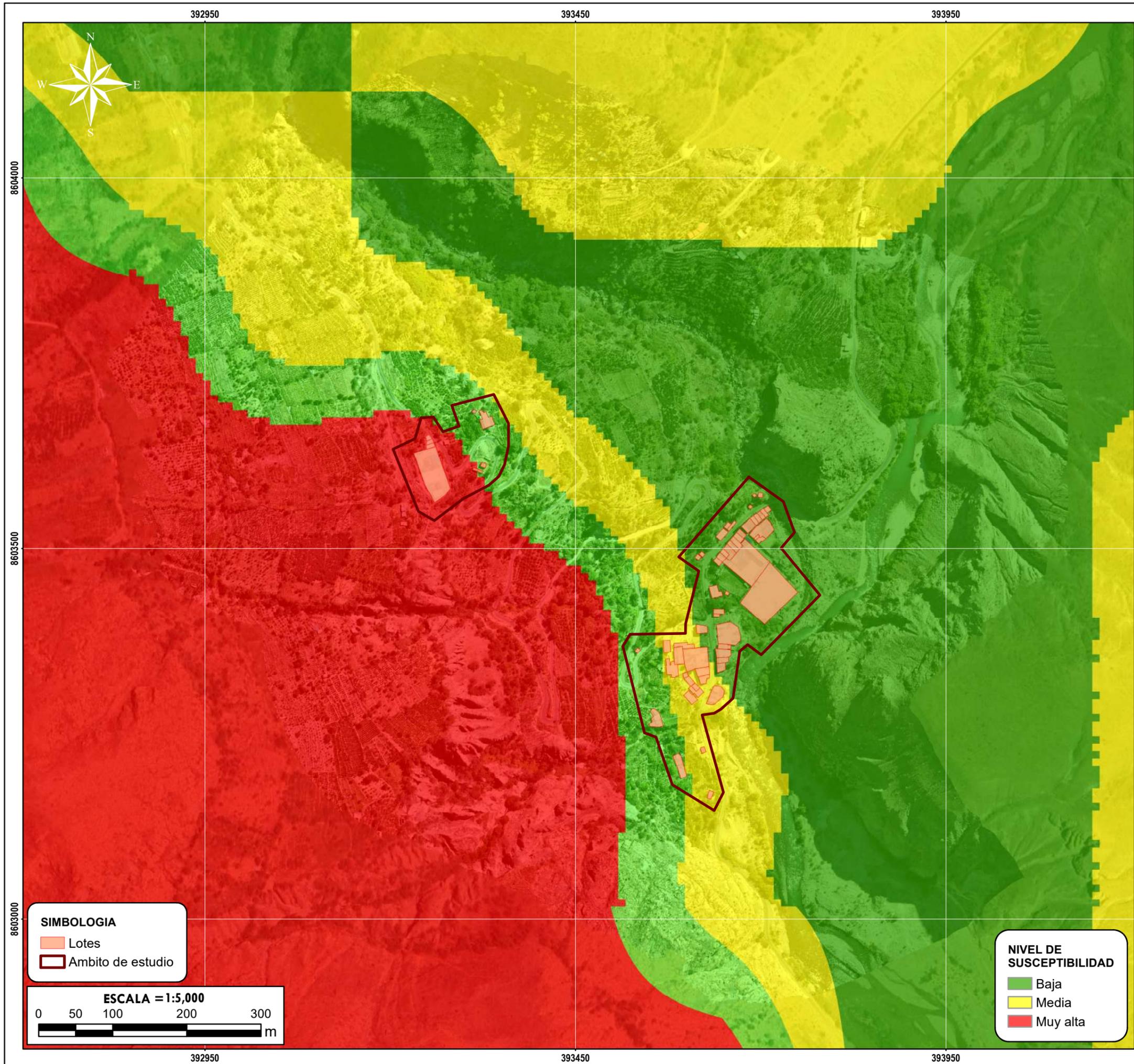


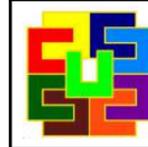
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

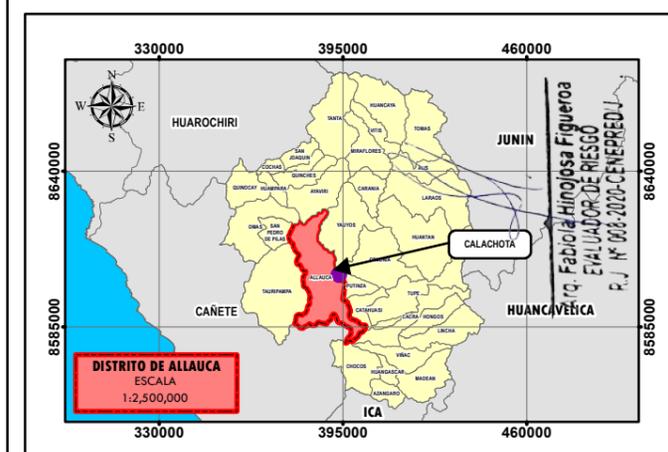
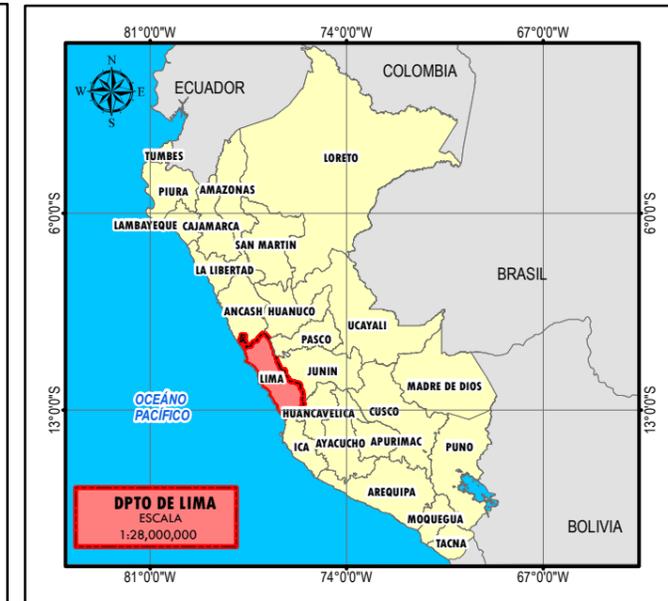
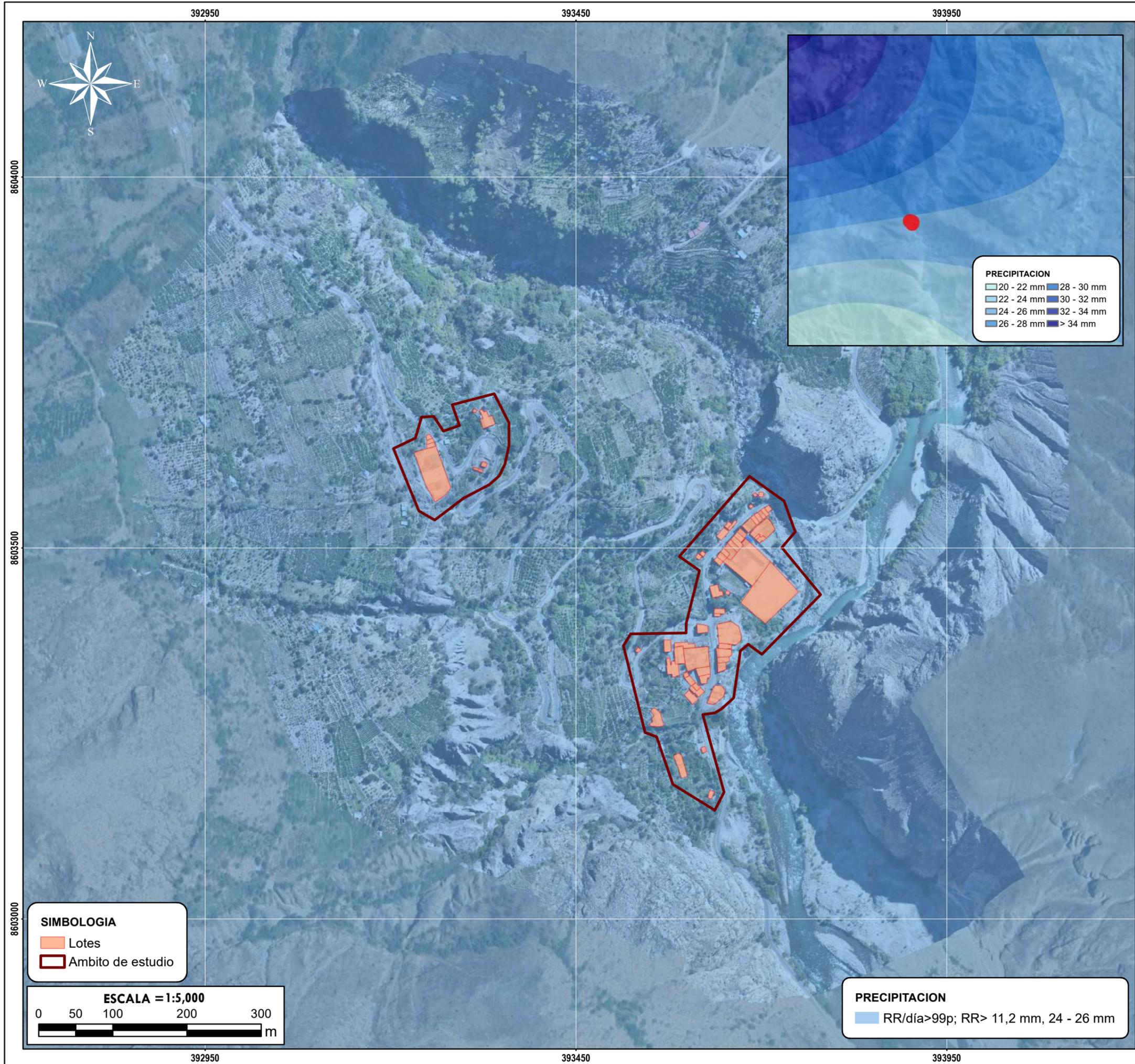
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA		
FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: SENAMHI	MAPA N° 08
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



 GOBIERNO REGIONAL DE LIMA SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL		
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.		
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
MAPA: SUSCEPTIBILIDAD		
FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: INGEMMET	MAPA N°
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	09
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



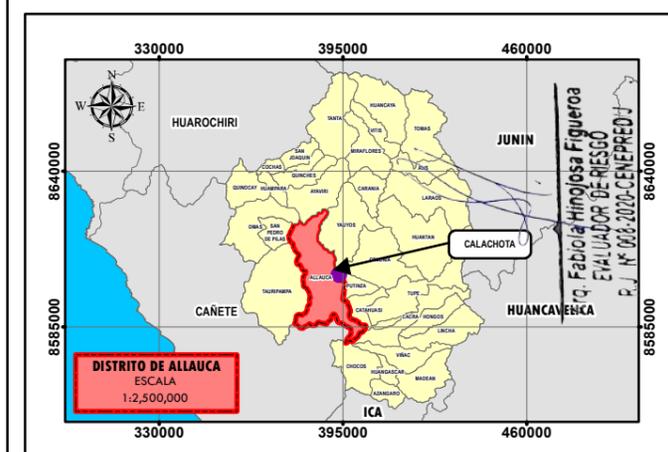
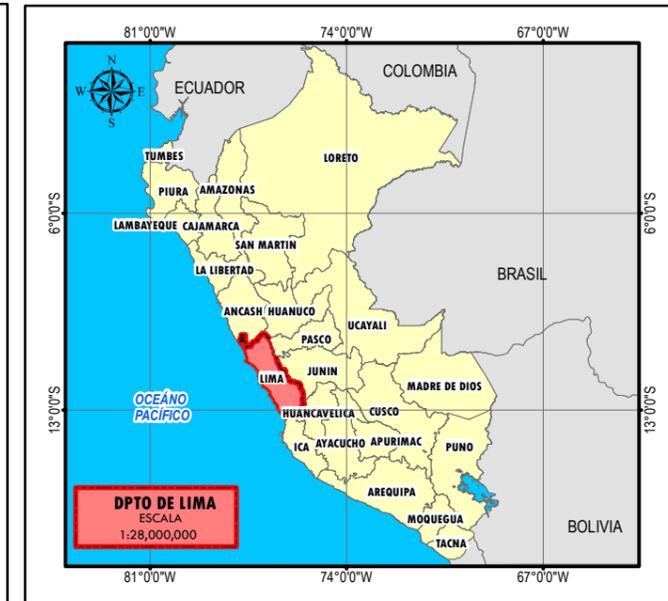
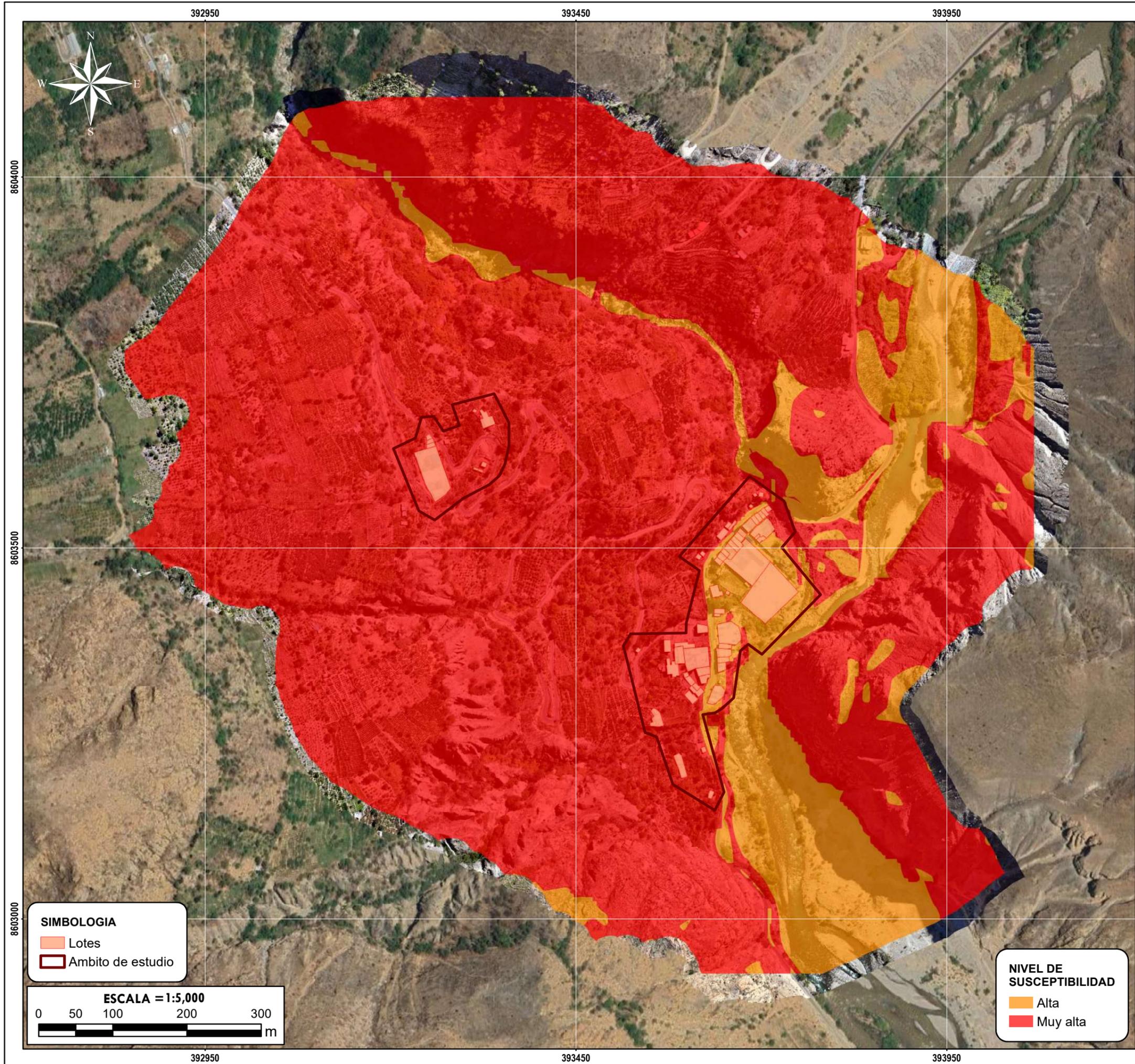
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

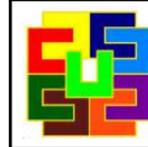
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

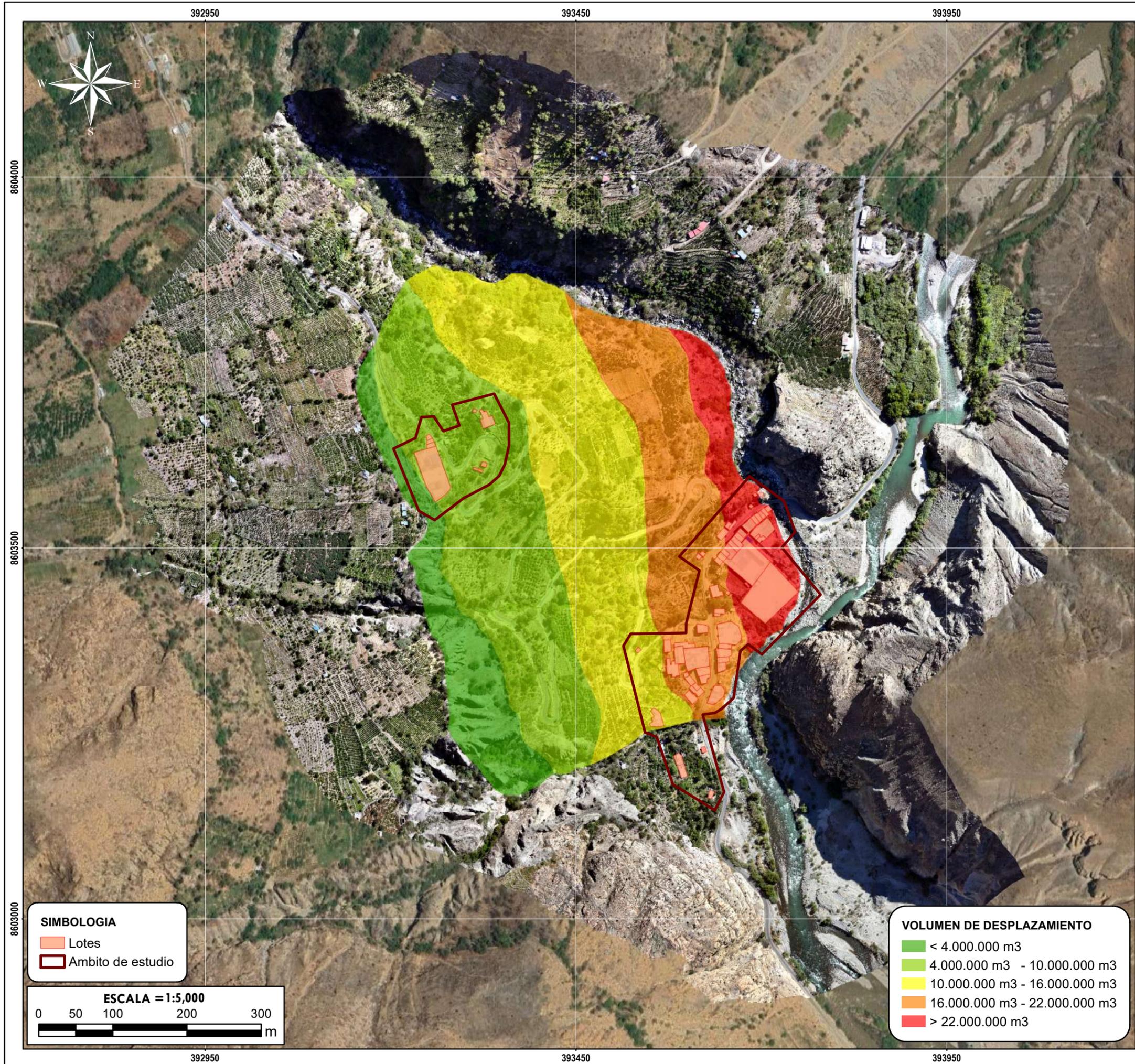
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: ANOMALIAS DE PRECIPITACIÓN

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N°
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	10
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



 GOBIERNO REGIONAL DE LIMA SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL		
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.		
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
MAPA: SUSCEPTIBILIDAD		
FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N°
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	11
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



SIMBOLOGIA

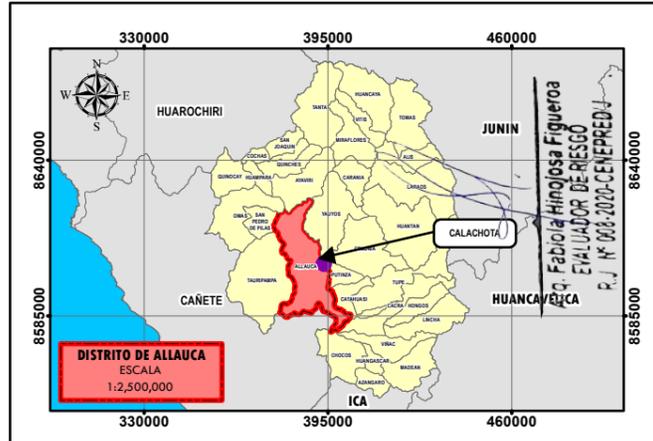
- Lotés
- Ambito de estudio

ESCALA = 1:5,000

0 50 100 200 300 m

VOLUMEN DE DESPLAZAMIENTO

- < 4.000.000 m³
- 4.000.000 m³ - 10.000.000 m³
- 10.000.000 m³ - 16.000.000 m³
- 16.000.000 m³ - 22.000.000 m³
- > 22.000.000 m³



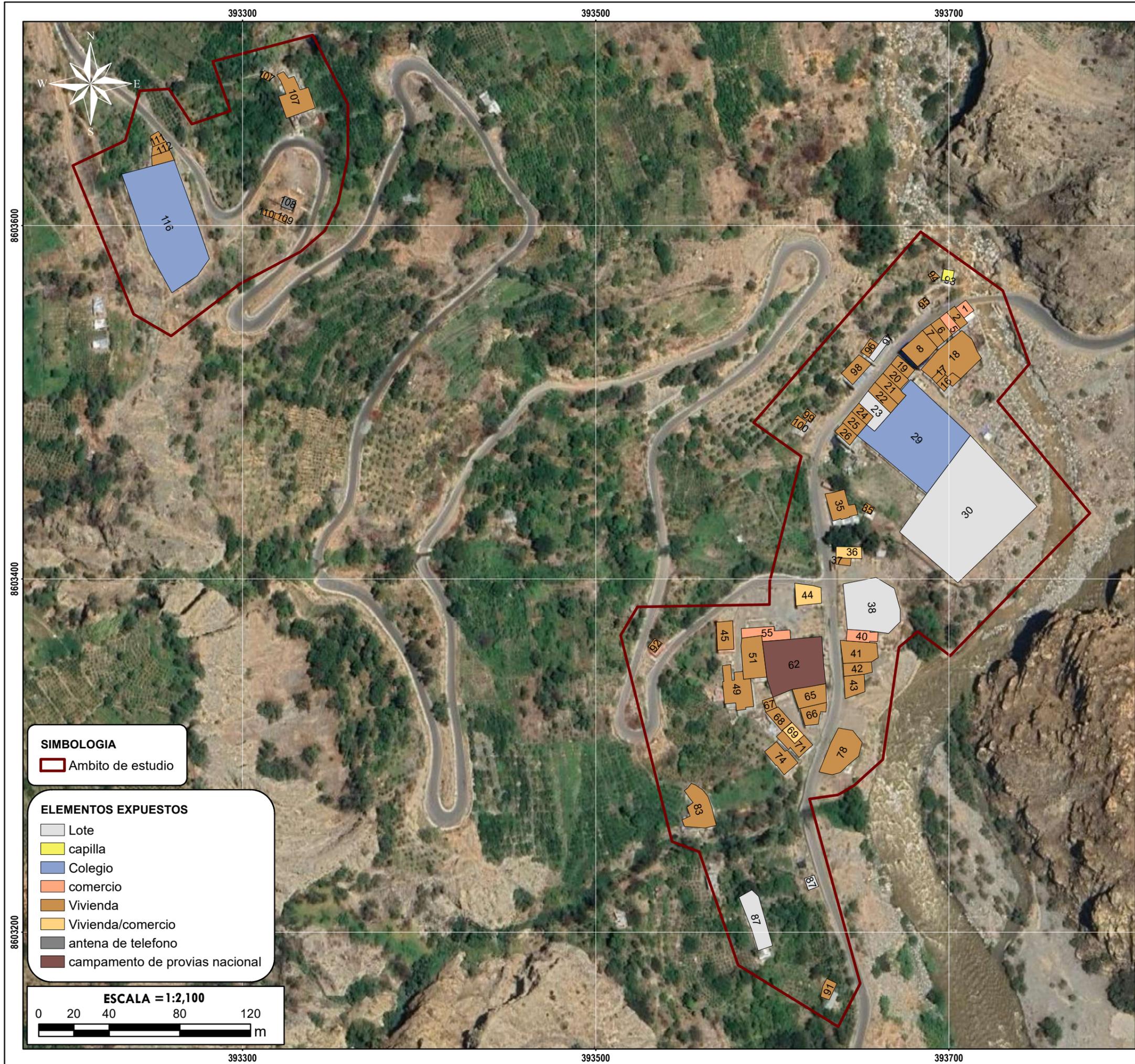
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: PARAMETRO DE EVALUACIÓN

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N° 12
ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	

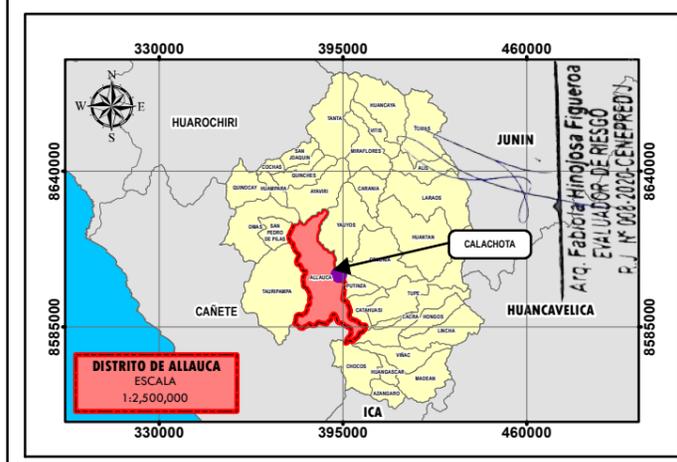
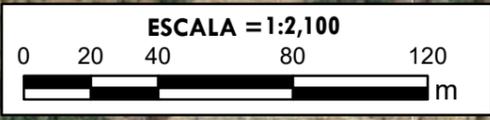


SIMBOLOGIA

Ambito de estudio

ELEMENTOS EXPUESTOS

- Lote
- capilla
- Colegio
- comercio
- Vivienda
- Vivienda/comercio
- antena de telefono
- campamento de provias nacional



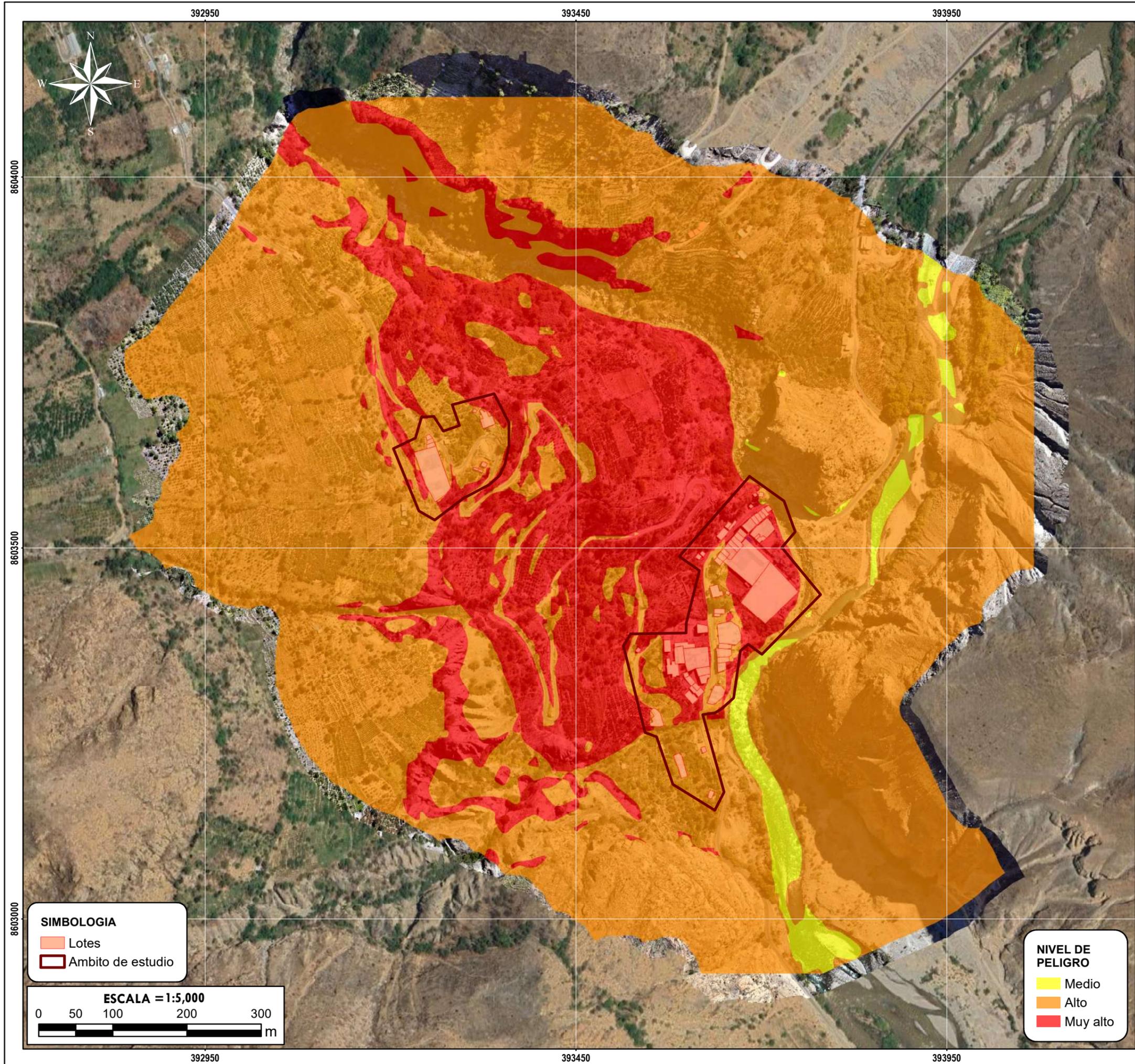
GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

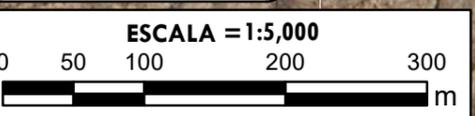
ELEMENTOS EXPUESTOS

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N°
ESCALA: 1:2 100	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	13
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



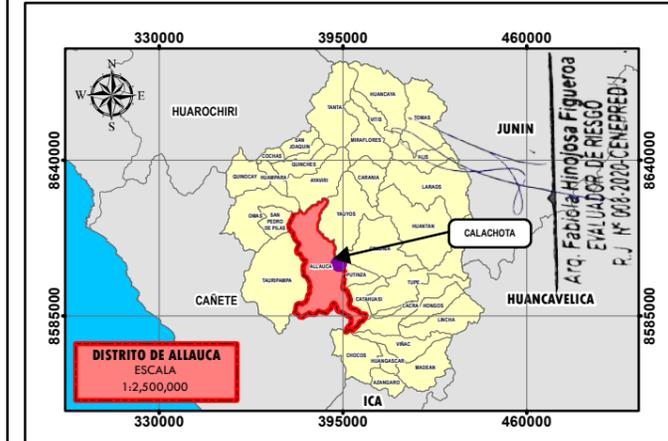
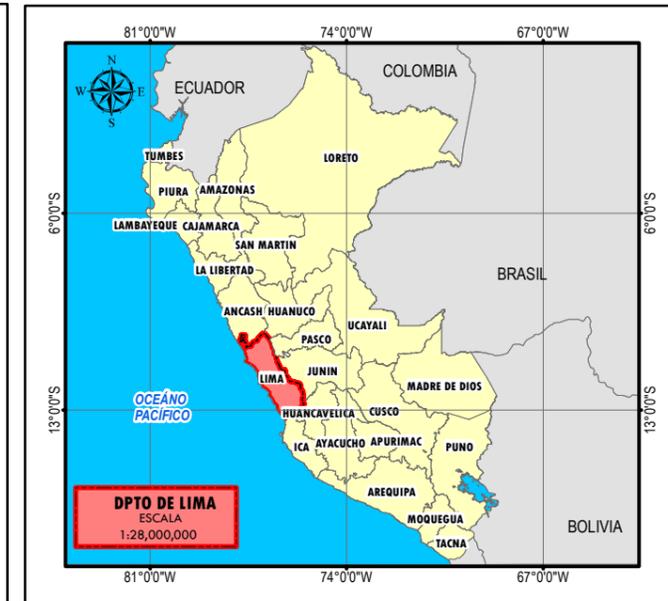
SIMBOLOGIA

- Lotes
- Ambito de estudio



NIVEL DE PELIGRO

- Medio
- Alto
- Muy alto



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

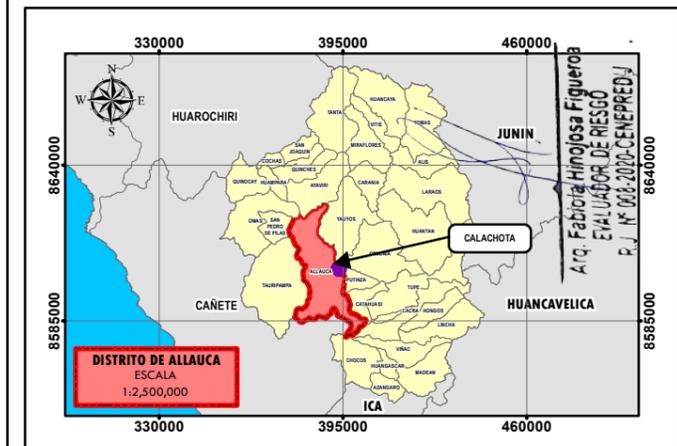
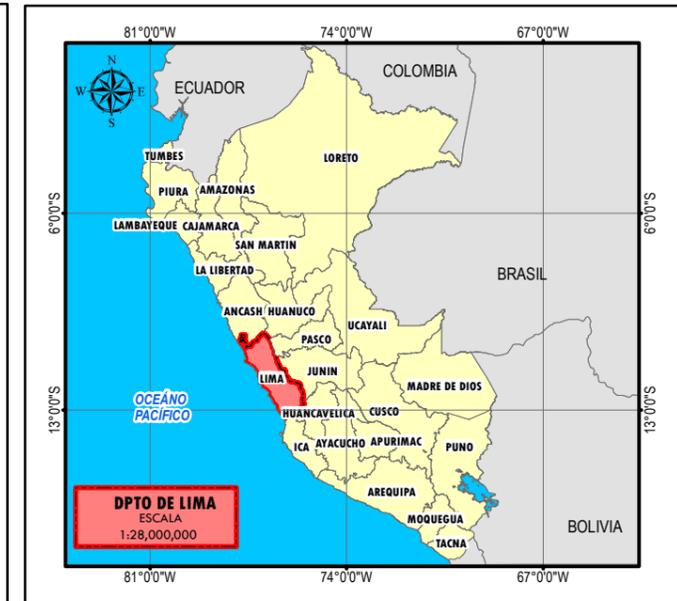
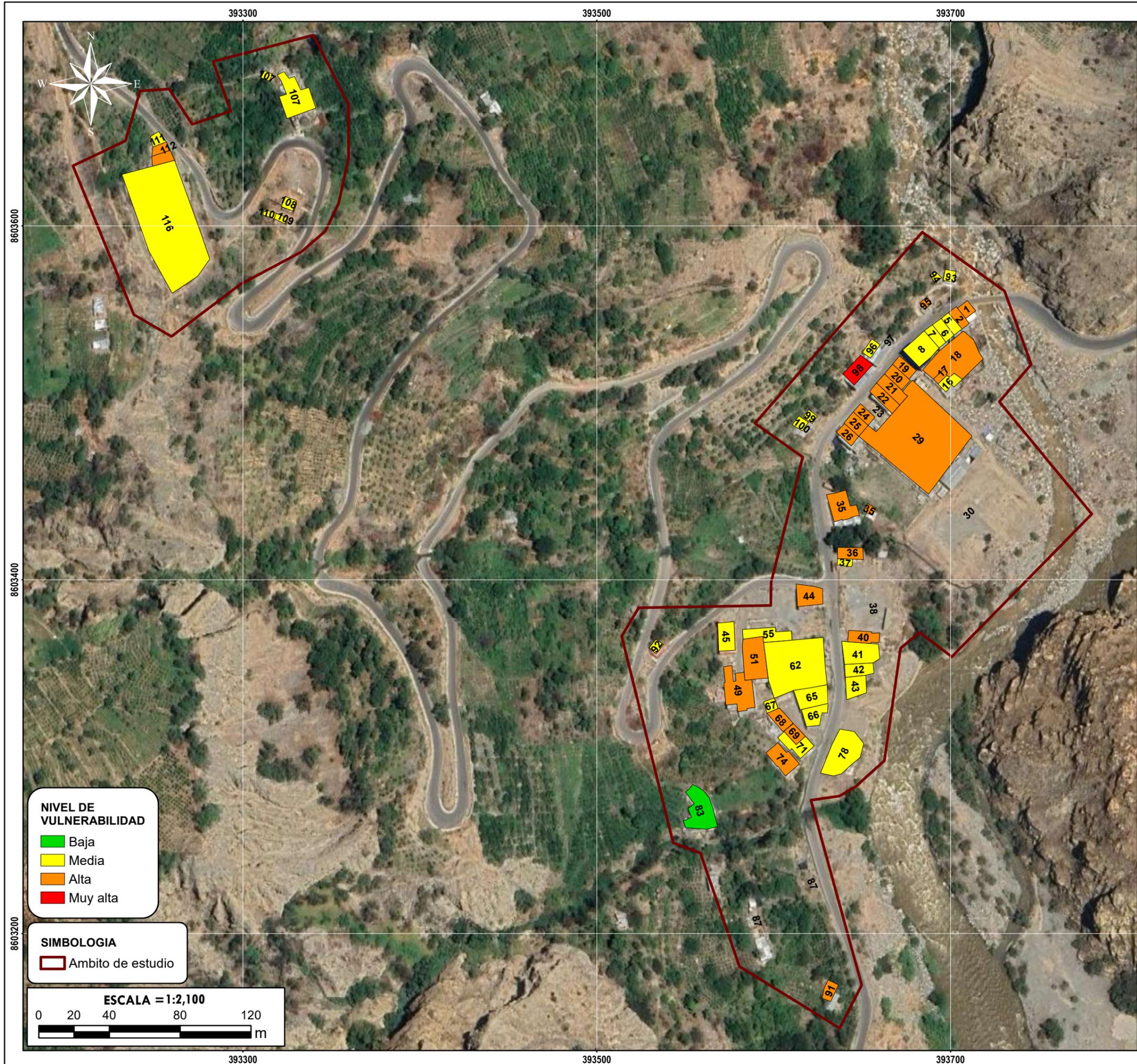
DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: **PELIGRO**

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N°
--------------------------	-------------------------------------------	---------

ESCALA: 1:5 000	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	14
--------------------	----------------------------------------------	-----------

ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA
-------------------------------------------------	------------------------------------------------

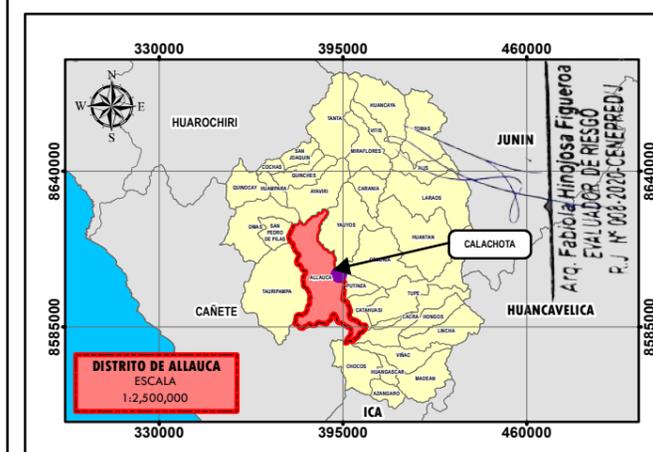
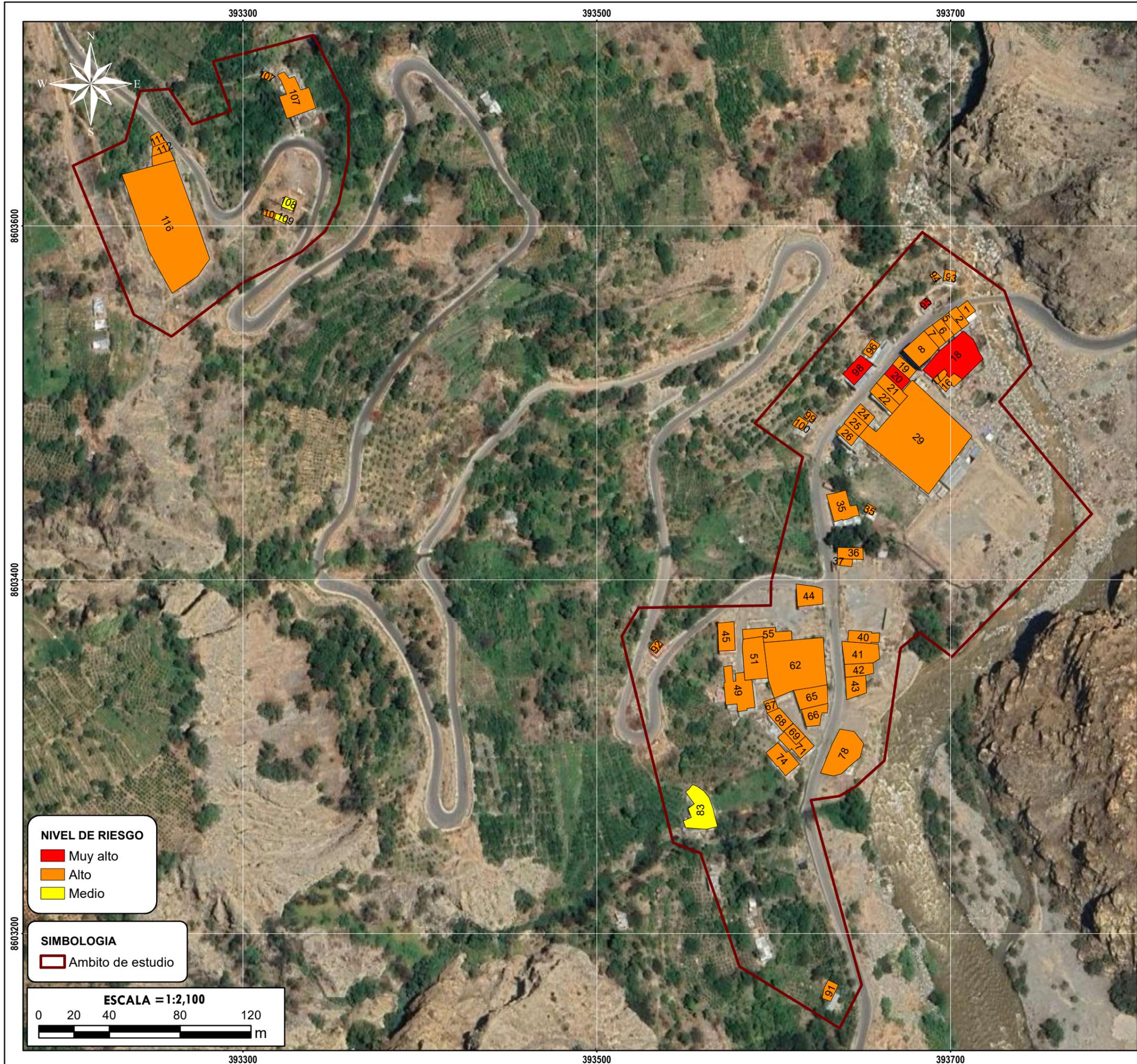


GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
 SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL
ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
----------------------	---------------------	---------------------

MAPA: **VULNERABILIDAD**

FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N°
ESCALA: 1:2 100	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	15
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA
SUBGERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y DEFENSA NACIONAL

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR DESLIZAMIENTO ROTACIONAL EN EL CENTRO POBLADO CALACHOTA, DISTRITO DE ALLAUCA, PROVINCIA DE YAUYOS, DEPARTAMENTO DE LIMA.

DEPARTAMENTO LIMA	PROVINCIA YAUYOS	DISTRITO ALLAUCA
MAPA: RIESGOS		
FECHA: NOVIEMBRE 2025	FUENTES DE INFORMACIÓN: Equipo Técnico	MAPA N° 16
ESCALA: 1:2 100	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S	
ELABORADO POR: Area de Evaluación de Riesgos	ESPECIALISTA SIG: ANTONIO JESUS LIMAS CERNA	