



GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

**EVALUACIÓN DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTO
EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
DEPARTAMENTO DE LIMA**



Diciembre 2021

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

**INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE
OYÓN, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO
DESLIZAMIENTO**

GOBIERNO REGIONAL DE LIMA

Ing. Ludwig Erhard Aguado Gálvez
Jefe de la Oficina Regional de Defensa Civil

EQUIPO TECNICO

Ing. Joan Tincopa Langle
R.J. 095-2019 CENEPRED-J

Ing. Carlos Alfredo Príncipe Camarena
Bach. Ing. Francisco Sebastian Peña Portugal

PARTICIPACION

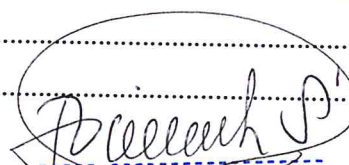
Municipalidad Provincial de Oyón

Contenido

Capítulo 1 Aspectos Generales.....	10
1.1. Objetivo General.....	10
1.2. Objetivos Específicos.....	10
1.3. Finalidad.....	10
1.4. Justificación.....	10
1.5. Antecedentes.....	11
1.6. Marco Normativo.....	11
Capítulo 2 Situación General.....	12
2.1. Ubicación Geográfica.....	12
2.1.1. Límites de la Comunidad Campesina de Oyón.....	12
2.1.2 Área de estudio.....	12
2.2 Vías de acceso.....	13
2.3 Características sociales.....	15
2.3.1 Población.....	15
2.3.2 Vivienda.....	15
2.3.3 Abastecimiento de agua.....	15
2.3.4 Disponibilidad de servicios higiénicos.....	15
2.3.5 Tipo de alumbrado.....	16
2.3.6 Educación.....	16
2.3.7 Salud.....	18
2.3.8 Infraestructura Vial.....	18
2.4 Característica Económicas.....	18
2.4.1 Actividades Económicas.....	18
2.4.2 Población Económicamente Activa – PEA.....	18
2.5 Características Físicas.....	19
2.5.1 Condiciones Geológicas de la región.....	20
2.5.2 Condiciones Geológicas del área de estudio.....	21
2.5.3 Unidades Geológicas.....	24
2.5.4 Condiciones Geomorfológicas del área de estudio.....	28
2.5.5 Condiciones de la pendiente en el área de estudio.....	31
2.5.6 Condiciones climatológicas en el área de estudio.....	33
Capítulo 3 Determinación del Nivel de Peligrosidad.....	39
3.1 Metodología para la determinación del nivel de peligro.....	39


ING. JOAN FINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

3.1.1 Recopilación y análisis de información:	41
3.2 Identificación del Peligro	60
3.3 Caracterización del peligro.....	60
3.4 Ponderación del parámetro de evaluación.....	68
3.5 Susceptibilidad del territorio	71
3.5.1 Análisis del factor desencadenante	71
3.5.2 Análisis de los factores condicionantes	72
3.6 Análisis de los elementos expuestos	78
3.7 Definición del escenario	78
3.8 Niveles de Peligro	78
3.9 Estratificación de los niveles de Peligro	79
Capítulo 4 Análisis de la Vulnerabilidad	81
4.1 Análisis de la Dimensión Social	83
4.1.1. Exposición Social.....	85
4.1.2. Fragilidad Social.....	86
4.1.3. Resiliencia Social	88
4.2 Análisis de la Dimensión Económica.....	89
4.2.1. Exposición Económica	91
4.2.2. Fragilidad Económica	93
4.2.3. Resiliencia Económica	97
4.3 Análisis de la Dimensión Ambiental	100
4.3.1. Fragilidad Ambiental	101
4.3.2. Resiliencia Ambiental	102
4.4 Niveles de Vulnerabilidad.....	107
4.5 Estratificación de los Niveles de Vulnerabilidad	107
Capítulo 5 Cálculo del Riesgo	111
5.1 Niveles de Riesgo	112
5.2 Matriz de Riesgo	112
5.3 Estratificación de los niveles de Riesgo	113
5.4 Cálculo de Posibles Pérdidas.....	118
5.4.1 Cálculo de Posibles Pérdidas Cualitativas.....	118
5.4.2 Cálculo de Posibles Pérdidas Cuantitativas.....	118
Capítulo 6 Tolerancia de Daños y Pérdidas.....	120
Capítulo 7 Medidas de Prevención y Reducción del Riesgo	123
7.1 Medidas de prevención del riesgo de desastres	123
7.1.1. De orden estructural.....	123


ING. JOAN TINCO PA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRD-J

7.1.2 De orden no estructural	123
7.2 Medidas de reducción del riesgo de desastres	124
7.2.1. De orden estructural	124
7.2.2. De orden no estructural	124
GLOSARIO	125
Mapa 1: Mapa de Ubicación.....	14
Mapa 2: Mapa Geológico.....	27
Mapa 3: Mapa Geomorfológico.....	30
Mapa 4: Mapa de Pendientes.....	32
Mapa 5: Mapa de Precipitación Máxima Maximorum de PISCO Pd (1981-2015).....	37
Mapa 6: Mapa de umbrales grillados a nivel nacional generados al combinar umbrales de estaciones climatológicas de largo período de información (1970-2015).....	38
Mapa 7: Pronóstico probabilístico de lluvias para el verano 2022 por regiones a nivel nacional. Tonalidades de color verde, indican un probable escenario de superávit de lluvias, en color amarillo indica un probable escenario con deficiencia de lluvias y en blanco señala un probable escenario de lluvias dentro de su rango normal.....	59
Mapa 8: Mapa de Peligro.....	80
Mapa 9: Mapa de Elementos Expuestos.....	106
Mapa 10: Mapa de Vulnerabilidad.....	110
Mapa 11: Mapa de Riesgos.....	117
Tabla 1: Ubicación Geográfica.....	12
Tabla 2: Vías de Acceso.....	13
Tabla 3: Número de Comuneros por Barrio Comunidad Campesina de Oyon.....	15
Tabla 4: Tipos de Pendiente en la zona objeto de estudio.....	31
Tabla 5: Zonas Críticas - Distrito de Oyón.....	46
Tabla 6: Precipitaciones Media Anual registradas en las estaciones Oyón, Laguna Surasaca y Laguna Cochaquillo.....	50
Tabla 7: Estimación aproximada y clasificación de la resistencia a compresión simple de suelos y rocas a partir de índices de campo.....	51
Tabla 8: Estimación de resistencias medias de ciertas rocas según Bieniawski.....	52
Tabla 9: Índice de resistencia geológica (GSI) para macizos rocosos fracturados de acuerdo a Hoek y Marinos. (2000)......	53
Tabla 10: Clasificación de los perfiles de suelo.....	54
Tabla 11: Estabilidad Geodinámica.....	55
Tabla 12: Clasificación de Pendientes según Plano de Inclinación.....	57
Tabla 13: Clasificación de Pendientes según Plano de Inclinación.....	57
Tabla 14: Modelos NMME.....	58
Tabla 15: Valores de probabilidad por regiones según categorías (inferior, normal y superior) del pronóstico de lluvias para el trimestre EFM 2022.....	60
Tabla 16: Intensidad del impacto en deslizamientos.....	69
Tabla 17: Susceptibilidad del Territorio.....	71
Tabla 18: Estratificación del peligro en el sector Oyón Este.....	79
Tabla 19: Matriz De Niveles De Vulnerabilidad.....	107
Tabla 20: Niveles de Riesgo.....	112

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

Tabla 21: Matriz de Valores de Riesgo.....	112
Tabla 22: Matriz de Riesgos.....	113
Tabla 23: Estratificación de los Niveles de Riesgo en la localidad Oyón Este.....	113
Tabla 24: Cálculo de Posibles Pérdidas	119
Tabla 25: Nivel de Consecuencia	120
Tabla 26: Nivel de Frecuencia de la Consecuencia	120
Tabla 27: Matriz de Consecuencias y Daños en el Sector Oyón Este.....	121
Tabla 28: Medida Cualitativa de Consecuencias y Daños	121
Tabla 29: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo.....	121
Tabla 30: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo	122
Tabla 31: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo.....	122



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

PRESENTACION

El Perú es un país con gran diversidad climática, contando con 28 de los 32 climas en el mundo, a los que sumamos los aspectos geotectónicos y geomorfológicas, su ubicación en el borde sur oriental del Océano Pacífico y ser parte del denominado Cinturón de Fuego del Pacífico. Como resultado de ello, no solo somos un país con gran riqueza y diversidad étnica y cultural, sino también con un alto nivel de vulnerabilidad y una gran variedad de potenciales peligros que han llevado a su población a convivir a lo largo de su historia con múltiples escenarios de riesgo.

Las pérdidas sufridas en el Perú, en las últimas dos décadas a consecuencia de emergencias y desastres ocurridos muestran cifras de alrededor de los 4 mil millones 196 mil dólares, en pérdidas económicas. Los daños causados por el Fenómeno El Niño Costero 2017, superaron los US\$ 3 100 millones, lo que equivale al 1,6% del PIB. En el período del 2003 al 2017, las emergencias y desastres dejaron un saldo de 2 mil 682 personas fallecidas, alrededor de 9 mil 131 lesionadas y 369 desaparecidas.

En consecuencia, importantes pérdidas de los medios de vida de la población, tanto físicos, como financieros, naturales y sociales, generan un gran impacto en el desarrollo del país, que limitan o retrasan las metas de desarrollo propuestas. Por ejemplo, la tasa de pobreza monetaria y el índice de desarrollo humano (IDH) se ven afectados como consecuencia de las emergencias y desastres que van en aumento. Asimismo, la aún débil capacidad del Estado para gestionar los procesos de rehabilitación y reconstrucción ante desastres y emergencias, dentro de los tiempos esperados, generan nuevos escenarios de riesgo debido a que el impacto ante posibles desastres puede aumentar y con ello se incrementa la vulnerabilidad.

La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050 propone abordar como problema público la "alta vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres en el territorio". Para prevenir los desastres de forma eficaz, pertinente y eficiente, resulta importante comprender la interacción entre peligro, vulnerabilidad y riesgo.

El presente informe de evaluación de riesgo, del tipo semi cuantitativo, contribuye a la comprensión de las causas directas e indirectas que configuran la vulnerabilidad de la población en el denominado sector Oyón Este emplazada en las terrazas y laderas de un sistema de montañas susceptibles al peligro generado por geodinámica externa del tipo deslizamiento. Asimismo, apoya en la comprensión de las características que determinan la susceptibilidad del sustrato donde se emplaza la población, sus medios de vida y su infraestructura vital y estratégica, Es decir, los factores condicionantes del terreno y los factores desencadenantes que influyen en la desestabilidad de sus laderas y taludes. El área evaluada se ubica en el distrito y provincia de Oyón en la región Lima.

El Gobierno Regional del Lima, actuando en concordancia a su rol como integrante del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre – SINAGERD, en el marco de la Ley 29664 y su reglamento DS 048-2011- PCM, a través de la Oficina Regional de Defensa Civil ha conformado un equipo técnico especialista en el proceso de Evaluación de Riesgos asociados a Fenómenos Naturales, el cual se constituyó en el denominado Sector Oyón Este, para realizar las inspecciones de campo y los estudios necesarios a fin de realizar evaluaciones, conclusiones y las recomendaciones respectivas.

Finalmente, el presente informe es el producto final del equipo técnico del Gobierno Regional de Lima que contempla las recomendaciones generales que se consideran importantes para que las autoridades pongan en práctica; principalmente las relacionadas a la reducción del riesgo de la población que presentan un ALTO RIESGO. Por tanto, corresponde iniciar las acciones de control de riesgos que incluyen medidas estructurales y no estructurales según las normas lo establecen para este tipo de situaciones.

Corresponde, a resultados del presente informe, considerar los resultados y sugerencias como insumos para integrarlos en los planes de prevención y reducción de riesgos, así como en los distintos instrumentos de gestión local y regional que sean pertinentes.

Ing. Joan Tincopa Langle
Equipo Técnico EVAR-GORE Lima


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPREDE-J

INTRODUCCIÓN

El Distrito de Oyón fue creado por Ley el 5 de febrero de 1875, siendo Francisco de P. Muñoz, Presidente del Senado y Manuel Pardo y Lavalle, Presidente de la Republica. El Distrito de Oyón, perteneció a la jurisdicción territorial de la provincia de Cajatambo hasta el 5 de noviembre de 1985, cuando Oyón se eleva a la categoría de Provincia del Departamento de Lima, mediante Ley N° 24330, determinándose como capital a la Villa de Oyón. Cuenta con 6 distritos: Cochamarca, Navan, Andajes, Pachangara y Oyon.

Etimológicamente, Oyón provendría del verbo quechua Ugyun, que significa animal flaco, adormecido por el frío; también surgiría la hipótesis del nombre de un pueblo español del que era oriundo un valeroso soldado, de la hueste conquistadora española, que descubrió Oyón el 9 de marzo de 1553, dicho soldado español vendría a ser Don Álvaro de Oyón, un militar español del siglo XVI. Desde la época de la conquista, la Provincia de Oyón ha sido considerado como un gran centro minero.

Como distrito su valor geopolítico se basa en ser un importante corredor desde costa hacia los andes. Cuenta con los centros poblados: Tinta, Mallay, Santo Domingo de Nava, Quichas, Viroc, Pomamayo, destacando San Cristóbal de Rapaz. La ciudad de Oyón, se sitúa a una altitud de 3.620 msnm

Oyón es un distrito del tipo A3.2¹, es decir, sus centros poblados, al ser de menor tamaño y contar con una menor cantidad de servicios, no tienen economías muy fuertes ni dinamizadas, lo que genera una menor dependencia hacia ellos de parte de la población. Sin embargo, el potencial corredor económico Chancay-Oyón-Pucallpa abriría las puertas de un desarrollo local, regional e interregional.

Oyón es capital de la provincia del mismo nombre y se localiza en la parte alta de la cuenca del río Huaura. El paso de Oyón, en las nacientes del río Huaura es conocido, pues por su espacio aéreo pasa una de las principales rutas aéreas que se dirige al oriente peruano, al centro y al norte. El río Huaura tiene dos claros y definidos formadores que aportan casi igual cantidad de caudal: El río Churín y el río Checras. El río Churín proviene de los glaciares de Raura (La laguna turquesa de Huascacocha (4,600 m.s.n.m.) en la provincia de Oyón) y el río Checras de los nevados de Janquil. El principal afluente del río Churín es el río Oyón, que nace en la laguna de Patón y un grupo de lagunillas como Jatuncocha, Luychucocha, Yuracocha, que se ubican al pie del nevado Jancacoto.

La población del distrito de Oyón está conformada por 12,812 habitantes (Censo 2007) que se distribuye en un 53.23% varones y 46.77% mujeres. La marcada diferencia en los porcentajes se debe a la condición de distrito minero que ofrece mayores oportunidades de empleo para varones. El 71.24 % de la población es considerada como urbana y sólo el 28.76 % como rural.

En los meses de mayo a noviembre del año 2021, los pobladores de Oyón amanecieron con significativos deslizamientos en sus laderas, principalmente en el sector denominado Pucallpa. Las grietas geológicas se incrementaron con el pasar de los días predisponiendo un potencial movimiento en masas de tipo deslizamiento rotacional. El equipo técnico asignado por el Gobierno Regional de Lima realizó varias inspecciones de campo y levantaron información puntual. Entre las conclusiones se considera que la condición geotécnica en las laderas de los sectores evaluados tiene un peligro inminente ante deslizamientos en los próximos años, que pondría en riesgo la integridad de los pobladores y de su desarrollo sustentable. Principalmente, por la afectación a su carretera y su transitabilidad.

Los niveles de exposición y las condiciones socio-económicas, además de las consideraciones ambientales evaluadas en el área, orientan a estimar la zona como de ALTO RIESGO frente al peligro generado por geodinámica externa del tipo deslizamientos de suelos en sus taludes, amenazando a tanto a los pobladores como a su infraestructura vial en el área de estudio.

¹ Resolución Viceministerial N° 005-2019-PCM-DVGT Aprueban la "Tipología de Distritos" y la "Clasificación de los Distritos"

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

En el primer capítulo del presente informe se desarrollan los aspectos generales, entre los que se destacan los objetivos, tanto general como los específicos y la justificación que motiva el presente informe.

En el segundo capítulo, se describen las características generales del área de estudio, como la ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, en el cual se identifica su área de influencia en función de sus factores condicionantes y desencadenante para la definición de los niveles de peligrosidad expresada en un mapa de peligros.

En el cuarto capítulo, comprende el análisis de la vulnerabilidad, en sus tres dimensiones: social, económico y ambiental. Cada una de las dimensiones se evalúa en función de su fragilidad y su resiliencia para la definición de los niveles vulnerables expresada en un mapa de vulnerabilidad.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo. Que permite identificar los niveles de riesgo expresadas en un mapa de riesgos como resultado de interrelacionar peligros con vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para determinar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas medidas de control.



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Capítulo 1 Aspectos Generales

1.1. Objetivo General

Determinar los niveles de riesgo en el sector Oyón Este del distrito de Oyón frente al peligro de movimientos en masa del tipo deslizamientos en sus laderas y taludes, en el distrito de Oyón en el ámbito del Gobierno Regional de Lima.

1.2. Objetivos Específicos

1.2.1 Identificar, caracterizar y determinar los niveles de peligro en el denominado sector Oyón Este del distrito de Oyón frente al peligro de movimientos en masa del tipo deslizamientos, en el ámbito del Gobierno Regional de Lima y expresar los resultados en un mapa de peligros.

1.2.2 Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad en el denominado sector Oyón Este del distrito de Oyón frente al peligro de movimientos en masa del tipo deslizamientos, en el ámbito del Gobierno Regional de Lima y expresar los resultados en un mapa de vulnerabilidad.

1.2.3 Determinar los niveles de riesgos en el denominado sector Oyón Este del distrito de Oyón frente al peligro de movimientos en masa del tipo deslizamientos, en el ámbito del Gobierno Regional de Lima y expresar los resultados en un mapa de riesgo.

1.2.4 Evaluar los niveles de aceptabilidad y tolerancia en el en el denominado sector Oyón Este del distrito de Oyón frente al peligro de movimientos en masa del tipo deslizamientos, en el ámbito del Gobierno Regional de Lima, con el fin de establecer los controles de riesgo pertinentes.

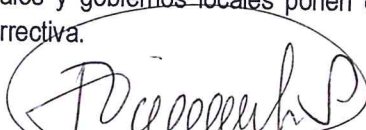
1.3. Finalidad

Contribuir con un documento técnico que permita a las autoridades correspondientes comprender las causas que contribuyen con el riesgo en la zona evaluada y las consecuencias de ello, lo cual permitirá implementar acciones que reduzcan la vulnerabilidad o incrementen la resiliencia en la población expuesta.

1.4. Justificación

Sustentar las acciones de prevención y reducción del riesgo frente al peligro de movimientos en masa del tipo deslizamiento de suelos, en el denominado sector Oyón Este del distrito de Oyón frente al peligro de movimientos en masa del tipo deslizamientos, en el ámbito del Gobierno Regional de Lima.

Principalmente, según la Ley 29664 y su artículo 14, inciso 14.4 "Los gobiernos regionales y gobiernos locales aseguran la adecuada armonización de los procesos de ordenamiento del territorio y su articulación con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y sus procesos". Así también, en el inciso 14.5 se indica: "los gobiernos regionales y gobiernos locales son los responsables directos de incorporar los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres en la gestión del desarrollo, en el ámbito de su competencia político administrativa, con el apoyo de las demás entidades públicas y con la participación del sector privado. Los gobiernos regionales y gobiernos locales ponen especial atención en el riesgo existente y, por tanto, en la gestión correctiva.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

En virtud de lo detallado en los párrafos precedentes, se justifica el presente informe.

1.5. Antecedentes

Que, con Oficio N° 120-2021-ALC-PDC/MPO, el señor Primitivo Reynaldo Alcoser Medina en su calidad de Alcalde de la Municipalidad Distrital de Oyón, solicita a la Oficina Regional de Defensa Civil con fecha 31 de marzo del 2021 la evaluación de riesgo en la zona de Pucallpa.

Que, con Oficio N° 169-2021-ALC-PDC/MPO, el señor Primitivo Reynaldo Alcoser Medina en su calidad de Alcalde de la Municipalidad Distrital de Oyón, solicita a la Oficina Regional de Defensa Civil el 28 de abril del 2021 la evaluación de riesgo en la zona de Bodopata Km 113, a razón de deslizamiento de talud.

Asimismo, con Oficio N° 536-2021-ALC-PDC/MPO, el señor Primitivo Reynaldo Alcoser Medina en su calidad de Alcalde de la Municipalidad Distrital de Oyón, solicita a la Oficina Regional de Defensa Civil el 16 de setiembre del 2021 la evaluación de riesgo en la zona de Cashaucro, por los frecuentes deslizamientos.

Atendiendo las solicitudes de la autoridad local del distrito de Oyón y de la población, el Gobierno Regional de Lima a través de su Oficina Regional de Defensa Nacional designó un equipo técnico conformado por: Ing. Joan Tincopa Langle, Ing. Carlos Alfredo Príncipe Camarena y Bach. Ing. Francisco Sebastián Peña Portugal a fin de realizar inspecciones de campo, procesamiento de información en gabinete y cálculos de los parámetros, así como el análisis de los resultados y planteamiento de conclusiones con las recomendaciones respectivas, cuyos procesos y resultados se incluyen en el presente informe.

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.
- ✓ **Ley N°27972**, Ley Orgánica de Municipalidades.
- ✓ **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**; Reglamento de la Ley 29664- SINAGERD.
- ✓ **Resolución Ministerial N°334-2012-PCM**, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Estimación de Riesgos de Desastres.
- ✓ **Resolución Jefatural N°112-2014-CENEPRED/J**. Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Capítulo 2 Situación General

2.1. Ubicación Geográfica

El área de estudio corresponde al denominado Sector Este del distrito de Oyón, políticamente pertenece al distrito y provincia de Oyón, Región Lima. Según el sistema de coordenadas proyectadas- UTM, el área de estudio presenta las siguientes coordenadas:

Tabla 1: Ubicación Geográfica

N°	UTM - WGS84 - Zona 18S	
	NORTE	ESTE
1	8826976	305735
2	8822230	309651
3	8817621	309630
4	8820563	304719

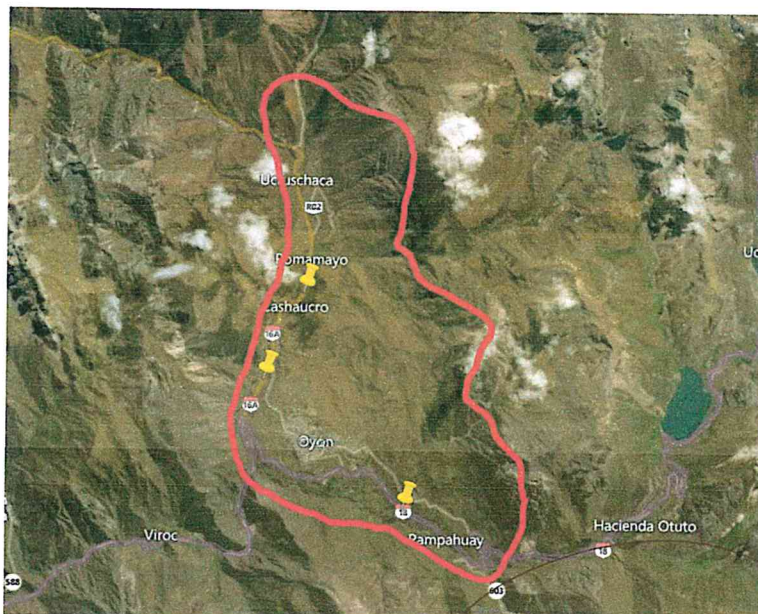
Se conforma por los centros poblados de: Baños Termales De Paton, Cashaucro, Chicla, Chilcas, Churamachay, Condorhuain, Contadera, Cotosh, Esguiracocha, Fundicon Grande, Jongo, Lancal, Machaypata, Matchacra, Mina Pata, Mituchala, Morococha, Ocapata, Ocupampa, Oyon, Pampa, Paton, Pomaca, Pomacancha, Quiñay, Rapaz, Rapazmarca, Rupay, Sagramachay, San Felipe, Santo Campo, Sanya, Surasaca, Surgo, Tingo, Tinta, Viroc., En el distrito de Oyon conviven pobladores provenientes de otros distritos y provincias así como la reconocida Comunidad Campesina de Oyón.

2.1.1. Límites de la Comunidad Campesina de Oyón

- Por el Norte: Predios Bellavista y Tingo Chinche y la Comunidad Campesina Quichas
- Por el Este: Comunidad Campesina de Andachaca y predios Lancari y Yanacocha
- Por el Sur: Predios Otuto, Bella Luz, Quircachaca, San Francisco de Recracancha Chico, Japichaca, Yarucaya y Tanasanya y la Comunidad Campesina de San Cristóbal de Rapáz
- Por el Oeste: Comunidades Campesinas de Viroc, San Sebastián de Tinta, Pachangará y Quichas.

2.1.2 Área de estudio

Imagen 1: Área de Estudio



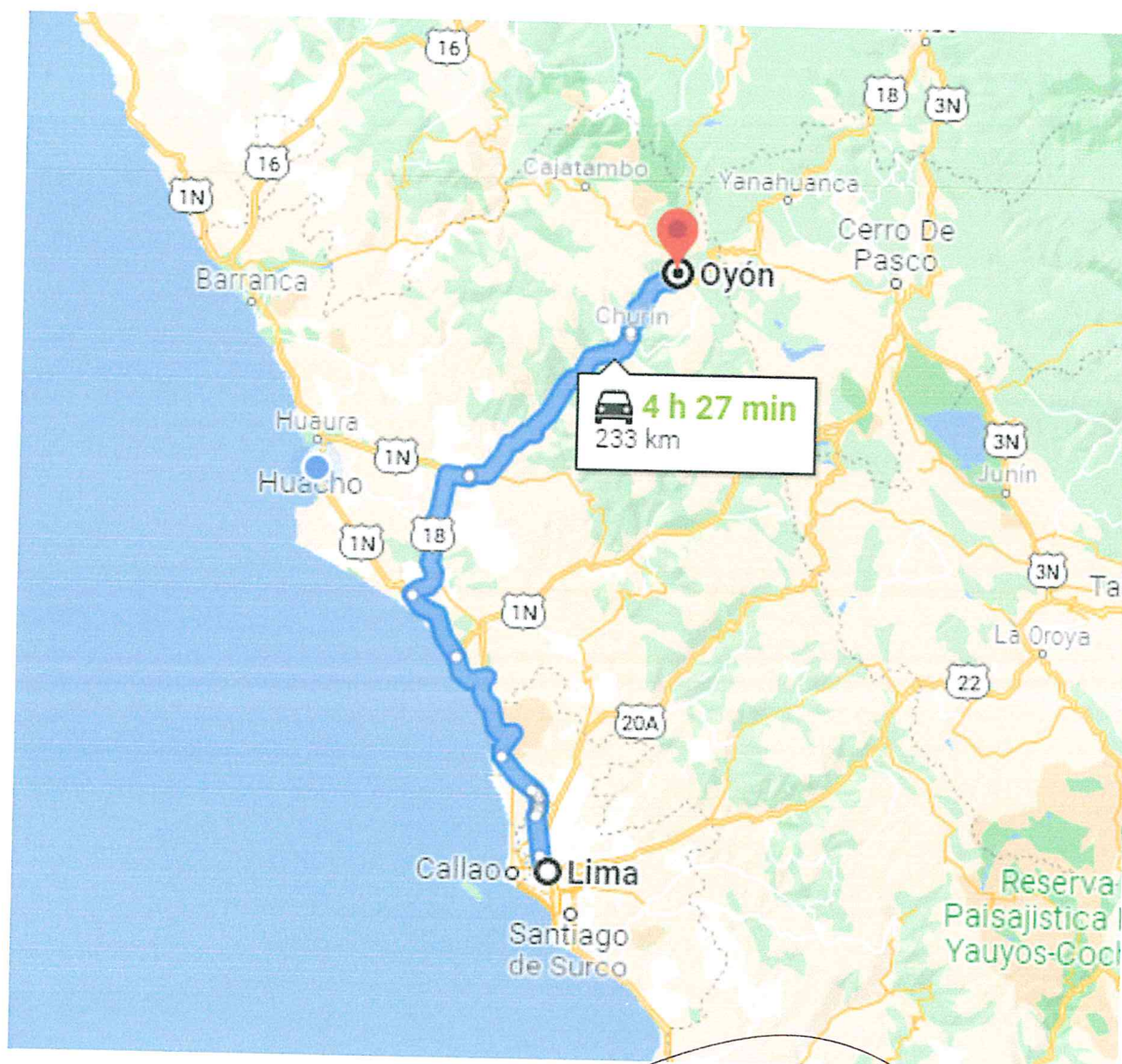
2.2 Vías de acceso

Se accede al área de estudio desde Lima, a través de la Carretera Panamericana Norte, hasta llegar al Distrito de Huaura (km 154), para luego tomar la carretera Huaura Sayán - Churín hasta llegar al Puente Tingo en Churín (km 101), luego tomando la carretera al Distrito de Oyón.

Tabla 2: Vías de Acceso

RUTA	VIA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO
LIMA- HUAURA (CARRETERA PANAMERICANA NORTE)	ASFALTADA	146	2 HRS 36 MIN
HUAURA - PUENTE TINGO- CHURIN (CARRETERA HUAURA-SAYAN-CHURIN)	ASFALTADA	101	2 HRS 42 MIN
PUENTE TINGO- DISTRITO DE OYON	ASFALTADA	34.4	58 MIN

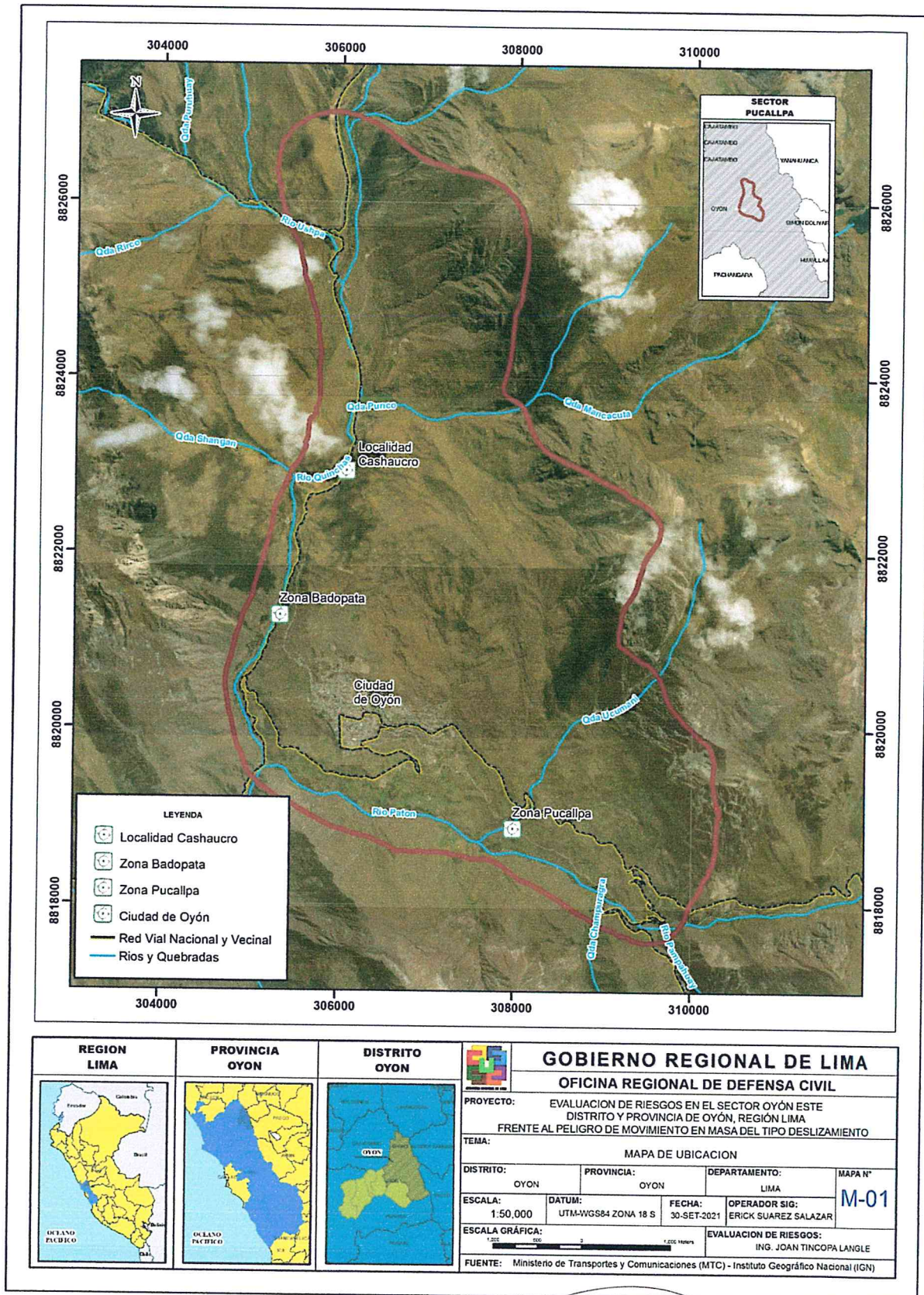
Imagen 2: Mapa de Acceso



Diana L. S.
 DIANA L. S. LANGLE
 Jefe de Riesgos de Desastres
 por Fenómenos Naturales
 2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

Mapa 1: Mapa de Ubicación



Joan Tincopa Langle
ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R. J. N° 095-2019 CENEPRED-J

2.3 Características sociales

2.3.1 Población

El distrito de Oyón tiene una población total de 12,812 habitantes (Censo 2017) que se distribuye en un 53.23% varones y 46.77% mujeres. La marcada diferencia en los porcentajes se debe a la condición de distrito minero que ofrece mayores oportunidades de empleo para varones. El 71.24% de la población es considerada como urbana y sólo el 28.76 % como rural.

El padrón de comuneros de la Comunidad Campesina de Oyón en el año 2006, registró 646 comuneros (542 varones y 104 mujeres).

A nivel de los barrios de la comunidad, Puente Piedra es el que tiene mayor número de comuneros mientras que el de Naranjal ostenta el menor número.

Tabla 3: Número de Comuneros por Barrio Comunidad Campesina de Oyon

Barrios	Área	Nº de comuneros
Quirca	Urbano	89
Ocros	Urbano	128
Capillapata	Urbano	45
Nuevo Horizonte	Urbano	25
Ushnupata	Urbano	126
Naranjal	Urbano	7
Puente Piedra	Urbano	133
Dos de Mayo	Urbano	22
Cashaucro	Rural	11
Pomamayo	Rural	19
Ucruschaca	Rural	26
Pampahuay	Rural	15

2.3.2 Vivienda

Según el Sistema de Consulta de Base de Datos perteneciente al Censo Nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas, se concluye que: el distrito de Oyón tiene una infraestructura de 4477 viviendas. De los cuales, en un mayor porcentaje de ellas manifiestan daños estructurales como grandes fisuras y grietas en sus paredes y techos. Los materiales predominantes son el adobe.

2.3.3 Abastecimiento de agua

Según el Sistema de Consulta de Base de Datos perteneciente al Censo Nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas, se concluye que: el distrito de Oyón la principal fuente de suministro de agua potable dentro y fuera de las viviendas en el distrito de Oyón proviene del servicio de distribución red pública municipal de agua. Siendo 2950 el número de viviendas que cuentan con este servicio. Es decir 100%.

2.3.4. Disponibilidad de servicios higiénicos

Según el Sistema de Consulta de Base de Datos perteneciente al Censo Nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas, se concluye que: en el distrito de Oyón el 84.37% de las viviendas dispone de red de alcantarillado dentro y fuera de las viviendas.

2.3.5 Tipo de alumbrado

Según el Sistema de Consulta de Base de Datos perteneciente al Censo Nacional 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas, se concluye que: la principal fuente de suministro de energía eléctrica en el distrito de Oyón, un 94.03% de las viviendas disponen de alumbrado eléctrico, mientras que un 5.97% .no dispone de alumbrado eléctrico.

2.3.6 Educación

En el distrito de Oyón se identifica que la población cuenta con las siguientes Instituciones Educativas:

Imagen 3: Instituciones Educativas en el distrito de Oyón

Instituciones Educativas



PERÚ Ministerio de Educación

Nombre : **NUEVO HORIZONTE**
ID Local Escolar : 577619
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : NUEVO HORIZONTE
Codigo IE : 1436013
Total hombres : 9
Total mujeres : 29
Total alumno : 38
Total docente : 3
Nivel : A2
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ Ministerio de Educación

Nombre : 538-2
ID Local Escolar : 361488
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : JIRON GRAU S/N
Codigo IE : 0770834
Total hombres : 21
Total mujeres : 25
Total alumno : 46
Total docente : 3
Nivel : A2
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ Ministerio de Educación

Nombre : LIBERTADOR JOSE DE SAN MARTIN
ID Local Escolar : 361643
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : PASAJE HARLEN S/N
Codigo IE : 0286302
Total hombres : 205
Total mujeres : 214
Total alumno : 419
Total docente : 42
Nivel : F0
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ Ministerio de Educación

Nombre : 337 NIÑO JESUS
ID Local Escolar : 361431
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : AVENIDA ALFONSO UGARTE S/N
Codigo IE : 0469825
Total hombres : 102
Total mujeres : 120
Total alumno : 222
Total docente : 11
Nivel : A2
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ

Ministerio
de Educación

Nombre : 20066 SIMON BOLIVAR
ID Local Escolar : 361563
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : JIRON SIMON BOLIVAR 300
Codigo IE : 0264366
Total hombres : 260
Total mujeres : 244
Total alumno : 504
Total docente : 27
Nivel : B0
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ

Ministerio
de Educación

Nombre : VIRGEN DE LA ASUNCION
ID Local Escolar : 361718
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : AVENIDA GONZALES PRADA
101
Codigo IE : 1260231
Total hombres : 3
Total mujeres : 4
Total alumno : 7
Total docente : 1
Nivel : A2
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ

Ministerio
de Educación

Nombre : OYON
ID Local Escolar : 361662
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : AVENIDA CAJATAMBO 338
Codigo IE : 1187715
Total hombres : 4
Total mujeres : 3
Total alumno : 7
Total docente : 2
Nivel : E2
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ

Ministerio
de Educación

Nombre : 20109 JOSE MARIA ARGUEDAS
ID Local Escolar : 361539
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : CALLE INDEPENDENCIA 110
Codigo IE : 0251553
Total hombres : 179
Total mujeres : 182
Total alumno : 361
Total docente : 21
Nivel : B0
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)

Instituciones Educativas



PERÚ

Ministerio
de Educación

Nombre : 538
ID Local Escolar : 361474
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : CALLE INDEPENDENCIA 109
Codigo IE : 0706929
Total hombres : 86
Total mujeres : 100
Total alumno : 186
Total docente : 10
Nivel : A2
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)


Instituciones Educativas



PERÚ

Ministerio
de Educación

Nombre : OYON
ID Local Escolar : 361681
Departamento : LIMA
Provincia : OYON
Distrito : OYON
Dirección IE : CALLE NUEVA RUNTU RUMI S/N
Codigo IE : 1065218
Total hombres : 77
Total mujeres : 44
Total alumno : 121
Total docente : 17
Nivel : T0
Fuente : ESCALE
Más información: [ESCALE](#)


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 096-2019 CENEPRED-J

2.3.7 Salud



En el distrito de Oyón se cuenta con el siguiente establecimiento de Salud:

Establecimiento de salud	
	PERÚ Ministerio de Salud
Nombre del establecimiento : CLINICA NATCLAR OYON	
Departamento : LIMA	
Provincia : OYON	
Distrito : OYON	
Institución : PRIVADO	
Código RENIPRESS : 18292	
Dirección : JIRÓN JR. CORPAC Nº 137	
DISTRITO OYON PROVINCIA OYON	
DEPARTAMENTO LIMA	
DISA/DIR : LIMA	
Red : NO PERTENECE A NINGUNA RED	
Microrred : NO PERTENECE A NINGUNA MICRORRED	

2.3.8 Infraestructura Vial

En el distrito de Oyón se ha identificado la siguiente infraestructura vial:

Imagen 4: Infraestructura Vial en el distrito de Oyón

Red vial	Red vial
	
PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones	PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Nombre : Emp. PE-18 (Oyon) - Emp. PE-18	Nombre : LIMA - LDptal PASCO
Departamento : Lima	Departamento : Lima
Estado : Nulo	Estado : Buena
Codigo Ruta : R24	Codigo Ruta : PE-18
Longitud : 3.67	Longitud : 4.274

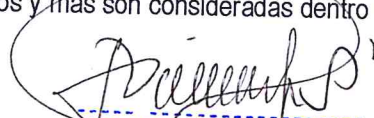
2.4 Característica Económicas

2.4.1 Actividades Económicas

En el distrito de Oyón, incluida su localidad, la población obtiene sus ingresos principales de las actividades de agricultura y en menor porcentaje de la actividad ganadera. En muy menor grado de la actividad comercial de productos o servicios locales. La principal actividad comercial en la población local es mediante la venta de productos lácteos. Se desprende de las visitas de campo, las encuestas a la población y las estadísticas provinciales, una importante limitación económica en los hogares.

2.4.2 Población Económicamente Activa – PEA

Los indicadores del nivel de empleo en el Perú se basan en clasificaciones de la población según su condición de actividad. En primer lugar, se determina la Población en Edad de Trabajar (PET) que comprende al conjunto de personas que están aptas en cuanto a edad para el ejercicio de funciones productivas. En el Perú, las personas con 14 años y más son consideradas dentro de la PET. La PET se


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales

clasifica en Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva. La población inactiva comprende a las personas que no están trabajando ni buscan un empleo. La PEA está conformada por personas que se encuentran trabajando (PEA ocupada) y aquellos que se encuentran buscando trabajo activamente (PEA desocupada). La PEA ocupada puede encontrarse adecuadamente empleada o subempleada. Los subempleados se clasifican en subempleados por ingresos y por horas. Los primeros reciben un ingreso mensual menor a un ingreso mínimo de referencia a pesar de que laboran más de 35 horas semanales, mientras que los subempleados por horas trabajan menos de 35 horas semanales y están dispuestos a trabajar más. Dadas estas categorías, se puede obtener la tasa de desempleo (PEA desocupada/PEA), la tasa de actividad que indica el porcentaje de la PET que constituye la oferta laboral (PEA/PET), entre otros indicadores.

2.5 Características Físicas

El Cretáceo de los Andes peruanos ha sido estudiado desde inicios de siglo XX; es Steinman (1929) quien reporta en un mapa los afloramientos reconocidos hasta ese momento, posteriormente son McLaughlin (1923), Benavides (1956), Wilson (1963) quienes establecieron las bases de la estratigrafía para el Perú central y septentrional, mientras que para el sur del Perú son los trabajos de Benavides (1962) y Vicente (1981) quienes establecen y resumen la estratigrafía de la parte meridional; en la región altiplánica es Newel (1949) quien sienta la estratigrafía para el altiplano, posteriormente Laubacher (1978) y Laubacher et al (1990) cartografía regionalmente dicha nomenclatura estratigráfica, el que es modificado ligeramente por Ellinson (1985) y posteriormente Sempere et al (2000) discuten las proposiciones anteriores; mientras que para la región de la cuenca oriental son los trabajos de Kummel (1946 y 1948), Zegarra (1964) y Soto (1979) quienes establecen una nomenclatura estratigráfica para el oriente peruano².

Las series sedimentarias correspondientes al Sistema Cretáceo en los Andes peruanos que se ubican en el lado occidental de la margen andina, yacen en discordancia sobre terrenos de diferentes edades, desde el Precámbrico hasta el Jurásico superior, según sus respectivos lugares. Sobre la paleoplataforma estable se presenta esencialmente en tres grandes secuencias, una secuencia inferior (Berriasiano-Aptiano) que por parte pertenece a la plataforma siliciclástica que conforman el delta del Grupo Goyllarisquizga y sus equivalentes laterales según los lugares, una segunda secuencia del Albiano-Turoniano al Campaniano que pertenece a una gran plataforma carbonatada epicontinental, y la tercera secuencia al tope del Cretáceo superior (Campaniano-Maestrichiano) compuesta por las series rojas continentales que pertenecen a procesos de inversión tectónica y transición a cuencas de antepaís³.

La cordillera de los andes inició su formación hace aproximadamente 130 millones de años⁴ 5 llegando a presentar una fisonomía muy similar a la actual hace un millón de años, producto de levantamientos, vulcanismo emergente, plegamiento, y re plegamiento produciendo una serie de fallas con presencia de esquistos (rocas foliadas) y rocas intrusivas (plutones) y grandes depósitos sedimentarios producto de la erosión de las cumbres glaciares y montañas. Los indicios y estudios indican que al ser una cadena montañosa relativamente joven aún se mantiene activa. Es decir, en algunos tramos sigue ascendiendo y en otros presenta hundimientos. Además de los desplazamientos verticales de la corteza andina también se han identificado los desplazamientos horizontales a consecuencia de las fallas o fracturas, sea por gelifración y/o descomprensión.

Mayormente, las rocas extrusivas de granito (ígneas) han sido meteorizadas mecánicamente por su exposición al aire y la humedad, además de la dinámica tectónica, propios de los ambientes andinos. La

² Javier Jacay, Análisis de la sedimentación del sistema cretáceo de los andes del Perú central. Revista del Instituto de Investigación FIGMMG Vol. 8, N.º 15, 49-59 (2005) Universidad Nacional Mayor de San Marcos

³ Una Cuenca de Antepaís (Foreland) es una depresión de la corteza continental localizada en el frente de una cadena montañosa en formación, la cual es causada por la colisión de placas tectónicas

⁴ En el Cretácico inferior.

⁵ El Gran Cañón del Colorado permite ver sus paredes de rocas de hace 2,000 millones de años.

erosión eólica y pluvial desprende las unidades alteradas y transporta los elementos desintegrados constituyendo estos sedimentos que se depositan por gravedad y la acción de la energía del sol. Como parte de los depósitos sedimentarios se conforman las gravas, arenas, limos y arcillas que junto a los sedimentos orgánicos crean las condiciones de suelos para cultivos.

La secuencia de ascensiones y hundimientos creó cuencas que fueron ocupadas por el mar y sus sedimentos marinos. Luego al retirarse el mar por ascensos tectónicos estos sedimentos marinos soportaron nuevos depósitos de la erosión continental, tanto de rocas metamórficas como de las plutónicas. Se suman a ello, los procesos de trasgresión⁶ sedimentaria oriental al occidental.

Es así, que la conformación de estratos, pliegues y sedimentos se han clasificado en unidades geológicas denominadas grupos y formaciones, que nos orientan de la historia geológica del territorio y al mismo tiempo nos permiten comprender la dinámica de sus taludes y la comprensión de los riesgos por deslizamientos. Por ejemplo, en el área de estudio los deslizamientos históricos no tienen una causa única o común, sino más bien la confluencia de varias razones, entre ellas la débil resistencia al corte frente a determinadas vibraciones sísmicas⁷ o por infiltración de agua continua, natural o antrópica, que influyen en el débil equilibrio entre fuerzas.

Durante el intervalo de tiempo que va del Valanginiano Inferior al Aptiano Terminal, la margen occidental peruana recibió depósitos siliciclásticos⁸ de tipo deltaico, provenientes del margen oriental, denominados: Grupo Goyllarisquizga, Formación Goyllarisquizga, o Grupo Oriente, según los lugares (Wilson, 1963; Mégard, 1978; Soto, 1979; Moulin, 1989); este arribo de importantes aportes silicoclásticos refleja un cambio nítido de las fuentes detríticas y posiblemente un evento tectónico a escala regional.

2.5.1 Condiciones Geológicas de la región

La historia geológica de la cordillera andina indica que, durante el mesozoico, debido a movimientos epirogénicos⁹ la región sufrió frecuentes levantamientos y hundimientos en el cretácico al paleógeno. En el cretácico inferior se presentó un proceso de acumulación de sedimentos en mares poco profundos, alternando lavas volcánicas de tipo andesítico¹⁰ con las areniscas¹¹ y lutitas¹². Un posible movimiento orogénico¹³ seguido por una intrusión granítica en dos fases (granodiorita¹⁴ y granito¹⁵) con subsecuente volcanismo cuya lava afectó la región con materiales plutónicos.

⁶ Trasgrede, invade.

⁷ En la Cordillera de los Andes ocurren deslizamiento a partir del grado V en la escala MMA-01 (Mercalli Modificada Andina) y el número de derrumbes es directamente proporcional al incremento de la intensidad sísmica.

⁸ Los sedimentos siliciclásticos son sedimentos a base de sílice, que carecen de compuestos de carbono, que se forman a partir de rocas preexistentes, por rompimiento, transporte y redeposición para formar rocas sedimentarias

⁹ Son movimientos de ascenso o descenso muy lentos y sostenidos (no repentinos) que pueden tener como consecuencia el basculamiento (inclinación) de una estructura.

¹⁰ Lava que se enfría a temperaturas medias

¹¹ Roca producto del proceso de acumulación de sedimentos con intersticios (poros).

¹² Roca producto del proceso de acumulación de sedimentos muy finos, en algunos casos con materia orgánica. Sus intersticios son muy pequeños, por tanto, es poco permeable.

¹³ Son movimientos muy violentos y de tipo regional debido fundamentalmente al movimiento generado por la tectónica de placas. Tipos de deformaciones orogénicas: Ondulamiento, plegamiento (anticlinales y sinclinales).

¹⁴ La granodiorita es una roca intermedia entre el granito y la diorita y su textura es generalmente gruesa.

¹⁵ El granito es muy importante como roca estructuralmente sana, dura y relativamente resistente a la descomposición.

2.5.2 Condiciones Geológicas del área de estudio

Los procesos geodinámicos que se presentan en la zona de interés son: erosión pluvial de taludes, reptación, deslizamientos, derrumbes, asentamientos de plataforma, así como pérdida de berma y talud inferior de la carretera; además se evidencian erosiones intensas y acida de bloques del talud superior. Estos procesos son activados mayormente en épocas de lluvia, además varios de los deslizamientos y derrumbes antiguos que actualmente tienen carácter latente o durmiente pueden reactivarse en condiciones de lluvias intensas y/o en caso de sismo de gran magnitud.

Algunos ejemplos de procesos geodinámicos de carácter catastrófico, originados por condiciones extremas (lluvias intensas), son los huaycos en quebradas, los derrumbes y desprendimientos rocosos.

De la revisión en gabinete se tiene que la geología de la provincia de Oyón, se caracteriza por presentar importantes extensiones de rocas sedimentarias del cretáceo. Sobre ellas se tiene volcánicos del terciario, e intruyendo a las anteriores se presentan dos tipos de intrusivos. Termina la secuencia con depósitos aluviales y morreicos. La geología estructural corresponde a volcánicas plegadas y grandes zonas sedimentarias plegadas con sobre escurrimiento, principalmente lutitas y areniscas intemperizadas.

De la visita de campo a la zona de estudio se observa procesos de erosión y meteorización que afectan en mayor o menor medida la litología de la zona las cuales se condicionan según sus factores físicos y químicos, presentando deslizamientos antiguos, pero con procesos de reactivación periódicos y derrumbes superficiales, así como caída de rocas menores.

En el sector Pucallpa del distrito de Oyón, predominan rocas calizas grises pertenecientes a depósitos coluviales (flujos de barro y escombros de ladera) ampliamente extendidos. La naturaleza de estos elementos es la misma de la roca circundante. Colinda con areniscas de la formación Carhuaz, Chimú y Santa. Un poco más alejado la formación Pariahuanca (Ki-ph) que afloran desde el Nor-oeste de la laguna Patón y se les asigna el aptiano superior.

En el sector Pucallpa, las fracturas en el suelo presentes en gran longitud, corren trasversales a las curvas de nivel. Los deslizamientos históricos han dejado como testigos escarpes desnudos, indicando que estamos en una zona de activa dinámica geológica. Más aun cuando observamos que las viviendas presentan actualmente grietas en sus muros y en techos con claras condiciones de inestabilidad.

En el sector Cashaucro pueden encontrarse mantos carboníferos. Varios afloramientos de tales mantos se encuentran dentro del distrito de Oyón. Todos los factores que controlan la calidad y la distribución del carbón en el Perú, dependen directa o indirectamente del desarrollo geotectónico y están íntimamente relacionados entre sí. La perturbación tectónica crea considerables problemas en la prospección y minería del carbón que es mecánicamente más débil que las rocas encajonantes y bajo presión se desmenuza mezclándose con las lutitas encajonantes¹⁶. En los mantos carboníferos se emplazan preferentemente las fallas y los sills¹⁷ igneos.

En el sector Badopata, se disponen cerros afectados por derrumbes y deslizamientos antiguos, compuesto por conglomerados poco consolidados, cuyos depósitos coluviales y deluviales en sus laderas, cubren el substrato rocoso del Grupo Chicama. Se observa socavamiento debajo de la infraestructura vial.

¹⁶ Estanislao Dunin-Borkowski, Javier Jacay, José Sánchez-Izquierdo, Génesis del carbón peruano en el marco de la tectónica global. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG Vol 10 N° 19 Pag. 17 UNMSM

¹⁷ SILLS son intrusiones laminares de disposición subhorizontal, que suelen ser concordantes con la estructura de la roca encajante. A diferencia de los diques, su extensión o propagación lateral puede ser muy grande mientras que su crecimiento en la vertical es muy inferior, dando lugar a cuerpos intrusivos sencillos.

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

Por las condiciones fisiográficas y geodinámicas que se presentan en la zona y la ocurrencia de movimientos en masa históricos, identificados como derrumbes con escarpas retrogresivas, se considera que la población en el sector que hemos denominado Oyón Este, está expuesta frente al peligro por movimientos de masas asociados a deslizamientos, que incluye los sectores de Pucallpa, Badopata y Cashaucro.

Imagen 5: Deslizamiento en el Sector Pucallpa




ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.N. N° 095-2019 CENEPRED-J

Imagen 6: Fractura en el suelo atravesando carretera en Sector Pucallpa



Imagen 7: Deslizamiento en Sector Badopata




ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Imagen 8: Deslizamiento en Sector Cashaucro



2.5.3 Unidades Geológicas

Para el presente estudio se identificó las siguientes unidades geológicas:

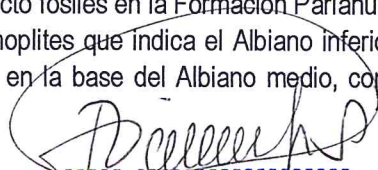
1.1.1 Formación Chimú (Ki-chi): Aflora mayormente hacia la parte oriental, afectada por numerosos pliegues. Presenta un grosor aproximado de 500 m. Litológicamente está compuesta hacia la base por areniscas cuarzosas blancas intercaladas con limo arcillitas grises a negras y estratos delgados de carbón. Hacia la parte superior se compone principalmente de areniscas cuarzosas blancas de grano medio a grueso, con laminaciones oblicuas curvas y horizontales, en estratos gruesos de hasta 5 m aproximadamente.

No se ha encontrado fauna alguna en esta unidad. Sin embargo, por sobreyacer concordantemente a la Formación Oyón del Berriasiano e infrayacer a la Formación Santa del Valanginiano, se le asigna al Berriasiano superior-Valanginiano inferior.

1.1.2 Formación Chulec (Ki-chu): Anteriormente se cartografió a las formaciones Pariahuanca y Chulec separadamente; sin embargo, de acuerdo con las observaciones de campo realizadas durante la presente actualización, se propone incluir a la Formación Pariahuanca dentro de la Formación Chulec debido a que corresponde a la misma evolución por presentar una secuencia delgada que alcanza los 50 m.

La parte inferior de la Formación Chulec se halla compuesta por estratos delgados de calizas grises, amarillentas y rojizas ferruginosas, intercaladas con limoarcillitas grises (anteriormente esta secuencia correspondía a la Formación Pariahuanca). La parte superior se compone de calizas grises a gris claras en estratos gruesos, a veces con estructuras nodulares.

En el norte del Perú BENAVIDES, V., (1956), recolectó fósiles en la Formación Pariahuanca (parte inferior de la Formación Chulec), correspondiendo a Parahoplites que indica el Albiano inferior. En el sector de Uchucchacua ROMANÍ, M., (1982), reporta fósiles en la base del Albiano medio, como Branconoceras


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.F. N. 095-2019 CENEPRED-J

algoceratoides (STEINMANN), Lyelliaras lyelli (LEYMERIE) y Parengonoceras pernodosum. Por estas razones asigna a esta unidad al Albiano inferior-medio.

1.1.3 Formación Carhuaz (Ki-ca): Esta unidad puede alcanzar los 400 m de grosor. Está conformada por tres a cuatro secuencias compuestas hacia la base por limoarcillitas grises, verdes y rojas intercaladas con delgados estratos de areniscas grises, las cuales pasan en la parte superior a areniscas cuarzosas grises y pardas intercaladas con limoarcillitas. En algunos sectores como en el extremo SE, sector de Moyobamba, la parte superior de esta unidad está compuesta por una secuencia gruesa de limoarcillitas y limolitas rojas.

Se observan otras características que presenta esta unidad, como en los sectores de las quebradas Pachangara y Yarahuanao, donde muestra un metamorfismo de contacto, presentando pizarras, esquistos, cuarcitas y dos niveles de mármoles. Del mismo modo al NE del poblado de Andajes, está afectada por una alteración hidrotermal, presentando una coloración amarillenta rojiza. Estos afloramientos anteriormente fueron cartografiados como correspondientes al volcánico Calipuy (COBBING J. y GARAYAR J., 1973).

Se tienen reportes de fósiles encontrados en la base de esta unidad, los que corresponden al ammonite Valanginites broggii que indica el Valanginiano superior (BENAVIDES V., 1956). Por otro lado en la base de la Formación Chúlec que corresponde a la Formación Pariahuanca, en el norte del Perú, los fósiles reportados por BENAVIDES V. (1956), indican el Albiano inferior. Por estas razones se asigna a la Formación Carhuaz al Valanginiano superior-Aptiano inferior.

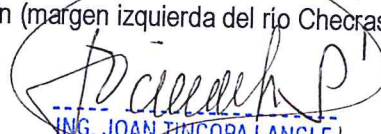
1.1.5 Formación Santa (Ki-sa): Presenta un grosor aproximado de 70 m. La parte inferior se compone de areniscas cuarzosas blancas y rosadas con cemento calcáreo, intercaladas con estratos y lentes de calizas arenosas amarillentas y limoarcillitas grises. Hacia la parte superior presenta calizas grises y rojizas ferruginosas a veces con chert (en nódulos, lentes y estratos de hasta 10 cm), intercaladas con limoarcillitas gris oscuras.

Fósiles encontrados en esta unidad corresponden a Olcostephanus astierianus (D'ORBIGNY), que indica el Valanginiano. Por otro lado, BENAVIDES V. (1956), en la base de la Formación Carhuaz, reporta un ammonite Valanginites broggii (Lisson), fechando así a la Formación Santa como Valanginiano superior.

1.1.6 Formación Farrat (Ki-fa): Es la unidad superior del Grupo Goyllarisquiza, puede alcanzar hasta 80 m de grosor. Se halla compuesta principalmente por areniscas cuarzosas blancas. Algunos estratos de areniscas de grano grueso, presentan canales de conglomerados con clastos sobre redondeados a redondeados de cuarzo, cuarcita y volcánicos. En esta unidad no se han encontrado fósiles; sin embargo, por su posición estratigráfica, sobreyacente a la Formación Carhuaz (Valanginiano superior-Aptiano inferior) e infrayacente a la Formación Chúlec (Albiano inferior), se asigna a esta unidad al Aptiano superior.

1.1.7 Formación Pariahuanca (Ki-ph): Anteriormente esta unidad era considerada como una secuencia de limoarcillitas negras intercaladas con calizas negras fétidas. Sin embargo, de acuerdo a las observaciones de campo se considera a la Formación Pariatambo como una secuencia estratocreciente donde la parte inferior correspondería a la descripción anterior, mientras que hacia la parte superior contiene calizas en estratos gruesos con una evolución continua y progresiva. Fósiles reportados de esta unidad por ROMANÍ, M., (1982), corresponden a ammonites Oxytropidoceras Carbonarium; fechando de esta manera a la Formación Pariatambo a fines del Albiano medio.

1.1.8 Formación Oyón (Ki-ph): Esta unidad aflora en el valle del río Checras, en los sectores de Aguen, Cerro Carpa-Huacho sin Pescado y en los alrededores de San Agustín de Canín. Sobreyace aparentemente en concordancia al Miembro Churín de la Formación Chicama, e infrayace concordantemente a la Formación Chimú. Está compuesta por areniscas cuarzosas grises y blancas intercaladas con limoarcillitas gris oscuras a negras y estratos de carbón, que la caracteriza. Alcanza un grosor aproximado de 400 m. Fósiles encontrados en la carretera Churín-Chiuchin (margen izquierda del río Checras), corresponden a:


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
A.J. N° 093, 2019 CENEPRED-J

Otozamites cf. *O. Peruvianus* SALFED y Otozamites cf. *O. beanii* (LINLEY & HUTTON); que indican el Neocomiano inferior, razón por la cual se le asigna al Neocomiano inferior, probablemente Berriasiano.

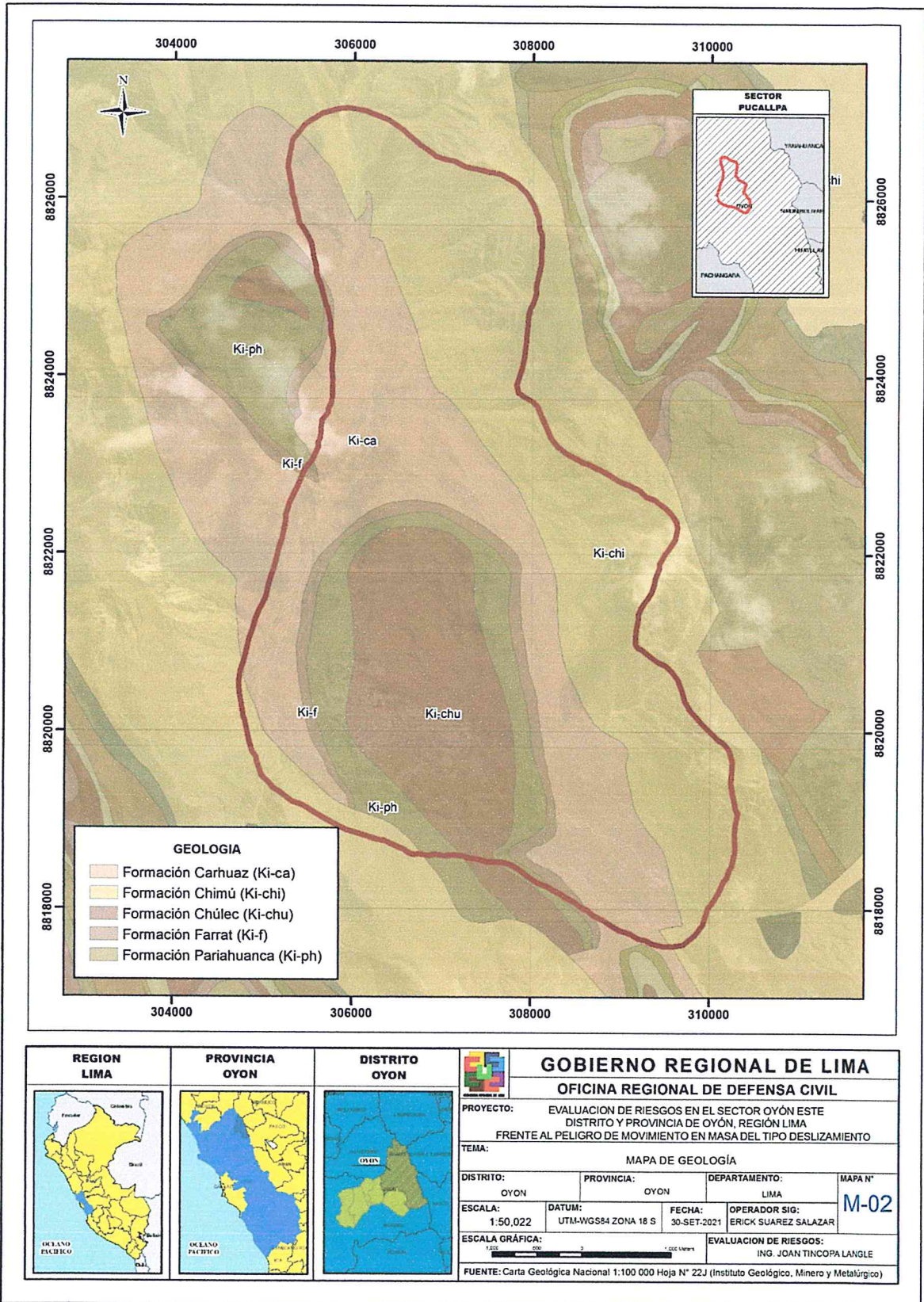
1.1.9 Depósitos aluviales (Qplh-al): Los mayores depósitos aluviales se ubican en las quebradas Paccho y Huancoy (sector de Caujul). Se componen de gravas y bloques subangulosos a subredondeados envueltos en una matriz arenosa, a veces intercalados con lentes de arena gruesa conglomerádica.

1.1.10 Depósitos Deslizamientos: Se han reconocido numerosos deslizamientos en ambos flancos del valle del río Checras, los cuales están asociados principalmente a rocas de la Formación Chicama. Otros depósitos de deslizamientos se ubican al este y oeste de Paccho. Consisten de bloques y gravas envueltos en una matriz limosa a limoarenosa.



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRD-J

Mapa 2: Mapa Geológico




ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 495-2019 GENEPRED-J

2.5.4 Condiciones Geomorfológicas del área de estudio

1.2 Unidades Geomorfológicas

La capacidad de un sistema geomórfico puede expresarse de dos formas: primero por la velocidad de evacuación del sedimento y, segunda, por la energía consumida en mantenerlo y transformarlo. Así, la literatura advierte que ambos procesos se encuentran en equilibrio geomorfológico manteniendo la forma.

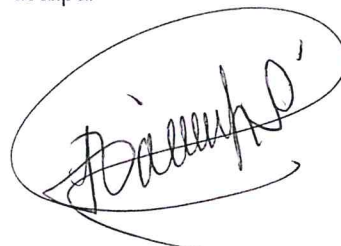
Se conoce 8 tipos de equilibrios:

- a) Equilibrio estático cuando en el sistema no tiene lugar ningún cambio a lo largo del tiempo.
- b) Equilibrio estable cuando hay una tendencia a volver a su estado primitivo después de un pequeño disturbio.
- c) Equilibrio inestable se presenta cuando un pequeño disturbio fuerza al sistema a un nuevo estado de equilibrio en el que se estabiliza.
- d) El equilibrio metaestable se produce cuando un sistema atraviesa un umbral externo o interno del sistema.
- e) El sistema estacionario existe cuando un sistema fluctúa constantemente alrededor de un estado de equilibrio medio.
- f) Equilibrio termodinámico, constituye la tendencia de algunos sistemas hacia un estado de entropía máximo.
- g) Equilibrio dinámico consiste en una serie de fluctuaciones en torno a un estado medio que cambia en una dirección determinada
- h) El equilibrio dinámico metaestable combina las tendencias dinámicas y metaestables con fluctuaciones alrededor en la que se atraviesan umbrales.

Muchas de las formas del relieve se encuentran en equilibrio dinámico, en el que los procesos operan, pero los elementos activos del sistema están en equilibrio entre sí. Si se produce una modificación se genera una inestabilidad en el medio que interviene en las fuerzas actuantes. El sistema es afectado por factores extrínsecos o influencias de alguna de las propiedades internas del sistema. Pudiendo actuar ambos de manera recíproca.

Las condiciones de inestabilidad intrínseca se pueden presentar porque sus propiedades operan en los umbrales de erosión, en condiciones de alta energía topográfica en laderas (tectónica violenta o incisión fluvial) y por ambientes climáticos de gran energía (lluvias intensas o vientos huracanados). Generalmente la sensibilidad al cambio geomorfológico es mayor frente a los impulsos externos y responden rápidamente a los procesos predominantes. Por ejemplo, a las obras de canalización, creando condiciones de fragilidad.

Para el caso del sector de Pucallpa en el distrito y provincia de Oyón, la mayor parte de la superficie está formada por laderas y puede considerarse uno de los componentes fundamentales del relieve. Lastimosamente, el estudio de los mecanismos de funcionamiento en laderas no es conocido a nivel de detalle, puesto que los estudios en estos relieves aún están en pleno desarrollo. Sin embargo, se conoce que las fuerzas morfo genéticas que se ejercen en una ladera son la componente perpendicular, que incluye a los procesos de meteorización y formación de la película compuesta por los materiales resultado de la meteorización (edafogénesis) y la componente paralela referida al transporte de materiales por acción de la gravedad. La evolución de la ladera dependerá de la interdependencia de estas componentes, que en estado de equilibrio se denomina balance morfogenético. Cuando la componente perpendicular es superior a la paralela, el regolito no se moviliza totalmente ladera abajo. Sucede lo contrario si la componente paralela es mayor a la perpendicular el regolito se desnuda rápidamente y se estabiliza al aflorar la roca coherente. En el caso de laderas cuyas rocas coherentes son su principal material, será necesario grandes fuerzas actuantes de meteorización. No es el caso de laderas compuestas por materiales coluviales y deluviales, como en el área de estudio y especialmente el sector Pucallpa.



Dependiendo de la porosidad de los materiales, su saturación se verá comprometida en la medida que los poros sean ocupados en su totalidad por el agua. Las laderas están constituidas de dos tipos de materiales: rocas y suelos, que tienen propiedades mecánicas distintas y evolucionan de diferente manera. Las rocas son materiales consolidados y coherentes mientras que los suelos son materiales no consolidados (regolito y depósitos superficiales) con débil resistencia mecánica y mayor porosidad.

Muchas de las actividades realizadas por el hombre influyen sobre los distintos sistemas naturales. Especialmente notamos continuamente deslizamientos en zonas de intervención antrópica por agricultura, construcción de obras lineales (carreteras, canales, sistemas de tuberías, etc.), construcción de viviendas y otros. Estas circunstancias facilitan la movilización superficial o profunda de la capa alterada en laderas.

Para el presente estudio, se realizó una primera visita técnica donde la inspección de campo permitió identificar entre los materiales de un deslizamiento los rastros testigos de tuberías de concreto dañado por aparente rotura o colapso de sus fisuras, de cuyo impacto resultaría la saturación del suelo del sector, probablemente por las filtraciones provenientes de la infraestructura dañada debido al empotramiento directo de la tubería en las paredes. Puesto que la rigidez es distinta entre estos materiales, pudo haber producido daños en la infraestructura debido a las vibraciones. Los deslizamientos, sobre todo del tipo rotacional, presentan condiciones previas que los favorecen. Por ejemplo, laderas con bloques muy fracturados, laderas con potentes regolitos o depósitos morrénicos, laderas sin vegetación, laderas de margas y argilitas y sustratos rocosos con estratificación horizontal. En laderas costeras o fluviales las erosiones por socavamiento también son causales al igual que eventos sísmicos, sobrecargas súbitas y ascenso de los niveles freáticos y finalmente las intervenciones del hombre. Probablemente, las causas operen todas de cierta forma como un conjunto de factores detonantes.

La zona de estudio se identifica amplias vertientes cuyos **Depósitos Coluviales y Deluviales (V-cd)** se trasladan hasta el **Piedemonte Aluvio Torrencial (P-at)**. Por su naturaleza geomorfológica los depósitos coluviales tienen apariencia de conos o pequeños abanicos los que no cuentan con un espesor importante ya que corresponden a acumulaciones locales sin mucho transporte. La presencia de detritos en zonas bajas indica la ocurrencia de flujos previos históricos. Los depósitos deluviales son aquellos depósitos que se encuentran acumulados al pie de laderas prominentes, como material de escombros constituidos por bloques de gravas, guijarros con clastos subangulosos a angulosos y matriz areno-limosa que han sufrido transporte. Los depósitos de esta unidad son conformados por depósitos de movimientos de masa antiguos, como los deslizamientos, avalanchas y derrumbes. Estos depósitos no consolidados de origen volcánico, heterométricos con matriz limo arcillosa, tienen escasa cohesión con malas características geotécnicas y se consideran suelos no competentes, susceptibles a la generación de movimientos en masa. La vertiente o piedemonte coluvio-deluvial son unidades conformadas por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial. Se encuentran interestratificados y no es posible separarlas como unidades individuales. Esta unidad se les encuentra depositada al pie de las laderas de montañas o acantilados (Vilchez et al., 2019). Se forma por la acción de movimientos en masa antiguos (gravitacionales y fluvio-gravitacionales). Geodinámicamente, este tipo de depósitos se pueden asociar a la ocurrencia de movimientos en masa de tipo complejos, deslizamientos y flujo de detritos. En las zonas altas anteriores a la zona de estudio se corresponde con **Montañas Estructurales de Roca Sedimentarias (RME-rs)** cuya coherencia y estabilidad es mayor, por lo tanto, la susceptibilidad a caída de rocas o deslizamiento está presente en menor probabilidad, su influencia principal recae en alimentar de materiales que se depositan en las zonas media y baja de las laderas. Los **Valles Glaciares (VII-gl)** presentes indican la presencia de morrenas en zonas adyacentes. Para observar el conjunto de las unidades geomorfológicas ver el anexo Mapa de Unidades Geomorfológicas.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

2.5.5 Condiciones de la pendiente en el área de estudio

El rango de pendiente en el área de evaluación es variable; la pendiente, donde se desestabilizó la ladera presenta rangos que van desde 15° a 30°, se observan la conformación de terrenos con pendientes más altas que van de altas a muy altas, llegando a 85°, mientras que el área que corresponde al piedemonte presenta una variada topografía presentando pendientes menores a 5°.

Algunos tramos de las laderas en la zona de estudio presentan pendientes escarpadas a muy escarpadas. Entre las zonas críticas donde aparecen fracturas se observan pendientes abruptas y en las zonas donde se han formado la acumulación de derrumbes y depósitos coluviales se evidencian pendientes más suaves que han sido aprovechadas con fines de agricultura. Para el presente estudio se ha considerado, un primer acercamiento de valores para las pendientes de 15° a 30° en las zonas críticas suprayacentes al colapso de laderas en el sector Pucallpa del distrito de Oyón.

Para el presente estudio se utilizó los DEM GDEM RASTER con información del geoservidor del Ministerio del Ambiente - MINAM Perú, a los cuales se aplicaron geoprocursos para las curvas de nivel y se reclasificaron para identificar las pendientes predominantes en el área de estudio.

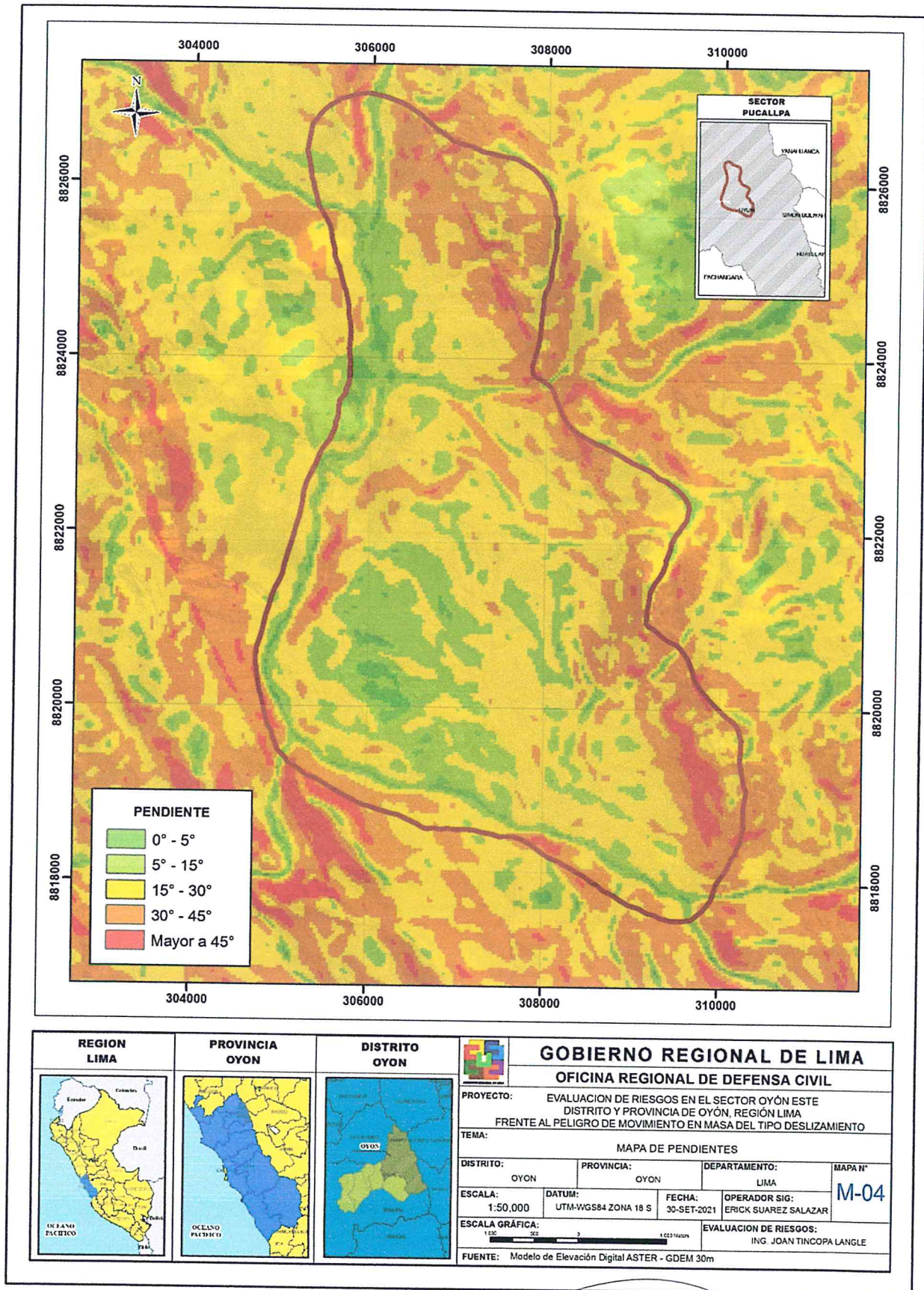
Luego, de ello, se compararon los resultados según los rangos establecidos como descriptores para el presente estudio, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 4: Tipos de Pendiente en la zona objeto de estudio

Tipo de pendiente	Expresada en Grados	Descripción
Pendiente muy escarpada	>45°	Indica escarpes muy fuerte en las laderas y tiene una influencia muy alta para la susceptibilidad de los desplazamientos en masa.
Pendiente abrupta	30°-45°	Tiene influencia alta en la susceptibilidad a los movimientos en masa, representando en el terrenos laderas escarpadas de montañas y colinas.
Pendiente fuerte	15°-30°	Tiene influencia media en la susceptibilidad a los movimientos en masa. Se representa en el terreno de laderas y piedemonte cercanas al cauce de las quebradas.
Pendiente moderada	5°-15°	Tiene influencia baja en la susceptibilidad a los movimientos en masa, se representa en el fondo del valle y los taludes detríticos.
Pendiente suave	0°-5°	Áreas de muy baja influencia en la susceptibilidad a los movimientos en masa. Sin embargo es el área donde se explayan los sedimentos arrastrados, representa los conos de deyección de los cursos esporádicos y frecuentes.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 495-2019-GENEPRED-J

Mapa 4: Mapa de Pendientes



Joan Tincopa Langle

ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 093 2019 GENEPRED-J

2.5.6 Condiciones climatológicas en el área de estudio

Como resultado del trabajo técnico que el SENAMHI ha desarrollado desde el año 2017 para la actualización del Mapa de Clasificación Climática del Perú, se llegó a definir treinta y ocho (38) tipos de climas a nivel nacional, 11 tipos de climas más respecto a la versión de 1988, esto se debe a que el mapa actualizado cuenta con un mayor número de Estaciones Meteorológicas de observación a nivel nacional y también en zonas de frontera, además de haberse implementado técnicas estadísticas e interpolación más sofisticadas y un proceso de validación en campo con expertos locales.

La sierra cuenta con una topografía muy accidentada lo cual condiciona a tener una variedad de climas. La sierra norte se caracteriza por presentar la cordillera con menor altitud (aproximadamente hasta 4800 m.s.n.m), en comparación a la sierra central y sur; por consiguiente, esta región no presenta glaciares en los picos de los cerros; por otro lado, el periodo lluvioso de esta área se extiende desde el mes de setiembre hasta abril del siguiente año y el régimen térmico es más uniforme.

Por su parte la sierra central, es la más accidentada, presentando climas de tipo C(o,i,p) B'2 H3, en la cuenca media de la sección occidental, este simbología nos indica que el área presenta una clima semi-seco, templado y con ausencia de precipitaciones en otoño, invierno y primavera, su atmosfera es húmeda; similar comportamiento se tiene en las zonas altas de la vertiente occidental y oriental, con la diferencia en que estas suelen ser más frías y con una atmósfera seca (B(o,i,p) B'3 H3).

El clima predominante en Oyón es el tipo B (r) D', Lluvioso con humedad abundante en todas las estaciones del año. Semi frígido.

Precipitación: Según los datos obtenidos del SENAMHI, en un periodo de 29 años el promedio de las precipitaciones presenta un amplio rango que va entre 500 y 900 mm/año aproximadamente, lo que representa alto nivel. En verano, el tiempo de esta área está determinado por la Alta de Bolivia, por el flujo de humedad del este y por factores locales. Mientras que, en el invierno, las DANAs pueden generar precipitaciones sólidas como la nieve; además, también son frecuentes las heladas en esta temporada debido al ingreso de vientos secos del oeste en altura.

Temperatura: La temperatura media anual de Oyón (sobre los 4,300 msnm) entre 11°C a 15°C como máxima y entre -7°C a -3°C como mínima.

Humedad Relativa: La humedad relativa promedio anual es de 76% variando entre un 82% en el mes de marzo y un 72% en noviembre.

Vientos: Existen fuertes vientos entre abril y agosto


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 GENEPAED-J

Grafico 1: Temperatura por mes, año 2020 - Oyón

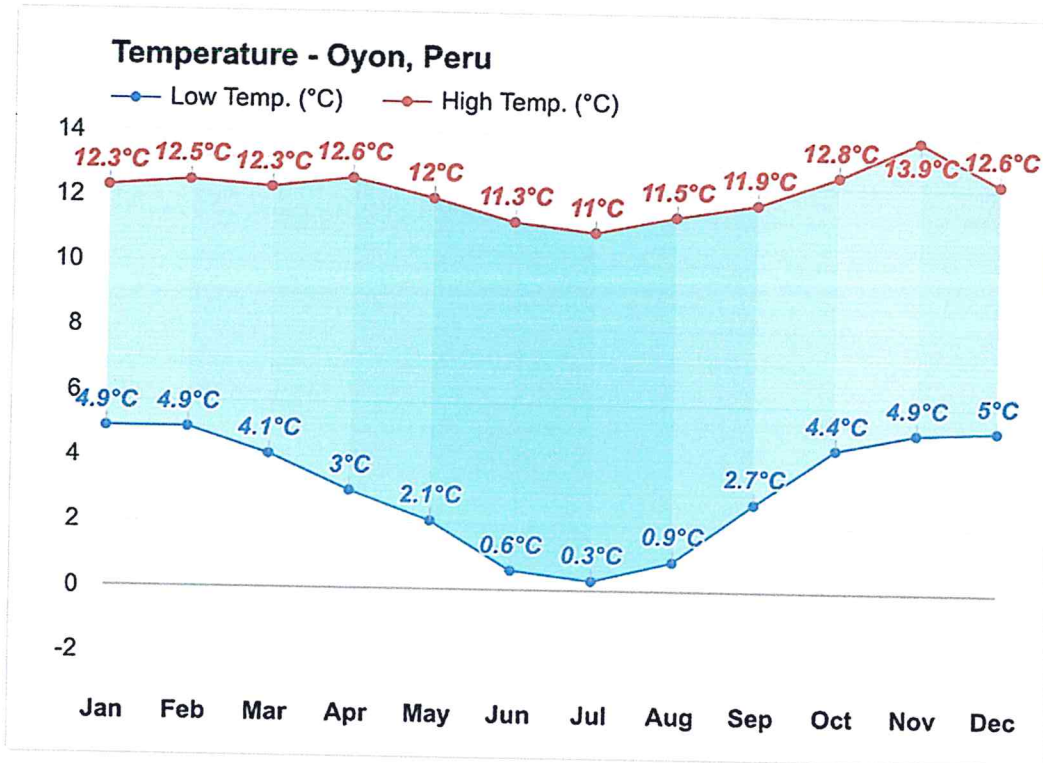
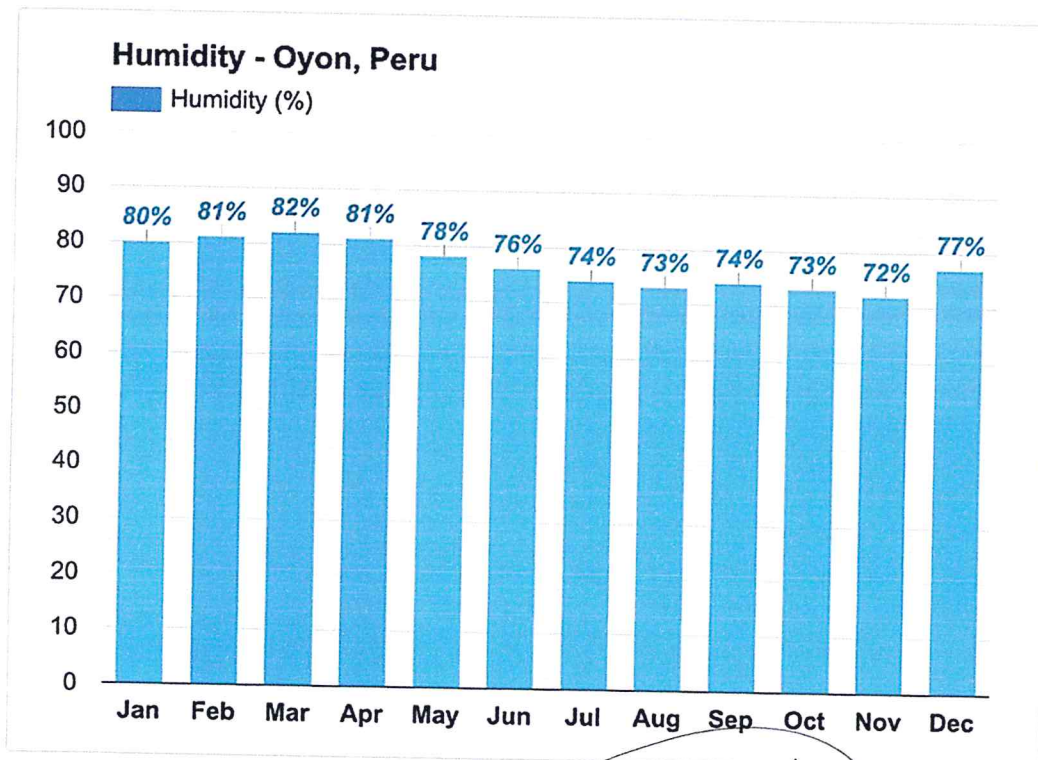


Grafico 2. Humedad por mes, año 2020 -Oyón



Joan Tincopa Langle
 ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 B. N.º 005.2010. CENEPRER-1

Grafico 3: Lluvias Acumuladas por mes 2020 - Oyón

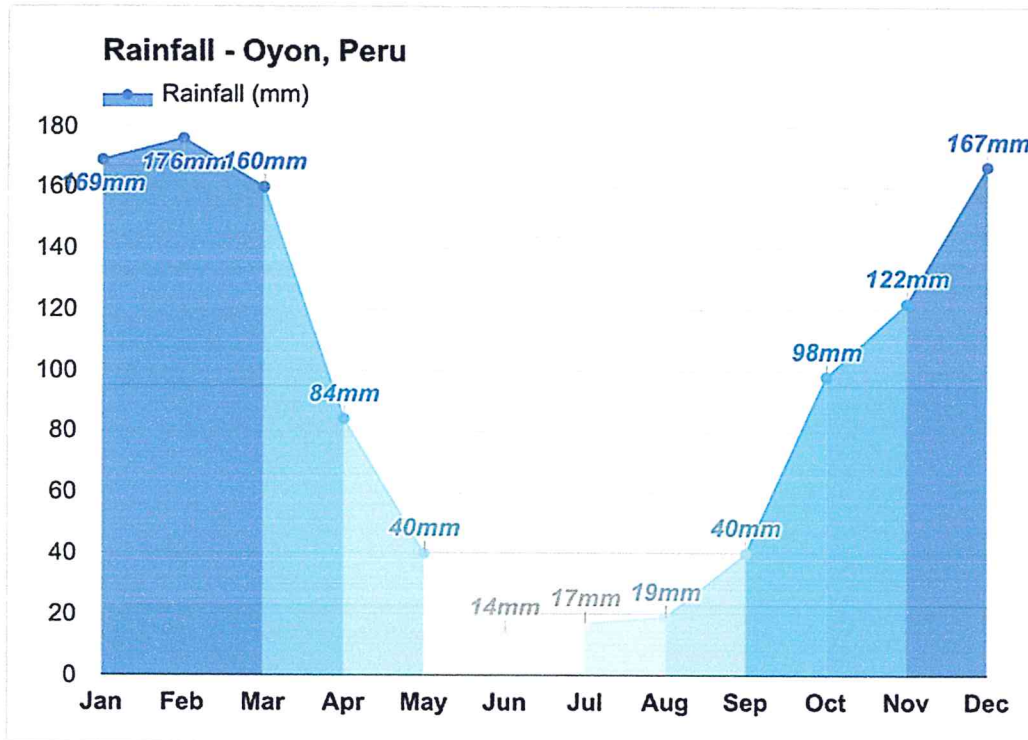
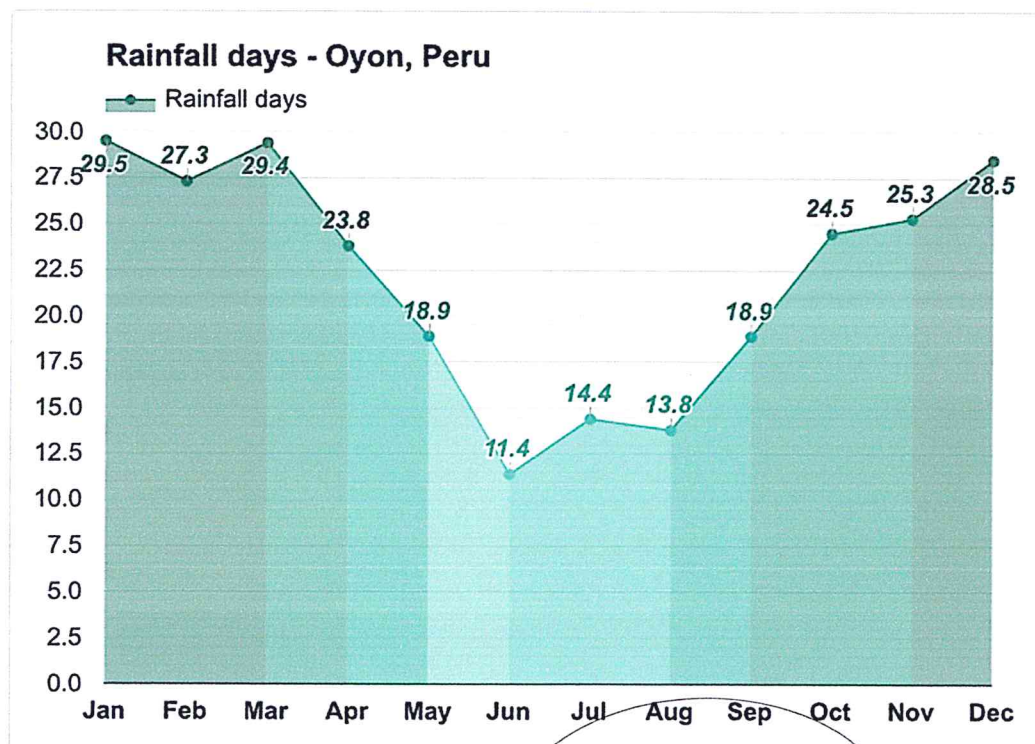


Grafico 4: Lluvias Acumuladas por días, año 2020 - Oyón



Joan Tincopa Langle
 ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Grafico 5: Promedio de Nevadas por mes - Oyón

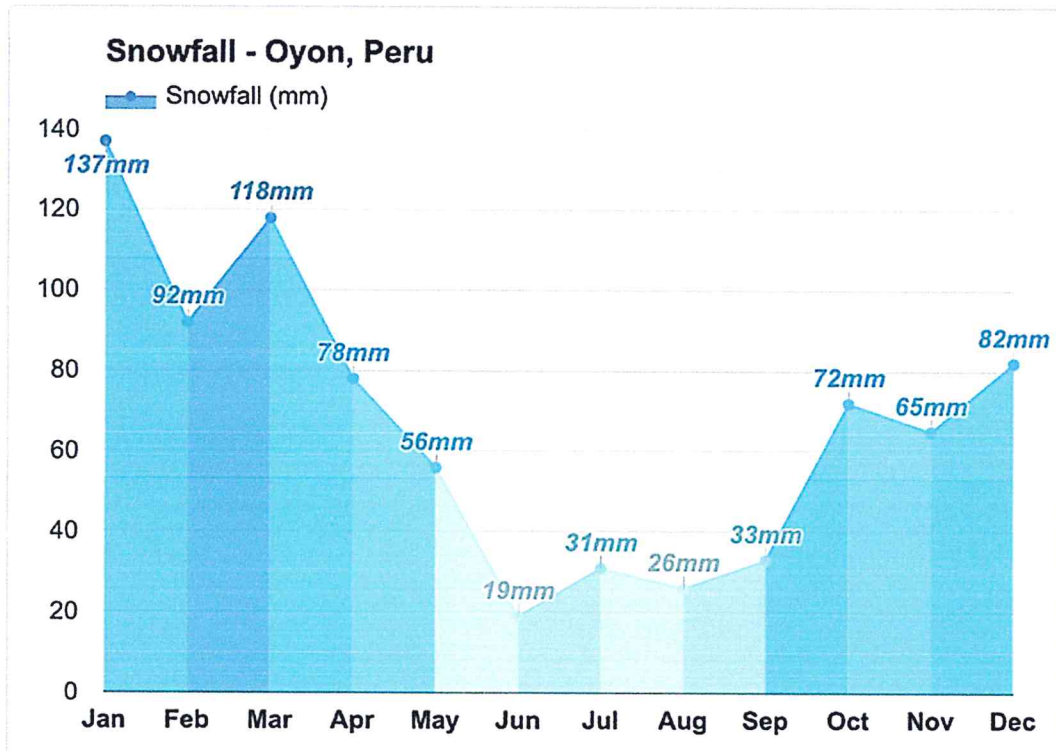
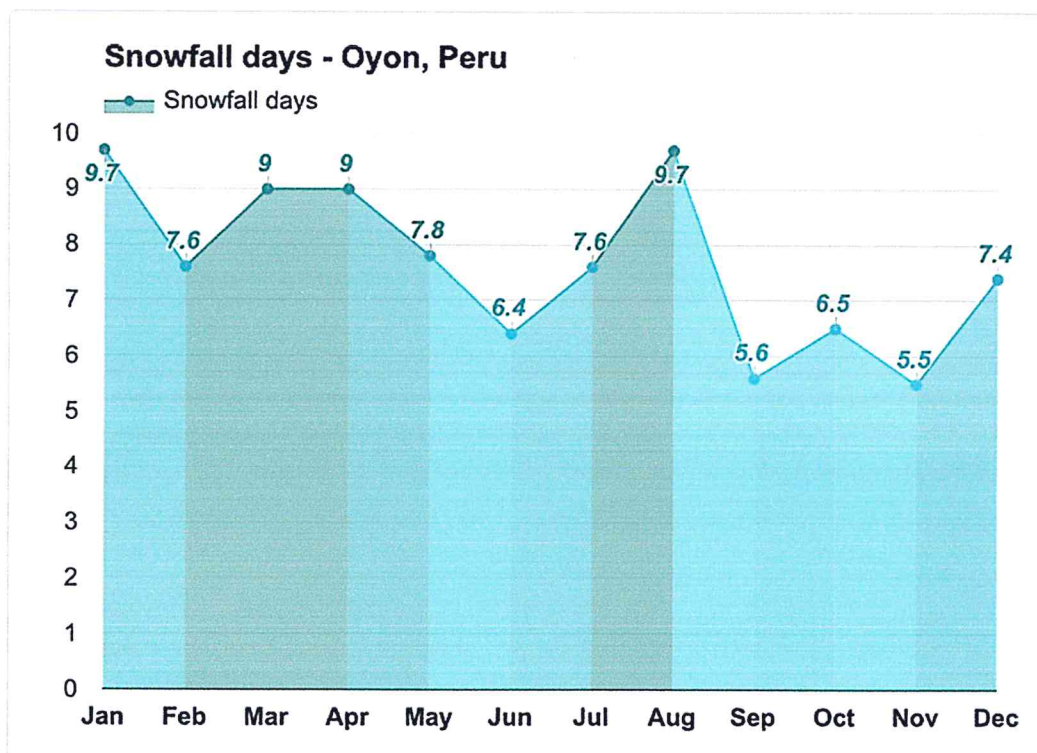
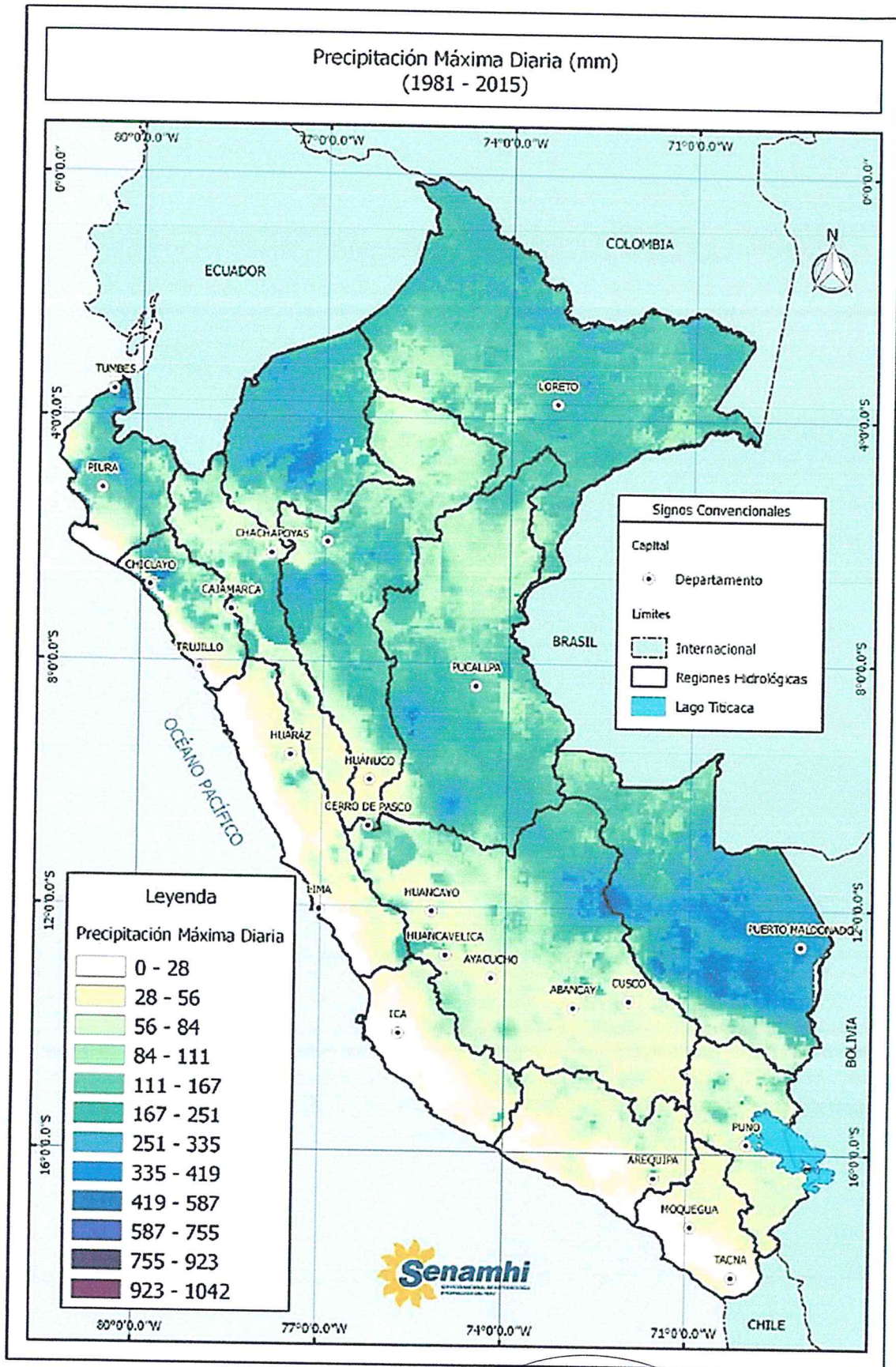


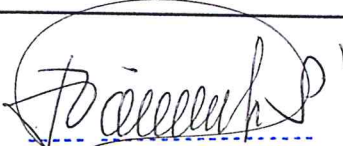
Grafico 6: Promedio de Días de Nevadas - Oyón




ING. JUAN TINCO PA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED. I

Mapa 5: Mapa de Precipitación Máxima Maximorum de PISCO Pd (1981-2015).




ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 GENEPRED-J

Capítulo 3 Determinación del Nivel de Peligrosidad

3.1 Metodología para la determinación del nivel de peligro

Los procesos que interactúan entre la tectónica y los agentes erosivos externos condicionan de manera principal los relieves de la corteza terrestre. Sin embargo, en algunos casos las intensas y continuas actividades antrópicas surgen con un nuevo factor condicionante, y en ocasiones como desencadenantes. Estudios previos advierten de la susceptibilidad natural en el distrito de Oyón frente a movimientos en masa asociados a deslizamientos y derrumbes¹⁸ sobre la base de sus características físicas. Esto ocasiona incomunicación en los centros poblados que se asientan en las terrazas y laderas de los cerros y en algunos casos riesgos mortales. Las poblaciones rurales y urbanas en las zonas andinas asumen estos riesgos como una condición más del conjunto de vulnerabilidades que deben soportar. Desde una mirada rigurosa en el marco de la gestión del riesgo de desastres, se puede afirmar categóricamente que la integridad de las personas y sus medios de vida están muy altamente expuestos. La probabilidad de la disminución del factor de seguridad-FS en la estabilidad de las laderas es intuitivamente alta y va de la mano con los fenómenos de deslizamientos traslacionales, rotacionales y caída de bloques de materiales poco consolidados que se han presentado en diversos momentos y varios puntos locales, sobre todo en temporada de lluvias.

En la experiencia de la población frente al niño costero en el año 2017, diversos puntos críticos en el sistema de montañas fueron desestabilizados. La probabilidad de una nueva ocurrencia de este fenómeno climático es muy incierta, a pesar de los consensos mundiales hacia las manifestaciones de la variabilidad en los factores meteorológicos en un contexto de cambio climático. Ahora bien, que los regímenes pluviales han de variar es una probabilidad que revierte menos incertidumbre para los científicos del clima, especialmente para el Panel Intergubernamental para el Cambio climático – IPCC, quienes en su último reporte advierten las consecuencias para el ambiente y la sociedad de una irreversible escalada de emisiones de gases de efecto invernadero¹⁹, entre ellas el aumento de las precipitaciones intensas.

Es ampliamente aceptado que los fenómenos geológicos originados por sismos o por humedecimiento del suelo, causado por lluvias u otros eventos climáticos, provocan deslizamientos, licuación de arenas y expansión y colapso de suelos. Tanto el sismo como el humedecimiento tienen un doble efecto negativo: debilitan la resistencia del suelo al corte e incrementan la carga que actúa sobre él. Cuando la carga supera la resistencia se producen deslizamientos de suelos depositados en las pendientes²⁰.

Los antecedentes geológicos e hidrológicos, nos ayudan a plantear ambas probabilidades como factores desencadenantes en el área de estudio. Sin embargo, las precipitaciones intensas en la zona que ocurrieron en el 2017 se asemeja a un evento similar en 1925²¹. Es decir, un tiempo de retorno cercano a los 100 años.

Considerando que las características físicas en el área de estudio se presentan acompañadas de fallas inversas, desplazamientos antiguos, grietas amplias de importantes longitudes y deslizamientos constantes en lo que va del año 2021, se considera que el factor desencadenante de mayor influencia son las

¹⁸ Informe Técnico de Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Lima. Pag. 54 Lima 2014

¹⁹ IPCC Cambio Climático 2021: Bases de las Ciencias Físicas <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FAQ>

²⁰ J. Kuroiwa. Reducción de Desastres. PNUD 2001. Lima, Perú

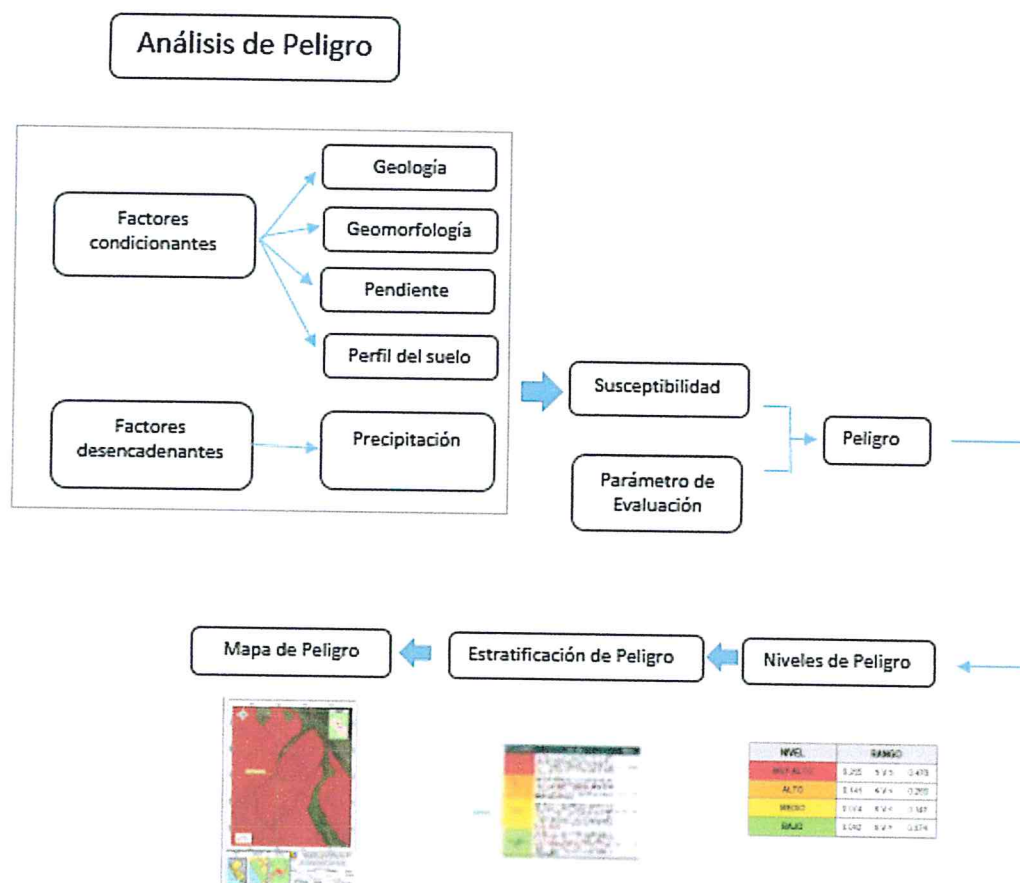
²¹ Ken Takahashi, Alejandra Martinez. The Very Strong Coast EL Niño in 1925 in the far-eastern Pacific, Published online 2017

precipitaciones, tanto extraordinarias²² como medianamente intensas²³. Así, las precipitaciones de poca intensidad en periodos prolongados de tiempo y precipitaciones de gran intensidad en periodos cortos de tiempo podrían desencadenar eventos asociados a movimientos en masa en zonas susceptibles para ello.

Las precipitaciones ingresan por los intersticios y aumentan la saturación del suelo y también en las fracturas, también aumentan la escorrentía superficial y con ello se incrementa la erosión del material en laderas con suelo suelto, y generando socavación y/o disolución de la ladera.

Para el desarrollo de la identificación y caracterización del peligro se utilizó la metodología descrita en el Gráfico N° 1, según los lineamientos del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED²⁴.

Gráfico 7: Identificación y Caracterización del Peligro



²² También denominadas lluvias atípicas. Se refiere a las precipitaciones abundantes que superan la media histórica más una desviación estándar de precipitación en un punto determinado. Pueden presentarse tanto en la temporada de lluvias o fuera de ella.

²³ La Organización Meteorológica Mundial define lluvia como la precipitación de partículas líquidas de agua, de diámetro mayor a 0,5 milímetros. Cuando hablamos de lluvias intensas o torrenciales, estamos hablando de un fenómeno meteorológico en el cual la caída de agua es superior a los 60 mm en el transcurso de una hora.

²⁴ Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED. Lima: CENEPRED - Dirección de Gestión de Procesos, 2014. 245 p.; tab. ilustr.

ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R. J. N° 095-2019 CENEPRED-J

3.1.1 Recopilación y análisis de información:

3.1.1.1 Recopilación de la Información

Consistió en el acopio de la información cartográfica y bibliográfica contenida en estudios, informes técnicos y/o similares, relacionados básicamente a geología, geomorfología, topografía, suelos y lo referente a los pronósticos de precipitaciones en relación a la evaluación del área de interés y sus alrededores más cercanos.

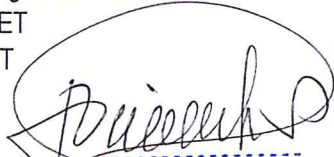
Para los componentes geofísicos se ha revisado la información sobre:

- Geología de los Cuadrángulos de Barranca, Ambar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta. Boletín N° 26 INGEMMET, donde se destaca la información regional de los aspectos geológicos y estructurales.
- Tectónica cenozoica de la margen continental peruana. Trabajo de investigación relacionada de la evolución tectónica del cenozoico que han influenciado en la distribución de los materiales del cuaternario en la costa del Perú, tema presentada por José Macharé, M. Sébrier, David Huamán & J. L. Mercier, Tomo N° 76, Boletín Soc. Geol. Perú Nov. 1986.
- Geología del Perú Central. Boletín N° 55, Serie A, INGEMMET 1995. Trabajo de investigación donde los diferentes capítulos han sido desarrollados por destacados geólogos de INGEMMET, Estratigrafía, Geología Histórica y Evolución Tectónica, Osear Palacios y Néstor Chacón; Geomorfología y Tectónica, Néstor Chacón; Rocas Igneas, Agapito Sánchez, y Geología Económica, Samuel Canchaya y Alberto Aranda.
- Informe Técnico: Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Lima. INGEMMET 2014 El informe identifica las zonas o áreas consideradas como críticas, con peligros potenciales de acuerdo a la vulnerabilidad asociada, que muestran una recurrencia en algunos casos periódica o excepcional y, donde es necesario considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres en la región Lima.
- Escenarios de riesgo por superávit de lluvias para el verano 2022. Informe Técnico del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, en el cual pronostica una mayor probabilidad de ocurrencia de lluvias con valores superiores a lo normal en la sierra central y sur, así como a lo largo de la Amazonía peruana. Además, las perspectivas para la sierra norte, costa central y sur indican mayor probabilidad de presentar condiciones normales de lluvias; mientras que en la costa norte es más probable un escenario de lluvias por debajo de sus valores normales, sin descartar posibles eventos puntuales de lluvias intensas.
- Escenario probabilístico de lluvias para el verano 2022 Informe Técnico N° 12-2021/SENAMHI-DMA-SPC. Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Subdirección de Predicción Climática SENAMHI-Perú. Que presenta el escenario probabilístico de lluvias para el periodo enero – marzo 2022, el cual está basado en el pronóstico extendido de la temperatura superficial del mar (TSM) proveniente de los modelos climáticos globales norteamericanos, que han sido actualizados mes a mes hasta noviembre del 2021.

La información anterior ha permitido consolidar los estudios geofísicos básicos del distrito, y además comprender como los materiales terrestres que se distribuyen en este espacio han estado sometidos a procesos morfo tectónicos particulares. Asimismo, en esta fase del estudio; fue importante la información relacionada a los procesos exógenos y endógenos para la conformación del relieve, que permitió enmarcar la evaluación del riesgo en función de las zonas susceptibles a riesgos por movimientos en masa, que han sido estudiados con anterioridad por equipos técnicos de profesionales en las áreas geológicas y geofísicas.

Adicionalmente, la información revisada y compilada para los trabajos de SIG-CAD son:

- Carta Nacional - Esc. 1/100 000 del Instituto Geográfico Nacional
- Carta Geológico – Esc. 1/100 000 del INGEMMET
- Carta Geológico – Esc. 1/50 000 del INGEMMET


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.L. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

- Carta Geomorfológica – Esc. 1/100 000 del INGEMMET
- Imágenes Satelitales Landsat

Para los trabajos de elaboración del mapa base y los respectivos mapas temáticos se establecieron los siguientes criterios:

- Recopilar la información cartográfica existente.
- Reconocimiento general del área de trabajo
- Edición de la cartografía digital, separación en capas: manzanas, vías, etc.
- Conversión a formato shape desde el formato dwg.
- Unión de coberturas de diferentes fuentes cartográficas
- Generación de topología de polígonos de manzanas
- Modificación de la cartografía según información recogida en campo
- Generación de bases de datos
- Digitalización de elementos expuestos en el sector Oyón Este del distrito de Oyón.

Para el caso de los aspectos hidroclimáticos se han tomado como fuentes de información a las instituciones públicas (SENAMHI, INEI, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina entre otros. Igualmente, se realizaron visitas de campo y se recogió información mediante inspecciones de las áreas relevantes referidas a deslizamientos previos, áreas de probables impactos, y el contexto geográfico y territorial en general.

Una importante fuente de información también lo constituyó el resultado de las visitas de campo donde se recogieron datos de orden ambiental, socio-económico y ecológico. La observación y registros en campo, permitieron recoger datos e información para nuestro sentido de indagación que apoye el análisis y la evaluación de aquellos aspectos relevantes para el presente informe. Ello implicó focalizar la atención de manera intencional sobre algunos segmentos de la realidad que consideramos gravitantes, tratando de capturar sus elementos constitutivos y la manera cómo interactúan entre sí, con el fin de reconstruir inductivamente la dinámica de la situación con respecto de la población, tanto social como económica, así como los aspectos ambientales en que se enmarca el riesgo en la zona.



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

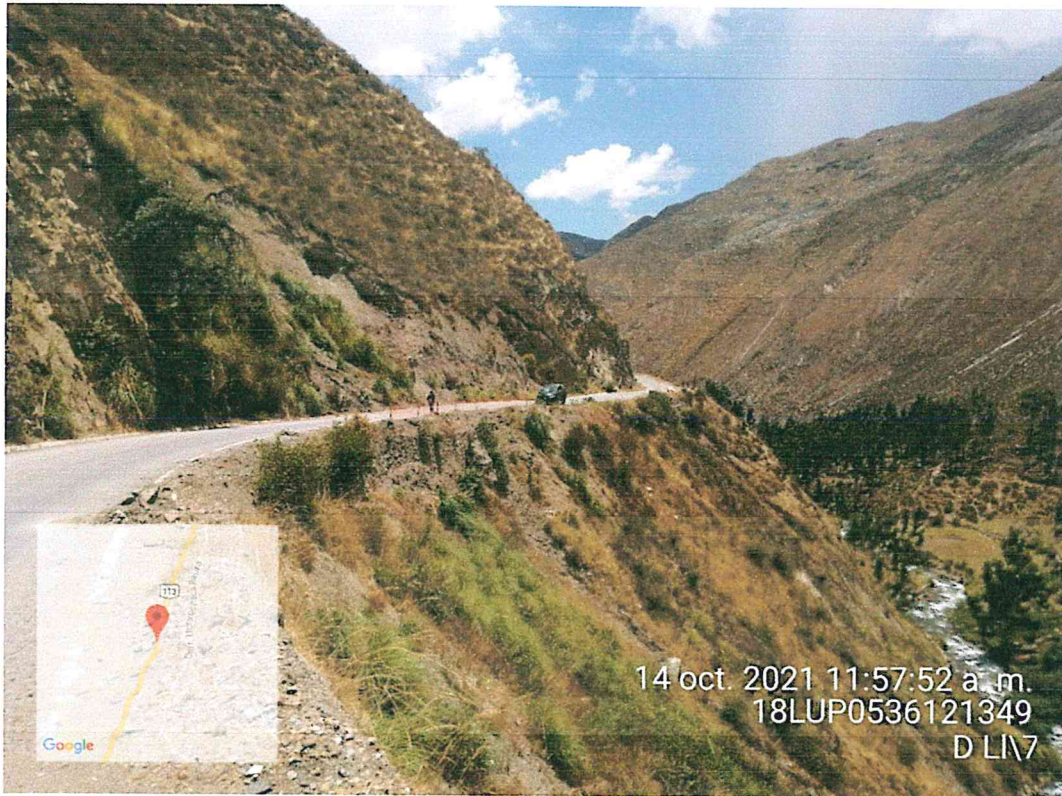
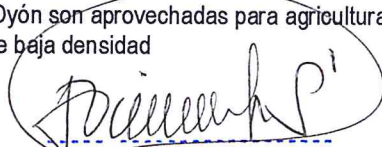


Imagen 9: Se observan el sistema de montañas como territorio de la comunidad campesina de Oyón donde se distinguen los escapes de antiguos deslizamientos y fuertes pendientes.



Imagen 10: Las zonas altas del territorio de la comunidad de Oyón son aprovechadas para agricultura y se observan viviendas y población de baja densidad


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.L. N° 095-2019 CENEPRED-J

3.1.1.2 Análisis de la Información

El principal punto de interés en la historia geomorfológica del área es que ésta muestra tanto la forma como la magnitud con la cual los Andes se convirtieron en una cadena montañosa. Está claro que la forma fue de levantamiento, probablemente por fallas limitrofes a lo largo de ambos lados del bloque montañoso. La magnitud del levantamiento, desde que se formó la Superficie Puna, es aproximadamente de 4,500 - 5,000 mts. La Superficie Puna fue entonces levantada desde casi el nivel del mar hasta una altura de alrededor de 5,000 mts., llevándose a cabo este levantamiento en dos fases señaladas por las erosiones Valle y Cañón. El grado de elevación de cada una de ellas no es claro, sin embargo, parece probable que la mayor elevación estuvo más asociada con la etapa Cañón que con la etapa Valle. Si estimamos 2,000 metros para la etapa Valle y 3,000 metros para la etapa Cañón, probablemente no estaremos muy lejos de lo cierto. La mayoría de los otros factores geomorfológicos tales como acumulación de depósitos aluviales, formación de terrazas, etc., han ocurrido dentro de la etapa de erosión Cañón. La formación de terrazas marca el último movimiento de elevación de la etapa Cañón.

El sistema hidrográfico se desarrolló sobre la superficie Puna y presenta un patrón de drenaje de tipo consecuente. La Divisoria Continental se estableció muy temprano formándose cierto número de ríos principales con recorrido directo al Pacífico, siguiendo los planos de debilidad estructural, probablemente relacionados con fallas orientadas a 40°. En sus cursos inferiores, algunos de ellos han seguido una dirección de 280° - 300°. Los ríos Huaura y Supe, son buenos ejemplos de los que siguen estas direcciones. También, otros siguieron los estratos más débiles y algunos de los más importantes, corren a lo largo de líneas con la dirección de los pliegues andinos. El río Oyón²⁵ es un ejemplo de esto.

El área está dividida en cuatro zonas estratigráficas que corren en fajas paralelas a la costa, estando ligadas a zonas estructurales que han controlado la historia estratigráfica. De Oeste a Este estas zonas son las siguientes:

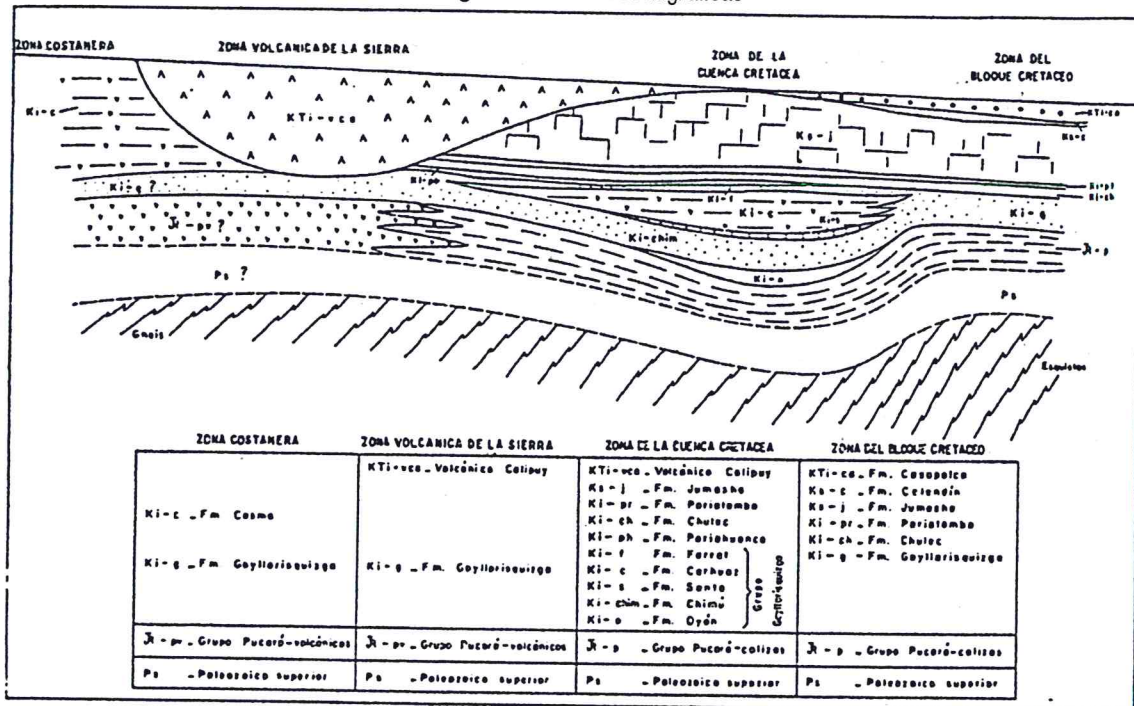
- Zona costanera
- Zona volcánica de la Sierra
- Zona de la cuenca cretácea
- Zona del bloque cretáceo

Durante el Cretáceo la zona de la cuenca cretácea y del bloque cretáceo fueron ocultas por volcánicos del Calipuy posteriores, así como intruidas por el Batolito costanero. Sin embargo, se conoce de procesos de sedimentación potentes en la cuenca Oeste y una secuencia de escarpes de falla que dieron lugar a rocas sedimentarias sobre basamentos pre cámbricos.

La morfología actual está relacionada con la última etapa de levantamiento de los Andes, así como a los procesos hidrometeorológicos relacionados a abundantes precipitaciones pluviales (erosión fluvial y pluvial), y depósitos de los movimientos en masa antiguos y recientes (deslizamientos, flujos y derrumbes), producto de la intensa actividad geodinámica de la zona. Los depósitos de movimientos en masa evidencian la geodinámica de la zona en el pasado y claramente diferenciables en el área. Se aprecian afloramientos de rocas sedimentarias (areniscas y lutitas) y volcánicas.

²⁵ El Río Oyón, que nace en los contrafuertes andinos, cerca del cerro Raura, el curso toma una dirección casi norte-sur recibiendo pequeños aportes de agua por ambas márgenes, pasa por el distrito de Oyón recibiendo posteriormente el aporte de las quebradas Conocpata y Racracancha, toma luego una dirección nor-este sur-este, pasa por las localidades de Viroc y Churín, recibe el aporte del río Checras y de esta confluencia el curso toma el nombre de río Grande, en el que con dirección inicial este-oeste y luego nor-este sur-este, recibe pequeños aportes de agua por ambas márgenes en los que se encuentran la quebrada Cabrapata, luego pasa por el distrito de Sayán para unirse con el río Huananque y formar el río Huaura.

Imagen 11: zonas estratigráficas

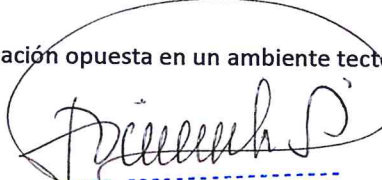


La ocurrencia de procesos de movimientos en masa, como los deslizamientos son comunes en las vertientes y valles de la cordillera andina. Estos procesos geodinámicos pueden perdurar en el tiempo y comportarse aparentemente en forma estable. Sin embargo, indicios de carácter geológico y geomorfológico 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, por ejemplo, al modificar laderas por la construcción de carreteras.

Al ser la zona de evaluación un valle predominante cerrado y con márgenes constituidos con laderas de fuertes pendientes, el sector está afectado por una geodinámica muy activa, inestabilizando las capas superficiales del suelo y formándose erosiones y deslizamientos superficiales. Por lo tanto, las condiciones naturales de la zona tienen una gran influencia en la susceptibilidad frente a diversos fenómenos geodinámicos como derrumbes, deslizamientos y huaycos, asentamientos, erosión de la plataforma de la carretera, reptación de suelos y rocas de gran envergadura y se estima un nivel de riesgo alto.

Así mismo, es importante considerar la presencia de yacimientos de carbón en el denominado manto carbonífero de las formaciones Oyón y Chimú, a lo largo de la Cuenca Chicama que se extiende desde la provincia de Oyón hasta el sur del departamento de Cajamarca. En esta región, en algunos sectores de la cuenca aflora el carbón entre 100 y 200 m de espesor donde la erosión removió la cubierta volcánica. La formación de carbones cenozoicos se produjo en el marco de la tectónica de los Andes debido a la subducción de placa oceánica debajo de dicho bloque. La ubicación de los yacimientos carboníferos en las cuencas sobreyacentes a las fracturas distensionales o alrededores tiene implicancias para el estudio de clima y distribución de aguas en los continentes cuyo clima en su formación fue árido a semidesértico según estudios paleomagnéticos. Los fondos de los graben,²⁶ por su hundimiento, son áreas en las cuales puede acumularse el agua y formarse pantanos en los cuales puede preservarse la materia orgánica.

²⁶ El conjunto de dos fallas normales paralelas con inclinación opuesta en un ambiente tectónico expansiva se llama graben o fosa tectónica.


ING. JUAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 21 de Mayo del 2010 CENEPRED-1

La Formación Oyón está compuesta por sedimentos clásticos como lutitas, lodolitas y areniscas finas. La perturbación tectónica en Cuenca Chicama es generalmente muy pronunciada presentándose sobre escurrimientos y repeticiones de las series productivas con carbón. En los mantos carboníferos se emplazan preferentemente las fallas y los sills ígneos. El tectónismo ha deformado muchas veces los mantos y molido el carbón, mezclándolo frecuentemente con las lutitas encajonantes (formando el denominado Cisco). Los mantos de la formación Oyón están muy afectados por el tectónismo.²⁷ De ello, desprendemos las condiciones que favorecen los deslizamientos actuales se potencian debido al escurrimiento superficial cuando la infiltración puede ocasionar tubificación o sifonamiento, proceso que consiste en la formación de cavidades cuando las fuerzas de filtración exceden la resistencia de los materiales.

Siendo la "memoria" tectónica en la zona altamente fracturada con afloramientos de naturaleza carbonosa y por consiguiente fácilmente alterables, se entiende la continua desestabilización en sus laderas por la saturación de sus poros.

También se advierten fallas intuitivamente al observar algunos indicadores de su presencia como son los desplazamientos de las capas horizontales o verticales, los cambios abruptos en el rumbo y buzamiento, los escarpes, facetas triangulares y cañones en V cerrada, los cambios bruscos de tono y vegetación, los tonos oscuros por agua y drenaje alineado, las desviaciones sistemáticas del drenaje, el diaclasamiento intenso o brechamiento y los movimientos en masa sistemáticos. Todo ello, presente en la zona de estudio.

En la provincia de Oyón se han identificado 30 zonas críticas²⁸, siendo los principales peligros: inundaciones, huaicos, erosiones fluviales, caídas y erosión de laderas. A continuación, se detallan las zonas críticas del distrito de Oyón:

Tabla 5: Zonas Críticas - Distrito de Oyón

Zona	Peligro geológico y comentario geodinámico	Coordenada Este	Coordenada Norte
Mallay	Área sujeta a deslizamiento, erosión de laderas, derrumbes y huaicos. Deslizamientos en laderas del cerro Quilican y el poblado Mallay se encuentra sobre el cuerpo de un deslizamiento antiguo. Un derrumbe-flujo se desplaza en medio del poblado, también es afectado por derrumbes en la margen derecha de la quebrada Pampanapuquio, que pueden afectar a viviendas del poblado Mallay. Pequeños deslizamientos al pie del poblado en la margen derecha de la quebrada Cunuc. Con lluvias excepcionales se podría generar huaico; aún se observan depósitos proluviales antiguos en la margen derecha del río Huaura.	295936	8814695
Rapaz	Zona de deslizamientos, derrumbes y huaicos. Deslizamientos en los flancos suroeste y sureste del cerro Calvario, en la margen derecha del río Yuracyacu. Derrumbes en los cerros Calvario y	313778	8797835

²⁷ Estanislao Dunin-Borkowsk Génesis del carbón peruano en el marco de la tectónica global. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG Vol. 10, Nº 19, 7-27 (2007) UNMSM ISSN: 1561-0888 (impreso) / 1628-8097 (electrónico)

²⁸ Informe Técnico de Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Lima. Pag. 54-58 Lima 2014

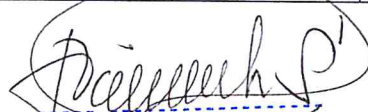
INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

	Huacracocha, en talud superior afectan la carretera de acceso a Rapaz y la vía Huancahuasi-Mina Iscaycruz. De reactivarse podría afectar al poblado.		
Ucruzchaca	Área sujeta a erosión fluvial, inundación y reptación de suelos. Localidad de Ucruzchaca se encuentra ubicada en una terraza baja, confluencia de los ríos Ushpo y Quichas. También es afectado por erosión fluvial en ambas márgenes del río Quichas, con lluvias excepcionales se podría producir desborde del río afectando algunas viviendas de la margen izquierda y la bocatoma de la Hidroeléctrica y la carretera Oyón-Raura. La zona también es afectada por reptación de suelos en ambas márgenes del río Ushpo con saltos de hasta 0.5 m aprox., y filtraciones que forman oconales. Puede afectar viviendas, pastizales.	305881	8825073
Quichas	Área sujeta a huaicos, caída de rocas, derrumbes y erosión fluvial. Quichas se encuentra en la confluencia de la quebrada Guengue y el río Quichas. En la margen izquierda del río Quichas se presentan caída de rocas y derrumbes en forma de canchales suspendidos en la ladera del cerro Oquirangra con presencia de bloques sueltos de hasta 3 m de diámetro aproximadamente, aportando material al cauce del río. Con lluvias excepcionales podría ocurrir un huaico por la quebrada Guengue que afectaría al pueblo de Quiches. Puede afectar viviendas, pastizales. Si el río se desborda, afectaría la carretera Oyón-Raura.	306456	8830391
Pampahuay/ quebrada Chicahua	Área sujeta a derrumbes, erosión de laderas, inundación y erosión fluvial. Derrumbes en la ladera de los cerros Ruco y Jerucanchanan pueden represar el río Pampahuay. La zona también es afectada por erosión fluvial en ambas márgenes del río Pampahuay. El poblado Pampahuay se encuentra ubicado en la confluencia de los ríos Pampahuay y quebrada Chicahua. Puede afectar trabajos de la mina de carbón de Oyón, viviendas e infraestructura de Pampahuay y la carretera Oyón-Mina Iscaycruz.	311433	8816607
Puente Viroc	Área sujeta a inundación, erosión fluvial, caída de rocas y derrumbes. Caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en las laderas de los cerros Golgue y Carhuashuayta con presencia de bloques sueltos de hasta 1.5 m de diámetro aproximadamente, en la margen derecha del río Huaura.	303523	8818287


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 B. I. N.º 005-2010-CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

	La zona también es afectada por erosión fluvial que puede afectar el puente Viroc e inundar en ambas márgenes del río.		
Tinta	Área sujeta a caída de rocas, derrumbes, inundación y erosión fluvial. Se observa caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en las laderas del Cerro Carhuashuayta, en la margen izquierda de la quebrada Pirihuayacuta. Con presencia de bloques sueltos en las laderas de hasta aproximadamente 2 m de diámetro. Puede afectar viviendas del poblado Tinta, que se encuentra al pie de los canchales, terrenos de cultivo y puente.	300593	8818668
Otuto / Pucayacu	Área sujeta a deslizamiento, caída de rocas, derrumbes y erosión fluvial. Deslizamientos en los cerros Cuncush y Yuracparia pueden caer y desembalsar la laguna Patón y afectar la Central Hidroeléctrica de Patón y viviendas de Otuto y otros poblados aguas abajo. La zona también es afectada por caída de rocas y derrumbes en forma de canchales en ambas márgenes del río Patón.	312609	8818690
Sanya	Área sujeta a erosión fluvial, flujos de detritos y derrumbes. Derrumbes en forma de canchales de detritos suspendidos en la ladera norte de los cerros Chilcayanasqui y Yarucalla. Con lluvias excepcionales puede generarse un huaico en la quebrada Yarucalla y afectar viviendas del poblado Sanya y tramos de la carretera Churin-Oyón, en la margen izquierda del río Huaura.	304592	8818042
Pomamayo	Área sujeta a erosión fluvial, inundación, reptación de suelos y derrumbes. Derrumbes y reptación de suelos en el cerro Pilugaga, margen derecha de la quebrada Puncos; con lluvias excepcionales puede generar huaicos y afectar a viviendas del poblado Pomamayo que se encuentra cerca de la confluencia de la quebrada Punco y el río Quichas.	306184	8823689
Erapata	Área sujeta a erosión fluvial, derrumbes y movimientos complejos. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Huaura por socavamiento del pie de talud; generan derrumbes y deslizamientos que en algunos casos represaron al río formando la laguna Huago. En la margen derecha también se presentan derrumbes en forma de canchales de detritos; con lluvias	298622	8814357


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 B. I. N.º 005.2010-CENEPRO-J

	excepcionales o sismos, puede comprometer tramo de la carretera Churín-Oyón, puente Erapata y poblaciones aguas abajo.		
Tectahuayin	<p>Área sujeta a huaicos, erosión fluvial, deslizamientos y derrumbes.</p> <p>Caída de rocas y derrumbes en las laderas de ambas márgenes del río Huaura; presencia de bloques de hasta 4 m sueltos en la ladera y canchales en las zonas de derrumbe. Con lluvias fuertes se producen pequeños flujos.</p> <p>Derrumbes al pie del abanico aluvial de la quebrada Cunuc por socavamiento del talud. Con lluvias excepcionales puede reactivarse y afectar terrenos de cultivo y carretera Churín-Oyón (100 m).</p>	296914	8811909
Nava	<p>Zona de deslizamientos, erosión de laderas, derrumbes y caída de rocas.</p> <p>En laderas del cerro Cumbray, margen izquierda del río Huaura, al pie y por encima del poblado Nava, presencia de canchales de detritos suspendidos. Puede afectar varios desarrollos de la carretera Churín-Nava, viviendas del poblado Nava y terrenos de cultivo.</p>	299233	8813446

Elaboración: J. Tincopa Langle

Fuente: Informe Técnico de Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Lima. Pag. 54-58 Lima 2014

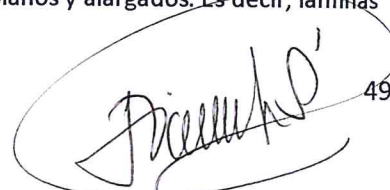
Determinación de la Susceptibilidad en el área de estudio

Para los efectos del presente informe, se han considerado la susceptibilidad del área en función de sus factores condicionantes, los cuales tienen origen natural como los procesos morfo tectónicos que involucran la geología y geomorfología del área de interés además de las condiciones topográficas expresadas en las pendientes a lo cual se agregan las características de los suelos considerando que las condiciones geotectónicas de la zona se corresponde con una reducción de su resistencia y puede tener lugar fallamientos en todo el terreno a consecuencia de episodios de superávit de lluvias.

El terreno es accidentado y corresponde a una sección encañonada, con pendientes altas y sinuosidad. El material de las laderas es rocoso y fracturado. En algunos sectores los estratos rocosos son areniscas, calizas y esquistos²⁹ meteorizados. Principalmente, se compone de suelos granulares con presencia de bolones sub angulares de tamaños mayores a 3". También existen estratos de material orgánico superficial y suelos arcillosos con concentraciones de humedades altas (bofedales) y zonas de filtraciones

Los estratos muestran un nivel de compacidad que varía de semi compacto a compacto, existiendo niveles de compacidad baja, por ejemplo, en los suelos arenosos. También hay presencia de suelos finos

²⁹ Por definición, el esquistos contiene más de un 50% de minerales planos y alargados. Es decir, láminas de minerales.

 49

constituidos por limo-arcilla de mediana plasticidad, de mediana a baja compacidad y contienen humedades medianas a altas.

La razón principal de la aparición de inestabilidades superficiales suele estar relacionada con una degradación de la zona debido a fenómenos de fracturamiento. Dicha degradación hace que la resistencia del terreno en la zona superficial se vea reducida, de forma que, el coeficiente de seguridad frente a inestabilidades superficiales se reduce, pudiendo llegar a una situación de deslizamiento rotacional a gran escala.

Por otro lado, históricamente se ha considerado como desencadenante las eventuales lluvias intensas, como causa directa a las afectaciones en los cerros de la provincia de Oyón al incrementar los esfuerzos en los poros e intersticios de sus perfiles geológicos, Este informe, plantea el escenario de superávit de precipitaciones considerando condiciones superiores a lo normal para la zona. Lo cual, sería el principal desencadenante de Movimientos en Masa asociados a deslizamientos en el sector Oyón Este, considerando que los derrumbes antiguos que circunda la localidad pueden reactivarse por saturación del suelo y mayores presiones en los poros y ocasionar daños dramáticos, principalmente en la carretera Churín Oyón Ambo.

De otro lado, por encima de los 3,500 msnm, es probable la presencia de suelos susceptibles a la acción de heladas, principalmente aquellos suelos finos (arenas finas, arcillas y limos) por su acentuada permeabilidad.

Tabla 6: Precipitaciones Media Anual registradas en las estaciones Oyón, Laguna Surasaca y Laguna Cochaquillo

Estación	Escenario	Precipitación Mensual (mm)												Total
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Oyón (3676 msnm)	Año seco	39.5	23.8	48.7	23.5	2.6	3.4	0.0	4.0	6.0	19.9	22.8	17.3	172.0
	Año promedio	78.9	83.8	114.2	77.9	3.5	2.8	0.2	2.4	7.9	35.5	56.9	99.7	522.5
	Año húmedo	89.2	127.7	147	110.2	0.8	0.0	0.0	0.0	9	83.1	85.2	247.4	899.6
Laguna Surasaca (4546 msnm)	Año seco	86.3	69.0	113.6	66.3	21.6	0.0	0.0	19.7	17.4	75.7	29.8	105.2	604.6
	Año promedio	129.6	122.4	146.2	66.1	26.2	11.4	3.7	8.5	29.1	85.7	66.5	111.5	807.0
	Año húmedo	234.8	132.3	188.9	43.5	38.7	23.1	9.1	0.0	49.9	45.6	97.0	82.1	945.0
Laguna Cochaquillo (4752 msnm)	Año seco	1.7	2.8	3.3	0.8	1.3	1.8	0.2	0.0	2.5	2.2	6.1	7.1	29.8
	Año promedio	35.4	39.7	70.6	25.2	7.8	5.6	1.9	6.1	13.9	31.8	34.9	37.9	307.5
	Año húmedo	16.0	64.4	47.3	73.6	15.1	2.7	1.8	15.4	70.3	162.6	129.8	47.5	646.5

Consideraciones Geotécnicas

Para las unidades geológicas se consideran las características geotécnicas de resistencia según la estimación aproximada y clasificación de la resistencia a compresión simple de suelos y rocas a partir de índices de campo para luego estimar las resistencias medias de ciertas rocas según Bieniawski (1973) y según la Clasificación GSI (Geological Strength Index).

Clasificación de Bieniawski (1973, 1976, 1989): Según (Alejano & Ramírez, 2004), para determinar la calidad del macizo rocoso, se divide este en dominios estructurales, es decir, en zonas delimitadas por discontinuidades geológicas, dentro de las cuales la estructura es prácticamente homogénea. La estructura del macizo comprende el conjunto de fallas, diaclasas, pliegues y demás características geológicas propias de una determinada región.

Actualmente se usa la edición de 1989, para determinar el índice RMR (Rock Mass Rating), de calidad de la roca, el cual es igual a la suma de los cinco primeros parámetros del terreno. La resistencia a la


ING. JOUAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originado por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

compresión uniaxial de la roca (1), RQD (2), espaciamiento de discontinuidades (3), condición de las discontinuidades (4), presencia de agua (5); Siendo el RMR = (1) + (2) + (3) + (4) + (5).

Según Alejano & Ramírez (2004), la clasificación GSI se basa en una observación cuidadosa del macizo rocoso y, por consiguiente, es esencialmente cualitativa. Este índice incorpora la estructura del mismo y las características geomecánicas de las superficies de discontinuidad existentes en él y se obtiene a partir de un examen visual del macizo rocoso en afloramientos y sondeos. El GSI combina los dos aspectos fundamentales del comportamiento de los macizos rocosos, es decir: su fracturación, o sea, el tamaño y la forma de los bloques, y la resistencia al corte de las discontinuidades. Esta clasificación fue expuesta por primera vez por Hoek et al., en 1992 y desarrollada posteriormente por Hoek (1994), Hoek et al. (1995) y Hoek y Brown (1997), pero en esta primera época su campo de aplicación se restringía a macizos rocosos relativamente resistentes y no incluía los macizos rocosos más débiles. En posteriores publicaciones de Hoek y Marinos (Hoek et al. 1998; Marinos y Hoek 2000, 2001 y 2005) se ha ampliado la clasificación GSI para abarcar un tipo más de macizos rocosos: los laminados y cizallados.

Tabla 7: Estimación aproximada y clasificación de la resistencia a compresión simple de suelos y rocas a partir de índices de campo

Clase	Descripción	Identificación de campo	Aproximación al rango de resistencia a compresión simple (MPa)
S1	Arcilla muy blanda	El puño penetra fácilmente varios cm.	< 0,025
S2	Arcilla débil	El dedo penetra fácilmente varios cm.	0,025-0,05
S3	Arcilla firme	Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.	0,05-0,1
S4	Arcilla rígida	Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo.	0,1-0,25
S5	Arcilla muy rígida	Con cierta presión puede marcarse con la uña.	0,25-0,5
S6	Arcilla dura	Se marca con dificultad al presionar con la uña.	> 0,5
R0	Roca extremadamente blanda	Se puede marcar con la uña.	0,25-1,0
R1	Roca muy blanda	La roca se desmenuza al golpear con la punta del martillo. Con una navaja se talla fácilmente.	1,0-5,0
R2	Roca blanda	Se talla con dificultad con una navaja. Al golpear con la punta del martillo se producen pequeñas marcas.	5,0-25
R3	Roca moderadamente dura	No puede tallarse con la navaja. Puede fracturarse con un golpe fuerte del martillo.	25-50
R4	Roca dura	Se requiere más de un golpe con el martillo para fracturarla.	50-100
R5	Roca muy dura	Se requieren muchos golpes con el martillo para fracturarla.	100-250

Elaboración: J. Tincopa Langle

Fuente: Ramírez Oyanguren, Pedro y Alejano Monge, Leandro R. (2004). *Mecánica de Rocas: Fundamentos e Ingeniería de Taludes*. Red DESIR, Madrid.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales

Tabla 8: Estimación de resistencias medias de ciertas rocas según Bieniawski







Clase	Descripción (Roca)	UCS (Mpa)	PLS (Mpa)	Identificación de campo.	Puntaje RMR
R0	Extremadamente Débil	<1	N.A.	La roca puede ser marcada por la uña del pulgar.	0
R1	Muy Débil	1-5	N.A.	Se disgrega o desintegra al golpe firme con la punta del martillo geológico. Puede ser escarbada con un cortaplumas.	1
R2	Débil	5-25	N.A.	Con dificultad puede ser escarbada con un cortaplumas. Marcas superficiales pueden ser hechas con un golpe firme con la punta del martillo geológico.	2
R3	Moderada o Medianamente Dura	25-50	1-2	No puede ser escarbada con un cortaplumas. Se rompe con un golpe firme del martillo geológico.	4
R4	Dura	50-100	2-4	Se rompe con más de un golpe del martillo geológico.	7
R5	Muy Dura	100 - 250	4-10	Se requieren muchos golpes del martillo geológico para romper la roca.	12
R6	Extremadamente Dura	>250	>10	Los golpes del martillo geológico sólo obtienen esquirlas.	15

Elaboración: J. Tincopa Langle

Fuente: Ramírez Oyanguren, Pedro y Alejano Monge, Leandro R. (2004). *Mecánica de Rocas: Fundamentos e Ingeniería de Taludes*. Red DESIR, Madrid


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Tabla 9: Índice de resistencia geológica (GSI) para macizos rocosos fracturados de acuerdo a Hoek y Marinos. (2000).

ESTRUCTURA DEL MACIZO ROCOSO	CONDICIONES DE LOS LABIOS DE LAS DISCONTINUIDADES				
	MUY BUENA	BUENA	MEDIA	MALA	MUY MALA
 <p>INTACTO O MASIVO Muestras intactas de roca o macizos rocosos masivos con pocas discontinuidades muy espaciadas.</p>	90			N/A	N/A
 <p>FORMADO POR BLOQUES Macizo rocoso consistente en bloques cúbicos delimitados por tres familias de discontinuidades, con los bloques bien encajados.</p>	80				
 <p>FORMADO POR MUCHOS BLOQUES Macizo rocoso formado por bloques angulares de muchas caras delimitados por cuatro o más familias de discontinuidades. Los bloques están encajados pero sólo parcialmente.</p>	70				
 <p>FORMADO POR MUCHOS BLOQUES, DISTORSIONADO Y BANDEADO Plegado con muchos bloques angulares formados por la intersección de muchas familias de discontinuidades. Planos de estratificación o de esquistosidad persistentes.</p>	60				
 <p>DESINTEGRADO Macizo rocoso muy fracturado con una mezcla de bloques angulares y redondeados débilmente encajados.</p>	50				
 <p>LAMINADO Y CIZALLADO Debido a la existencia de numerosos planos débiles muy próximos de esquistosidad o de cizalla, no existen bloques.</p>	40				
	30				
	20				
	10				
	N/A	N/A			

ENCALJE DECRECIENTE ENTRE LOS TROZOS DE ROCA

Condiciones de los Labios de las Discontinuidades

- *Muy buena:* superficies muy rugosas y sanas
- *Buena:* superficies rugosas, ligeramente meteorizadas y teñidas de óxido
- *Media:* superficies lisas y moderadamente meteorizadas y alteradas
- *Mala:* superficies con espejos de falla y altamente meteorizadas, con rellenos de fragmentos angulares o con recubrimientos compactos.
- *Muy mala:* superficies con espejo de falla altamente meteorizada con recubrimientos o rellenos de arcillas blandas.

La Norma Técnica sismo resistente peruana E030 considera en su Artículo 12 las condiciones geotectónicas estableciendo 5 perfiles de suelos.

a) Perfil Tipo S0: Roca Dura: A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte V_s , mayor que 1500 m/s. Las mediciones corresponden al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.L. Nº 005-2010 CENEPRED

la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de V_s .

b) Perfil Tipo S1: Roca o Suelos Muy Rígidos: A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte V_s , entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- b.1) Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada que mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).
- b.2) Arena muy densa o grava arenosa densa, con N_{60} mayor que 50.
- b.3) Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada S_u , mayor que 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c) Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios: A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte V_s entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- c.1) Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N_{60} , entre 15 y 50.
- c.2) Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada S_u entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

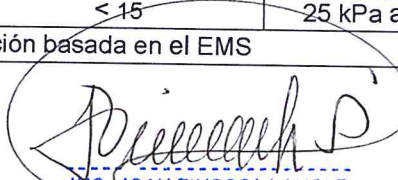
d) Perfil Tipo S3: Suelos Blandos: Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte V_s , menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- d.1) Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT N_{60} menor que 15.
- d.2) Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada S_u entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- d.3) Cualquier perfil que no corresponda al tipo S4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_r mayor que 20, contenido de humedad ω ; mayor que 400/o, resistencia al corte en condición no drenada S_u menor que 25 kPa.

e) Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales: A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo es necesario considerar un perfil tipo S4 cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

Tabla 10: Clasificación de los perfiles de suelo

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	V_s	N_{60}	S_u
S0	> 1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	>50	>100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.F. N° 895-9419 CENEPREDE-J

Estabilidad Geomorfológica

Para las unidades geomorfológicas se consideran las características geodinámicas que inciden en su estabilidad. Entendiendo la estabilidad como la ausencia de acciones erosivas significativas que puedan modificar el terreno. Teóricamente, la clasificación califica los sectores mediante denominaciones cualitativas en cuatro niveles: áreas estables, áreas ligeramente inestables, áreas medianamente inestables y áreas inestables.

De esta manera, se puede calificar a una zona como Inestable, porque se constata que presenta acciones erosivas de consideración por el riesgo que dichas acciones representan para las poblaciones o para el medio ambiente. Esos procesos pueden ser a su vez constantes, temporales, de ocurrencia localizada o generalizada.

Los niveles de estabilidad física, se relacionan directamente con el grado de resistencia de los elementos litológicos y morfológicos, así como la presencia de algunos procesos de geodinámica externa en la zona.

Tabla 11: Estabilidad Geodinámica

Grado de Estabilidad Física	Unidad Fisiográfica	Procesos Erosivos	Simbolos Estabilidad	Riesgo Físico
ÁREAS ESTABLES	Terrazas medias onduladas (Tmo)	Escorrentía laminar y concentrada de ligera intensidad.	E	Bajo a muy Bajo
	Terrazas altas onduladas (Tao)			
	Terrazas altas disectadas (Tad)	Escorrentía concentrada.		
ÁREAS LIGERAMENTE INESTABLES	Lomadas en sedimentos cuaternarios (Lq)	Escorrentía laminar de ligera intensidad.	LI-1	Bajo
	Lomadas en rocas terciarias (Lt)	Moderado potencial erosivo en caso de deforestación.		
	Colinas bajas ligeramente disectadas en sedimentos cuaternarios (Cb1q)	Escorrentía laminar y concentrada de mediana intensidad; pequeños derrumbes localizados.	LI-2	Medio
	Colinas bajas ligeramente disectadas en rocas terciarias (Cb1t)	Moderado a alto potencial erosivo en caso de deforestación.		
ÁREAS MEDIANAMENTE INESTABLES	Terrazas bajas eventualmente inundables (Tb1)	Fuerte escorrentía laminar y concentrada; frecuentes pequeños derrumbes. Alto potencial erosivo en caso de deforestación.	MI-2	Alto
	Colinas bajas moderadamente disectadas en sedimentos cuaternarios (Cb2q)			
	Colinas bajas			

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN,
REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

	moderadamente disectadas en rocas terciarias (Cb2t)			
	Colinas altas ligeramente disectadas en sedimentos cuaternarios (Ca1q)			
	Colinas altas fuertemente disectadas en sedimentos cuaternarios (Ca2q)			
	Colinas altas ligeramente disectadas en rocas terciarias (Ca1t)			
	Colinas altas fuertemente disectadas en rocas terciarias (Ca2t)			
ÁREAS INESTABLES	Vertientes montañosas ligeramente accidentadas (Vml)	Escorrentía laminar y concentrada muy intensa.	I-1	Alto a muy Alto
	Vertientes montañosas moderadamente accidentadas (Vmm)	Frecuentes derrumbes y deslizamientos de pequeña magnitud.	I-2	
	Vertientes montañosas fuertemente accidentadas (Vmf)	Muy alto potencial erosivo	I-3	
	Terrazas bajas inundables (Tbi)	Intensa erosión fluvial (inundaciones y socavamientos)	I-4	

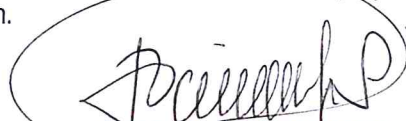
Elaboración: J. Tincopa Langle

Fuente: Una nueva aproximación a la clasificación fisiográfica del terreno VILLOTA, Hugo. 1997

Pendiente del área de estudio

El rango de pendiente en el área de evaluación es variable; la pendiente, donde se desestabilizó la ladera presenta rangos que van desde 15° a 30°, se observan la conformación de terrenos con pendientes más altas que van de altas a muy altas, llegando a 85°, mientras que el área que corresponde al piedemonte presenta una variada topografía presentando pendientes menores a 5°.

Algunos tramos de las laderas en la zona de estudio presentan pendientes escarpadas a muy escarpadas. Entre las zonas críticas donde aparecen fracturas se observan pendientes abruptas y en las zonas donde se han formado la acumulación de derrumbes y depósitos coluviales se evidencian pendientes más suaves que han sido aprovechadas con fines de agricultura. Para el presente estudio se ha considerado, un primer acercamiento de valores para las pendientes de 25° a 45° en las zonas críticas suprayacentes al colapso de laderas en el sector Pucallpa del distrito de Oyón.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.-J. N.º 999-2919 CENEPRD-J

Para la consideración de las pendientes, se ha tomado como referencia los criterios del Reglamento de Clasificación de Tierras del DS N°062/75-AG; enfocado en la clasificación larga de pendientes, de donde la zonificación de las pendientes del área de estudios se regirá según la Tabla N° 10 y se reclasificó para la presente evaluación en función de los descriptores necesarios para su comparación de pares y determinación de los vectores de priorización.

Tabla 12: Clasificación de Pendientes según Plano de Inclinación

Rango		Clase de Pendiente	Descripción
Porcentaje	Grados		
0-2%	0 - 0,9°	A	Plana o casi a nivel
2-4%	0,9° - 1,8°	B	Ligeramente inclinado
4.-8%	1,8° - 3,6°	C	Moderadamente inclinada
8.-15%	3,6° - 7,8°	D	Fuertemente inclinada
15-25%	7,8° - 11,3°	E	Moderadamente empinada
25-50 %	11,3° - 22,5°	F	Empinada
50-75%	22,5° - 33,8°	G	Fuertemente empinada
>75%	33,8° <	H	Extremadamente empinada

Tabla 13: Clasificación de Pendientes según Plano de Inclinación

Tipo de pendiente	Expresada en Grados	Descripción
Pendiente muy escarpada	>45°	Indica escarpes muy fuerte en las laderas y tiene una influencia muy alta para la susceptibilidad de los desplazamientos en masa.
Pendiente abrupta	30°-45°	Tiene influencia alta en la susceptibilidad a los movimientos en masa, representando en el terrenos laderas escarpadas de montañas y colinas.
Pendiente fuerte	15°-30°	Tiene influencia media en la susceptibilidad a los movimientos en masa. Se representa en el terreno de laderas y piedemonte cercanas al cauce de las quebradas.
Pendiente moderada	5°-15°	Tiene influencia baja en la susceptibilidad a los movimientos en masa, se representa en el fondo del valle y los taludes detríticos.
Pendiente suave	0°-5°	Áreas de muy baja influencia en la susceptibilidad a los movimientos en masa. Sin embargo es el área donde se explayan los sedimentos arrastrados, representa los conos de deyección de los cursos esporádicos y frecuentes.

Superávit de Precipitaciones como desencadenante

En un sistema no determinista, pequeños cambios pueden conducir a consecuencias totalmente divergentes. Una pequeña perturbación inicial, mediante un proceso de amplificación, puede generar un efecto considerable a medio y corto plazo.

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI, como proveedor de servicios climáticos, pone a disposición de los usuarios sectoriales, el escenario probabilístico de lluvias para el periodo enero – marzo 2022, el cual está basado en el pronóstico extendido de la temperatura superficial del mar (TSM) proveniente de los modelos climáticos globales norteamericanos², siendo actualizados cada mes hasta noviembre.

Para el planteamiento de escenarios probabilísticos, el SENAMHI obtiene los datos mensuales (récord de 30 años aproximadamente) de precipitación expresadas en milímetros (mm)³ provenientes de las estaciones meteorológicas disponibles a nivel nacional. Por otro lado, los datos del predictor corresponden a los datos grillados pronosticados disponibles (con condiciones iniciales de octubre de 2021) de temperatura superficial del mar (TSM) para el periodo enero – marzo 2022 por los modelos del clima (Tabla) pertenecientes al grupo North American Multi-Model Ensemble (NMME, por sus siglas en inglés).

Tabla 14: Modelos NMME

Modelo*	Centro de Modelamiento
CCSM4	National Center for Atmospheric Research
CFSv2	NOAA NCEP
CanCM4i	Canadian Coupled Global Climate Model
GEM-NEMO	Canadian Coupled Global Climate Model
CanSIPsv2	Canadian Coupled Global Climate Model
GFDL-SPEAR	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory Climate Model
NASA-GEOSS2S	NASA

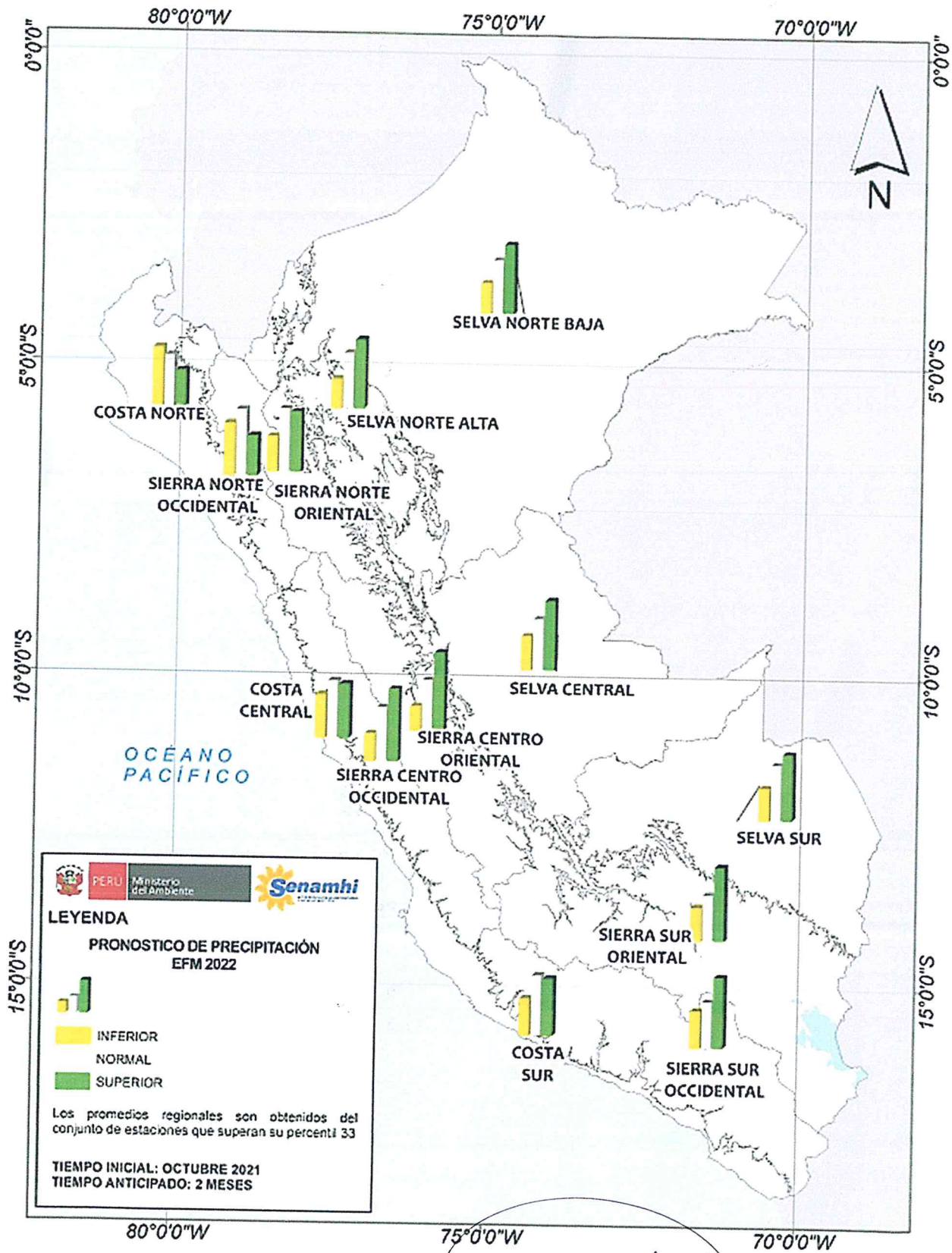
Fuente: Informe Técnico N°12-2021/SENAMHI-DMA-SPC

Asimismo, SENAMHI indica en su Informe Técnico N°12-2021/SENAMHI-DMA-SPCEI que su pronóstico climático probabilístico para el trimestre enero – marzo de 2022 se elaboró con el software CPT (Climate Predictability Tool), herramienta computacional basado en metodologías estadísticas desarrolladas por la International Research Institute for Climate and Society, The Earth Institute of Columbia University. Para este informe, el proceso metodológico principal consiste en el downscaling estadístico de datos grillados pronosticados de TSM sobre el Pacífico tropical y el Atlántico tropical norte, a modo de estimar el comportamiento de las precipitaciones para el periodo objetivo.

También, indica que se realizó la agrupación de los pronósticos probabilísticos por regiones del Perú; sectores costa, sierra (occidental y oriental), y selva (alta y baja), divididos en zonas norte, centro y sur, respectivamente. Este procedimiento se diseñó a modo de presentar un resultado macro a nivel nacional de las posibles condiciones de precipitación para el periodo enero – marzo de 2022. Siendo para nuestro caso, el área de estudio la región de la sierra central occidental donde se pronostican lluvias por encima de sus valores normales con una probabilidad de ocurrencia de 47%, seguido de un escenario que prevé condiciones normales con 35% de probabilidad.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Mapa 7: Pronóstico probabilístico de lluvias para el verano 2022 por regiones a nivel nacional. Tonalidades de color verde, indican un probable escenario de superávit de lluvias, en color amarillo indica un probable escenario con deficiencia de lluvias y en blanco señala un probable escenario de lluvias dentro de su rango normal.



Joan Tincopa Langle
 ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. 14° 095-2919 CENEPRED-J

Tabla 15: Valores de probabilidad por regiones según categorías (inferior, normal y superior) del pronóstico de lluvias para el trimestre EFM 2022

REGIONES	PROBABILIDADES			ESCENARIO	UMBRALES	
	INFERIOR	NORMAL	SUPERIOR		P33*	P66*
COSTA NORTE	40	35	25	INFERIOR	98.1	255.5
COSTA CENTRO	28	37	35	NORMAL	4.3	8.8
COSTA SUR	24	39	37	NORMAL	2.2	6.5
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	33	42	25	NORMAL	322.0	555.1
SIERRA NORTE ORIENTAL	22	40	38	NORMAL	259.4	391.0
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	18	35	47	SUPERIOR	216.9	341.1
SIERRA CENTRO ORIENTAL	16	33	51	SUPERIOR	303.4	402.6
SIERRA SUR OCCIDENTAL	24	30	46	SUPERIOR	176.3	267.3
SIERRA SUR ORIENTAL	22	30	48	SUPERIOR	362.7	455.3
SELVA NORTE ALTA	19	36	45	SUPERIOR	249.5	383.7
SELVA NORTE BAJA	20	35	45	SUPERIOR	548.8	679.3
SELVA CENTRAL **	22	33	45	SUPERIOR	793.0	931.0
SELVA SUR **	21	36	43	SUPERIOR	838.0	967.0

- * P33 umbral inferior definido estadísticamente con el percentil 33.
- * P66 umbral superior definido estadísticamente con el percentil 66.
- * El pronóstico de selva centro y sur fueron estimados en base a revisión de pronósticos (dinámicos) de fuentes externas y los umbrales fueron estimados en base a datos de lluvia estimada PISCO

Fuente su Informe Técnico N°12-2021/SENAMHI-DMA-SPCEI

La más reciente actualización de los escenarios de lluvias para el verano 2022 (promedio enero – marzo) mantiene el escenario de precipitaciones como probable ocurrencia de lluvias con valores superiores a lo normal en ambas vertientes de la sierra central y sur, así como a lo largo de la Amazonía peruana.

3.2 Identificación del Peligro

Para identificar y caracterizar el peligro, además de la información generada por las entidades técnico-científicas, se ha realizado un cartografiado para identificar las principales áreas peligrosas y aplicado el Proceso de Análisis Jerárquico-AHP³⁰ para la determinación de los niveles de peligros que podrían afectar el sector Oyón Este en el distrito de Oyón frente a la ocurrencia de movimientos en masa del tipo deslizamiento en sus taludes.

3.3 Caracterización del peligro

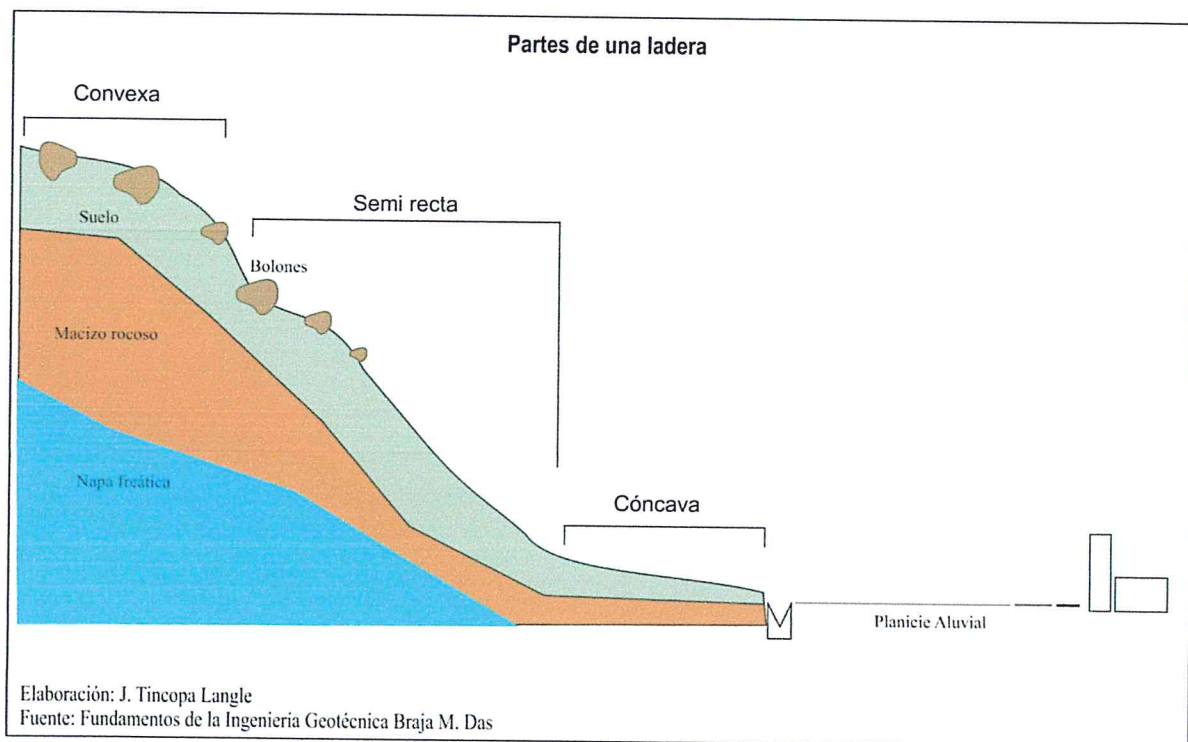
La ocurrencia de procesos de movimientos en masa, como los deslizamientos son comunes en las vertientes y valles de la cordillera andina. Estos procesos geodinámicos pueden perdurar en el tiempo y comportarse aparentemente en forma estable. Sin embargo, indicios de carácter geológico y geomorfológico 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

³⁰ La metodología AHP (Saaty, 1980,1990) es utilizada en problemas en los cuales necesitan evaluarse aspectos tanto cualitativos como cuantitativos. La técnica AHP ayuda a los analistas a organizar los aspectos críticos de un problema en una estructura jerárquica similar a la estructura de un árbol familiar, reduciendo las decisiones complejas a una serie de comparaciones que permiten la jerarquización de los diferentes aspectos (criterios) evaluados.

natural como lluvias y sismos, o acciones del hombre (antrópico) como puede ser por la modificación de taludes, riego inadecuado, etc. (Zavala, 2008).

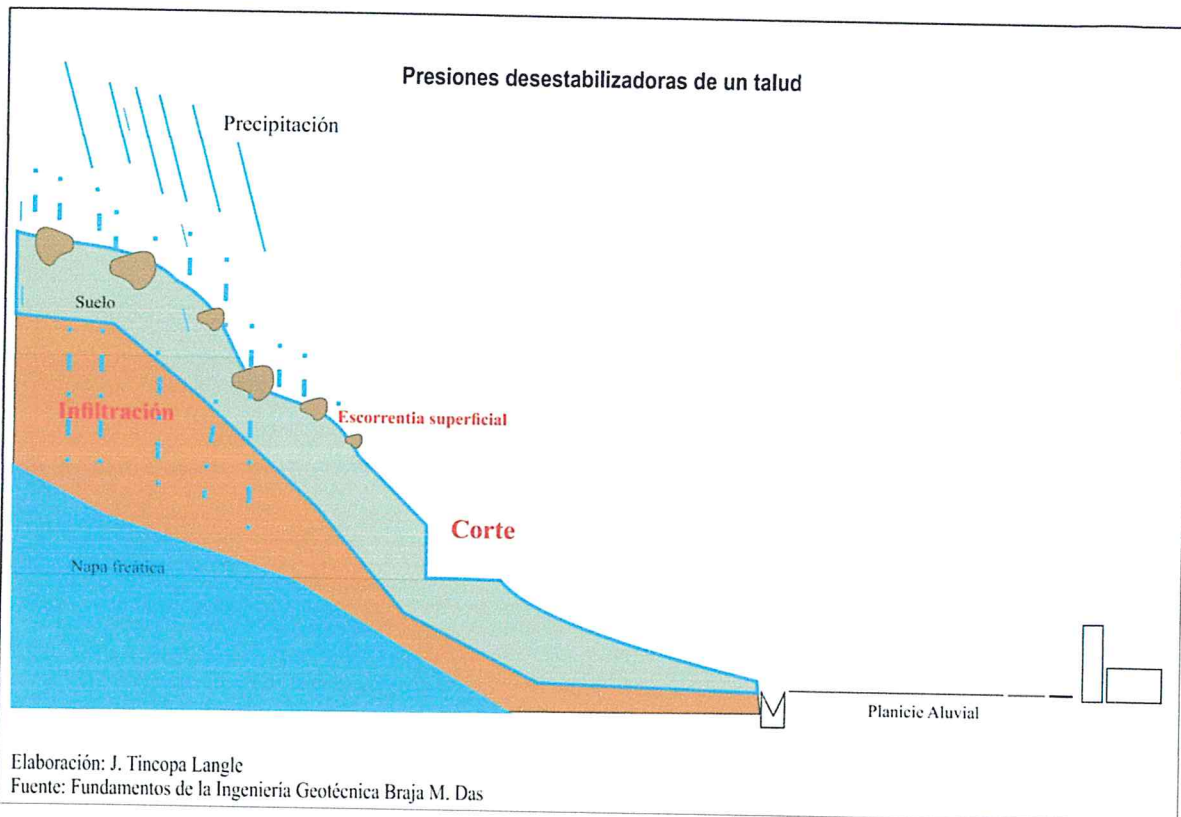
En toda la provincia de Oyón se aprecian movimientos en masa antiguos y en reactivación frecuente evidenciando los procesos morfo tectónicos muy dinámicos en esta zona, muchas veces impulsada por las actividades antrópicas. En el caso del distrito de Oyón, el tramo correspondiente a la carretera Churín-Oyón-Ambo es por un lado la principal infraestructura expuesta y también una de las mayores presiones para la reducción de la resistencia al corte.

Los deslizamientos son uno de los fenómenos naturales que pueden constituirse en desastres cuando afectan a la infraestructura, a las viviendas o al medio ambiente. Los deslizamientos son inherentes a las montañas, aunque algunas zonas son más proclives a ellos. Las denominadas laderas son las inclinaciones del plano de las montañas que se van formando de manera natural. Cuando el hombre interviene en ellas modificándolas, se denomina talud de corte o simplemente talud.



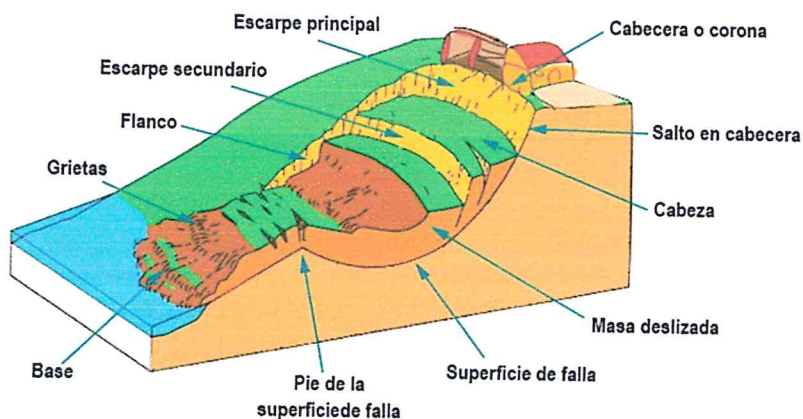
Tanto las laderas como los taludes que han permanecido "estables" por mucho tiempo pueden fallar debido a cambios en la topografía, por las vibraciones sísmicas, por los flujos de agua subterránea, por los cambios en la resistencia del suelo o procesos de meteorización que debilitan su estabilidad y se generan deslizamientos.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J



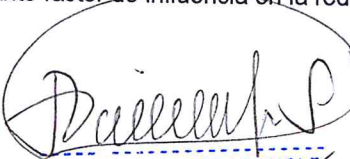
Los deslizamientos consisten en movimientos de roca, roca y suelo, flujos, cuesta abajo por el plano de inclinación del talud o ladera. Generalmente se deslizan por gravedad sobre su superficie de falla.

Partes de un deslizamiento



La superficie de falla es el área del terreno debajo de material que se desplaza. El suelo en la superficie de falla no se mueve mientras que el suelo que se encuentra encima es el que se desplaza.

Una causa importante que incrementa la desestabilidad y por consiguiente el deslizamiento son las presiones a causa del agua. Una significativa cantidad de fallas en los taludes están relacionadas de una u otra forma, con el agua. El agua es un importante factor de influencia en la reducción de la resistencia del


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales

suelo. Igualmente, está relacionada con varios tipos de carga que aumentan los esfuerzos en los taludes, actuando como un factor desencadenante debido a los siguientes efectos:

- a) Aumento de peso del suelo. Los sedimentos tienen poros y cuando estos se llenan de agua, el peso unitario aumenta considerablemente.
- b) Disminución de la resistencia por el agua absorbida. Debido a las fuerzas electro químicas, el agua es absorbida fácilmente y se adhiere a los bordes y caras de las partículas de arcilla causando la disminución de la resistencia.
- c) Efecto de Disolución. El agua al fluir a través de los poros, disuelve los minerales que unen las partículas. Por tanto, disminuye la resistencia y facilitando la falla.
- d) Erosión interna. El agua al fluir puede generar pequeñas cavernas, las cuales pueden inducir la falla.

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, como parte de sus funciones inherentes a la contribución como ente técnico-científico es parte del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD) desde el 2011. Mucho antes de ello, ha estudiado entre el 2007 y 2008 la cuenca del río Huaura dentro del "Programa Nacional de Riesgos Geológicos", cuyas conclusiones advierten que, en trabajos de campo destinados a la evaluación de peligros geológicos en dicha cuenca, se pudo notar un desconocimiento de la población, principalmente rural, acerca de los procesos naturales que causan desastres. Así por ejemplo en localidades como Caujul o Rapaz (provincia de Oyón), la población vive expuesta a procesos geológicos que podrían causar daños a viviendas o infraestructura vial.

En el 2015, el Estudio de Factibilidad y Definitivo para el mejoramiento de la carretera Oyón-Ambo, por parte del Contrato de Consultoría de Obra N° 043-2012-MTC/20 identificó y describió sectores inestables en la zona según las progresivas. Algunos de ellos fueron los siguientes:

Sector S1-1 Km 135+300 -135-350

El sector se ubica en la margen derecha (aguas abajo) del río Patón, con una pendiente moderada de 30°, conformado por depósitos coluviales sobre roca caliza, la misma que se halla fracturada debido al plegamiento ocurrido en el área. Se observa filtración de agua de forma aislada en la pared del talud, estas discurren por las fracturas del macizo, generando derrumbes abruptos y deslizamientos de las masas de suelo superficial asentada sobre la roca.

Sector S1-2 Km 135+500 -135-560

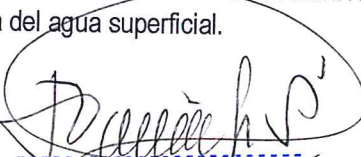
Sector conformado por depósito coluvial sobre roca caliza en contacto con lutitas, estructuralmente, la roca se encuentra plegada en dirección NE-SW. Debido al plegamiento que constituye el área, se reconoció un deslizamiento antiguo, acrecentado por la acción del agua superficial y filtraciones, lo que ha ido generando cárcavas y surcos en la parte superior del talud. También se aprecia un derrumbe generado por la explotación de roca.

Sector S1-3 Km 136+100 -136-170

Sector conformado por un deslizamiento antiguo con una pendiente de 30° a 35°, se compone de material coluvial con bloques de roca < a 20" y gravas sub angulosas. Este sector es erosionado por la acción de escorrentía e infiltración de agua, que satura el área y por consiguiente desestabilizando el talud superior.

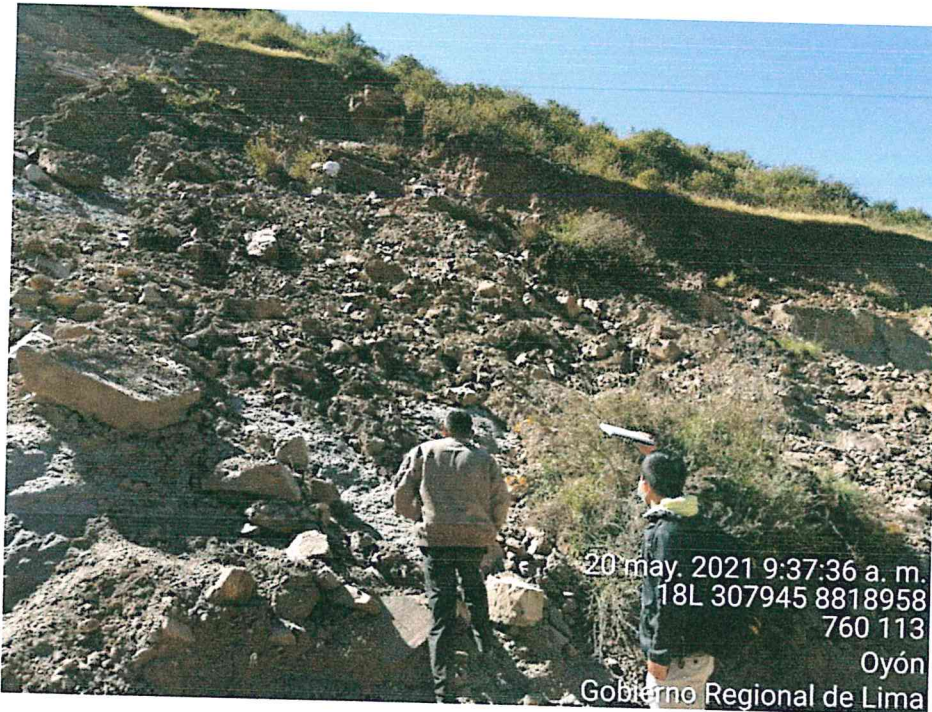
Sector S1-4 Km 138+080 -138-160

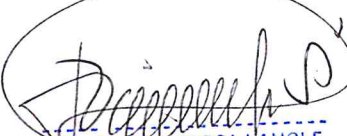
Sector se conforma de material coluvial medianamente denso con bloques de roca. Presenta una pendiente moderada de 30° con una superficie ondulada, suprayaciendo a este material se halla roca caliza. El talud presenta riesgo de deslizamiento por la acción erosiva del agua superficial.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
B. I. N. 005 2010 CENEDEP. I

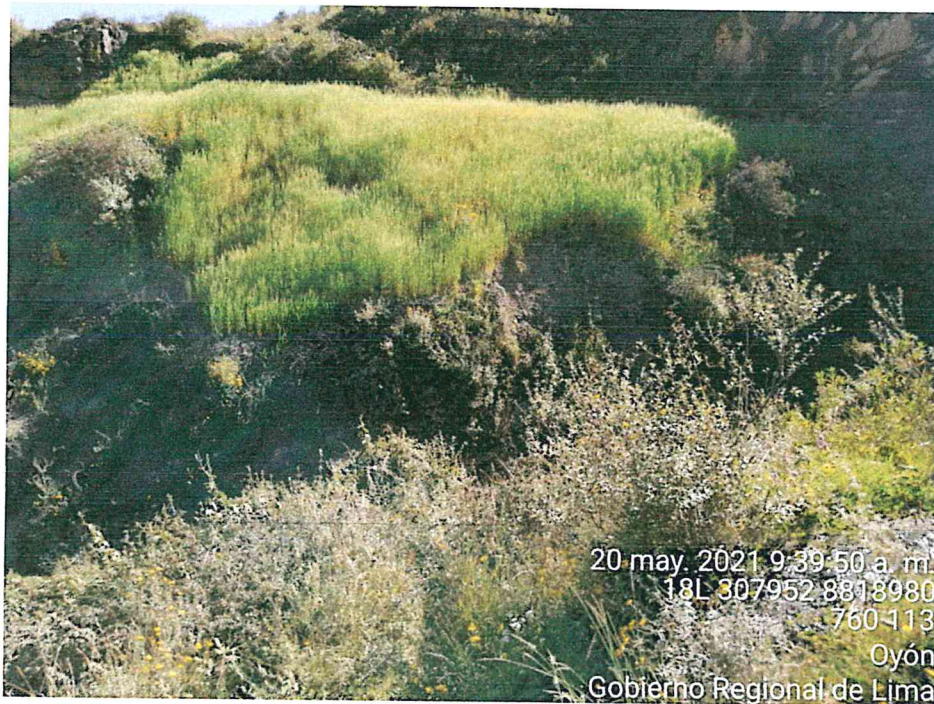
Sector S1-5 Km 140+410 -140-510

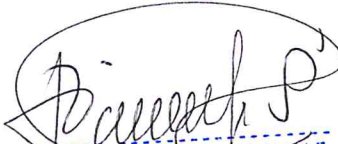
Sector se conforma de un depósito coluvial medianamente denso que constituye un deslizamiento antiguo, que cubre el macizo rocoso con una pendiente moderada de 30° a 35°. Se identifican filtraciones de agua superficial las cuales saturan la masa del suelo. El macizo evidencia meteorización y oxidación y se halla fracturado debido al plegamiento de la zona.




ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R. I. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO




ING. JOAN TINCOZA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO



[Handwritten signature]

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYÓN ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYÓN, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO

Según la literatura geológica de la región, las rocas se encuentran dentro del cretáceo superior e inferior, donde predomina las areniscas de la formación Chimú y Carhuaz (Ki-ca, Ki-Chim). Para el caso de la geología local, se describen diferentes afloramientos rocosos, tales como calizas, arenisca cuarzosa, cuarcita, lutita y tobas priclasticas. Se reportan rocas calizas fracturadas de regular calidad. También se presentan depósitos coluviales y morrenicos en la parte alta de la laguna Patón.

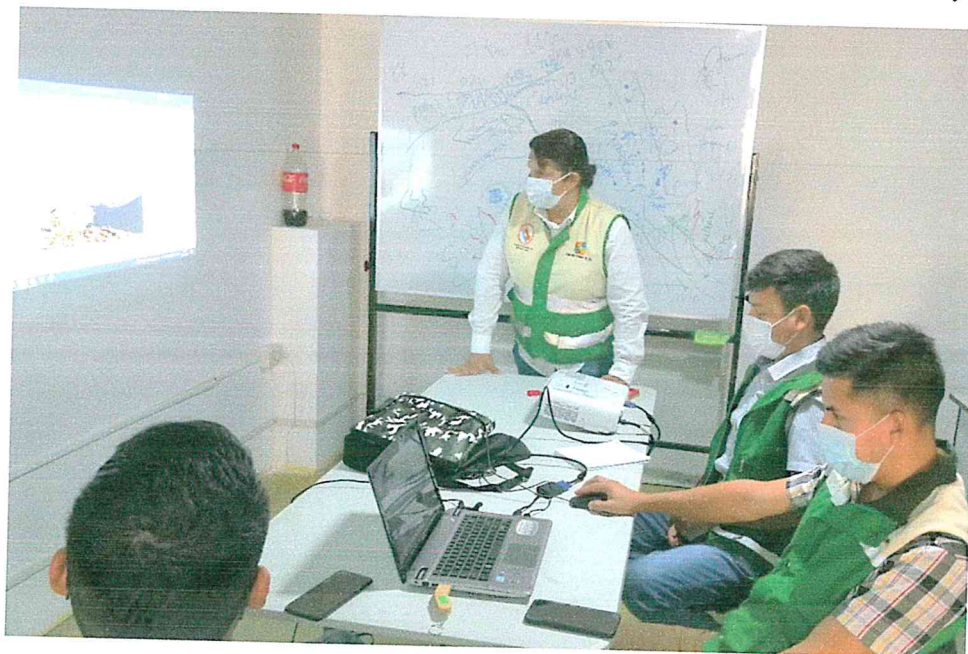
Desde el punto de vista estructural, la zona se divide en dos: una zona volcánica plegada y una zona sedimentaria plegada con sobre escurrimientos. Desde el enfoque geodinámico, la zona presenta procesos de erosión y meteorización que afectan en mayor o menor grado la litología, según sus características físicas y químicas, presentando como consecuencia deslizamientos, derrumbes y caídas de bloques de roca.

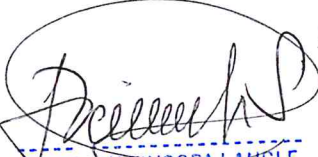
Los suelos recientes del cuaternario son arena arcillosa con grava (SC), grava arcillosa con arena (GC) y grava pobremente gradada con limo y arena (GP-GM) y en menor proporción la arena arcillosa de baja plasticidad.

En resumen, tanto en función de los informes mencionados como las consideraciones al interior del equipo técnico que hemos sido asignados por la Oficina Regional del Gobierno Regional de Lima para el presente informe de evaluación de riesgos, coincidimos que las características litológicas, estructurales y topográficas, edáficas, sumadas a las condiciones climáticas locales, configuran las condicionantes para la ocurrencia de fenómenos de movimientos en masa en la zona de Oyón Este y sus alrededores en el distrito de Oyón.

Este informe, plantea el escenario de precipitaciones considerando un superávit respecto del promedio mensual en la temporada de lluvias que sería el principal desencadenante de movimientos en masa asociados a deslizamientos en el área evaluada, considerando que los derrumbes antiguos que circunda la localidad pueden reactivarse por incentivo hídrico y ocasionar daños dramáticos en la población y en la infraestructura vial.

Imagen 12: Equipo técnico asignados por la Oficina Regional del Gobierno Regional de Lima para el presente informe de Evaluación de Riesgos originado por Fenómenos Naturales en el sector Oyón Este del distrito de Oyón.




ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Diversos estudios relacionados a deslizamientos por precipitaciones intensas, plantean un rango de precipitación entre 50 mm/día y 100 mm/día. En otros casos han correlacionado parámetros de precipitación y umbrales de intensidad del orden de 1.8 mm en 10 minutos. Por otro lado, los efectos más intensos pueden bordear cuando la intensidad alcanza los 5 mm en 10 minutos. Algunas clasificaciones plantean los siguientes niveles³¹:

- Avenidas de magnitud baja: 5 mm/10 min
- Avenidas de magnitud media: 10 mm/10 min
- Avenidas de magnitud alta: 105 mm/ min

Estos indicadores se han de tomar como referencia, pues las condiciones geológicas y litológicas responden junto a otros factores de resistencia frente al corte. En Cantabria (España), por ejemplo, se generan movimientos de tierra en taludes artificiales con bajos valores de intensidad de lluvia (valores medios de intensidad de precipitación próximos a 45,55 mm/24 h), pero para la mayoría de los casos son necesarios más de 4 días de precipitaciones.

Eventos de gran magnitud se han experimentado con precipitaciones >100 mm / 24 h³².

Otro factor importante relacionado con la precipitación es la velocidad, que se acepta como preocupante a partir de 1 mm/seg.

Un trabajo muy interesante, fue el realizado por Shakoory y Smithmyer (2005). Este estudio se basó en analizar la cantidad de precipitación necesaria para desencadenar roturas en depósitos coluviales (en Marietta, Ohio, USA), usando los datos de precipitaciones tomados a 24, 48 y 72 horas antes de la rotura. En este estudio se plantea que las roturas correspondían fundamentalmente con movimientos traslacionales y se originaban a poca profundidad, a lo largo del contacto entre el depósito superficial y la roca del sustrato, por lo que pueden ser estudiados aplicando los modelos de talud infinito. También indica que el material deslizado tenga un grado de saturación muy alto, entre el 90 y 100%, considerando los ángulos de pendiente de la ladera. Como información a considerar describe que las roturas están influenciadas por la vegetación, al notar que las grietas se desvían en las proximidades de masas arboladas y arbustos.

En la necesidad de disponer de un indicador clave para determinación del riesgo, se analizó el concepto de umbral de precipitación. Un umbral es el nivel mínimo o máximo de alguna magnitud a partir del cual un proceso tiene lugar (Reichenbach, 1998). Así, para el caso de los deslizamientos, por debajo de este umbral las probabilidades de que se produzca un deslizamiento serían mínimas, mientras que por encima la posibilidad de eventos es alta. El umbral mínimo debe representar la cantidad de lluvia por encima de la cual la probabilidad de ocurrencia de un evento aumenta drásticamente. Así mismo, el umbral máximo representaría la cantidad de lluvia en la cual ha ocurrido el mayor porcentaje de eventos. Conociendo el umbral se puede pronosticar a corto plazo y con ello apoyar los sistemas de alerta temprana.

3.4 Ponderación del parámetro de evaluación.

El parámetro de evaluación considerado es la intensidad del impacto, entendiéndola como el nivel de afectación espacial en la población expuesta y los daños en la infraestructura vital o estratégica. Para la presente

³¹ **García López-Davalillo** Proyecto: Análisis de la Vulnerabilidad por movimientos de ladera: Desarrollo de las metodologías para la evaluación y cartografía de la vulnerabilidad. Instituto Geológico y Minero de España. Sistema de información documental

³² Deslizamiento de Sarno en Italia, 1998 frente a precipitaciones 140 mm/día. 138 personas fallecieron.

evaluación se definieron los descriptores adaptando la correlación entre poder destructivo y clases de velocidad de deslizamiento de Cruden y Varnes (1996)

Tabla 16: Intensidad del impacto en deslizamientos

Nivel	Descripción
Muy Alta	Catástrofe muy violenta. Los edificios y viviendas expuestas son destruidos por impacto o alcance del material movilizado. Muchos muertos. Escapar es poco probable frente a la velocidad del deslizamiento (>5 m/s)
Alta	La evacuación es posible. Las viviendas, edificios o infraestructuras son destruidos. Algunas infraestructuras en el área de impacto requieren ser mantenidas frecuentemente.
Media	Pueden realizarse intervenciones durante el impacto, las estructuras menos vulnerables y/o temporales pueden mantenerse con trabajos de mantenimiento frecuente. Los daños pueden ser remediados.
Baja	Estructuras permanentes no sufren daños significativos y si lo sufren requieren reparaciones menores.
Muy Baja	Sin daños en construcciones realizadas con precauciones.

Elaboración: J. Tincopa Langle
Adaptado de Cruden y Varnes (1996)

Es importante considerar, que estas clasificaciones son aproximaciones y que se han de evaluar según la realidad de cada zona o área de estudio. En algunos lugares, un gran deslizamiento podría no producir víctimas mientras que, en otros volúmenes de poco material, pero de gran velocidad pueden traerse abajo construcciones sin cimientos o materiales sencillos.

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:



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
A.J. N° 095 2019 CENEPREDE-J

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

INTENSIDAD	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
Muy Alta	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Alta	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Media	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Baja	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Muy Baja	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

INTENSIDAD	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Vector Priorización
Muy Alta	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Alta	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Media	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Baja	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Muy Baja	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

						Vector Suma Ponderado
0.468	0.536	0.574	0.455	0.353		2.387
0.234	0.268	0.287	0.303	0.265		1.358
0.117	0.134	0.144	0.152	0.177		0.723
0.078	0.067	0.072	0.076	0.088		0.381
0.059	0.045	0.036	0.038	0.044		0.221

HALLANDO λ_{max}

	VSP/VP
	5.096
	5.065
	5.036
	5.022
	5.011
SUMA	25.230
PROMEDIO	5.046

ÍNDICE DE CONSISTENCIA

RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

3.5 Susceptibilidad del territorio

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia frente a los movimientos en masa asociado a deslizamientos, se consideraron los siguientes factores:

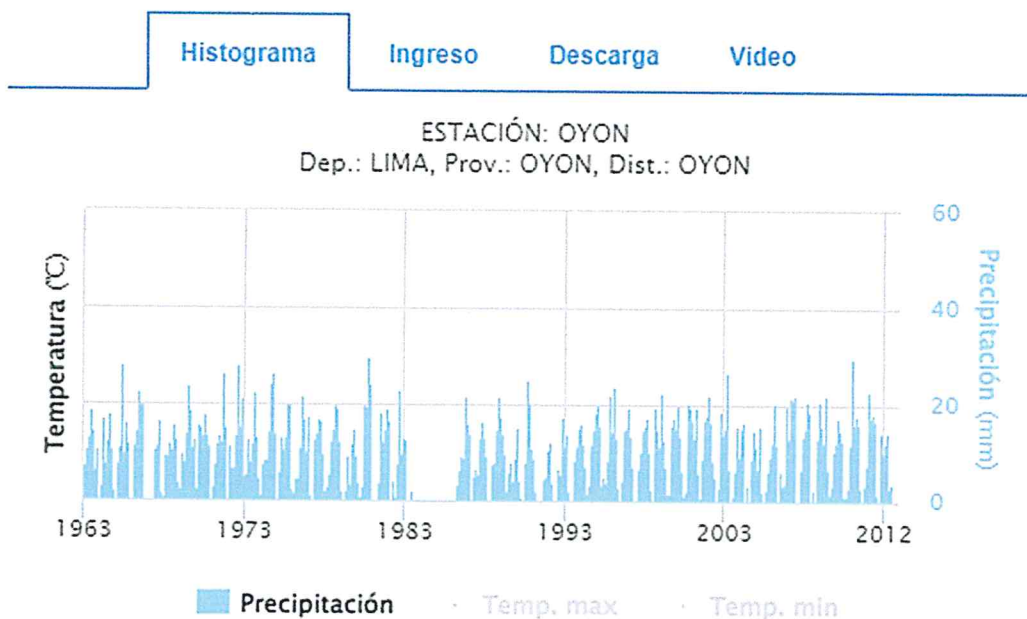
Tabla 17: Susceptibilidad del Territorio

Factor Desencadenante	Factor Condicionante			
Precipitación	Geología	Geomorfología	Pendiente	Perfil de Suelo

Elaboración: Equipo Técnico

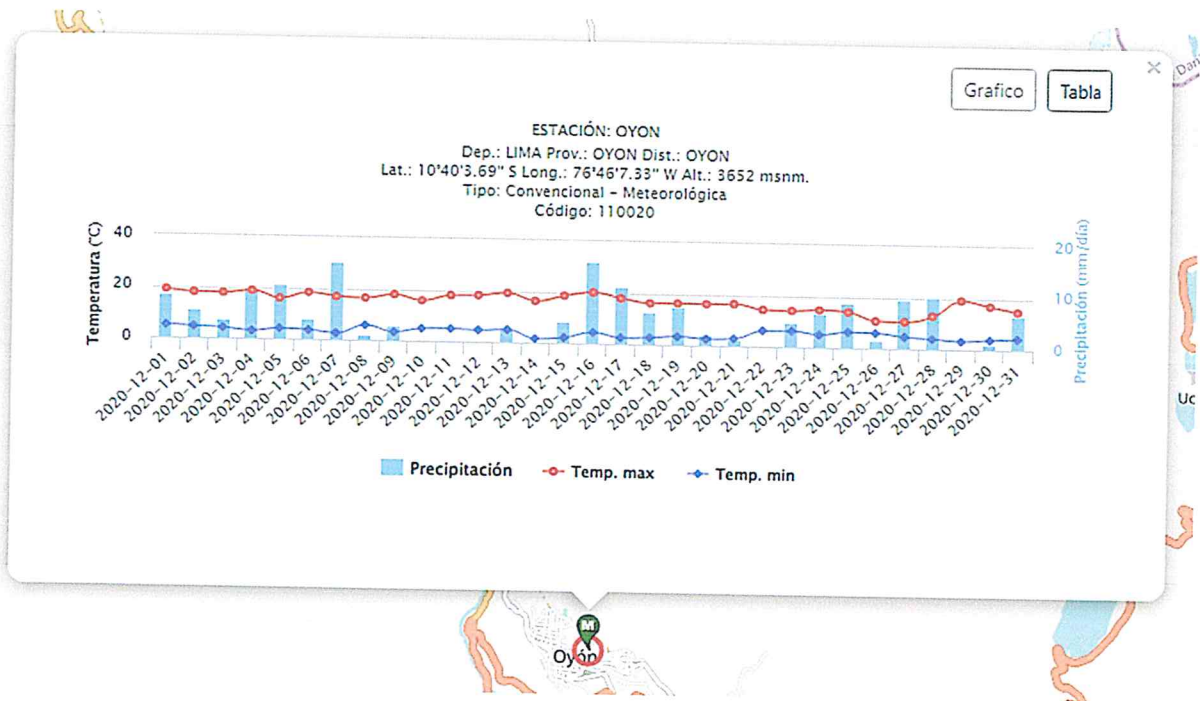
3.5.1 Análisis del factor desencadenante

Las precipitaciones tipo "pico" de máximas históricas en la estación Oyón superan la barrera de los 30 mm/día según los registros de la estación Oyón de SENAMHI desde 1963 al 2012. Según los registros de la misma estación en el 2020, los picos de máximas apenas superaron los 15 mm/día y en lo que va del año 2021 hay precipitaciones "pico" de 28.5 mm. Sin embargo, 3 o 4 días seguidos de precipitación acumulan y sobrepasan los 20 mm. Por lo cual, un umbral para nuestro escenario no sólo referiría al volumen de precipitación sino al número de días seguidos de precipitación que acumulen o sobrepasen los 20 mm. Por tanto, el escenario propuesto es un umbral mínimo de 30 mm/día o el acumulado de 3 días seguidos que superen los 30 mm.




ING. JOAN TINCUPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.



Para la obtención de los pesos ponderados del factor desencadenante en el área de influencia frente a los movimientos en masa asociado a deslizamientos, se utilizó el proceso de análisis jerárquico obteniendo los siguientes resultados:

3.5.2 Análisis de los factores condicionantes

Para la determinación de la importancia relativa de los factores condicionantes en el área de influencia frente a los movimientos en masa asociado a deslizamientos en el sector Oyon Este, se utilizó el proceso de análisis jerárquico obteniendo los siguientes resultados:

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

GEOLOGIA	Formación Chimú	Formación Farrat	Formación Carhuaz	Formación Chúlec	Formación Parihuanca
Formación Chimú	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Formación Farrat	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Formación Carhuaz	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Formación Chúlec	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación Parihuanca	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

GEOLOGIA	Formación Chimú	Formación Farrat	Formación Carhuaz	Formación Chúlec	Formación Parihuanca	Vector Priorización
Formación Chimú	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Formación Farrat	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Formación Carhuaz	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Formación Chúlec	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Formación Parihuanca	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO


					Vector Suma Ponderado
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

HALLANDO λ_{max}

	VSPNP
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.061
RC	0.054


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

GEOMORFOLOGIA	Vertiente Coluvial con detritos	Vertiente Coluvio - deluvial	Montana en roca sedimentaria alta	Vertiente o piedemonte aluvio torrencial	Montana en roca sedimentaria baja
Vertiente Coluvial con detritos	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Vertiente Coluvio - deluvial	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Montana en roca sedimentaria alta	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Vertiente o piedemonte aluvio torrencial	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Montana en roca sedimentaria baja	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

GEOMORFOLOGIA	Vertiente Coluvial con detritos	Vertiente Coluvio - deluvial	Montana en roca sedimentaria alta	Vertiente o piedemonte aluvio torrencial	Montana en roca sedimentaria baja	Vector Priorización
Vertiente Coluvial con detritos	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
Vertiente Coluvio - deluvial	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
Montana en roca sedimentaria alta	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
Vertiente o piedemonte aluvio torrencial	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Montana en roca sedimentaria baja	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

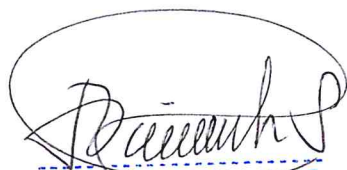
					Vector Suma Ponderado
0.468	0.536	0.574	0.455	0.353	2.387
0.234	0.268	0.287	0.303	0.265	1.358
0.117	0.134	0.144	0.152	0.177	0.723
0.078	0.067	0.072	0.076	0.088	0.381
0.059	0.045	0.036	0.038	0.044	0.221

HALLANDO λ_{max}

	VSP/VP
	5.096
	5.065
	5.036
	5.022
	5.011
SUMA	25.230
PROMEDIO	5.046

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.012
RC	0.010


ING. JUAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

PENDIENTE	Pendiente Muy Alta	Pendiente Alta	Pendiente Media	Pendiente Baja	Pendiente Muy Baja
Pendiente Muy Alta	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Pendiente Alta	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Pendiente Media	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Pendiente Baja	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Pendiente Muy Baja	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

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PENDIENTE	Pendiente Muy Alta	Pendiente Alta	Pendiente Media	Pendiente Baja	Pendiente Muy Baja	Vector Priorización
Pendiente Muy Alta	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Pendiente Alta	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Pendiente Media	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Pendiente Baja	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Pendiente Muy Baja	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

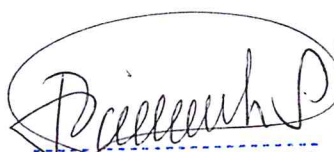
					Vector Suma Ponderado
0.416	0.524	0.483	0.394	0.312	2.129
0.208	0.262	0.322	0.296	0.250	1.337
0.139	0.131	0.161	0.197	0.187	0.815
0.104	0.087	0.081	0.099	0.125	0.495
0.083	0.065	0.054	0.049	0.062	0.314

HALLANDO λ_{max}

	VSP/VP
	5.115
	5.108
	5.060
	5.023
	5.035
SUMA	25.342
PROMEDIO	5.068

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.017
RC	0.015


ING. JOAN TINCOPA LANGKE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

PERFIL DEL SUELO	Suelos excepcionales	Suelos blandos	Suelos intermedios	Roca o suelos muy rígidos	Roca dura
Suelos excepcionales	1.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Suelos blandos	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
Suelos intermedios	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Roca o suelos muy rígidos	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Roca dura	0.17	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.95	4.78	8.58	13.33	19.00
1/SUMA	0.51	0.21	0.12	0.08	0.05

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

PERFIL DEL SUELO	Suelos excepcionales	Suelos blandos	Suelos intermedios	Roca o suelos muy rígidos	Roca dura	Vector Priorización
Suelos excepcionales	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Suelos blandos	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Suelos intermedios	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Roca o suelos muy rígidos	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Roca dura	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

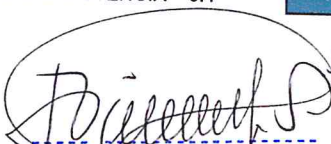
					Vector Suma Ponderado
0.459	0.776	0.600	0.427	0.281	2.542
0.153	0.259	0.450	0.341	0.234	1.437
0.115	0.086	0.150	0.256	0.187	0.794
0.092	0.065	0.050	0.085	0.140	0.432
0.077	0.052	0.037	0.028	0.047	0.241

HALLANDO λ_{max}

	VSP/VP
	5.534
	5.558
	5.295
	5.067
	5.149
SUMA	26.603
PROMEDIO	5.321

ÍNDICE DE CONSISTENCIA
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1

IC	0.080
RC	0.072


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

MATRIZ DE SUSCEPTIBILIDAD

FACTOR CONDICIONANTE (FC)						FACTOR DESENCADENANTE			SUSCEPTIBILIDAD (S)		
UNIDADES GEOLOGICAS	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS		PENDIENTE DEL TERRENO		PERFIL DEL SUELO		PESO	ACELERACION SISMICA (Gal)		PESO	
	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc	Ppar (1)	Pdesc		Valor	Peso		VALOR
0.512	0.503	0.468	0.138	0.416	0.074	0.459	0.650	0.468	1.000	0.468	0.350
0.512	0.260	0.268	0.138	0.262	0.074	0.259	0.650	0.268	1.000	0.268	0.350
0.512	0.134	0.144	0.138	0.161	0.074	0.150	0.650	0.144	1.000	0.144	0.350
0.512	0.068	0.076	0.138	0.099	0.074	0.085	0.650	0.076	1.000	0.076	0.350
0.512	0.035	0.044	0.138	0.062	0.074	0.047	0.650	0.044	1.000	0.044	0.350

MATRIZ DE PARAMETROS DE EVALUACION DE PELIGROS

PARAMETROS DE EVALUACION (PE)			VALOR DE PELIGRO
INTENSIDAD		VALOR	PESO
VALOR	PESO		
0.468	1.00	0.468	0.400
0.268	1.00	0.268	0.400
0.144	1.00	0.144	0.400
0.076	1.00	0.076	0.400
0.044	1.00	0.044	0.400
			(VALOR S*PESO S+(VALOR PE*PESO PE))
			0.472
			0.266
			0.143
			0.076
			0.043

MATRIZ DE NIVELES DE PELIGRO

RANGO	NIVELES DE PELIGRO
0.266 ≤ P ≤ 0.472	MUY ALTO
0.143 ≤ P < 0.266	ALTO
0.076 ≤ P < 0.143	MEDIO
0.043 ≤ P < 0.076	BAJO


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CEREPRED-J

3.6 Análisis de los elementos expuestos

Los elementos expuestos en el área evaluada, han sido identificados mediante 02 visitas de campo, así como observación satelital actual e históricas. Mediante la información poblacional y de vivienda del INEI, se recogió datos relacionados al número de pobladores, los grupos etarios que las conforman, así como la presencia de grupos vulnerables tales como personas viviendo con alguna forma de discapacidad o adultos mayores. Igualmente se recogió información relacionada a los accesos a educación y salud.

También se recogió información de las características de las viviendas, materiales de construcción predominante, acceso a servicios básicos y métodos constructivos. Se identificó que existen equipamientos urbanos y sociales expuestos al peligro, como carretera, institución educativa, infraestructura de saneamiento para distribución de agua potable, iglesia para servicios religiosos y áreas verdes para uso recreacional.

3.7 Definición del escenario

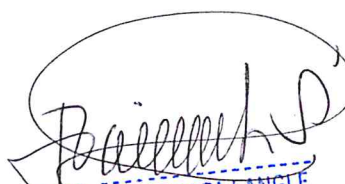
Se ha considerado el escenario de precipitaciones mayores a 30 mm/día o acumulado de 30 mm/72 hrs considerando este nivel de precipitación como del desencadenante para deslizamientos en las laderas y taludes de los cerros que se encuentran en la zona delimitada como sector Oyón Este, principalmente en aquellos sectores que presentan grandes fracturas.

Esto a consecuencia de:

- La geología, la geomorfología y la pendiente, considerando que el suelo poco consolidado del sector Oyón enmarcado en un accidente geográfico de fuerte influencia geotectónica. Por tanto, los aspectos geotécnicos son extremadamente sensibles a la deformación producto de la intemperie (meteorización) y la erosión hídrica. Para el caso específico de esta zona, sus estratos superiores lo conforman secuencias de suelos limo-arenosos, sobre los cuales la saturación incrementa los esfuerzos sobre los estratos inferiores cuyos materiales son conglomerados de diferentes diámetros, compuestos por cantos y gravas subredondeadas a redondeadas en una matriz areno - limosa de grano medio a grueso, con materiales finos. Estas condiciones unidas a la fuerte pendiente condicionan la estabilidad de sus laderas.
- Los escarpes provenientes de deslizamientos antiguos crean condiciones de pérdida de suelos, lo cual incrementan los riesgos para la desestabilización del perfil de las laderas.
- Las actividades antrópicas, principalmente el corte de la carretera Churín- Oyón- Ambo crea situaciones de riesgo e incrementan las probabilidades respecto a la desestabilización de las laderas con el consiguiente deslizamiento que causaría daños y pérdidas a la misma infraestructura.

3.8 Niveles de Peligro

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de utilizar el proceso de análisis jerárquico.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

MATRIZ DE NIVELES DE PELIGRO

RANGO	NIVELES DE PELIGRO
0.266 ≤ P ≤ 0.472	MUY ALTO
0.143 ≤ P < 0.266	ALTO
0.076 ≤ P < 0.143	MEDIO
0.043 ≤ P < 0.076	BAJO

3.9 Estratificación de los niveles de Peligro

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

Tabla 18: Estratificación del peligro en el sector Oyón Este

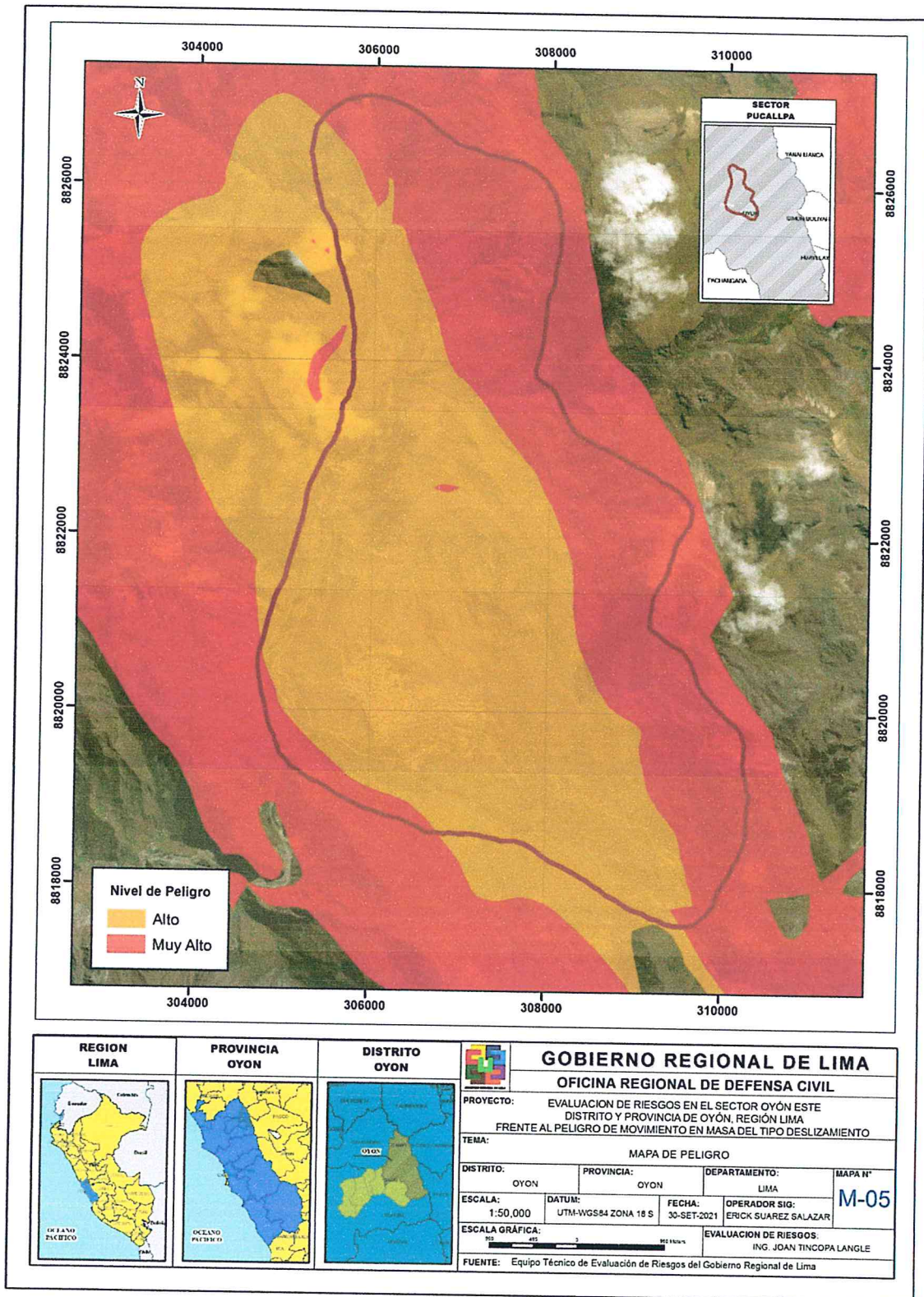
Nivel de Peligro	Descripción	Rango
Muy Alto	Precipitación igual o mayor a 30 mm/día o acumulada de 72 hrs con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente mayor a 30° grados, geomorfología: vertiente coluvial con detritos y vertiente coluvio deluvial., geología: formación Chimú y Formación Farrat, con un perfil de suelo blando (S1) suelo excepcional (S0)	0.266 ≤ P ≤ 0.472
Alto	Precipitación igual o mayor a 30 mm/día o acumulada de 72 hrs con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente entre 15° y 30° grados, geomorfología: montaña estructural en roca sedimentaria alta, geología: formación Carhuaz, con un perfil de suelo intermedios (S2) suelo excepcional.	0.143 ≤ P < 0.266
Medio	Precipitación igual o mayor a 30 mm/día o acumulada de 72 hrs con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente entre 5° y 15° grados, geomorfología: vertiente o piedemonte aluvio torrencial, geología: formación Chulec, con un perfil de suelo roca o suelo muy rígidos (S3).	0.076 ≤ P < 0.143
Bajo	Precipitación igual o mayor a 30 mm/día o acumulada de 72 hrs con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente entre 0° y 5° grados, geomorfología: montaña estructural en roca sedimentaria baja, geología: formación Pariahuanca, con un perfil de suelo roca dura (S4)	0.043 ≤ P < 0.076

Elaboración: Equipo técnico


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R. J. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

Mapa 8: Mapa de Peligro



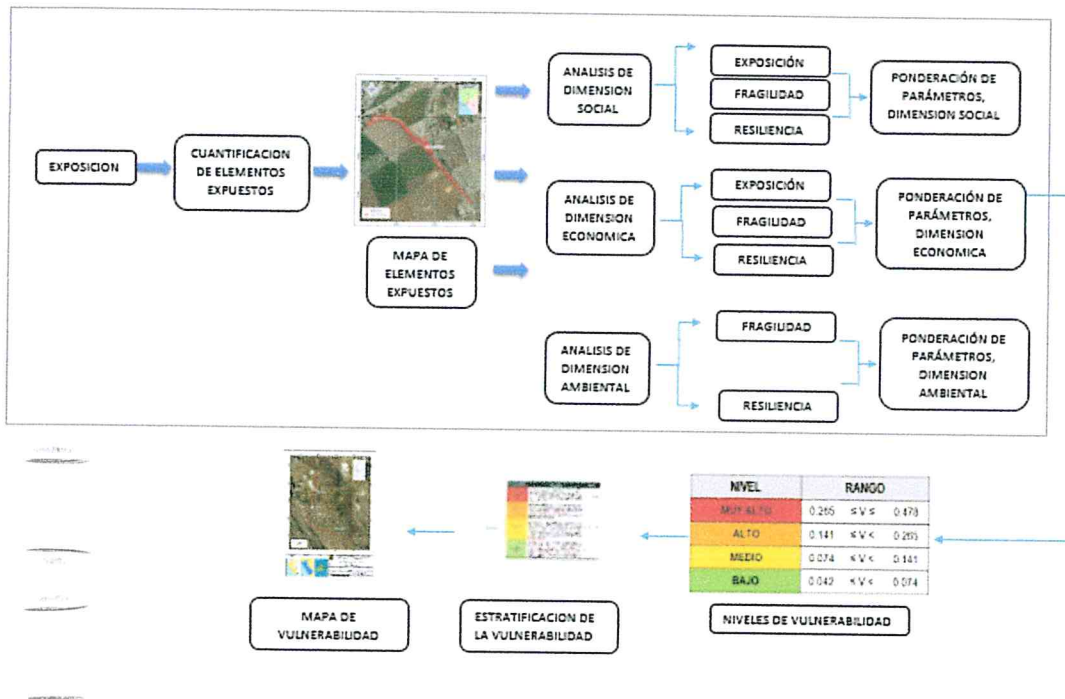
Joan Tincopa Langle

ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Capítulo 4 Análisis de la Vulnerabilidad

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área evaluada se ha utilizado la siguiente metodología:

Gráfico 8: Flujograma metodología de Vulnerabilidad



Se ha considerado realizar el análisis de los factores de vulnerabilidad según las dimensiones sociales y económicas a nivel de manzana y longitud de vías de los elementos expuestos y la dimensión ambiental en las áreas críticas de los taludes. Se consideraron los parámetros de exposición, fragilidad y resiliencia con sus respectivos descriptores y pesos ponderados utilizando el método de análisis jerárquico.

[Firma manuscrita]
ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Vulnerabilidad	Dimension Social	Dimension Economica	Dimension Ambiental
Dimension Social	1.000	2.000	3.000
Dimension Economica	0.500	1.000	2.000
Dimension Ambiental	0.333	0.500	1.000
SUMA	1.833	3.500	6.000
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Vulnerabilidad	Dimension Social	Dimension Economica	Dimension Ambiental	Vector Priorización
Dimension Social	0.545	0.571	0.500	0.539
Dimension Economica	0.273	0.286	0.333	0.297
Dimension Ambiental	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.539	0.595	0.491	1.625
0.269	0.297	0.328	0.894
0.180	0.149	0.164	0.492

HALLANDO EL λ_{max}

	VSP/MP
	3.015
	3.008
	3.004
SUMA	9.028
PROMEDIO	3.009

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.009


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.1 Análisis de la Dimensión Social

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

Exposición	Fragilidad		Resiliencia
Proximidad a la Zona Peligrosa	Grupo Etario	Discapacidad	Actitud frente al Riesgo
Distancia expresada en metros	Clasificación de los miembros de cada familia por manzana según edad.	Identificación de personas viviendo con algún tipo de discapacidad a nivel de manzana	Consciencia del riesgo que se enfrenta y acciones frente al peligro.



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.000	3.000	5.000
Fragilidad	0.333	1.000	3.000
Resiliencia	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.533	4.333	9.000
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

CUADRO 40: MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Dimensión Social	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.652	0.692	0.556	0.633
Fragilidad	0.217	0.231	0.333	0.260
Resiliencia	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.633	0.781	0.531	1.946
0.211	0.260	0.318	0.790
0.127	0.087	0.106	0.320

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado / Vector Priorización
	3.072
	3.033
	3.011
SUMA	9.116
PROMEDIO	3.039

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.019
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.037


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.1.1. Exposición Social

Parámetro: Proximidad a la Zona Peligrosa

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

PROXIMIDAD A LA ZONA PELIGROSA	Menor a 10 metros	De 10 a 20 metros	De 21 a 30 metros	De 31 a 40 metros	Mayor a 40 metros
Menor a 10 metros	1.000	2.000	4.000	6.000	8.000
De 10 a 20 metros	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
De 21 a 30 metros	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
De 31 a 40 metros	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Mayor a 40 metros	0.125	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.042	3.917	7.750	13.500	21.000
1/SUMA	0.490	0.255	0.129	0.074	0.048

CUADRO 62: MATRIZ DE NORMALIZACION

PROXIMIDAD A LA ZONA PELIGROSA	Menor a 10 metros	De 10 a 20 metros	De 21 a 30 metros	De 31 a 40 metros	Mayor a 40 metros	Vector Priorizacion
Menor a 10 metros	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
De 10 a 20 metros	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
De 21 a 30 metros	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
De 31 a 40 metros	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
Mayor a 40 metros	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

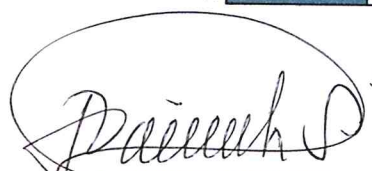
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.468	0.536	0.574	0.455	0.353	2.387
0.234	0.268	0.287	0.303	0.265	1.358
0.117	0.134	0.144	0.152	0.177	0.723
0.078	0.067	0.072	0.076	0.088	0.381
0.059	0.045	0.036	0.038	0.044	0.221

HALLANDO EL λ_{max}

	VSP/VP
	5.096
	5.065
	5.036
	5.022
	5.011
SUMA	25.230
PROMEDIO	5.046

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.012
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.010


ING. JOAN TINCOPA LANGLÉ
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R. J. N° 095-2019 CENEPRED. I

4.1.2. Fragilidad Social

Parámetro: Discapacidad

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

DISCAPACIDAD	Física	Mental	Visual	Sordo - Mudo	No tiene
Física	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
Mental	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
Visual	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
Sordo - Mudo	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
No tiene	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

MATRIZ DE NORMALIZACION

DISCAPACIDAD	Física	Mental	Visual	Sordo - Mudo	No tiene	Vector Priorizacion
Física	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Mental	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Visual	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Sordo - Mudo	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
No tiene	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

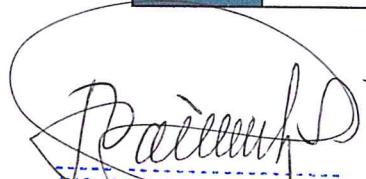
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.416	0.524	0.483	0.394	0.312	2.129
0.208	0.262	0.322	0.296	0.250	1.337
0.139	0.131	0.161	0.197	0.187	0.815
0.104	0.087	0.081	0.099	0.125	0.495
0.083	0.065	0.054	0.049	0.062	0.314

HALLANDO EL Amax

	VSP/VP
	5.115
	5.108
	5.060
	5.023
	5.035
SUMA	25.342
PROMEDIO	5.068

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

Parámetro: Grupo Etario

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 5 a 12 años y de 60 a 65	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
De 12 a 15 años y de 50 a 60	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
De 15 a 30 años	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
De 30 a 50 años	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

MATRIZ DE NORMALIZACION

GRUPO ETARIO	De 0 a 5 años y mayores de 65	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	De 15 a 30 años	De 30 a 50 años	Vector Priorizacion
De 0 a 5 años y mayores de 65	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 5 a 12 años y de 60 a 65	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 12 a 15 años y de 50 a 60	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 15 a 30 años	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
De 30 a 50 años	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

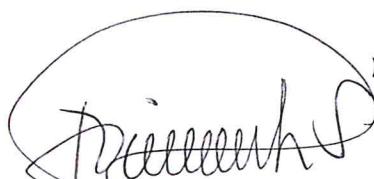
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

HALLANDO EL λ_{max}

	VSP/P
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054


ING. JOUAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.1.3. Resiliencia Social

Parámetro: Actitud Frente al Riesgo

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Fatalista	Poco interesado	Indiferente	Algo interesado	Participativa
Fatalista	1.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Poco interesado	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
Indiferente	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Algo interesado	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Participativa	0.167	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.950	4.783	8.583	13.333	19.000
1/SUMA	0.513	0.209	0.117	0.075	0.053

MATRIZ DE NORMALIZACION

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Fatalista	Poco interesado	Indiferente	Algo interesado	Participativa	Vector Priorizacion
Fatalista	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Poco interesado	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Indiferente	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Algo interesado	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Participativa	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000


HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.459	0.776	0.600	0.427	0.281	2.542
0.153	0.259	0.450	0.341	0.234	1.437
0.115	0.086	0.150	0.256	0.187	0.794
0.092	0.065	0.050	0.085	0.140	0.432
0.077	0.052	0.037	0.028	0.047	0.241

HALLANDO EL λ_{max}

	VSP/VP
	5.534
	5.558
	5.295
	5.067
	5.149
SUMA	26.603
PROMEDIO	5.321

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.037
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.033


ING. JOAN TINCO PALANGRE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2010-CEM...

4.2 Análisis de la Dimensión Económica


Para el análisis de la vulnerabilidad en su dimensión económica se utilizaron los siguientes parámetros para vivienda e infraestructura vial (carretera).

Para Viviendas:

Exposición	Fragilidad		Resiliencia
Proximidad a la zona peligrosa	Estado de Conservación de Paredes	Material Predominante	Sistemas Constructivo
Distancia expresa en metros	Clasificación del nivel de deterioro de las viviendas o infraestructuras	Materiales predominantes en las paredes de las viviendas o infraestructura	Construcción con o sin asesoría ingenieril o técnica.

Para Infraestructura Vial:

Exposición	Fragilidad		Resiliencia	
Proximidad a la zona peligrosa	Estado de Conservación de la Infraestructura Vial	Tipo de Vía	Mantenimiento de la Infraestructura Vial	Obras Civiles de Arte
Distancia expresa en metros	Clasificación del nivel de deterioro de la Infraestructura Vial	Clasificación de tipo de vía	Periodo de Mantenimiento	Cantidad y tipo de Obras de Arte



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRD-J

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Exposición	1.000	2.000	3.000
Fragilidad	0.500	1.000	2.000
Resiliencia	0.333	0.500	1.000
SUMA	1.833	3.500	6.000
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Dimensión Económica	Exposición	Fragilidad	Resiliencia	Vector Priorización
Exposición	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.539	0.595	0.491	1.625
0.269	0.297	0.328	0.894
0.180	0.149	0.164	0.492

HALLANDO EL λ_{max}

	Vector Suma Ponderado/Vector Priorización
	3.015
	3.008
	3.004
SUMA	9.028
PROMEDIO	3.009

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.005
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.04 (*)	RC	0.009


ING. JOAN TINCO PA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.2.1. Exposición Económica

Parámetro: Proximidad a la Zona Peligrosa - Viviendas

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

PROXIMIDAD A LA ZONA PELIGROSA	Menor a 10 metros	De 10 a 20 metros	De 21 a 30 metros	De 31 a 40 metros	Mayor a 40 metros
Menor a 10 metros	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 10 a 20 metros	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
De 21 a 30 metros	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
De 31 a 40 metros	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Mayor a 40 metros	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

MATRIZ DE NORMALIZACION

PROXIMIDAD A LA ZONA PELIGROSA	Menor a 10 metros	De 10 a 20 metros	De 21 a 30 metros	De 31 a 40 metros	Mayor a 40 metros	Vector Priorizacion
Menor a 10 metros	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 10 a 20 metros	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 21 a 30 metros	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 31 a 40 metros	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 40 metros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

HALLANDO EL λ_{max}

	VSP/VP
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054

Parámetro: Proximidad a la Zona Peligrosa – Infraestructura Vial

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

PROXIMIDAD A LA ZONA PELIGROSA INFRAESTRUCTURA MAL	Menor a 10 metros	De 10 a 20 metros	De 21 a 30 metros	De 31 a 40 metros	Mayor a 40 metros
Menor a 10 metros	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
De 10 a 20 metros	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
De 21 a 30 metros	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
De 31 a 40 metros	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Mayor a 40 metros	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

MATRIZ DE NORMALIZACION

PROXIMIDAD A LA ZONA PELIGROSA INFRAESTRUCTURA MAL	Menor a 10 metros	De 10 a 20 metros	De 21 a 30 metros	De 31 a 40 metros	Mayor a 40 metros	Vector Priorizacion
Menor a 10 metros	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
De 10 a 20 metros	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
De 21 a 30 metros	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
De 31 a 40 metros	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Mayor a 40 metros	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

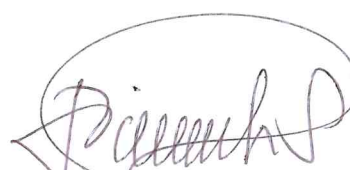
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

HALLANDO EL Amax

	VSP/VP
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.2.2. Fragilidad Económica

Parámetro: Material Predominante de Paredes

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento
Estera, madera o triplay	1.000	3.000	5.000	6.000	7.000
Adobe o Tapia	0.333	1.000	3.000	5.000	6.000
Quincha (caña con barro)	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Piedra con Mortero de	0.167	0.200	0.333	1.000	3.000
Ladrillo o bloque de	0.143	0.167	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.843	4.700	9.533	15.333	22.000
1/SUMA	0.543	0.213	0.105	0.065	0.045

MATRIZ DE NORMALIZACION

MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES	Estera, madera o triplay	Adobe o tapia	Quincha (caña con barro)	Piedra con Mortero de barro	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorizacion
Estera, madera o triplay	0.543	0.638	0.524	0.391	0.318	0.483
Adobe o Tapia	0.181	0.213	0.315	0.326	0.273	0.261
Quincha (caña con barro)	0.109	0.071	0.105	0.196	0.227	0.141
Piedra con Mortero de	0.090	0.043	0.035	0.065	0.136	0.074
Ladrillo o bloque de	0.078	0.035	0.021	0.022	0.045	0.040
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

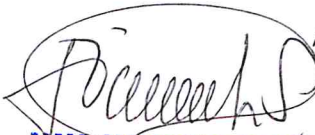
Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.483	0.784	0.707	0.443	0.282	2.700
0.161	0.261	0.424	0.370	0.241	1.458
0.097	0.087	0.141	0.222	0.201	0.748
0.080	0.052	0.047	0.074	0.121	0.375
0.069	0.044	0.028	0.025	0.040	0.206

HALLANDO EL λmax

	VSP/VP
	5.589
	5.576
	5.288
	5.068
	5.114
SUMA	26.635
PROMEDIO	5.327

INDICE DE CONSISTENCIA
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.063
RC	0.057


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales

Parámetro: Estado de Conservación de Paredes

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

ESTADO DE CONSERVACION	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Malo	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
Regular	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Bueno	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Muy bueno	0.167	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.950	4.783	8.583	13.333	19.000
1/SUMA	0.513	0.209	0.117	0.075	0.053

MATRIZ DE NORMALIZACION

ESTADO DE CONSERVACION	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorizacion
Muy malo	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Malo	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Regular	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Bueno	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Muy bueno	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.459	0.776	0.600	0.427	0.281	2.542
0.153	0.259	0.450	0.341	0.234	1.437
0.115	0.086	0.150	0.256	0.187	0.794
0.092	0.065	0.050	0.085	0.140	0.432
0.077	0.052	0.037	0.028	0.047	0.241

HALLANDO EL Amax

	VSP/MP
	5.534
	5.558
	5.295
	5.067
	5.149
SUMA	26.603
PROMEDIO	5.321

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.080
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.072


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Parámetro: Estado de Conservación Infraestructura vial

ESTADO DE CONSERVACION INFRAESTRUCTURA MAL

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

ESTADO DE CONSERVACION INFRAESTRUCTURA MAL	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Muy malo	1.000	3.000	4.000	5.000	6.000
Malo	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
Regular	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Bueno	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Muy bueno	0.167	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.950	4.783	8.583	13.333	19.000
1/SUMA	0.513	0.209	0.117	0.075	0.053

MATRIZ DE NORMALIZACION

ESTADO DE CONSERVACION INFRAESTRUCTURA MAL	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Vector Priorizacion
Muy malo	0.513	0.627	0.466	0.375	0.316	0.459
Malo	0.171	0.209	0.350	0.300	0.263	0.259
Regular	0.128	0.070	0.117	0.225	0.211	0.150
Bueno	0.103	0.052	0.039	0.075	0.158	0.085
Muy bueno	0.085	0.042	0.029	0.025	0.053	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.459	0.776	0.600	0.427	0.281	2.542
0.153	0.259	0.450	0.341	0.234	1.437
0.115	0.086	0.150	0.256	0.187	0.794
0.092	0.065	0.050	0.085	0.140	0.432
0.077	0.052	0.037	0.028	0.047	0.241

HALLANDO EL λ_{max}

	VSP/VP
	5.534
	5.558
	5.295
	5.067
	5.149
SUMA	26.603
PROMEDIO	5.321

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.080
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.072


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R. I. N.º 005-2010-CE-0000000

Parámetro: Tipo de Vía

**TIPO DE VIA
MATRIZ DE COMPARACION DE PARES**

TIPO DE VIA	Red Vial Departamental o Regional	Red Vial Vecinal o Rural	Red Vial Nacional	Red Vial Internacional	Trocha Carrozable
Red Vial Departamental o Regional	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
Red Vial Vecinal o Rural	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
Trocha Carrozable	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
Red Vial Nacional	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
Red Vial Internacional	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000
1/SUMA	0.560	0.214	0.105	0.061	0.040

MATRIZ DE NORMALIZACION

TIPO DE VIA	Red Vial Departamental o Regional	Red Vial Vecinal o Rural	Red Vial Nacional	Red Vial Internacional	Trocha Carrozable	Vector Priorizacion
Red Vial Departamental o Regional	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Red Vial Vecinal o Rural	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Red Vial Nacional	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Red Vial Internacional	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Trocha Carrozable	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

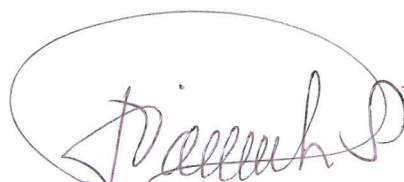
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma
0.503	0.781	0.672	0.474	0.313	2.743
0.168	0.260	0.403	0.339	0.244	1.414
0.101	0.087	0.134	0.203	0.174	0.699
0.072	0.052	0.045	0.068	0.104	0.341
0.056	0.037	0.027	0.023	0.035	0.177

HALLANDO EL Amax

VSP/VP	
5.455	
5.432	
5.204	
5.030	
5.093	
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.054


ING. JOUAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2010 CENEDEF

4.2.3. Resiliencia Económica

Parámetro: Sistema Constructivo

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

SISTEMA CONSTRUCTIVO	Construccion empirica	Sin orientación técnica ni profesional	Con mediana orientación técnica y profesional	Con orientación técnica calificada	Con orientación técnica profesional
Construccion empirica	1.000	2.000	4.000	6.000	7.000
Sin orientación técnica ni profesional	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Con mediana orientación técnica y profesional	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Con orientación técnica calificada	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Con orientación técnica profesional	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.060	3.917	7.750	13.500	20.000
1/SUMA	0.486	0.255	0.129	0.074	0.050

MATRIZ DE NORMALIZACION

SISTEMA CONSTRUCTIVO VIVENDAS	Construccion empirica	Sin orientación técnica ni profesional	Con mediana orientación técnica y profesional	Con orientación técnica calificada	Con orientación técnica profesional	Vector Priorizacion
Construccion empirica	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Sin orientación técnica ni profesional	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Con mediana orientación técnica y profesional	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Con orientación técnica calificada	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Con orientación técnica profesional	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

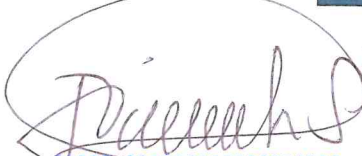
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.461	0.541	0.581	0.460	0.324	2.367
0.231	0.270	0.290	0.307	0.277	1.376
0.115	0.135	0.145	0.153	0.185	0.734
0.077	0.068	0.073	0.077	0.092	0.386
0.066	0.045	0.036	0.038	0.046	0.232

HALLANDO EL λmax

	VSP/λP
	5.131
	5.086
	5.054
	5.038
	5.014
SUMA	25.324
PROMEDIO	5.065

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Parámetro: Mantenimiento de la Infraestructura Vial

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	Anual	Semestral	Trimestral	Bimestral	Mensual
Anual	1.000	2.000	4.000	6.000	7.000
Semestral	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
Trimestral	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
Bimestral	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
Mensual	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.060	3.917	7.750	13.500	20.000
1/SUMA	0.486	0.255	0.129	0.074	0.050

MATRIZ DE NORMALIZACION

MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	Anual	Semestral	Trimestral	Bimestral	Mensual	Vector de Priorizacion
Anual	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Semestral	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Trimestral	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Bimestral	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Mensual	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

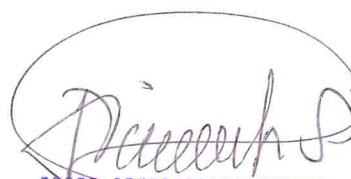
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderada
0.461	0.541	0.581	0.460	0.324	2.367
0.231	0.270	0.290	0.307	0.277	1.376
0.115	0.135	0.145	0.153	0.185	0.734
0.077	0.068	0.073	0.077	0.092	0.386
0.066	0.045	0.036	0.038	0.046	0.232

HALLANDO EL λmax

	VSP/λP
	5.131
	5.086
	5.054
	5.038
	5.014
SUMA	25.324
PROMEDIO	5.065

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015



Parámetro: Obras Civiles de Arte

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

OBRAS CIVILES DE ARTE	Ninguna Obra de Arte	1 Obras de Arte	2 Obras de Arte	3 Obras de Arte	4 a más Obras de Arte
Ninguna Obra de Arte	1.000	2.000	4.000	6.000	7.000
1 Obras de Arte	0.500	1.000	2.000	4.000	6.000
2 Obras de Arte	0.250	0.500	1.000	2.000	4.000
3 Obras de Arte	0.167	0.250	0.500	1.000	2.000
4 a más Obras de Arte	0.143	0.167	0.250	0.500	1.000
SUMA	2.060	3.917	7.750	13.500	20.000
1/SUMA	0.486	0.255	0.129	0.074	0.050

MATRIZ DE NORMALIZACION

OBRAS CIVILES DE ARTE	Ninguna Obra de Arte	1 Obras de Arte	2 Obras de Arte	3 Obras de Arte	4 a más Obras de Arte	Vector Priorizacion
Ninguna Obra de Arte	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
1 Obras de Arte	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
2 Obras de Arte	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
3 Obras de Arte	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
4 a más Obras de Arte	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

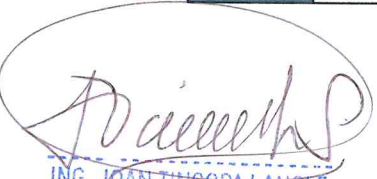
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					vector Suma
0.461	0.541	0.581	0.460	0.324	2.367
0.231	0.270	0.290	0.307	0.277	1.376
0.115	0.135	0.145	0.153	0.185	0.734
0.077	0.068	0.073	0.077	0.092	0.386
0.066	0.045	0.036	0.038	0.046	0.232

HALLANDO EL λmax

	VSPMP
	5.131
	5.086
	5.054
	5.038
	5.014
SUMA	25.324
PROMEDIO	5.065

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.016
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.3 Análisis de la Dimensión Ambiental

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

Fragilidad	Resiliencia
Pérdida de Suelo	Cobertura Vegetal
Has perdidas por daños en el suelo, según su capacidad de uso.	Has de cobertura vegetal que inciden en la protección frente a la inestabilidad del suelo



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRD-J

4.3.1. Fragilidad Ambiental

Parámetro: Pérdida de Suelo

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

PERDIDA DE SUELO	Mayor a 800 m ²	600 a 800 m ²	400 a 600 m ²	200 a 400 m ²	Menor a 200 m ²
Mayor a 800 m ²	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
600 a 800 m ²	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
400 a 600 m ²	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
200 a 400 m ²	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
Menor a 200 m ²	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

MATRIZ DE NORMALIZACION

PERDIDA DE SUELO	Mayor a 800 m ²	600 a 800 m ²	400 a 600 m ²	200 a 400 m ²	Menor a 200 m ²	vector Priorizacion
Mayor a 800 m ²	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
600 a 800 m ²	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
400 a 600 m ²	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
200 a 400 m ²	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Menor a 200 m ²	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices					vector Suma
0.416	0.524	0.483	0.394	0.312	2.129
0.208	0.262	0.322	0.296	0.250	1.337
0.139	0.131	0.161	0.197	0.187	0.815
0.104	0.087	0.081	0.099	0.125	0.495
0.083	0.065	0.054	0.049	0.062	0.314

HALLANDO EL Amax

	VSP/VP
	5.115
	5.108
	5.060
	5.023
	5.035
SUMA	25.342
PROMEDIO	5.068

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.017
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.015


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.3.2. Resiliencia Ambiental

Parámetro: Cobertura Vegetal

MATRIZ DE COMPARACION DE PARES

COBERTURA VEGETAL	Menos a 200 m ²	200 a 400 m ²	400 a 600 m ²	600 a 800 m ²	Mayor a 800 m ²
Menos a 200 m ²	1.000	3.000	4.000	5.000	7.000
200 a 400 m ²	0.333	1.000	3.000	4.000	5.000
400 a 600 m ²	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
600 a 800 m ²	0.200	0.250	0.333	1.000	3.000
Mayor a 800 m ²	0.143	0.200	0.250	0.333	1.000
SUMA	1.926	4.783	8.583	13.333	20.000
1/SUMA	0.519	0.209	0.117	0.075	0.050

MATRIZ DE NORMALIZACION

COBERTURA VEGETAL	Menos a 200 m ²	200 a 400 m ²	400 a 600 m ²	600 a 800 m ²	Mayor a 800 m ²	Vector Priorizacion
Menos a 200 m ²	0.519	0.627	0.466	0.375	0.350	0.467
200 a 400 m ²	0.173	0.209	0.350	0.300	0.250	0.256
400 a 600 m ²	0.130	0.070	0.117	0.225	0.200	0.148
600 a 800 m ²	0.104	0.052	0.039	0.075	0.150	0.084
Mayor a 800 m ²	0.074	0.042	0.029	0.025	0.050	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00

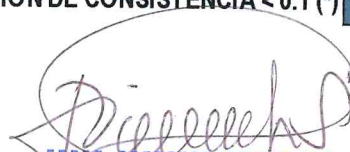
HALLANDO EL VECTOR SUMA PONDERADO

Resultados de la operación de matrices						Vector Suma Ponderada
0.467	0.769	0.593	0.420	0.308		2.557
0.156	0.256	0.445	0.336	0.220		1.413
0.117	0.085	0.148	0.252	0.176		0.779
0.093	0.064	0.049	0.084	0.132		0.423
0.067	0.051	0.037	0.028	0.044		0.227

HALLANDO EL λmax

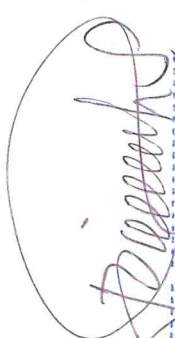
	VSP/P
	5.471
	5.512
	5.253
	5.037
	5.159
SUMA	26.432
PROMEDIO	5.286

INDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.072
RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)	RC	0.064


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

MATRIZ DE VULNERABILIDAD

EXPOSICIÓN SOCIAL		DIMENSION SOCIAL												VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL
		FRAGILIDAD SOCIAL			RESILIENCIA SOCIAL		Valor Exposición Social		Valor Fragilidad Social		Valor Resiliencia Social		Peso Exposición Social		
Ppar	Pdesc	Discapacidad	Grupo Etario	Ppar	Pdesc	Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	Actitud Frente al Riesgo	Ppar	Pdesc	Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social	
															1.000
1.000	0.268	0.400	0.262	0.600	0.260	0.261	0.633	0.261	0.260	1.000	0.259	0.106	0.265	0.539	
1.000	0.144	0.400	0.161	0.600	0.134	0.145	0.633	0.145	0.260	1.000	0.150	0.106	0.145	0.539	
1.000	0.076	0.400	0.099	0.600	0.068	0.080	0.633	0.080	0.260	1.000	0.085	0.106	0.078	0.539	
1.000	0.044	0.400	0.062	0.600	0.035	0.046	0.633	0.046	0.260	1.000	0.047	0.106	0.045	0.539	


ING. JOAN VINCOPA LANGSTE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R. J. N° 095-2019-CEREPRED-J

INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

DIMENSION ECONOMICA																		
EXPOSICIÓN ECONOMICA			FRAGILIDAD ECONOMICA				RESILIENCIA ECONOMICA				VALOR ECONOMICA							
Proximidad a la Zona Peligrosa Viviendas	Proximidad a la Zona Peligrosa Infraestructura Vital	Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	Material Predominante Paredes	Estado de Conservación Paredes		Estado de Conservación Infraestructura Vital	Tipo de Via	Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	Sistema Constructivo Viviendas		Mantenimiento de la Infraestructura Vital		Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica	VALOR DIMENSIÓN ECONOMICA	PESO DIMENSIÓN ECONOMICA
					Ppar	Pésc					Ppar	Pésc	Ppar	Pésc				
0.300	0.503	0.700	0.503	0.558	0.453	0.263	0.459	0.122	0.475	0.297	0.633	0.461	0.260	0.461	0.461	0.164	0.488	0.297
0.300	0.260	0.700	0.260	0.558	0.261	0.263	0.259	0.122	0.260	0.297	0.633	0.270	0.260	0.270	0.171	0.164	0.246	0.297
0.300	0.134	0.700	0.134	0.558	0.141	0.263	0.150	0.134	0.144	0.297	0.633	0.145	0.260	0.145	0.092	0.164	0.130	0.297
0.300	0.068	0.700	0.068	0.558	0.074	0.263	0.065	0.068	0.078	0.297	0.633	0.077	0.260	0.077	0.049	0.164	0.068	0.297
0.300	0.035	0.700	0.035	0.558	0.040	0.263	0.047	0.035	0.042	0.297	0.633	0.046	0.260	0.046	0.029	0.164	0.036	0.297



ING. JOAN TINCOPA LANGIÉ
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 055-2019 CENEPREDEJ

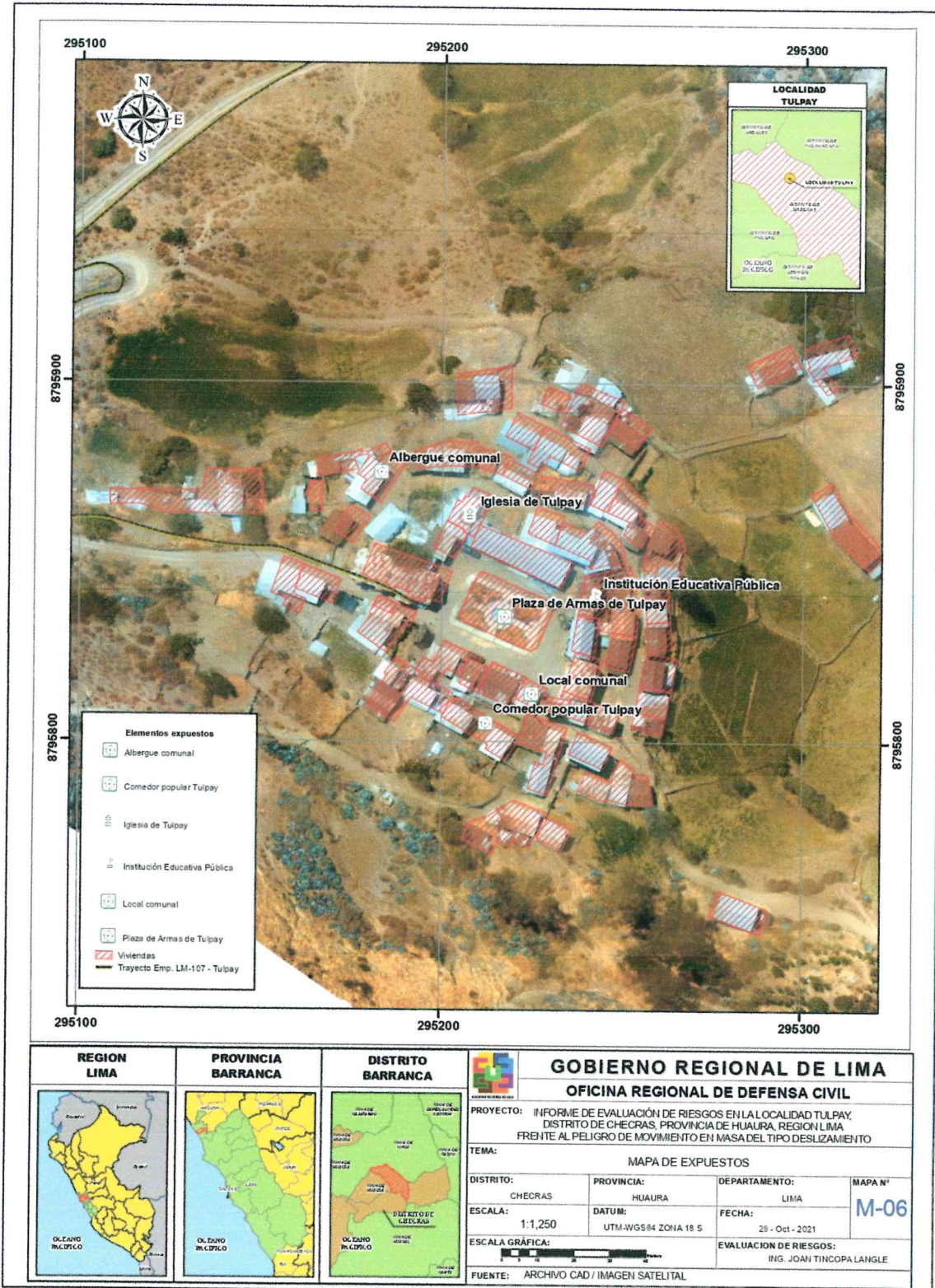
INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

FRAGILIDAD AMBIENTAL		DIMENSION AMBIENTAL						VALOR DE LA VULNERABILIDAD			
Pérdida de suelo	Ppar	Pdesc	Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	RESILIENCIA AMBIENTAL	Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL		
			Cobertura Vegetal	Ppar	Pdesc						
1.000	0.503	0.503	0.503	0.650	1.000	0.467	0.467	0.350	0.490	0.164	0.477
1.000	0.260	0.260	0.260	0.650	1.000	0.256	0.256	0.350	0.259	0.164	0.258
1.000	0.134	0.134	0.134	0.650	1.000	0.148	0.148	0.350	0.139	0.164	0.139
1.000	0.068	0.068	0.068	0.650	1.000	0.084	0.084	0.350	0.073	0.164	0.074
1.000	0.035	0.035	0.035	0.650	1.000	0.044	0.044	0.350	0.038	0.164	0.041

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	$0.258 \leq V \leq 0.477$
ALTO	$0.139 \leq V < 0.258$
MEDIO	$0.074 \leq V < 0.139$
BAJO	$0.041 \leq V < 0.074$


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Ing. de Riesgos de Desastres
 y Fenómenos Naturales
 del CIFFOP

Mapa 9: Mapa de Elementos Expuestos



Joan Tincopa Langle
ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenomenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

4.4 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.

Tabla 19: Matriz De Niveles De Vulnerabilidad

RANGO	NIVELES DE VULNERABILIDAD
$0.258 \leq P \leq 0.477$	MUY ALTO
$0.139 \leq P < 0.258$	ALTO
$0.074 \leq P < 0.139$	MEDIO
$0.041 \leq P < 0.074$	BAJO

4.5 Estratificación de los Niveles de Vulnerabilidad

En el siguiente cuadro se describen las características de la estratificación de vulnerabilidad y sus respectivos niveles:

NIVEL	DESCRIPCIÓN
MUY ALTA	<p>Dimensión Social Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa menor a 20 metros. Fragilidad: Personas con discapacidad motriz y cognitiva. Grupo Etario menor de 12 años y mayor a 60 años. Resiliencia: Fatalista o poco interesado.</p> <p>Dimensión Económica Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa menor a 20 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Estera, madera, triplay, adobe o tapia. Estado de conservación de las paredes malo o muy malo. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación malo o muy malo. Tipo de vía: Trocha o vía vecinal. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas sin orientación técnica calificada o profesional. Autoconstrucción empírica. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: anual o semestral. Obras de arte: 1 o 2 obras de arte</p>

	<p>Dimensión Ambiental Fragilidad: Pérdida de suelo mayor a 600 m Resiliencia. Cobertura vegetal menor a 400 m</p>
ALTA	<p>Dimensión Social Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa de 21 a 30 metros. Fragilidad: Personas con discapacidad visual. Grupo Etario de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Resiliencia: Indiferente</p> <p>Dimensión Económica Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa entre 21 y 30 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Quincha. Estado de conservación de las paredes: regular. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación: regular. Tipo de vía: vía departamental. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas con mediana orientación técnica calificada o profesional. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: trimestral. Obras de arte: 3 obras de arte</p> <p>Dimensión Ambiental Fragilidad: Pérdida de suelo entre 600 a 400 m Resiliencia. Cobertura vegetal entre 400 y 600 m</p>
MEDIA	<p>Dimensión Social Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa de 31 a 40 metros. Fragilidad: Personas con discapacidad sordomuda. Grupo Etario de 15 a 30 años Resiliencia: Algo Interesado</p> <p>Dimensión Económica Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa entre 31 y 40 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Piedra con mortero. Estado de conservación de las paredes: Bueno. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación: Bueno. Tipo de vía: Vía regional. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas con orientación técnica calificada. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: Bimestral. Obras de arte: 4 obras de arte</p> <p>Dimensión Ambiental Fragilidad: Pérdida de suelo entre 200 a 400 m Resiliencia. Cobertura vegetal entre 600 y 800 m</p>
BAJA	<p>Dimensión Social Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa mayor a 40 metros.</p>

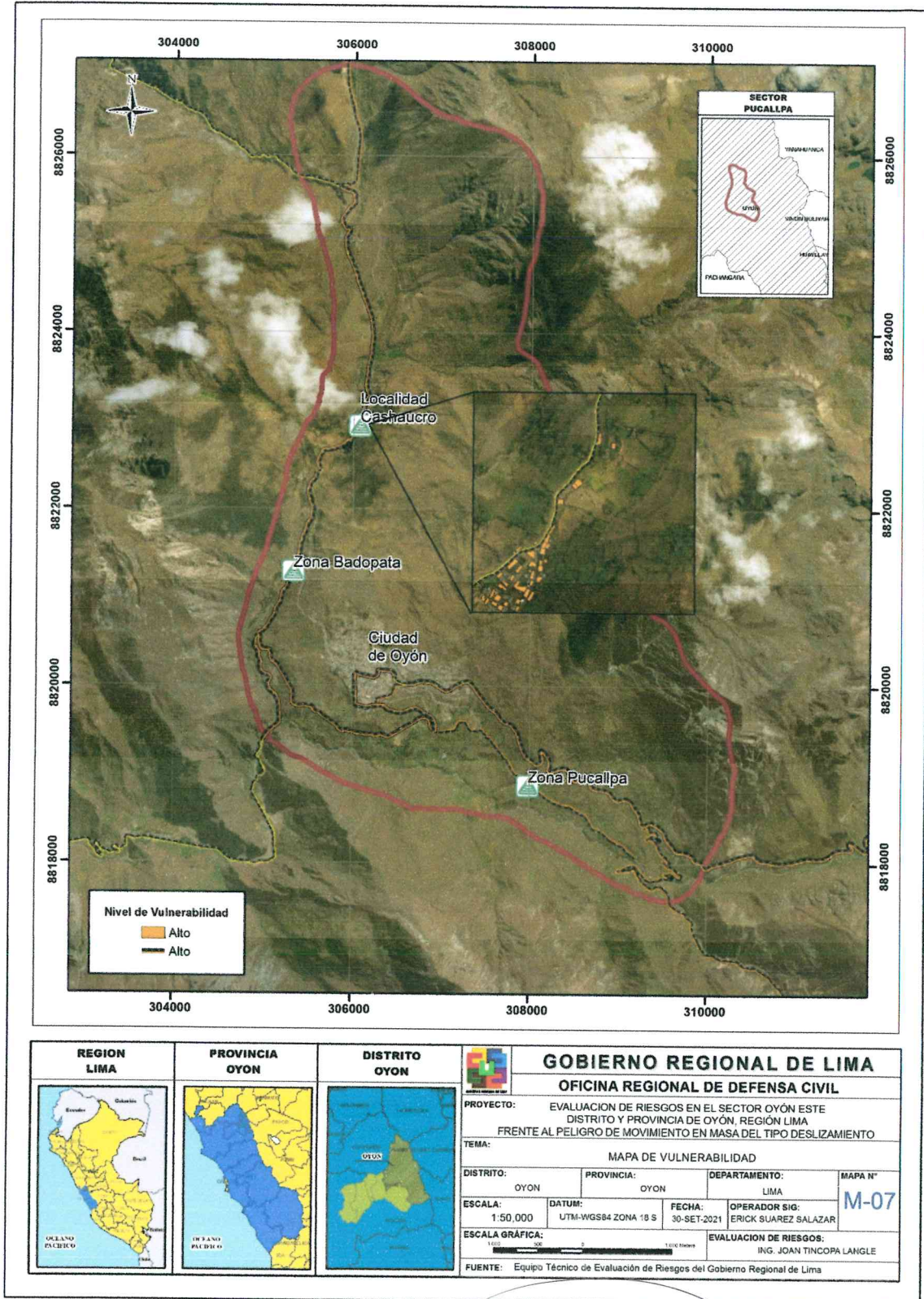

ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

	<p>Fragilidad: Personas sin discapacidad. Grupo Etario de 30 a 50 años Resiliencia: Participativo</p> <p>Dimensión Económica Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa mayo a 40 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Ladrillo. Estado de conservación de las paredes: Muy Bueno. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación: Muy Bueno. Tipo de vía: Vía internacional. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas con orientación profesional. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: mensual. Obras de arte: más de 4 obras de arte</p> <p>Dimensión Ambiental Fragilidad: Pérdida de suelo menor a 200 m Resiliencia. Cobertura vegetal mayor a 800 m.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaboración: Equipo técnico


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Mapa 10: Mapa de Vulnerabilidad

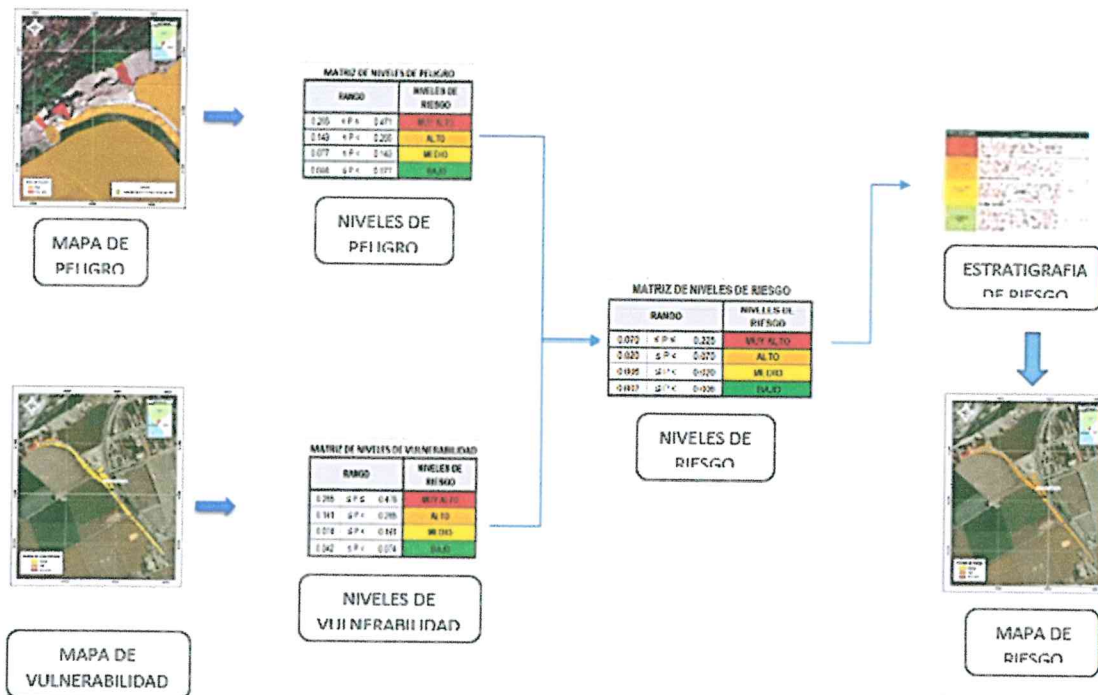


Joan Tincopa Langle
 ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Capítulo 5 Cálculo del Riesgo

La metodología, nos indica que los valores obtenidos de la identificación y caracterización del peligro y determinación del nivel de peligrosidad y de igual forma luego de analizar la vulnerabilidad y estratificar el correspondiente nivel de la misma, se interrelacionan los valores en un plano cartesiano: por un lado (vertical), el grado de peligrosidad; y por otro (horizontal) el grado de vulnerabilidad. Se procede luego a identificar ambos valores en una matriz de doble entrada.

Para la determinación del nivel del riesgo se utilizó el siguiente procedimiento:



Joan Tincopa Langle
 ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

5.1 Niveles de Riesgo

Los niveles de riesgo que enfrenta el sector Oyón Este, por el peligro de deslizamiento que subyace a su localización, son los siguientes:

Tabla 20: Niveles de Riesgo

RANGO	NIVELES DE RIESGO
0.069 ≤ P ≤ 0.225	MUY ALTO
0.020 ≤ P < 0.069	ALTO
0.005 ≤ P < 0.020	MEDIO
0.001 ≤ P < 0.005	BAJO

5.2 Matriz de Riesgo

La matriz de riesgo para el peligro por deslizamiento en el sector Oyón Este es la siguiente:

Tabla 21: Matriz de Valores de Riesgo

Matriz de Valores de Riesgo				
0.472	0.034	0.066	0.122	0.225
0.266	0.019	0.037	0.069	0.127
0.143	0.010	0.020	0.037	0.068
0.076	0.002	0.010	0.020	0.036
Peligro ▲	0.074	0.139	0.258	0.477
Vulnerabilidad ►				

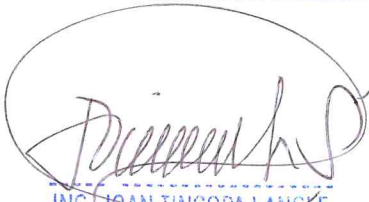

ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Tabla 22: Matriz de Riesgos

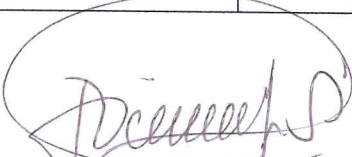
Matriz de Riesgo				
Peligro Muy Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Alto	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Peligro Medio	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Peligro Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Peligro ▲	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
Vulnerabilidad ►				

5.3 Estratificación de los niveles de Riesgo

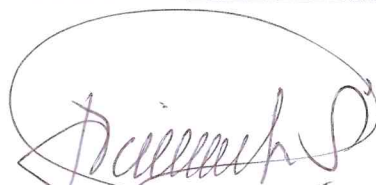
Tabla 23: Estratificación de los Niveles de Riesgo en la localidad Oyón Este

Nivel de Riesgo	Descripción	Rango
Muy Alto	<p>Peligro</p> <p>Precipitación igual o mayor a 30 mm/día o acumulada de 72 hrs con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente mayor a 30° grados, geomorfología: vertiente coluvial con detritos y vertiente coluvio deluvial., geología: formación Chimu y Formación Farrat, con un perfil de suelo blando (S1) suelo excepcional (S0)</p> <p>Vulnerabilidad</p> <p>Dimensión Social</p> <p>Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa menor a 20 metros.</p> <p>Fragilidad: Personas con discapacidad motriz y cognitiva.</p> <p>Grupo Etario menor de 12 años y mayor a 60 años.</p> <p>Resiliencia: Fatalista o poco interesado.</p> <p>Dimensión Económica</p>	0.070 ≤ P ≤ 0.225

	<p>Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa menor a 20 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Estera, madera, triplay, adobe o tapia. Estado de conservación de las paredes malo o muy malo. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación malo o muy malo. Tipo de vía: Trocha o vía vecinal. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas sin orientación técnica calificada o profesional. Autoconstrucción empírica. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: anual o semestral. Obras de arte: 1 o 2 obras de arte</p> <p style="text-align: center;">Dimensión Ambiental</p> <p>Fragilidad: Pérdida de suelo mayor a 600 m Resiliencia. Cobertura vegetal menor a 400 m</p>	
Alto	<p style="text-align: center;">Peligro</p> <p>Precipitación igual o mayor mayor a 30 mm/día o acumulada de 72 hrs con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente entre 15° y 30° grados, geomorfología: montaña estructural en roca sedimentaria alta, geología: formación Carhuaz, con un perfil de suelo intermedios (S2) suelo excepcional.</p> <p style="text-align: center;">Vulnerabilidad</p> <p style="text-align: center;">Dimensión Social</p> <p>Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa de 21 a 30 metros. Fragilidad: Personas con discapacidad visual. Grupo Etario de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Resiliencia: Indiferente</p> <p style="text-align: center;">Dimensión Económica</p> <p>Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa entre 21 y 30 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Quincha. Estado de conservación de las paredes: regular. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación: regular. Tipo de vía: vía departamental. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas con mediana orientación técnica calificada o profesional. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: trimestral. Obras de arte: 3 obras de arte</p> <p style="text-align: center;">Dimensión Ambiental</p> <p>Fragilidad: Pérdida de suelo entre 600 a 400 m Resiliencia. Cobertura vegetal entre 400 y 600 m</p>	0.020 ≤ P < 0.070
Medio	Peligro	0.006 ≤ P < 0.020


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R. T. N° 005-2010 CENEPRED. I

	<p>Precipitación igual o mayor a 30 mm/día o acumulada de 72 hrs con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente entre 5° y 15° grados, geomorfología: vertiente o piedemonte aluvio torrencial, geología: formación Chulec, con un perfil de suelo roca o suelo muy rígidos (S3)</p> <p>Vulnerabilidad</p> <p>Dimensión Social Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa de 31 a 40 metros. Fragilidad: Personas con discapacidad sordomuda. Grupo Etario de 15 a 30 años Resiliencia: Algo Interesado</p> <p>Dimensión Económica Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa entre 31 y 40 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Piedra con mortero. Estado de conservación de las paredes: Bueno. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación: Bueno. Tipo de vía: Vía regional. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas con orientación técnica calificada. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: Bimestral. Obras de arte: 4 obras de arte</p> <p>Dimensión Ambiental Fragilidad: Pérdida de suelo entre 200 a 400 m Resiliencia. Cobertura vegetal entre 600 y 800 m</p>	
<p>Bajo</p>	<p>Peligro Anomalía de precipitación mayor al 300% con respecto al promedio mensual multianual, una pendiente menor a 5 grados, geomorfología: planicie inundable, geología: depósitos marinos, zona con perdida potencial de suelo baja.</p> <p>Vulnerabilidad</p> <p>Dimensión Social Exposición: Proximidad de las personas a la zona peligrosa mayor a 40 metros. Fragilidad: Personas sin discapacidad. Grupo Etario de 30 a 50 años Resiliencia: Participativo</p> <p>Dimensión Económica</p>	<p>0.002 ≤ P < 0.006</p>



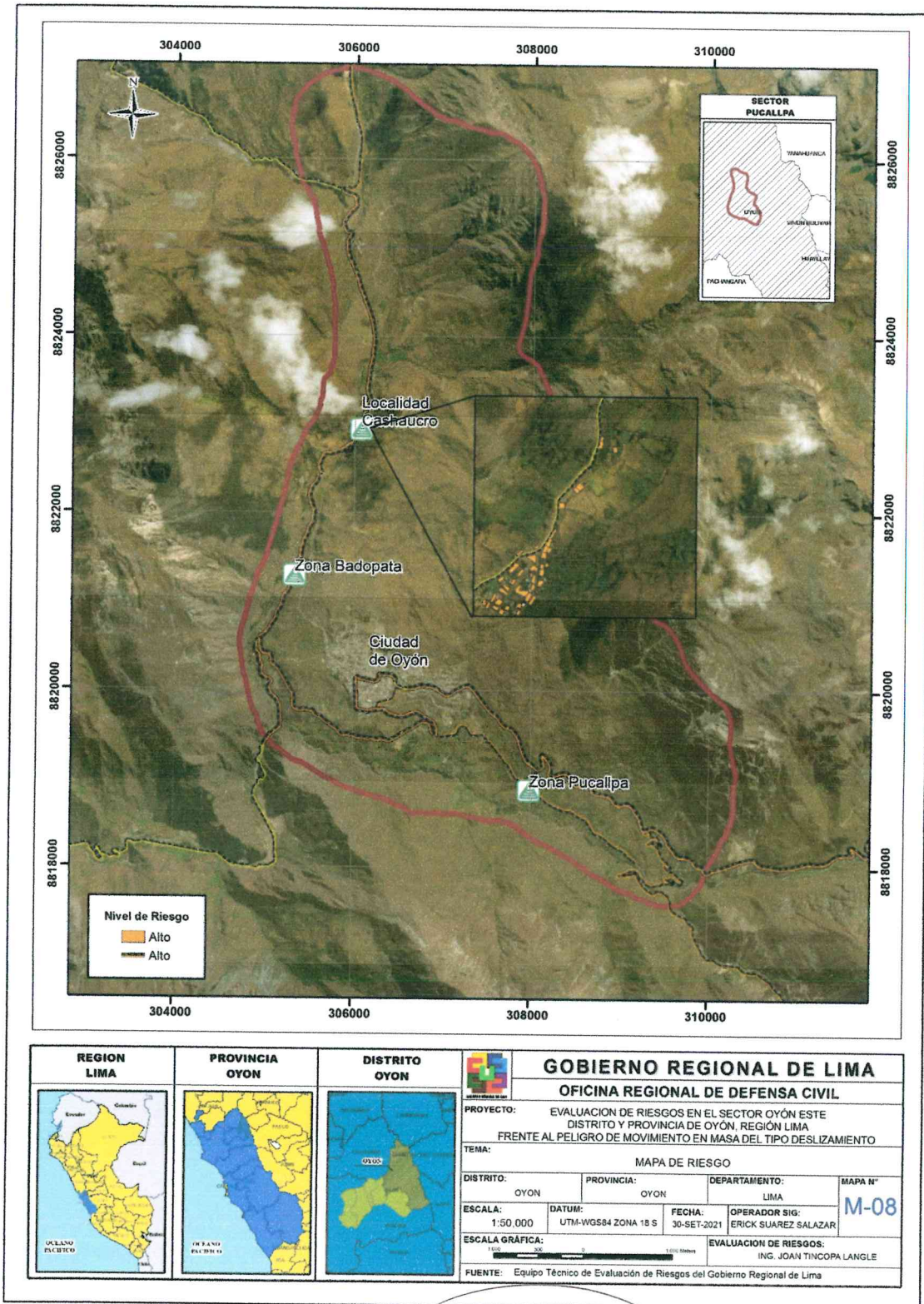
INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS EN EL SECTOR OYON ESTE, DISTRITO Y PROVINCIA DE OYON, REGION LIMA FRENTE AL PELIGRO DE MOVIMIENTO EN MASA DEL TIPO DESLIZAMIENTO.

	<p>Exposición: Proximidad de las viviendas o infraestructura a la zona peligrosa mayo a 40 metros. Fragilidad en las viviendas: Material predominante de las viviendas: Ladrillo. Estado de conservación de las paredes: Muy Bueno. Fragilidad en la carretera: Estado de conservación: Muy Bueno. Tipo de vía: Vía internacional. Resiliencia en viviendas: Construcción de sus viviendas con orientación profesional. Resiliencia en carretera: Mantenimiento: mensual. Obras de arte: más de 4 obras de arte</p> <p style="text-align: center;">Dimensión Ambiental</p> <p>Fragilidad: Pérdida de suelo menor a 200 m Resiliencia. Cobertura vegetal mayor a 800 m.</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Elaboración: Equipo técnico


ING. JOANTINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Mapa 11: Mapa de Riesgos




ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

5.4 Cálculo de Posibles Pérdidas

5.4.1 Cálculo de Posibles Pérdidas Cualitativas

Según la evaluación de riesgos realizada en Sectores de Pucallpa, Badopata y Cashaucro, se ha determinado que 54 lotes se encuentran en riesgo ALTO

Se concluye que los inmuebles y los lotes que se encuentran en ALTO riesgo no sólo se debe a la vulnerabilidad de su infraestructura y de sus habitantes sino a la muy alta exposición frente al peligro por ubicarse en la zona de fracturas del suelo.

Según la evaluación de riesgos realizada en los Sectores de Pucallpa, Badopata y Cashaucro se ha determinado que 5 km de vía departamental o regional se encuentran en riesgo ALTO

Según la evaluación de riesgos realizada en el Sector Cashaucro, se ha determinado que las instalaciones de la plaza de armas, se encuentran en riesgo ALTO.

Según la evaluación de riesgos realizada en el Sector Este del distrito de Oyón, se ha determinado que 500,000 m² de suelo se encuentran en riesgo ALTO.

5.4.2 Cálculo de Posibles Pérdidas Cuantitativas

Los daños y pérdidas que ocasionarían el desastre sobre los Sectores de Pucallpa, Badopata y Cashaucro, como consecuencia de los deslizamientos, se estiman en un orden de S/. S/5, 309,440.00 Cinco Millones Trescientos Nueve Mil Cuatrocientos Cuarenta con 00/100 soles). Este monto, ha sido el resultado de las cuantificaciones según el cuadro siguiente:



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRD-J

Tabla 24: Cálculo de Posibles Pérdidas

EFFECTOS PROBABLES	UNIDAD	DESCRIPCION DEL DAÑO	PRECIO	TOTAL (S/.)	
DAÑOS PROBABLES					
ALTO RIESGO (54 Viviendas)					
54	Viviendas construidas de adobe o quincha	Lote	Afectación Total	S/20,000.00	S/1,080,000.00
ELEMENTOS EXPUESTOS					
1	Plaza de armas	Global	Afectación Total	S/50,000.00	S/50,000.00
5	Carreteras no Asfaltadas (trocha)	Km	Afectación Total	S/500,000.00	S/2,500,000.00
20	Postes eléctricos	Und	Afectación Total	S/2,500.00	S/50,000.00
50	Tierras de Cultivo	Has	Afectación Total	S/15,000.00	S/750,000.00
Total daños probables				S/4,430,000.00	
PERDIDAS PROBABLES					
54	Costos de adquisición de carpas	Carpa	Adquisición	S/120.00	S/6,480.00
54	Costos de adquisición de módulos de vivienda	Módulo	Adquisición	S/15,000.00	S/810,000.00
54	Alimentos	Kits	Adquisición	S/200.00	S/10,800.00
54	Abrigo	Kits	Adquisición	S/40.00	S/2,160.00
1	Gastos de atención de emergencias	Global	Adquisición	S/50,000.00	S/50,000.00
Total pérdidas probables				S/879,440.00	
TOTAL EN SOLES EFFECTOS PROBABLES				S/5,309,440.00	


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R. J. N. 095-2019 CENEPRED-J

Capítulo 6 Tolerancia de Daños y Pérdidas

La aplicación de medidas preventivas no garantiza una confiabilidad del 100% de evitar consecuencias o impactos negativos. Razón por la cual, el riesgo no puede eliminarse totalmente. Su valor por mínimo que sea, nunca será nulo. Por lo tanto, siempre existe un límite hasta el cual se considera que el riesgo es controlable y a partir del cual no se justifica aplicar medidas preventivas. A todo valor que supere dicho límite se le cataloga como un riesgo incontrolable, y su diferencia con el mismo se le considera como un riesgo admisible o aceptable.

Por ejemplo, las obras de ingeniería que se realizan para impedir o controlar ciertos fenómenos, siempre han sido diseñadas para soportar como máximo un evento cuya probabilidad de ocurrencia se considera lo suficientemente baja, con el fin de que la obra pueda ser efectiva en la gran mayoría de los casos, es decir para los eventos más frecuentes.

Esto significa que pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resultaría injustificado realizar inversiones mayores.

Del análisis realizado se tiene que:

Tabla 25: Nivel de Consecuencia

Nivel de Consecuencia	Nivel	Valor
Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionados con apoyo externo.	Alta	3

Tabla 26: Nivel de Frecuencia de la Consecuencia

Nivel de Frecuencia	Nivel	Valor
Puede ocurrir en un periodo de tiempo medianamente largos según las circunstancias	Alta	3

Por lo cual, al llevar estos valores a la Matriz de Consecuencias y Daños, se identifica la siguiente valoración:

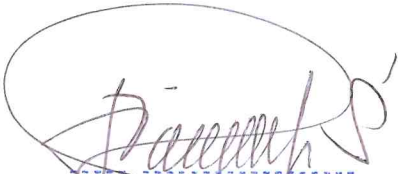

ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRD-J

Tabla 27: Matriz de Consecuencias y Daños en el Sector Oyón Este

Consecuencia (nivel)	ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS			
4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
2	Media	Media	Alta	Alta
1	Baja	Media	Media	Alta
Frecuencias (nivel) ▶	1	2	3	4

De la matriz de consecuencias y daños en el sector Oyón Este, del distrito de Oyón, se identifica la zona de daños y consecuencias con una valoración Alta. En consecuencia, se identifican la siguiente medida cualitativa:

Tabla 28: Medida Cualitativa de Consecuencias y Daños

Descripción	Descriptor	Nivel
Lesiones significativas en las personas, pérdida de la capacidad de producción, pérdida de bienes y pérdidas financieras altas.	Alta	3

Por lo tanto, el nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo es:

Tabla 29: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

Descripción	Descriptor	Nivel
Se debe desarrollar acciones INMEDIATAS y PRIORITARIAS para reducir los riesgos.	INACEPTABLE	3

Teniendo identificados los valores de procedimos a ubicar dicho valor en la tabla de Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo:

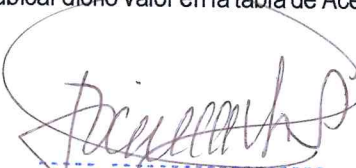

 ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Tabla 30: Matriz de Aceptabilidad y/o Tolerancia del 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

Si el daño se ubica en la zona de daño alta, su consecuencia es alta y su frecuencia muy alta, es decir los posibles daños por el riesgo califican como INACEPTABLE, por tanto es aconsejable reducir la actividad que genera el riesgo en la medida que sea posible, de lo contrario se deben implementar controles de prevención para evitar la probabilidad del riesgo, de protección para disminuir el Impacto o compartir o transferir el riesgo si es posible a través de pólizas de seguros u otras opciones que estén disponibles.

Tabla 31: Aceptabilidad y/o Tolerancia del riesgo

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

Siendo que el nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia corresponde a RIESGO INACEPTABLE entonces el nivel de priorización es II


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
 Evaluador de Riesgos de Desastres
 Originados por Fenómenos Naturales
 R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

Capítulo 7 Medidas de Prevención y Reducción del Riesgo

Para el presente estudio, se consideran intervenciones de orden estructural y no estructural en el denominado sector Oyón Este del distrito de Oyón.

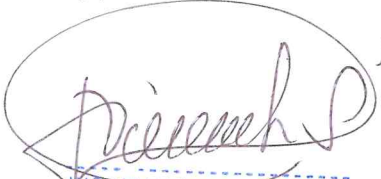
7.1 Medidas de prevención del riesgo de desastres

7.1.1. De orden estructural

- Estas medidas representan una intervención física mediante el desarrollo o refuerzo de obras de ingeniería para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas para lograr de esa manera la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas, y de esa manera proteger a la población, sus medios de vida y la infraestructura vital y estratégica.
- Para el caso de la infraestructura vial: monitoreo de estado de conservación o el surgimiento de patologías estructurales (fisuras, grietas, deterioro del pavimento, etc).
- Estudios geotécnicos a lo largo del eje de la carretera Oyón-Ambo, especialmente en las progresivas del distrito de Oyón donde se desconoce el peligro presente.
- Implementación de Obras de arte (Cunetas, Alcantarillas, badenes, muros de contención, etc), donde no se dispone de información geológica detallada, pero la experiencia por reiterados eventos nos orienta de esta necesidad.
- Identificación de los puntos críticos en los taludes e implementación de obras de protección y/o estabilización
- Recuperación de áreas ambientalmente degradadas.

7.1.2 De orden no estructural

- Localización segura: la prevención del riesgo generado por la inadecuada localización de las viviendas, edificaciones e infraestructura en relación con el riesgo presente y futuro en el territorio, requiere de un emplazamiento en zonas seguras previamente determinadas a fin de evitar o reducir significativamente la exposición.
- En el contexto del presente informe el concepto de seguridad no se refiere a una categoría o condición absoluta de ausencia de riesgo, sino más bien a una noción relativa de seguridad dentro de márgenes socialmente aceptables. Algunas actividades incluyen: Reubicación de familias que presentan MUY ALTO RIESGO. Relocalización de edificaciones esenciales o infraestructura específica que presenta nivel de MUY ALTO RIESGO.
- Zonificación de las áreas según uso del suelo.
- Fortalecimiento de los mecanismos de control y vigilancia de ocupación ilegal o informal en la zona no mitigable. Implementación y operación de redes de monitoreo de fenómenos naturales. Fortalecimiento de información territorial básica, catastral, económica y poblacional.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.L. N° 095-2019 CENEPRED-J

7.2 Medidas de reducción del riesgo de desastres

La reducción del riesgo se puede entender como una condición en la que es factible técnica, económica, social y políticamente intervenir un territorio para reducir el riesgo a efectos de que permanezcan la población, la infraestructura y las actividades económicas dentro de márgenes razonables y socialmente aceptables de seguridad. En el contexto del ordenamiento territorial es una declaración que la autoridad hace sobre un territorio para restringir o condicionar los usos y ocupaciones actuales y futuros dada una condición de riesgo existente.

La reducción del riesgo, para el presente estudio, implica acciones para la reducción del riesgo frente a superávit de precipitaciones pueden llevarse a cabo a través de planes de gestión del riesgo que incluyan aspectos relacionados con el reforzamiento estructural de edificaciones, el mejoramiento del conocimiento, la adopción de normas, y concientización y educación frente al tema, entre otros.

7.2.1. De orden estructural

- Construcción segura: la reducción del riesgo existente generado por el inadecuado diseño y/o construcción de las viviendas, edificaciones y de la infraestructura, se logran mediante la construcción sismo resistente y el reforzamiento de los cimientos y/o estructuras que transmiten las cargas de las edificaciones. También de obras correctivas para estabilización de laderas.
- Implementación de Obras de arte (Cunetas, Alcantarillas, badenes, muros de contención, etc), donde las condiciones geológicas hacen necesarias su construcción.
- Estudios geotécnicos a lo largo del eje de la carretera Oyón-Ambo, especialmente en las progresivas del distrito de Oyón.

7.2.2. De orden no estructural

- Actividades seguras: la reducción del riesgo existente y/o la generación de nuevos riesgos derivados de las actividades económicas y los flujos de bienes y servicios que se desarrollan en el territorio con características particulares de localización, operación y efectos sobre el entorno y vulnerabilidad funcional. Algunas actividades incluyen la Identificación y mecanismos para reducir conflictos de uso de suelo. Monitoreo y alerta temprana por falla en las redes de servicios. Reconversión de sistemas de producción agroforestal y pecuario.



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

GLOSARIO

ACTORES LOCALES: Son todos aquellos agentes en el campo político, económico social y cultural portadores y fomentadores de las potencialidades locales. Los actores locales pasan a tener un rol principal en los procesos de desarrollo, tanto en sus roles particulares, como también en sus acciones de coordinación entre ellos.

ANÁLISIS DE RIESGOS: Procedimiento técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres.

ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD: Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se analiza los factores de exposición, fragilidad y la resiliencia en función al nivel de peligrosidad determinada, se evalúa el nivel de vulnerabilidad y se elabora el mapa del nivel de vulnerabilidad de la unidad física, social o ambiental evaluada.

CÁLCULO DE RIESGOS: Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se determina los niveles de riesgos, se estima (cualitativa y cuantitativa) los daños o afectaciones, se elabora el mapa de zonificación del nivel de riesgos y se recomiendan medidas de control preventivo y de reducción de orden estructural y no estructural.

CUENCA HIDROGRÁFICA: También denominado cuenca de drenaje, es el territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorreico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas. El uso de los recursos naturales se regula administrativamente separando el territorio por cuencas hidrográficas.

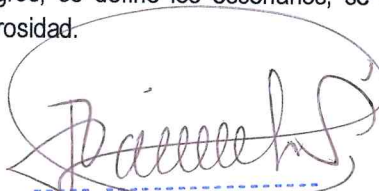
COMUNICACIÓN DE RIESGOS: Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, mediante el cual se intercambia información y opiniones a lo largo de todo el procedimiento de análisis de riesgos. Dicho intercambio de información es sobre los riesgos, los factores relacionados con los riesgos y las percepciones de los mismos, entre las personas encargadas de la evaluación de los riesgos, los responsables de la prevención o reducción del riesgo de desastres, la población, las autoridades, la comunidad académica y otras partes interesadas, explicando y comprendiendo los resultados de la evaluación de los riesgos y de los criterios de las decisiones relacionadas con el manejo de los riesgos tomada.

CONTROL DE RIESGOS: Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se evalúan las medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres, se determina la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo y finalmente se dan las recomendaciones de las medidas de control más idóneas.

DESASTRES: Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Proceso de transformación natural, económico social, cultural e institucional, que tiene por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

DETERMINACIÓN DE PELIGROS: Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se identifica y caracteriza los peligros, se evalúa la susceptibilidad de los peligros, se define los escenarios, se determina el nivel de peligrosidad y se elabora el mapa del nivel de peligrosidad.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

DIRECTRICES DE EVALUACIÓN DE RIESGOS: Normas sobre la selección de las opciones y los dictámenes conexos para la aplicación del procedimiento técnico, a fin de que se mantenga la integridad científica del procedimiento.

ELEMENTOS EN RIESGO O EXPUESTOS: Es el contexto social, económico y ambiental presentado por las personas y por los recursos, servicios y ecosistemas que pueden ser afectados por un fenómeno.

EVALUACIÓN DE RIESGOS: Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, el cual permite calcular y controlar los riesgos, previa identificación de los peligros y análisis de las vulnerabilidades, recomendando medidas de prevención y/o reducción del riesgo de desastres y valoración de riesgos.

FENÓMENO DE ORIGEN NATURAL: Es toda manifestación de la naturaleza que puede ser percibido por los sentidos o por instrumentos científicos de detección. Se refiere a cualquier evento natural como resultado de su funcionamiento interno.

FENÓMENOS INDUCIDOS POR LA ACCIÓN HUMANA: Es toda manifestación que se origina en el desarrollo cotidiano de las actividades, tareas productivas (pesquería, minería, agricultura, ganadería, etc.) o industriales (comerciales y/o de fabricación industrial, etc.) realizadas por el ser humano, en la que se encuentran presentes sustancias y/o residuos (biológicos, físicos y químicos) que al ser liberados pueden ser percibidos por los sentidos o por instrumentos científicos de detección.

GRANIZO: Se conoce como granizo a los granos o corpúsculos de hielo más o menos duros que caen de las nubes. El tamaño de estas partículas oscila, normalmente, entre unos milímetros y dos o más centímetros. El mecanismo de esta precipitación violenta de gránulos de hielo está relacionado con las tormentas en las que intervienen la convección como elemento esencial en su formación, y con los fenómenos eléctricos.

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: Es una deliberada y sistemática coordinación de la población, la tecnología, los procesos y la estructura de una organización, para añadir valor a través del uso e innovación del conocimiento.


GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES: Es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

GESTIÓN CORRECTIVA: Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.

GESTIÓN PROSPECTIVA: Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio.

GESTIÓN REACTIVA: Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo.

INCENDIO: Es la destrucción de materiales combustibles por la acción incontrolada del fuego, que puede ser extremadamente peligroso para los seres vivos y las estructuras de las viviendas y establecimientos económicos y de servicios. La exposición a un incendio puede producir quemaduras severas y los síntomas de la inhalación de humo, como es el caso más común de la asfixia. De acuerdo al lugar donde se produzca el incendio, pueden ser: urbanos y forestales.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED J

INDICADOR: Expresión cuantitativa y/o cualitativa que permite observar, describir y evaluar los diferentes aspectos de una situación actual, formular situaciones deseadas o comparar una situación común con relación a una situación deseada, ayudando en la toma de decisiones.

INFORME PRELIMINAR DE RIESGOS: Es el documento elaborado por los órganos competentes del Gobierno Regional o Gobierno Local (Municipalidad Provincial o Distrital), el cual de manera preliminar y rápida permite determinar de manera cualitativa los niveles de riesgos en un área geográfica específica, y establece si hubiera lugar, la condición de Peligro Inminente y la emisión de medidas de prevención y reducción de riesgos de carácter estructural y no estructural de cumplimiento obligatorio e inmediato por parte de la autoridad local para prevenir o reducir los efectos de un desastre en salvaguarda de la vida humana.

Además, permite al órgano competente elaborar un Programa Anual de Evaluaciones de Riesgos en el ámbito de su jurisdicción, priorizando los recursos presupuestales y la ejecución de los mismos.

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS: Documento que sustenta y consigna de manera fehaciente el resultado de la ejecución de una evaluación de riesgos, mediante el cual se determina, calcula y se controla el nivel de riesgos de las áreas geográficas expuesta a determinados fenómenos de origen natural o inducidos por la acción humana, en un período de tiempo.

INFRAESTRUCTURA: Es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, con su correspondiente vida útil de diseño, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales.

LINEAMIENTOS TÉCNICOS: Son aquellos documentos que describen las etapas, fases, pautas y formatos necesarios para desarrollar actividades o tareas técnicas específicas. Se emiten para particularizar o detallar acciones que derivan de un ordenamiento de mayor jerarquía como una ley, un código, un reglamento, un decreto, entre otros. Los lineamientos técnicos se desarrollan en base al campo de acción sobre el cual tendrán injerencia. Así mismo, muestran los límites de aplicación, responsabilidades y funciones de las instituciones involucradas.

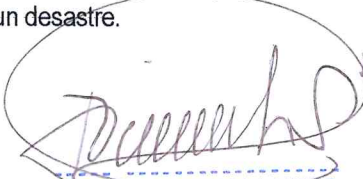
MANEJO DE RIESGOS: Componente del procedimiento técnico del análisis de riesgos, que consiste en ponderar y priorizar las distintas opciones para prevenir o reducir los riesgos, en consulta con todas las partes interesadas y teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y otros factores relacionados a la protección de la vida de la población y del patrimonio de las personas y del Estado. Seleccionando las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres más apropiadas.

MAPA TEMÁTICO: Son representaciones sobre el papel de las características de algún tema en particular, apoyado sobre una base topográfica en donde se resalta, mediante la utilización de diversos colores y recursos de las técnicas cartográficas, correlaciones, valoraciones o estructuras de distribución. Por ejemplo: viviendas, obras de infraestructura, caminos, áreas seguras, etc.

MEDIDAS ESTRUCTURALES: Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros.

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES: Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para prevenir o reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación.

MONITOREO: Proceso de observación y seguimiento del desarrollo y variaciones de un fenómeno, ya sea instrumental o visualmente, y que podría generar un desastre.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

NIEVE: Es la precipitación de cristales congelados de hielo, blancos o transparentes, configurado en una compleja forma hexagonal. Por lo general cae de nubes estratiformes, pero puede caer como lluvia de nieve desde otras nubes cumuliformes. Usualmente aparece en forma de apretadas escamas o copos de nieve.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL: Es una política de Estado, un proceso político y técnico administrativo de toma de decisiones concertadas con los actores sociales, económicos, políticos y técnicos, para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio, la regulación y promoción de la localización y desarrollo sostenible de los asentamientos humanos; de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial sobre la base de la identificación de potencialidades y limitaciones, considerando criterios ambientales, económicos, socioculturales, institucionales y geopolíticos. Asimismo, hace posible el desarrollo integral de la persona como garantía para una adecuada calidad de vida.

PELIGRO: Probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

PELIGRO INMINENTE: Fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana, con alta probabilidad de ocurrir y de desencadenar un impacto de consecuencias significativas en la población y su entorno de tipo social, económico y ambiental debido al nivel de deterioro acumulado en el tiempo y que las condiciones de éstas no cambian.

PLAN: Instrumento diseñado para alcanzar determinados objetivos, en el que se definen en espacio y tiempo los medios utilizables para lograrlos. En él se contemplan en forma ordenada y coherente las metas, estrategias, políticas, directrices y tácticas, así como los instrumentos y acciones que se utilizarán para llegar a los fines deseados. Un plan es un instrumento dinámico sujeto a modificaciones en sus componentes, en función de la periódica evaluación de sus resultados.

PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO: Es la propuesta de desarrollo de largo plazo de una región, provincia, distrito o comunidad, que ha sido concertada entre todos los ciudadanos mediante mecanismos de participación ciudadana.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL: Instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio regional, constituido por un conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

PLAN DE REASENTAMIENTO: Documento de gestión que establece las acciones, las entidades intervinientes y sus responsabilidades, el plazo de ejecución y los costos, así como la información relacionada a la zona declarada de muy alto riesgo no mitigable, la evaluación de la población a reasentar de los predios afectados, el saneamiento físico legal de los predios a desocupar, el uso inmediato de las zonas desocupadas, la evaluación de la zona de acogida, los instrumentos disponibles para su ocupación segura.

PREDIOS: Bienes inmuebles referidos al suelo, subsuelo y sobresuelo, que están delimitados y tienen un área determinada, que puede ser vivienda o unidad habitacional, terreno o unidad inmobiliaria y otros.

PRESUPUESTO PARTICIPATIVO: Es una herramienta clave en la planificación y gestión de los espacios locales. Elaborarlo participativamente constituye un proceso de concertación social que expresa una amplia apertura democrática en la toma de decisiones para el desarrollo local y permite usar los recursos públicos de acuerdo con las potencialidades locales, prioridades de la población y la necesidad de desarrollar economías, generar empleo, reducir sustancialmente los niveles de pobreza y exclusión social y mejorar así la calidad de vida de los pobladores.


ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

PREVENCIÓN: Proceso de la gestión del riesgo de desastres, que comprende las acciones que se orientan a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.

PROCESO DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO: 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.


PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA: Toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios, cuyos beneficios se generan durante la vida útil del proyecto y son independientes de los de otros proyectos.

REDUCCIÓN: Proceso de la gestión del riesgo de desastres, que comprende las acciones que se realizan para reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible.

RESILIENCIA: Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

RIESGO DE DESASTRE: Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro. **VULNERABILIDAD:** Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro. La vulnerabilidad puede ser explicada por tres factores: Exposición, Fragilidad y Resiliencia. Se expresa en términos de 0 a 1.

SISTEMA NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES: Sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.



ING. JOAN TINCOPA LANGLE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J

BIBLIOGRAFÍA

- Geología de los Cuadrángulos de Barranca, Ambar, Oyón, Huacho, Huaral y Canta. Boletín N° 26 INGEMMET, donde se destaca la información regional de los aspectos geológicos y estructurales.
- Tectónica cenozoica de la margen continental peruana. Trabajo de investigación relacionada de la evolución tectónica del cenozoica que han influenciado en la distribución de los materiales del cuaternario en la costa del Perú, tema presentada por José Macharé, M. Sébrier, David Huamán & J. L. Mercier, Tomo N° 76, Boletín Soc. Geol. Perú Nov. 1986.
- Geología del Perú Central. Boletín N° 55, Serie A, INGEMMET 1995. Trabajo de investigación donde los diferentes capítulos han sido desarrollados por destacados geólogos de INGEMMET, Estratigrafía, Geología Histórica y Evolución Tectónica, Osear Palacios y Néstor Chacón; Geomorfología y Tectónica, Néstor Chacón; Rocas Igneas, Agapito Sánchez, y Geología Económica, Samuel Canchaya y Alberto Aranda.
- Informe Técnico: Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Lima. INGEMMET 2014
- Escenarios de riesgo por superávit de lluvias para el verano 2022. Informe Técnico del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED
- Escenario probabilístico de lluvias para el verano 2022 Informe Técnico N°12-2021/SENAMHI-DMA-SPC. Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica Subdirección de Predicción Climática SENAMHI-Perú.



ING. JUAN TINCO PALANGRE
Evaluador de Riesgos de Desastres
Originados por Fenómenos Naturales
R.J. N° 095-2019 CENEPRED-J