



MUNICIPALIDAD DE  
**LIMA**

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/1



# INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO N° 020 DEL ASENTAMIENTO HUMANO PALOMARES – PARCELA B, DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

2022

Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción



MUNICIPALIDAD DE  
**LIMA**



# INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO N°020 DEL ASENTAMIENTO HUMANO PALOMARES – PARCELA B, DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
RBC, CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I



## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

Municipalidad Metropolitana de Lima  
Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres  
Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción

## ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO:

### Profesionales del Equipo Técnico

Geog. Jiancarlo Trujillo Luna .....Resolución N° 047-2021-CENEPRED-J

### Profesionales de Apoyo Técnico

Egres. Geog. Sheider Luz María Lugo Alvarez

## PARTICIPACIÓN DE:

Población del Asentamiento Palomares - Parcela B, del distrito de San Juan de Lurigancho y personal de campo de la Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

  
Geog. Jiancarlo Trujillo Luna  
R.B.G. L.G.P. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/J



## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	7
1.1. Objetivo general.....	7
1.2. Objetivos específicos .....	7
1.3. Finalidad .....	7
1.4. Antecedentes .....	7
1.5. Marco normativo .....	12
1.6. Justificación .....	12
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	14
2.1 Ubicación geográfica .....	14
2.1.1 Límites.....	14
2.1.2 Área de estudio.....	14
2.2 Vías de acceso .....	16
2.3 Aspectos Sociales.....	18
2.3.1 Población total .....	18
2.3.2 Grupo etario .....	19
2.3.3 Vivienda .....	20
2.3.4 Servicios básicos .....	22
2.3.5 Educación .....	22
2.3.6 Salud.....	23
2.4 Aspectos Económicos.....	23
2.5 Aspectos ambientales.....	23
2.6 Aspectos Físicos.....	24
2.6.1 Unidades geológicas.....	24
2.6.2 Unidades geomorfológicas .....	26
2.6.3 Pendiente.....	28
2.6.4 Unidades Geotécnicas.....	30
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO .....	32
3.1 Identificación del peligro .....	32
3.2 Recopilación y análisis de información .....	34
3.3 Caracterización del Peligro Sísmico: .....	35
3.4 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro.....	39
3.5 Identificación y cuantificación de los elementos expuestos .....	48
3.6 Definición de escenarios.....	50
3.7 Niveles de Peligro .....	50
3.8 Estratificación de peligro.....	50
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD .....	52
4.1 Metodología para el análisis de vulnerabilidad .....	52
4.2 Recopilación y análisis de la información .....	53
4.3 Análisis de la Dimensión Social .....	54
4.4. Análisis de la Dimensión Física .....	62
4.5. Análisis de la Dimensión Económica .....	71
4.6. Niveles de vulnerabilidad .....	73
4.7. Estratificación de la vulnerabilidad.....	73
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....	75
5.1. Metodología para la determinación de los niveles de peligro .....	75
5.2. Determinación de los niveles de riesgos.....	75



5.3. Matriz de riesgo .....	75
5.4. Estratificación del riesgo .....	76
5.5. Cálculo de posibles pérdidas .....	78
5.6. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres .....	79
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO .....	81
6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo.....	81
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES .....	83
7.1 Conclusiones .....	83
ANEXOS.....	84
LISTA DE FIGURAS .....	85
LISTA DE GRÁFICOS .....	85
LISTA DE TABLAS .....	85
LISTA DE MAPAS .....	87
PANEL FOTOGRÁFICO.....	88

  
Geog. Indalecio Trujillo Luna  
R.R.G. GGP. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación de Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por Sismo del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, ubicado en el distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima.

El Perú está considerado como uno de los países con mayor actividad sísmica en el mundo debido a su ubicación en el denominado “Cinturón de Fuego”, situado en las costas del Océano Pacífico, este anillo de fuego es conocido por concentrar el 75% de volcanes activos e inactivos del mundo y porque han tenido lugar ahí el 80% de los terremotos más poderosos de la historia.

La migración del campo a la ciudad en busca de mejores oportunidades originó el asentamiento de poblaciones en zonas no aptas para vivir, como: quebradas secas, laderas de diferentes pendientes, márgenes de ríos, suelos inestables y licuables, entre otros. La expansión urbana, incontrolable y sin planificación ha ido generando escenarios de riesgo que amenazan la integridad de las personas y sus medios de vida.

Es importante señalar, que el presente informe se limita al análisis de riesgo y el cumplimiento de las condiciones de seguridad en materia de gestión del riesgo de desastres; en ese sentido, los problemas legales de superposición, propiedad privada, propiedad en litigio, conflictos de límites, terrenos considerados por el Ministerio de Cultura, entre otros, no son responsabilidad ni se evalúan en este informe, por consiguiente, no debe considerarse para temas ajenos a la seguridad en gestión del riesgo de desastres.

En el primer capítulo del Informe, se desarrolla los aspectos generales, entre los que se destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la finalidad, la justificación que motiva la elaboración del presente Informe de Evaluación de Riesgo, los antecedentes y el marco normativo.

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

En el tercer capítulo se desarrolla la determinación del peligro generado por fenómeno de geodinámica interna, en el cual se identifica su ámbito de estudio en función a sus factores condicionantes y desencadenantes para la definición de sus niveles, representándose en el mapa de peligro.

El cuarto capítulo comprende el análisis de la vulnerabilidad física, social y económica. Cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel del riesgo por sismo y el mapa de riesgo del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad. Por otro lado, también se menciona al cálculo de posibles pérdidas y las medidas estructurales y no estructurales para la prevención y reducción del riesgo identificado.

Finalmente, en el sexto capítulo se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia de las medidas de control.

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/1



## CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Objetivo general

Determinar los niveles de riesgo por fenómeno sísmico del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, que favorezca la adecuada toma de decisiones por parte de las autoridades competentes en materia de gestión del riesgo de desastres, con fines de formalización.

### 1.2. Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo.
- Determinar e implementar las medidas de control del riesgo de carácter estructural y no estructural respectivamente.

### 1.3. Finalidad

Generar el conocimiento del peligro de sismo originado por la Interacción de Placas Tectónicas de Nazca y Sudamericana, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permita la toma de decisiones vinculadas a la prevención y reducción de riesgo de desastres en el área afectada por el sismo en el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B del distrito de San Juan de Lurigancho que contribuya en el desarrollo de manera sostenible, de acuerdo a la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

### 1.4. Antecedentes

La actividad sísmica presente en el Perú tiene su origen principal en el proceso de subducción presente en el borde occidental del Perú y es originado por la convergencia de las placas de Nazca (oceánica) y Sudamericana (continental), este proceso de subducción se produce con una velocidad promedio del orden de 7-9 cm/año (DeMets et al, 1994; Norabuena et al, 1999).

De acuerdo al Informe “Microzonificación sísmica del distrito de San Juan de Lurigancho” (CISMID-UNI, 2011), en el mapa de microzonificación el ámbito de estudio se ubica en entre la Zona II y Zona IV. En la Zona IV se espera un incremento alto del nivel de peligro sísmico estimado por efecto del comportamiento dinámico del suelo, además presenta las condiciones más desfavorables ante la ocurrencia de un sismo severo, por lo que su uso debe ser restringido para habilitaciones urbanas.

En la siguiente figura se observa la actividad sísmica ocurrida en el Perú entre 1960 al 2012 ( $M_w > 4.0$ ), Los mismos que han sido clasificados en función a sus rangos de profundidad focal las cuales diferencian entre superficiales ( $h < 60$  km), intermedios ( $61 < h < 300$  km).

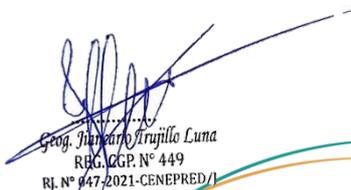
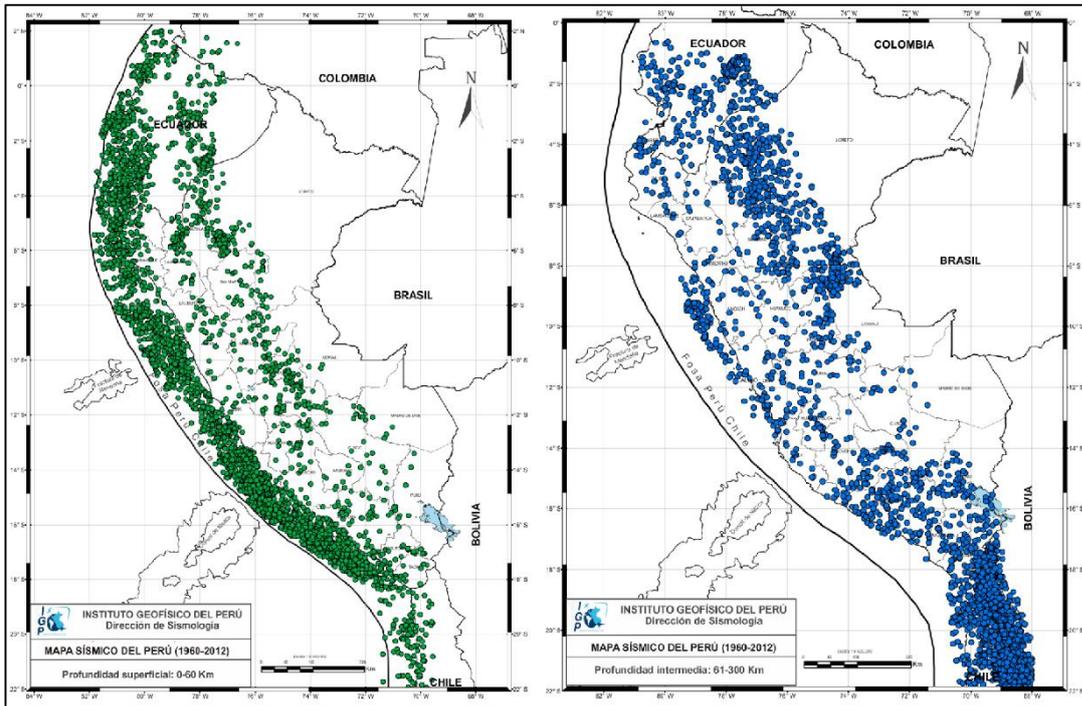
  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.B.G. C.G.P. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



Figura 1. Mapa de Sismicidad del Perú para el periodo de 1960-2012



Fuente: IGP

De acuerdo a Silgado (1978) y Dorbath et al (1990), los terremotos de mayor magnitud ocurridos frente a la costa central del Perú son el de 1586 (primer gran terremoto con documentación histórica), 1687 y 1746 que destruyeron en gran porcentaje a la ciudad de Lima y Callao, además de producir tsunamis con olas que posiblemente alcanzaron alturas de 15 - 20 metros.

A continuación, se ha elaborado el siguiente registro histórico de los sismos de mayor magnitud que han afectado la costa central del Perú y el departamento de Lima, específicamente la provincia de Lima en donde se encuentra ubicada nuestra área de estudio.

Tabla 1. Cronología de sismos de mayor magnitud en Lima y Callao

N°	Fecha	Magnitud	Lugar	Víctimas y Daños Materiales
1	19 noviembre de 1556	7.0	Lima	Causó serios daños en las edificaciones de Lima.
2	9 julio de 1586	8.6	Lima y el Callao	Se registraron 22 muertos. La torre de la Catedral de Lima y las partes altas de edificios se derrumbaron. El maremoto arrasó el Callao y otros poblados.
3	19 octubre de 1609	8.5	Lima y el Callao	Se registraron aproximadamente 200 muertos. Alrededor de 500 casas en Lima se derrumbaron y la Catedral fue seriamente afectada.
4	27 noviembre de 1630	8.5	Lima y el Callao	Varios muertos y contusos en Lima. Destrucción de algunos edificios en Lima y el Callao.
5	13 noviembre de 1655	8.0	Lima y el Callao	Un muerto. Gran destrucción en Lima y el Callao. Se abrieron dos grietas en la Plaza Mayor y se derrumbó la iglesia de los jesuitas. Graves daños en el presidio de la isla San Lorenzo.
6	17 junio de 1678	8.0	Lima y el Callao	Nueve muertos. Fuerte destrucción en Lima y el Callao.
7	20 octubre de 1687	8.0 / 8.4	Lima y el Callao	Dos terremotos el mismo día. El maremoto arrasó el Callao y otras ciudades costeras. 1541 muertos. Destrucción total de Lima. Se salva la imagen del Señor de los Milagros.
8	14 julio de 1699	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima.



Geog. Humberto Trujillo Luna  
 REG. IGP. N° 449  
 RJ. N° 447-2021-CENEPR/1

N°	Fecha	Magnitud	Lugar	Víctimas y Daños Materiales
9	28 octubre de 1746	8.4	Lima y el Callao	El mayor terremoto de la historia de Lima. Maremoto gigantesco. Entre 15 000 a 20 000 muertos. En Lima se registraron alrededor de 5000 muertos. En el Callao solo se salvaron 200 personas de una población de 5000. Destrucción total de Lima y el Callao.
10	26 enero de 1777	7.0	Lima	Sismo muy violento.
11	1 diciembre de 1806	8.4	Lima y el Callao	Fuerte sismo de larga duración (aproximadamente 2 minutos), acompañado de un maremoto. Daños en Lima y el Callao.
12	30 marzo de 1828	8.0	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. 30 muertos. Serios daños en Lima. La ciudad quedó intransitable por los escombros.
13	20 setiembre de 1898	6.0	Callao	Fuerte sismo que causó daños en las edificaciones. Se sintió fuerte en el Callao.
14	4 marzo de 1904	6.4	Lima y el Callao	5 muertos. Los mayores daños materiales ocurrieron en Chorrillos y el Callao.
15	11 marzo de 1926	6.0	Lima	Fuerte sismo en Lima. Se produjeron derrumbes en la ruta del ferrocarril central.
16	24 mayo de 1940	8.2	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto. Se sintió desde Guayaquil, en el norte, hasta Arica, en el sur. Causó 179 muertos y 3,500 heridos. Las zonas más afectadas en Lima fueron el Centro, Barranco, La Molina y Chorrillos.
17	25 junio de 1945	5.0	Lima	Temblores muy fuertes en Lima. Causó cuarteaduras en el Barrio Obrero del Rímac. Se sintió desde Supe hasta Pisco, en la costa. En el interior se sintió en Canta, Matucana, Morococha, Casapalca y Huaytará.
18	31 enero de 1951	7.0	Lima	Fuerte temblor en Lima. El movimiento se sintió en el litoral, desde el paralelo 10° hasta el 14°.
19	22 de mayo de 1960			Sismo originado frente a las costas de Chile, por su magnitud, en la Punta (Callao) el mareógrafo registro 2.2 m de altura. No hubo daños.
20	17 octubre de 1966	7.5	Lima y el Callao	Sismo acompañado de un maremoto moderado. 220 muertos, 1800 heridos, 258 000 damnificados. Las zonas más afectadas de Lima fueron La Molina, Puente Piedra, las zonas antiguas del Rímac y del Cercado, las zonas adyacentes a los cerros y una banda a lo largo del río Rímac hasta el Callao.
21	3 octubre de 1974	7.2	Lima	Duración de cerca de 2 minutos. 252 muertos, 3600 heridos, 300 000 damnificados. Las ciudades de Lima, Mala, Cañete, Chincha y Pisco fueron afectadas. En Lima sufrieron daños edificios públicos, iglesias y monumentos históricos. El Tsunami inundó varias fábricas en el Callao.
22	8 abril de 1998	6.0	Lima	13 muertos, 200 heridos y más de 480 familias damnificadas.
23	29 marzo de 2008	5.3	Callao	1 muerto, varios heridos leves y más de 140 familias damnificadas.

Fuente: Vargas Ugarte, Rubén: Historia General del Perú. Tomo II. Editor: Carlos Milla Batres. Lima, Perú, 1981. ISBN 84-499-4813-4 / Varios autores: Historia General de los peruanos. Tomo 2. Lima, 1973. Sección: "Temblores y Terremotos de Lima".

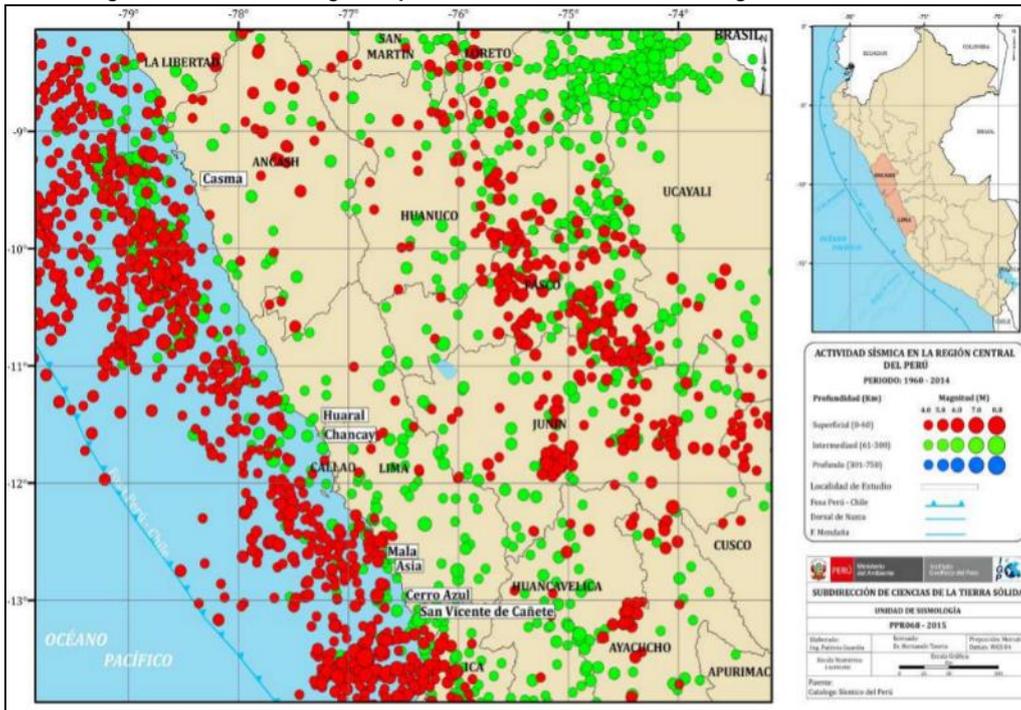
Por otro lado, es importante señalar que el borde occidental del Perú se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región centro presenta actividad sísmica de tipo superficial (profundidad menor a 60 km) e intermedia (profundidad entre 61 y 300 km), siendo los primeros de mayor peligro debido a que frecuentemente alcanzan magnitudes elevadas y al tener sus focos cerca de la superficie, producen daños y efectos importantes en las ciudades costeras<sup>1</sup> (Ver Figura N° 2).

<sup>1</sup> IGP, Zonificación sísmica-geotécnica de la ciudad de San Vicente de Cañete, 2017

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.H.G. C.G.P. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/1



Figura 2. Sismicidad regional para el borde occidental de la región central del Perú



Fuente: IGP

De acuerdo al IGP<sup>2</sup>, para el borde occidental del Perú se han identificado las zonas de aspereza (área presente en la superficie de fricción de placas en la cual no ha ocurrido un sismo de gran magnitud durante un largo periodo de tiempo, lo que ocasiona que se acumule la energía elástica suficiente como para producir un gran sismo<sup>3</sup>) mediante la aplicación de modelos estadísticos (desarrollados por Wiemer y Wyss, 1997) a través del uso del catálogo sísmico publicado por el Instituto Geofísico del Perú para el periodo de 1960 a 2012. Identificándose la existencia de hasta cinco zonas anómalas de acumulación de energía o asperezas cuyas dimensiones permitieron estimar la magnitud de los eventos sísmicos a ocurrir, con una probabilidad del 75% en los próximos 50 años.

En la región central del Perú existen dos asperezas o zonas de acoplamiento máximo (A4 y A3 como se puede observar en la Figura N° 3) asociadas al terremoto de 1746 (es decir que, de acuerdo a la distribución espacial de las áreas de ruptura de grandes sismos, para la región centro del Perú se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que viene acumulando energía del año 1746, se indica del mismo modo que los sismos ocurridos en 1940, 1966, 1970, 1974 y 2007 presentaron magnitudes iguales o inferiores a 8.0 Mw no habrían liberado el total de energía aun acumulada), se indica que la magnitud de sismo esperada para la región centro en donde se emplaza Lima Metropolitana es de 8.8 Mw.

De manera general, el Instituto Geofísico del Perú (IGP) a determinado zonas de acoplamiento sísmico o asperezas en la zona central del Perú en donde se ubica Lima Metropolitana, indicando un silencio sísmico en que desencadenaría un sismo de gran magnitud, por lo que las viviendas y población ubicadas en zonas de riesgo tales como zonas de suelos inestables se verían seriamente afectados.

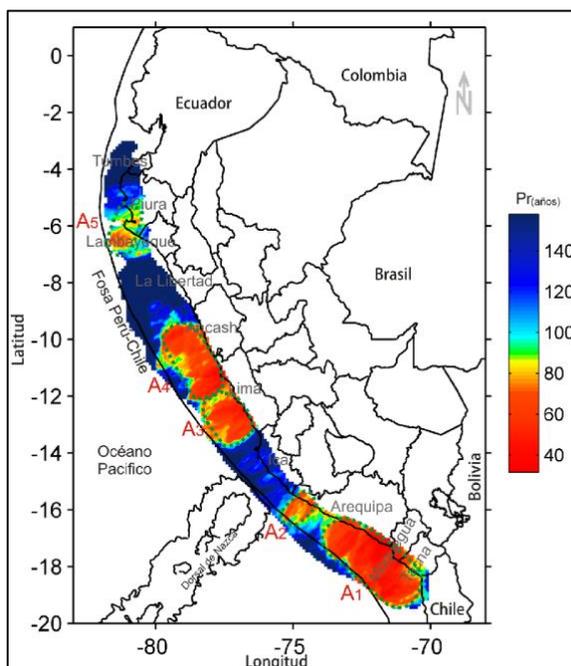
*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
RRG IZGP N° 449  
RI. N° 047-2021-CENEPRED/I

<sup>2</sup> <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/777/peligrosismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<sup>3</sup> Fuente: Cristóbal Condori Quispe 2011. Tesis para optar titulación profesional. Áreas probables de ruptura sísmica el borde occidental del Perú, a partir de la variación del parámetro "b". Universidad Nacional San Agustín de Arequipa



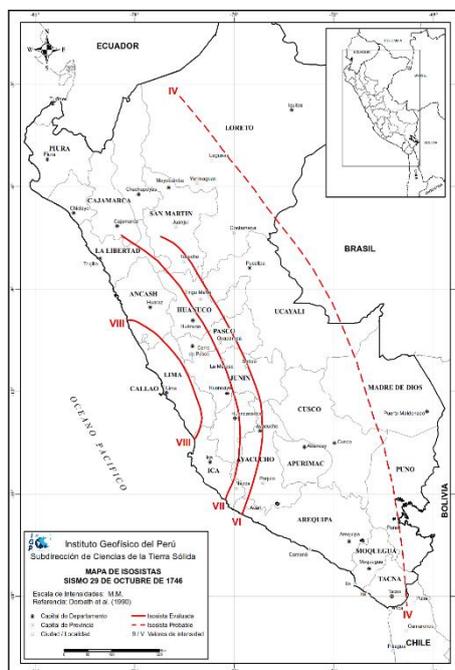
Figura 3. Mapa de periodos de retorno local para las principales asperezas



Fuente: IGP

En cuanto a la Intensidad asociada al sismo de 1746 según el Mapa de Isosistas<sup>4</sup> desarrollada por Dorbath et al (1990) para el área de Lima Metropolitana y Callao se calculó una intensidad modificada de Mercalli de VIII, como se observa en el siguiente gráfico:

Figura 4. Mapa de Isosistas Asociadas al Sismo de 1746



Fuente: Dornath et al. (1990)

Geog. Juan Carlos Arujillo Luna  
R.H.G. CGP. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I

<sup>4</sup>[http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe\\_Estimacion\\_del\\_riesgo\\_por\\_exposicion\\_a\\_partir\\_de\\_mapas\\_de\\_isosistas\\_en\\_Peru\\_2017.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Informe_Estimacion_del_riesgo_por_exposicion_a_partir_de_mapas_de_isosistas_en_Peru_2017.pdf)



## 1.5. Marco normativo

- Ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2022-2030.
- Decreto Supremo N° 006-2006-VIVIENDA, Reglamento de Formalización de la Propiedad Informal de terrenos ocupados por posesiones informales; centros urbanos informales y urbanizaciones populares, a que se refiere el Título I de la Ley N° 28686.
- Decreto Supremo N° 022-2016-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Resolución Jefatural N° 112-2014 – CENEPRED/J, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo 020-2019-VIVIENDA, que modifica el Art. 18° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI.
- Resolución Ministerial N° 020-2020-VIVIENDA, que aprueba el documento denominado “Procedimiento Técnico Análisis de Riesgo (ADR) con fines de Formalización”.
- Ley N° 28687, Ley de Desarrollo y Complementaria de Formalización de la Propiedad Informal, acceso al suelo y Dotación de servicios básicos.
- Ley N° 30731, Ley que modifica la Ley 28687, Ley de desarrollo y complementaria de formalización de la propiedad informal, acceso al suelo y dotación de servicios básicos, para implementar programas municipales de vivienda.

## 1.6. Justificación

El presente informe permitirá realizar recomendaciones sobre las medidas de prevención o reducción del riesgo de carácter estructural y no estructural más adecuados, con el objetivo de reducir y/o mitigar los riesgos existentes, así como evitar la generación de riesgos futuros.

Asimismo, por Decreto Supremo N°020-2019-VIVIENDA, que modifica el Art. 18° del Reglamento de Formalización de la Propiedad a cargo de COFOPRI por Ley N° 28687, Ley de Desarrollo y Complementaria de Formalización de la Propiedad Informal, Acceso al Suelo y Dotación de Servicios Básicos el cual señala en Acciones de Saneamiento Físico: El órgano competente de la entidad a cargo de la formalización, ejecuta directamente o a través de terceros, las acciones de saneamiento físico determinados en el Informe sujetándose a las particularidades siguientes: (...)”Posesiones Informales ubicadas en zonas riesgosas o carentes de las condiciones de higiene y salubridad”.

Es preciso señalar que de acuerdo al numeral 4.4 del “Procedimiento Técnico de Análisis de Riesgo (ADR) con fines de formalización” aprobado mediante la Resolución Ministerial N°020-2020-VIVIENDA, si el nivel de peligro determinado por el evaluador de riesgo o equipo técnico es mayor a 3 (>3) se debe realizar un informe de Evaluación de Riesgo (EVAR) para lo cual se empleará el “Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales” 2da Versión, y si el resultado es menor o igual a 3 (≤3) se continúa con los componentes del Análisis de Riesgo (comunicación y manejo de riesgos).



Es en ese sentido, que para sustentar la realización del presente informe de Evaluación de Riesgo se ha calculado el nivel de peligro, obteniendo un valor de 3.25 como se detalla en las siguientes tablas:

**Tabla 2. Caracterización de los factores condicionantes - ADR**

Factores condicionantes	MUY BAJO	BAJO	MEDIANO	ALTO	MUY ALTO
	1	2	3	4	5
<b>Microzonificación sísmica</b>	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
<b>Geomorfología</b>	Cauce del río	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Vertiente o piedemonte aluvio - torrencial (P-at)	Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	Montaña en roca intrusiva (RM-ri)
<b>Geología</b>	Deposito fluvial (Q-fl)	Deposito aluvial (Qh-al)	Deposito aluvial - fluvial (Q-alf)	Súper unidad Santa Rosa-diorita	Súper unidad Santa Rosa-tonalita, granodiorita

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

**Tabla 3. Caracterización del factor desencadenante – ADR**

Factor desencadenante	1	2	3	4	5
<b>Magnitud (Mw)</b>	Menor a 3.4 No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafo	De 3.5 a 4.4 Sentido por mucha gente	De 4.5 a 5.9 Pueden causar daños menores en la localidad	De 6 a 7.9 Sismo mayor	Mayor a 8 Grandes Terremotos

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

**Tabla 4. Determinación del Nivel de Peligro – ADR**

Geomorfología		Geología		Geotecnia		Magnitud (Mw)		Valor	Nivel
Unidad	Peso	Unidad	Peso	Unidad	Peso	Unidad	Peso		
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	2	Deposito aluvial (Qh-al)	2	Zona IV	4	Mayor a 8 Grandes Terremotos	5	3.25	<b>Alto</b>

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

Por lo determinado en la tabla anterior (tabla N° 4) se observa que el valor del peligro calculado para el área de estudio corresponde a 3.25, valor que está dentro del rango de peligro Alto (de acuerdo a los rangos por nivel de Peligro determinados en la RM N° 020-2020-VIVIENDA) por lo que justifica el informe de Evaluación de Riesgo.

En ese contexto, se elaboró el informe de Evaluación de Riesgo por sismo del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima, dentro del marco de la Ley del SINAGERD.

## CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1 Ubicación geográfica

El ámbito de estudio del presente Informe de Evaluación de Riesgo corresponde al Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima. Ubicado de acuerdo a las siguientes coordenadas:

Tabla 5. Coordenadas del Ámbito de Estudio

Universal Transversal de Mercator (UTM-WGS84-18S)		Coordenadas Geográficas	
Este	Norte	Latitud Sur	Longitud Oeste
282671.58 m E	8671545.53 m S	12° 0'36.23"S	76°59'46.04"O

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

#### 2.1.1 Límites

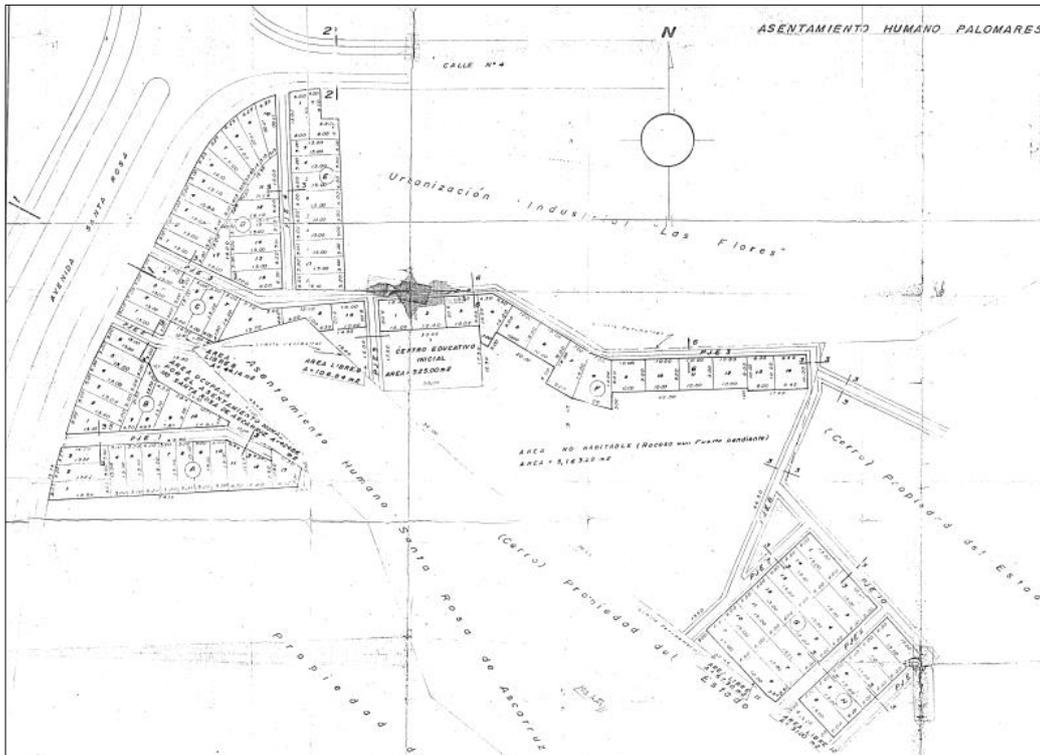
El Asentamiento Humano Palomares - Parcela B tiene los siguientes límites.

- Por el Norte: Urbanización industrial “Las Flores”
- Por el Sur: con la Asociación de vivienda Los Ángeles/ AH. Santa Rosa/AH. Bellavista
- Por el Este: con el Asentamiento Humano Santa Clarita
- Por el Oeste: con la Avenida Santa Rosa

#### 2.1.2 Área de estudio

El área de estudio corresponde a 98 lotes distribuidos en el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B del distrito de San Juan de Lurigancho.

Figura 5. Plano del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B



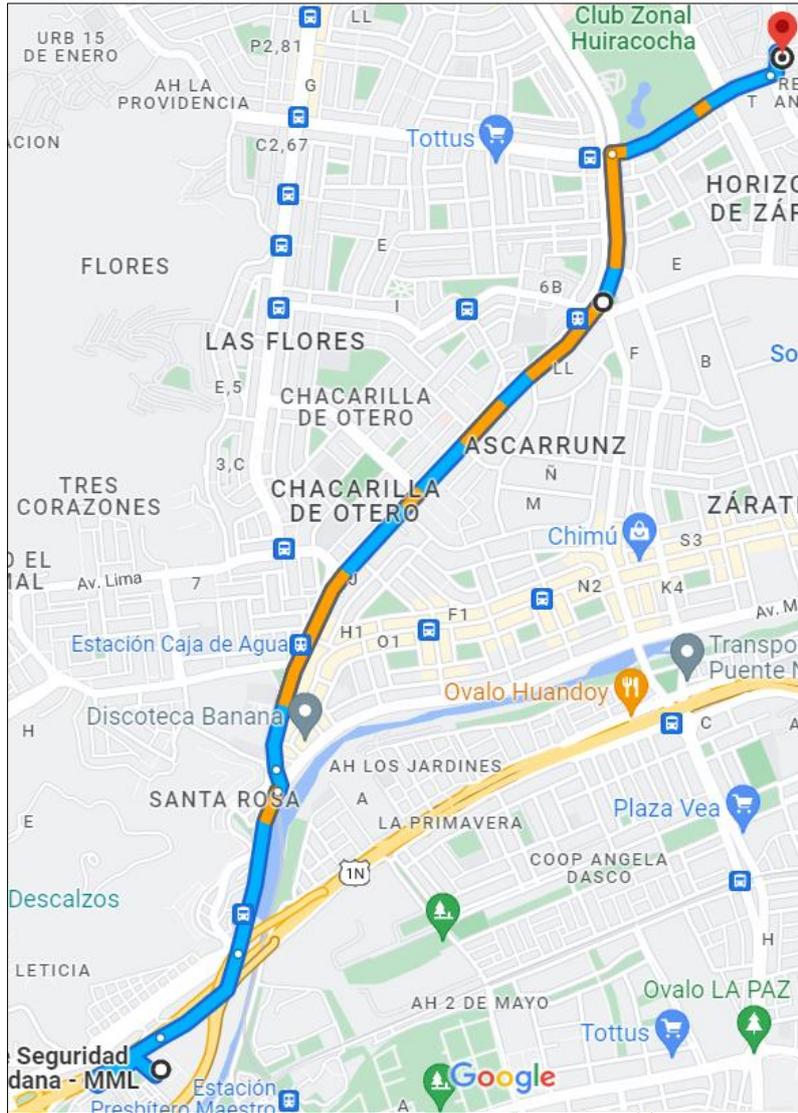
Fuente: COFOPRI



## 2.2 Vías de acceso

Para acceder al Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, distrito de San Juan de Lurigancho considerando como punto de partida el local municipal ubicado en Vía Evitamiento Km. 6.5 Piedra Liza – Rímac, es a través de la vía de Evitamiento, se continua por la Av. 9 de octubre Sur hasta conectar con la Av. Próceres de la Independencia, ingresando a la derecha por la Av. Los Tusilagos Este. Se continua hacia la derecha por la Av. Santa Rosa de Lima donde se encuentra el ámbito de estudio, el tiempo estimado en auto es aproximadamente de 30 minutos. Las vías recorridas son asfaltadas, las calles del ámbito de estudio están a nivel de afirmado.

Figura 6. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps.



Fuente: Google Maps 2022

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
REG. UGP. N° 449  
RI. N° 047-2021-CENEPRD/I



## 2.3 Aspectos Sociales

Con el fin de obtener información, se realizó un trabajo de inspección y recopilación de información in situ, en el cual se verificaron las características socioeconómicas y estructurales del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, del distrito de San Juan de Lurigancho, el mismo que contó con el apoyo de los dirigentes y población.

Para determinar las características socioeconómicas se realizó una encuesta a las 96 viviendas, en cuanto a las encuestas levantadas satisfactoriamente y el total de población obtenida se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Población encuestada**

Condición del Encuestado	Nº Viviendas	Nº Población
Presente	96 <sup>5</sup>	509
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>509</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo

### 2.3.1 Población total

Según lo verificado en campo, se tiene que la población referida en el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, del distrito de San Juan de Lurigancho, cuenta con una población de 509 habitantes.

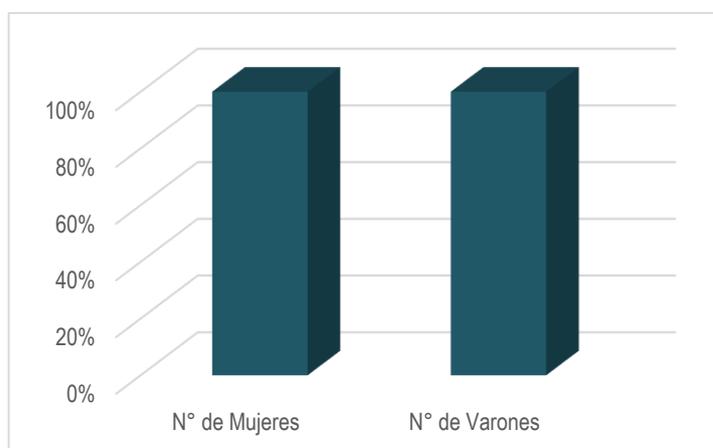
Asimismo, la población urbana identificada según género, es casi homogénea; siendo el 48.53 % hombres y el 51.47 % mujeres.

**Tabla 7. Características de la población según sexo**

Población por Sexo	Cantidad	Porcentaje (%)
Mujeres	262	51.47
Hombres	247	48.53
<b>Total</b>	<b>509</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo

**Gráfico 1. Población según sexo**



Fuente: Levantamiento de información en campo

Geog. Humberto Trujillo Luna  
REG. CGP. N° 449  
RI. N° 047-2021-CENEPRED/I

<sup>5</sup>Existen 98 lotes, sin embargo 96 son exclusivamente viviendas del AH. Palomares – Parcela B

### 2.3.2 Grupo etario

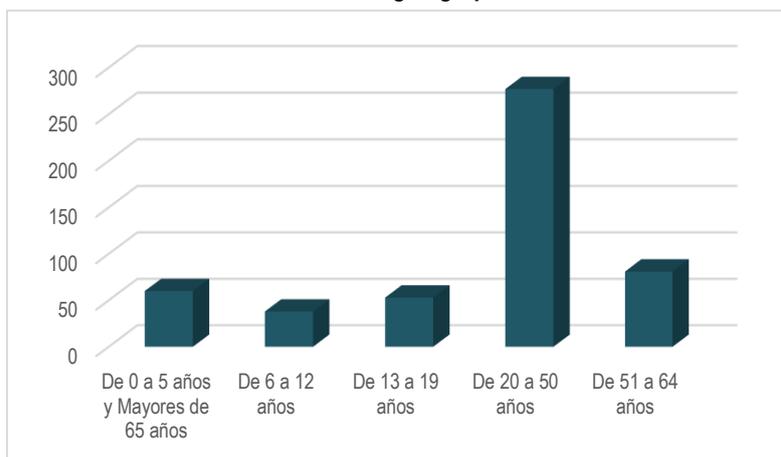
En este punto, el análisis se realizó solo con la población encuestada en campo, el cual corresponde un total de 509 personas, el detalle de los resultados de población por grupos de edad se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 8. Grupo Etario**

Personas según Rangos de Edad	Número	Porcentaje (%)
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	60	11.79
De 6 a 12 años	38	7.47
De 13 a 19 años	53	10.41
De 20 a 50 años	277	54.42
De 51 a 64 años	81	15.91
<b>Total</b>	<b>509</b>	<b>100</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo.

**Gráfico 2. Población según grupo de edades**



Fuente: Levantamiento de información en campo.

En la tabla N°08, se puede observar la distribución de la población por grupo etario, caracterizándose por tener una mayor población adulta de 20 a 50 años de edad representado por el 54.42 % de la población. El segundo grupo de mayor cantidad con 15.91 % de los habitantes corresponden a la población de 51 a 64 años; con un 11.79 % el tercer grupo de 0 a 5 años y mayores de 65 años; el 10.41 % de los habitantes corresponde a la población de 13 a 19 años y por ultimo con un 7.47% se encuentran las edades de 6 a 12 años.

  
Geog. Inés María Arujillo Luna  
R.R.G. C.G.P. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/1



### 2.3.3 Vivienda

El área de análisis correspondiente al Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, del distrito de San Juan de Lurigancho se encuentra distribuida en 10 manzanas que contiene 96 viviendas, que se muestran a continuación:

**Tabla 9. Distribución de viviendas por manzana**

Manzana	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Viviendas	13	10	10	17	11	14	9	7	3	2
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

Del total de 96 viviendas del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, 78 corresponden a vivienda y 18 corresponden a vivienda con comercio.

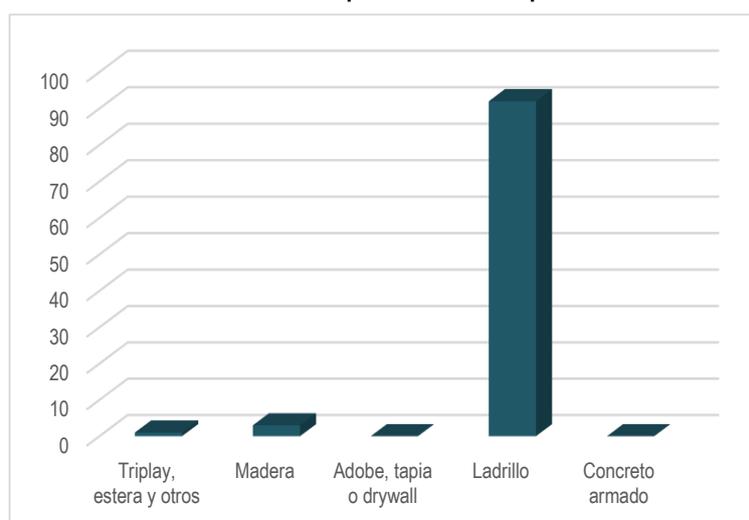
Cada vivienda familiar presenta diversas características físicas, las cuales están edificadas en un 2.0 % de material de madera, 6.0 % de Adobe, tapia o drywall, y el 92.0 % de ladrillo, tal como se puede apreciar en la tabla siguiente:

**Tabla 10. Material Predominante en la Paredes**

Material Predominante de Paredes	Cantidad	Porcentaje (%)
Triplay, estera y otros	1	1.04
Madera	3	3.13
Adobe, tapia o drywall	-	-
Ladrillo	92	95.83
Concreto armado	-	-
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

**Gráfico 3. Material predominante en paredes**



Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
 RRG. CGP. N° 449  
 RI. N° 047-2021-CENEPRED/I



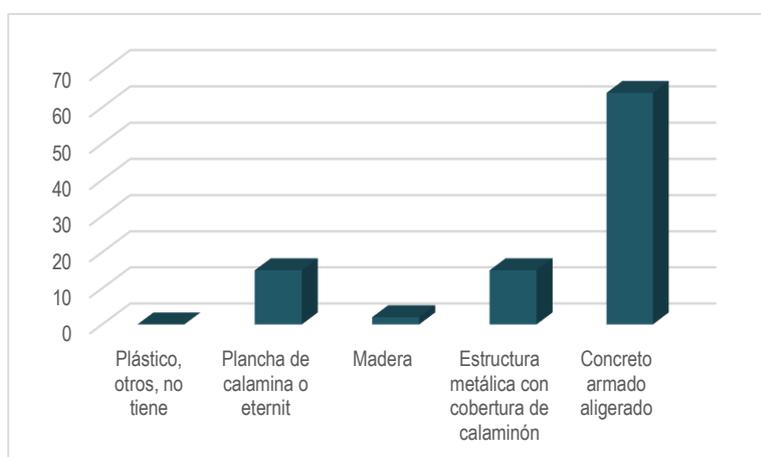
Los materiales predominantes en techo se encuentran distribuidos en un 15.63 % de plancha de calamina o eternit, y un 66.67 % de concreto armado aligerado, tal como se puede apreciar en la tabla siguiente:

**Tabla 11. Material predominante de techos**

Material Predominante de Techos	Cantidad	Porcentaje (%)
Plástico, otros, no tiene	-	-
Plancha de calamina o eternit	15	15.63
Madera	2	2.07
Estructura metálica con cobertura de calaminón	15	15.63
Concreto armado aligerado	64	66.67
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

**Gráfico 4. Material predominante en techos**



Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

La altura de edificaciones se encuentra distribuida en un 35.42 % de 1 piso, un 27.08 % de 2 pisos, un 28.13% de 3 pisos y 9.37 % de 4 pisos, tal como se puede apreciar en la tabla siguiente:

**Tabla 12. Altura de edificación**

Altura de edificación	Cantidad	Porcentaje (%)
1 Piso	34	35.42
2 Pisos	26	27.08
3 Pisos	27	28.13
4 Pisos	9	9.37
Mayor a 4 pisos	-	-
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

  
 Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RBG. GGP. N° 449  
 RJ. N° 447-2021-CENEPRED/I



### 2.3.4 Servicios básicos

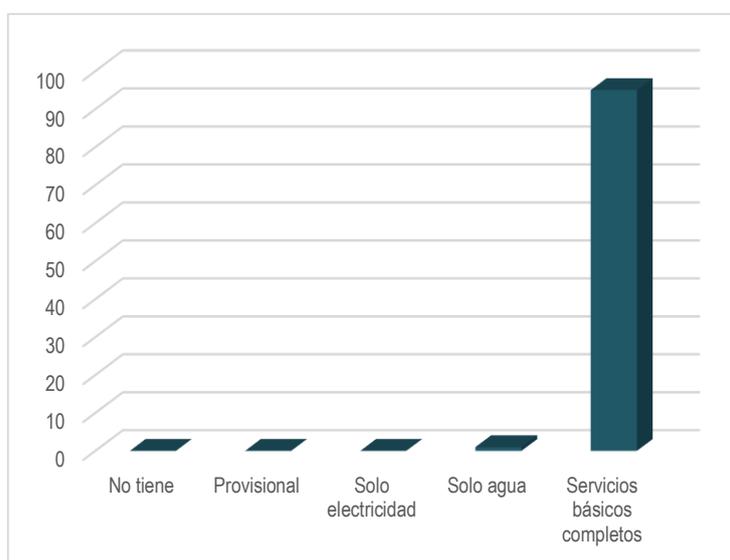
De acuerdo a las encuestas levantadas en las en el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, se obtuvo que la mayoría de viviendas cuentan con servicios básicos completos, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 13. Servicios Básicos**

Descripción	Cantidad	Porcentaje (%)
No tiene	-	-
Provisional	-	-
Solo electricidad	-	-
Solo agua	1	1.04
Servicios básicos completos	95	98.96
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo

**Gráfico 5. Servicios básicos**



Fuente: Levantamiento de información en campo

### 2.3.5 Educación

En el interior del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B no existe Instituciones educativas, sin embargo, tiene 1 institución cercana:

- I.E. 0128 La Libertad con dirección: Jr. Energitas Mz A II Etapa - San Juan de Lurigancho

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
RRG CGP. N° 449  
RI. N° 047-2021-CENEPRED/I



### 2.3.6 Salud

En el interior del Asentamiento Humano no existe establecimiento de salud, el establecimiento de salud más cercano es el puesto de Salud EnferLima ubicado en Av. Regadores Mz. B Lote 13 Urb. Zarate, San Juan de Lurigancho.

### 2.4 Aspectos Económicos

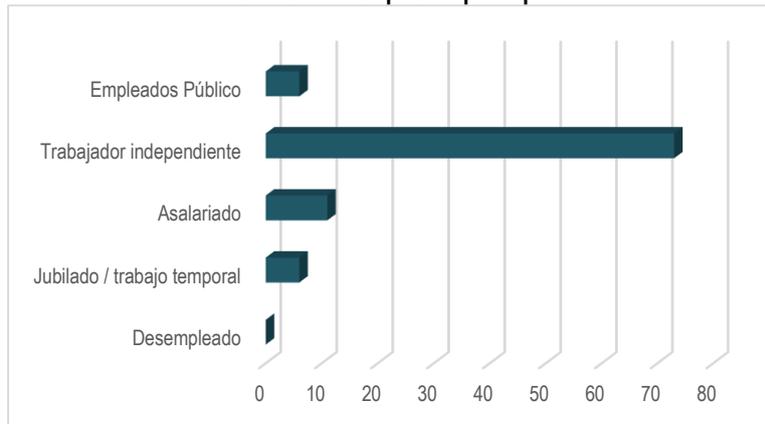
En el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, los habitantes presentan condiciones laborales tales como: asalariado, independiente y trabajador público, predominando principalmente la actividad económica de Independiente (88.0%), como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 14. Población según ocupación principal (Jefe del Hogar)**

Ocupación Principal	N° de Viviendas	Porcentaje (%)
Desempleado	-	-
Jubilado / trabajo temporal	6	6.25
Asalariado	11	11.46
Trabajador independiente	73	76.04
Empleados Público	6	6.25
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100</b>

Fuente: Levantamiento de información en campo.

**Gráfico 6. Ocupación principal**



Fuente: Levantamiento de información en campo.

### 2.5 Aspectos ambientales

El Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, cuenta con recojo de residuos interdiario por parte de la Municipalidad, asimismo ante la pregunta si clasifica y recicla los residuos sólidos antes de dejarlos al camión, pocos señalaron hacerlo.

Por otro lado, durante el recorrido de la zona, no se apreció cúmulos de basura que generen un tipo de contaminación al lugar.

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
REG. CGP. N° 449  
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/I



## 2.6 Aspectos Físicos

### 2.6.1 Unidades geológicas<sup>6</sup>

El reconocimiento de las unidades geológicas del área de estudio desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geológico de los cuadrantes de Lima, Lurín, Chancay y Chosica (25-i1) elaborado por el INGEMMET, las cuales se describen a continuación:

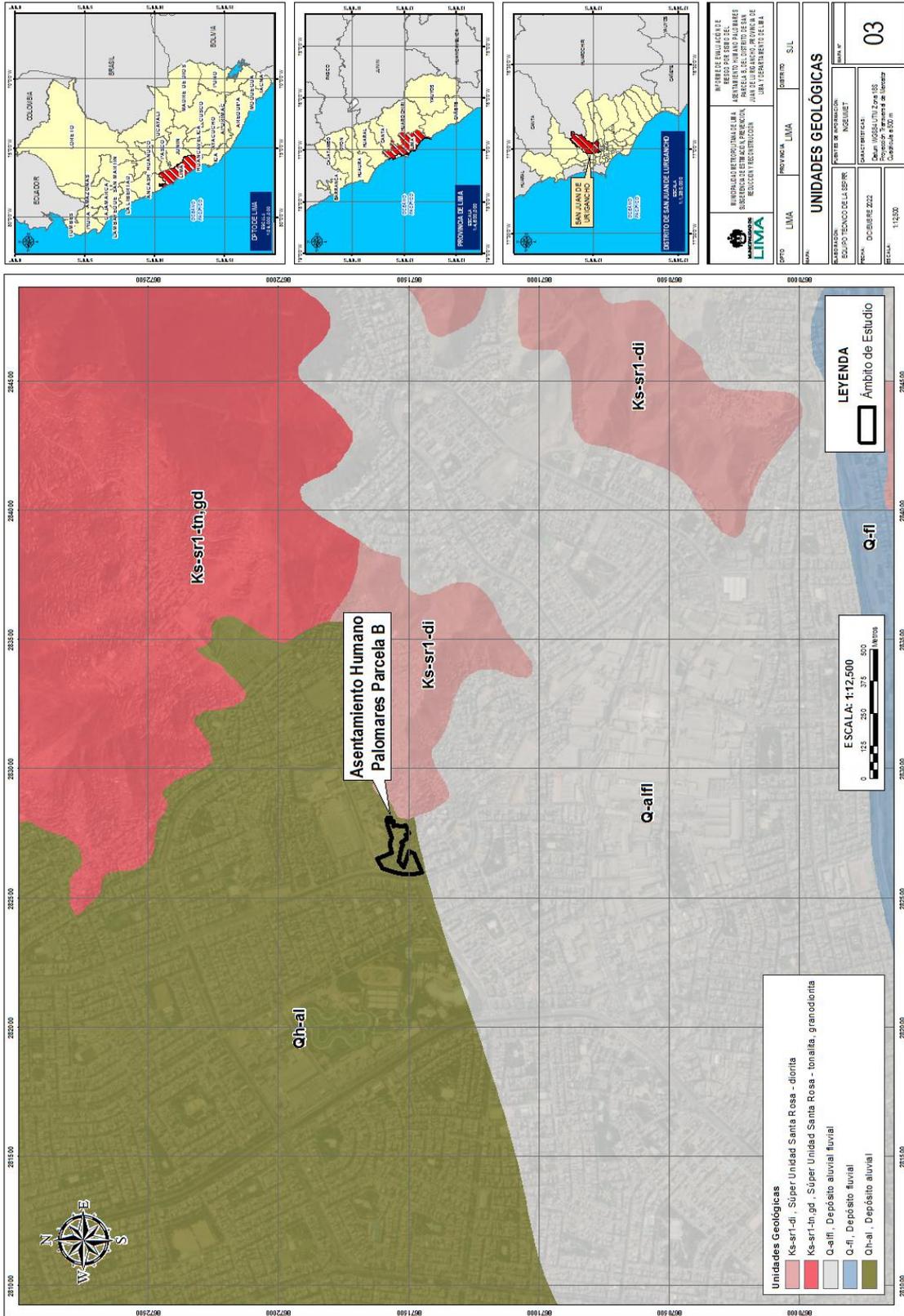
- **Depósitos aluviales (Qh-al):** Los depósitos aluviales corresponden a los materiales que conforman las terrazas de ríos y quebradas, así como conos aluviales, que en muchos de los casos es difícil de representar gráficamente en los mapas por los efectos de escala. Los depósitos de terrazas pueden presentar cierto grado de consolidación y están sujetos a procesos de erosión fluvial. Están conformados por mezclas de bolos, gravas, arenas y limos, con formas redondeadas a subredondeadas. Las formas más o menos redondeadas de los fragmentos de roca dependen de las distancias que han sido transportados
- **Deposito fluvial (Q-fl):** Son depósitos heterométricos constituidos por bolos, cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno-limosos. Estos materiales son transportados por las corrientes de los ríos a grandes distancias en el fondo de los valles y fueron depositados en forma de terrazas; removibles periódicamente por el curso actual de los ríos y son ubicados en las llanuras de inundación y lechos de los ríos. Son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles, cuya permeabilidad es alta.
- **Depósito fluvio - aluvial (Qh-flal):** Esta unidad geológica está conformada por cantos rodados, grava, gravilla y arena, exceptos de matriz fina. Los depósitos fluvio-aluviales se encuentran en los valles de Zaña, Chancay- Reque, La Leche, Salas, Motupe y Jayanca, Olmos, Cascajal, San Cristóbal e Insculas, incluyendo sus tributarios. Estos ocho últimos ríos son aloctónicos, porque sus escorrentías no logran salida al mar, extendiéndose las escorrentías en las planicies del desierto, en dirección norte.
- **Superunidad Santa Rosa diorita (Ks-bc/sr-di):** Estos cuerpos se presentan constituyendo la parte central de esta superfamilia, con un marcado color oscuro. Las rocas presentan textura holocristalina de grano medio variando a grueso y destacando las plagioclasas blancas dentro de una masa oscura. Los contactos entre tonalitas leucócratas (Santa Rosa claro) y las tonalitas mesócratas (Santa Rosa oscuro) son gradacionales por disminución del cuarzo y aumento de ferromagnesios, pasando de tonalitas a dioritas cuarcíferas.
- **Superunidad Santa Rosa –tonalita granodiorita (Ks-bc/sr-tn, gd):** Esta Superunidad, constituida por cuerpos tonalítico-granodioríticos. Se caracterizan por su marcada coloración gris clara que la diferencia de los cuerpos tonalíticos-dioríticos más oscuros y a los que casi bordean; siendo sus contactos en parte transicional. Las tonalitas por la dureza del cuarzo presentan una topografía aguda, con estructuras tabulares debido al diaclasamiento, cuyo rumbo general es Norte- Sur, variando en parte al Noroeste o al Sureste.

<sup>6</sup> Geología de los Cuadrantes de Lima, Lurín, Chancay y Chosica - INGEMMET

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.G. CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I



Mapa 3. Mapa de Unidades Geológicas



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR a partir de los datos de INGEMMET

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
 RRG. I.C.G.P. N° 449  
 R.I. N° 047-2021-CENEPRED/J



## 2.6.2 Unidades geomorfológicas

El reconocimiento de las unidades geomorfológicas del área de estudio se desarrolló en base a información disponible en el Mapa Geomorfológico elaborado por el INGEMMET, las cuales se describen a continuación:

### GEOFORMAS DE CARÁCTER TECTÓNICO DEGRADACIONAL Y EROSIONAL

Están representadas por las formas de terreno, resultados del efecto progresivo de procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

- **Montaña en roca intrusiva (RM-ri):** Los cuerpos ígneos intrusivos que afloran, se disponen como stocks y batolitos, de formas irregulares a alargadas, controladas por fallas. Se encuentran constituidas por rocas intrusivas de composición intermedia a ácida tipo granodiorita y diorita. Esta unidad encuentra afectada por los ríos y quebradas; también existen procesos de erosión de laderas y movimientos en masa.
- **Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri):** Corresponde a afloramientos de rocas intrusivas reducidos por procesos denudativos, conforman elevaciones alargadas, con laderas disectadas y de pendiente moderada a baja.

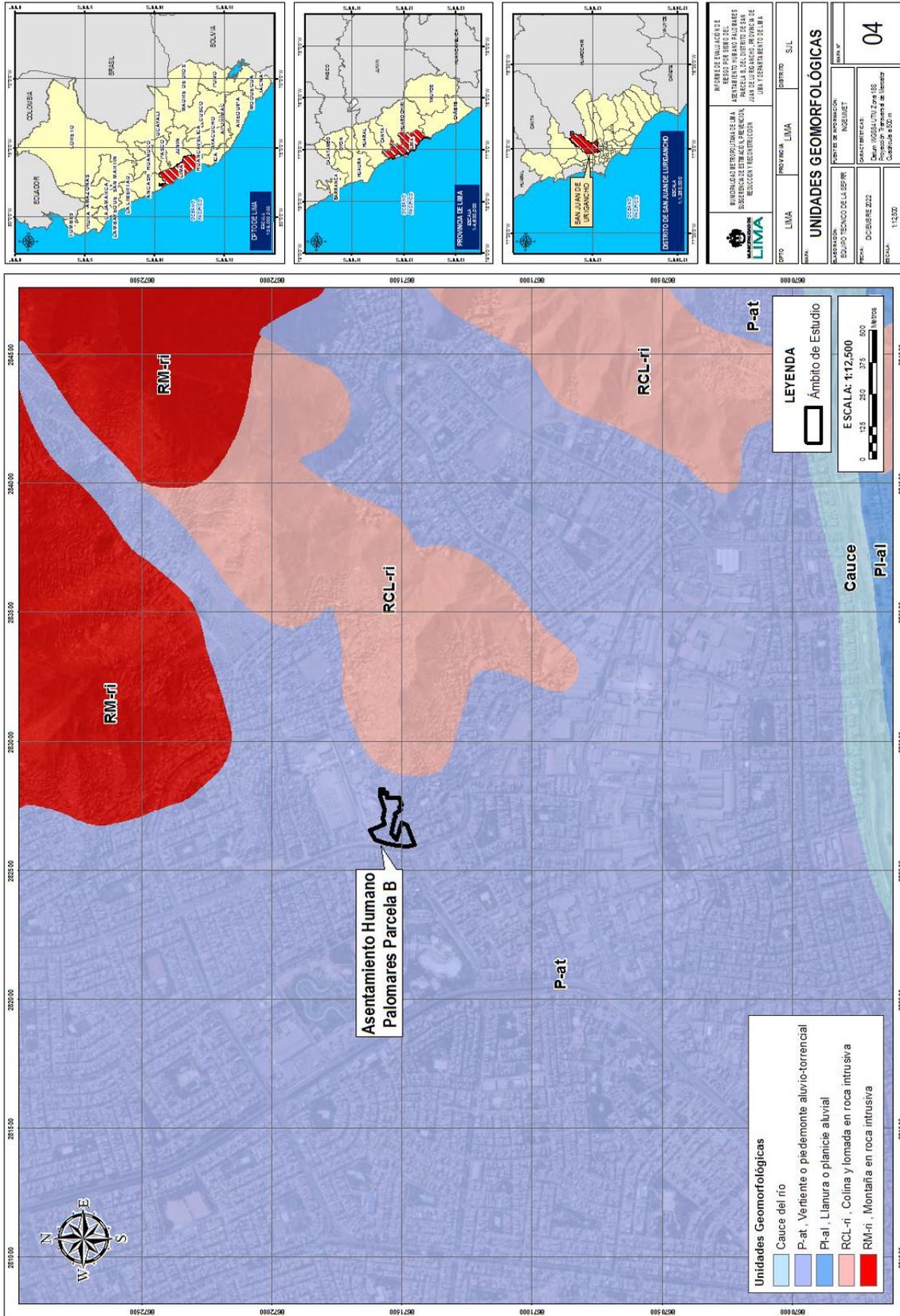
### GEOFORMAS DE CARÁCTER DEPOSICIONAL O AGRADACIONAL

Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por agentes de transporte tales como: agua de escorrentía y vientos; tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados, estas geoformas ubicadas en el área de estudio son las siguientes:

- **Vertiente o piedemonte aluvio torrencial (P-at):** Esta unidad se encuentra asociada a los depósitos dejados por los flujos de detritos (huaicos) y de lodo de tipo excepcional. Tiene pendiente suave, menor a 5°. El área de análisis se ubica sobre esta unidad geomorfológica.
- **Llanura o planicie aluvial (PI-al):** Geoforma que se extiende desde el borde litoral hasta las estribaciones andinas, poseen un relieve semiplano cuya pendiente es menor a los 5°. Está conformada por piedemontes aluviotorrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas
- 

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I

Mapa 4. Mapa de Unidades Geomorfológicas



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR a partir de los datos de INGEMMET

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RRG-EGP N° 449  
 RJ. N° 447-2021-CENEPRED/I



### 2.6.3 Pendiente

Referido al grado de inclinación del terreno respecto a la horizontal, en este caso el ámbito de estudio tiene pendiente clasificada como “Moderada” de acuerdo al mapa de pendientes generada a partir de Modelo Digital de Terreno de Detalle presenta una pendiente promedio de entre 5° a 15° del mismo se identifican pendientes entre 15° a 25°, según los rangos de pendiente establecidos a continuación:

**Tabla 15. Rangos de Pendiente del Terreno**

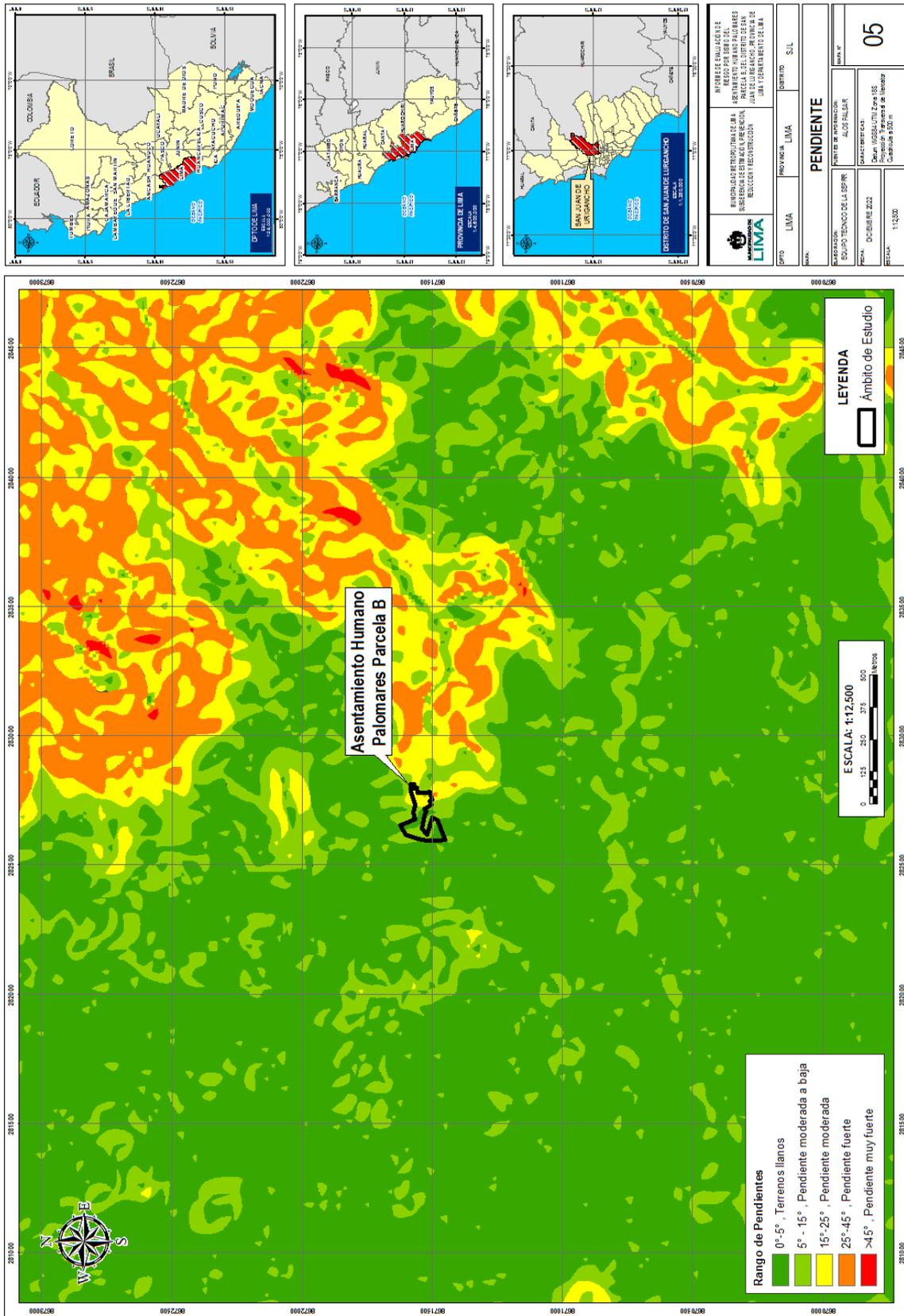
Clasificación	Rango
Llano y/o suavemente inclinado	0°-5°
Moderado	5°-15°
Fuerte	15° - 25°
Muy fuerte a escarpado	25° - 45°
Muy Escarpado	>45°

Fuente: Gómez et al. (2020)

- **Pendiente llana o suavemente inclinada (0° - 5°)**  
Se encuentran en este rango las zonas casi planas, conformadas por terrazas fluviales y en algunos casos los abanicos proluviales, también se puede encontrar estas pendientes en los fondos del valle.
- **Pendiente moderada (entre 5° a 15°)**  
Se puede observar este rango de pendientes en sectores de la región donde se presentan rocas volcánicas o depósitos aluviales o proluviales que forman grandes conos de deyección.
- **Pendiente fuerte (entre 15° a 25°)**  
Este rango de pendiente corresponde a laderas suaves a onduladas, lomadas de afloramientos intrusivos, volcánicos y sedimentarios erosionados.
- **Pendiente muy fuerte a escarpado (entre 25° a 45°)**  
Se puede observar este tipo de pendiente en laderas conformadas por rocas volcánico-sedimentarias. Las pendientes mayores a 25° favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).
- **Pendiente muy escarpada (mayor a 45°)**  
Se presenta este rango de pendiente en zonas escarpadas que conformadas las laderas de los cerros conformados por rocas volcánico-sedimentarias y también en relieves conformados por rocas intrusivas. Este tipo de pendientes favorece la ocurrencia de movimientos en masa como deslizamiento, derrumbes, flujos y otros (Medina y Luque, 2010).

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
RREG. CGP. N° 449  
RI. N° 047-2021-CENEPRED/I

Mapa 5. Mapa de Pendientes



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR



## 2.6.4 Unidades Geotécnicas

De acuerdo al mapa de microzonificación sísmica realizada para la ciudad de Lima al año 2017 por el CISMID en el marco del “Convenio PREVAED PP068 - MEF. Fortalecimiento de Tecnología para Mitigación de Desastres por Terremoto y Tsunami en el Perú. 2014”<sup>7</sup>, se han identificado las zonas que presentan diferente comportamiento dinámico ante la ocurrencia de un sismo, en función de las características mecánicas y dinámicas que presentan los diferentes materiales del terreno, identificándose las siguientes unidades geotécnicas:

- ❖ **Zona I:** Esta zona incluye a las gravas de compacidad media a densa y a las formaciones rocosas con diferentes grados de fracturación en caso éstas se encuentren habitadas. El primer material se registra en gran parte del área de estudio. También se incluye en esta zona a las arenas de compacidad densa que se encuentran emplazadas en sectores rodeados por cerros.  
El tipo de suelo de cimentación descrito en esta zona presenta las mejores características geotécnicas para la cimentación de edificaciones convencionales.

La capacidad de carga admisible en esta zona varía entre 2.0 y 4.0 kg/cm<sup>2</sup> si se desplanta sobre la grava, y mayor a 5.0 kg/cm<sup>2</sup> si se desplanta sobre la roca ligeramente alterada o sana. En el caso que se desplante sobre las arenas, se recomienda considerar valores cercanos a los 2.0 kg/cm<sup>2</sup>. Se considera que la cimentación debe estar asentada sobre terreno natural y bajo ninguna circunstancia sobre materiales de rellenos de escombros o rellenos no controlados. Períodos menores a 0.30s.

- ❖ **Zona II:** En esta zona se encuentra en mayor medida arenas de compacidad media. Los tipos de material descritos en esta zona presentan características geotécnicas favorables para la cimentación de edificaciones convencionales.

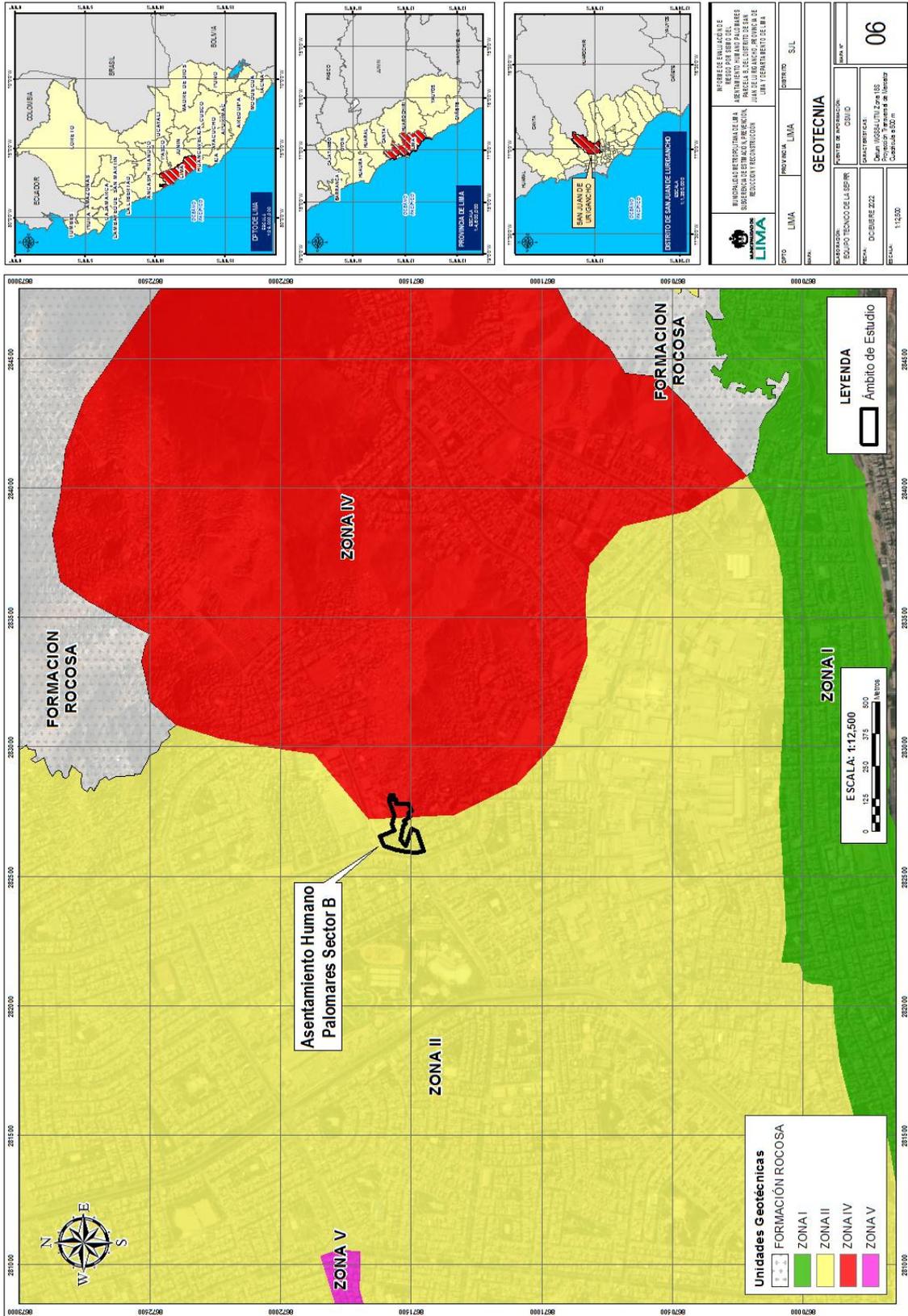
La capacidad de carga admisible en esta zona varía entre 1.0 y 2.0 kg/cm<sup>2</sup> si se desplanta sobre la arena. Se considera que la cimentación debe estar asentada sobre terreno natural y bajo ninguna circunstancia sobre materiales de rellenos. Períodos menores a 0.50s

- ❖ **Zona III:** En esta zona se encuentra medida de depósitos de arenas de compacidad suelta a media, depósitos de limos y arcillas de consistencia blanda a media. Su periodo de vibración ambiental es mayor a 0.40 s.
- ❖ **Zona IV:** En esta zona incluye taludes inestables con fuerte pendiente, canteras informales, depósitos de suelos pantanosos, depósitos de arenas eólicas de compacidad suelta potencialmente licuables. Zonas con alta amplificación sísmica.
- ❖ **Zona V:** Conformada mayormente por depósitos de escombros y/o desechos, rellenos antrópicos en el interior de antiguas excavaciones mineras

  
Geog. Humberto Trujillo Luna  
R.B.G. GGP. N° 449  
R.J. N° 447-2021-CENEPRED/I

<sup>7</sup> [http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/CISMID/MICROZONIFICACION\\_SISMICA\\_GEOTECNICA\\_LIMA\\_2017.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/CISMID/MICROZONIFICACION_SISMICA_GEOTECNICA_LIMA_2017.pdf)

Mapa 6. Mapa de Unidades Geotécnicas



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR a partir de los datos de CISMID

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RBG. GGP. N° 449  
 R.I. N° 047-2021-CENEPRED/1



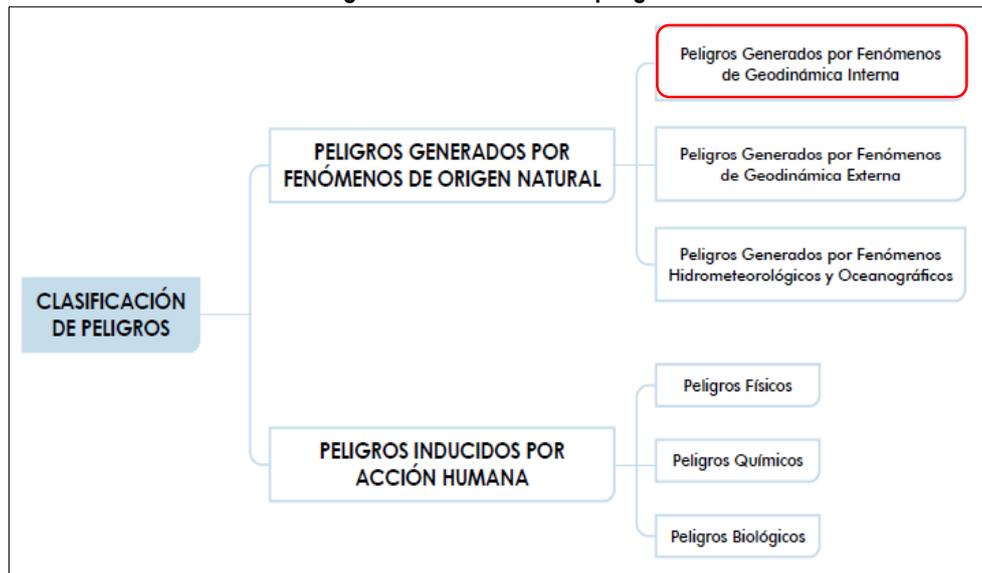
## CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

### 3.1 Identificación del peligro

El peligro es la probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

De acuerdo con la normativa nacional, los peligros según su origen, pueden ser de dos clases: generados por fenómenos de origen natural y los inducidos por la acción humana o antrópicos, tal como se puede visualizar en el cuadro a continuación:

Figura 7. Clasificación de peligros



Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales 2da Versión - CENEPRED

Para identificar y caracterizar el peligro, previa a la visita de campo se recopiló información generada por las entidades técnico-científicas, para luego con el levantamiento de información en campo, contrastarla en el gabinete de las investigaciones del CISMID, INGEMMET-IGP, entre otros.

Como resultado se ha identificado que, el ámbito de estudio presenta el peligro de origen natural sísmico.

#### A. Peligro por Sismo

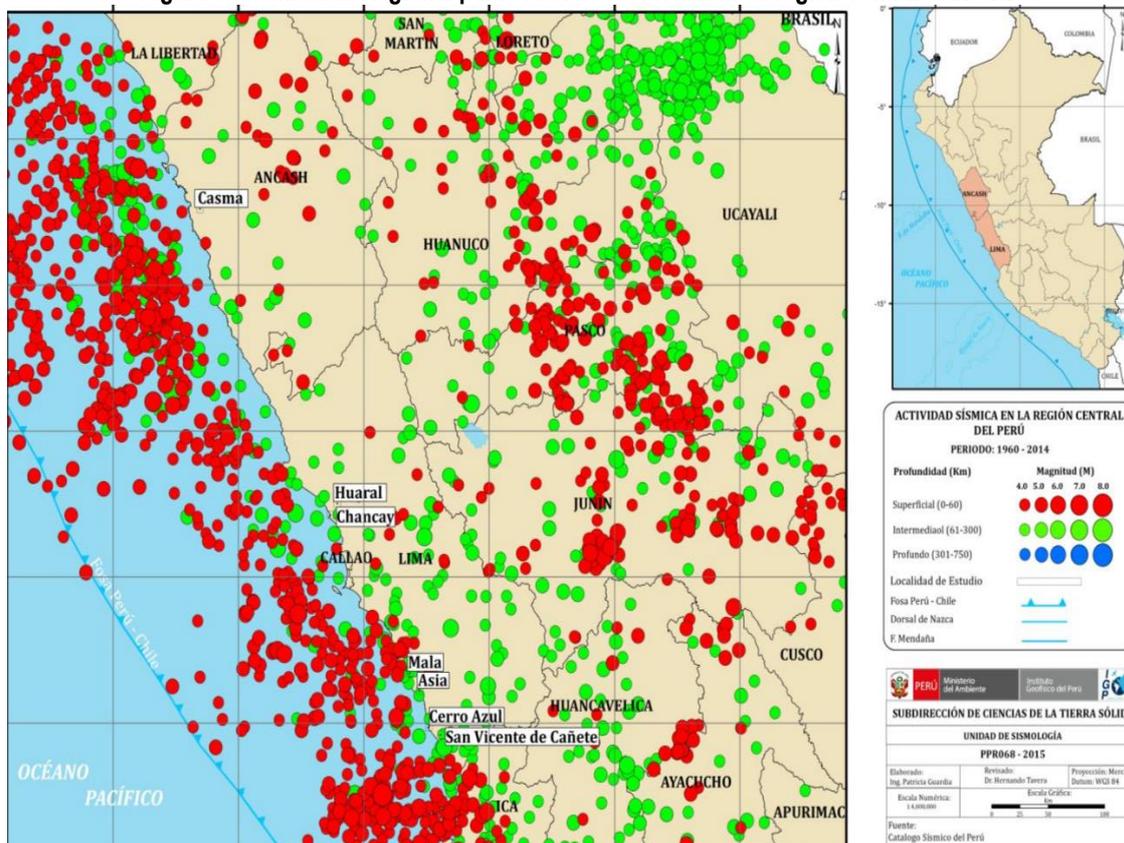
El Instituto Geofísico del Perú – IGP, define a los sismos como el proceso de generación y liberación de energía que posteriormente se propaga en forma de ondas por el interior de la tierra. Al llegar a la superficie, estas ondas son registradas por las estaciones sísmicas y percibidas por la población y por las estructuras.

En el Perú la distribución espacial de los sismos ha permitido definir la existencia de tres fuentes sísmogénicas importantes (H. Tavera). La primera y más importante fuente, la constituye la superficie de fricción entre las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana, presente en el borde occidental del Perú. La probabilidad de ocurrencia de sismos constituye la principal amenaza para la ciudad de Lima.

La subducción origina fricción entre las placas tectónicas y la acumulación de esfuerzos entre ellas; según Tavera y Bernal (2005) cuando las fuerzas que movilizan a las placas superan al total de las fuerzas que se oponen, entonces el deslizamiento de una de las placas se realizará de manera violenta produciéndose un sismo.

El borde occidental del Perú, se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región central presenta actividad sísmica de tipo superficial (profundidad menor a 60 km) e intermedia (profundidad entre 61 y 350 km), siendo los primeros de mayor peligro debido a que frecuentemente alcanzan magnitudes elevadas y al tener sus focos cerca de la superficie, producen daños y efectos importantes en las ciudades costeras, y una de estas ciudades es Lima.

Figura 8. Sismicidad Regional para el borde occidental de la región central del Perú



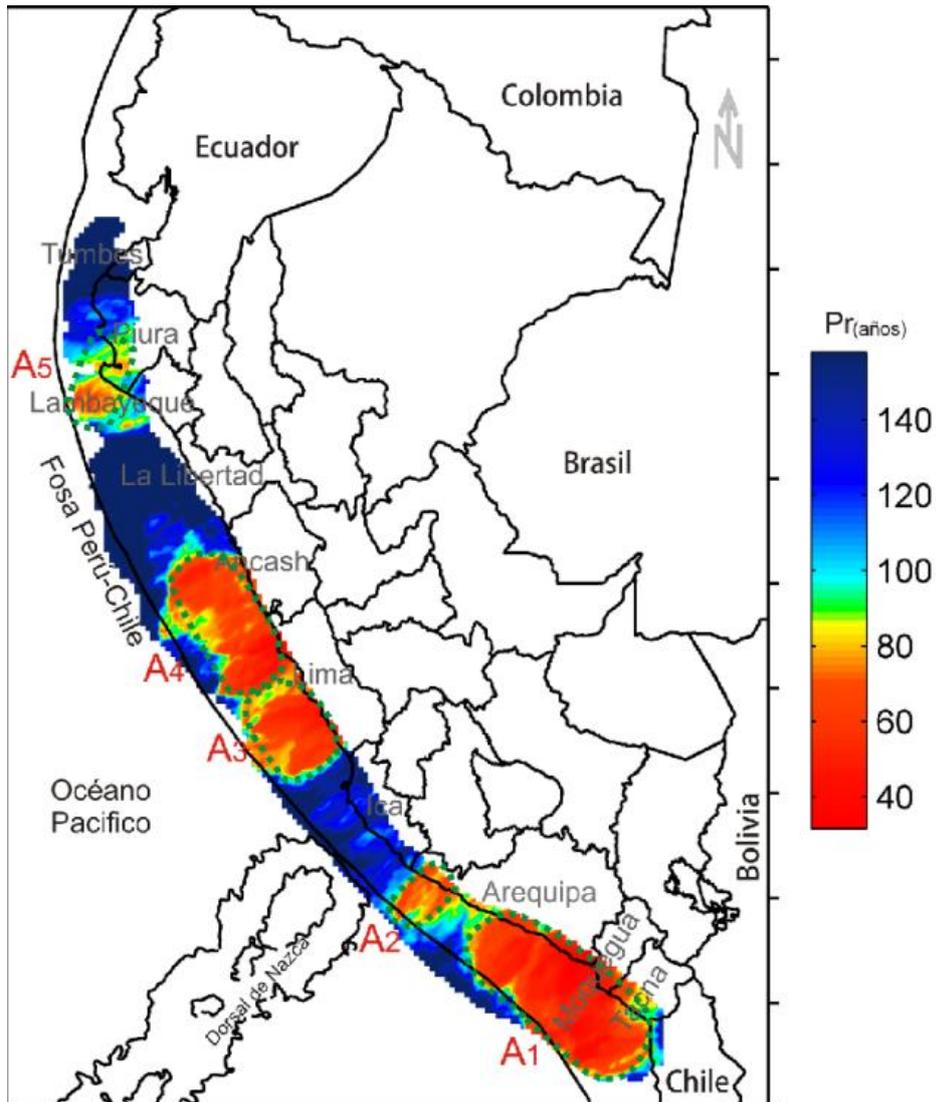
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de IGP

De acuerdo al IGP<sup>8</sup>, en la región central del Perú existen dos asperezas o zonas de acoplamiento máximo asociadas al terremoto de 1746 (es decir que, de acuerdo a la distribución espacial de las áreas de ruptura de grandes sismos, para la región centro del Perú se ha identificado la presencia de una laguna sísmica que viene acumulando energía del año 1746, se indica del mismo modo que los sismos ocurridos en 1940, 1966, 1970, 1974 y 2007 presentaron magnitudes iguales o inferiores a 8.0 Mw por lo que no habrían liberado el total de energía aun acumulada), se indica que la magnitud de sismo esperada para la región centro en donde se emplaza el área de estudio es de 8.0 Mw o superior, por lo que ante la ocurrencia de un sismo de tales características la población y sus medios de vida ubicadas en zonas de riesgo como en suelos inestables y con condiciones de vulnerabilidad se verían seriamente afectados.

<sup>8</sup> <https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/777/peligrosismos-Per%c3%ba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Geog. Inocencio Trujillo Luna*  
RREG.CGP. N° 449  
RJ. N° #47-2021-CENEPRD/I

Figura 9. Periodos de retorno local para las principales asperezas identificadas



Fuente: Instituto Geofísico del Perú

Se identificó como peligro el sismo, debido a que el Perú y específicamente el área de evaluación (A.H. Palomares - Parcela B) se encuentra ubicado en el ámbito del encuentro de dos placas tectónicas: La placa sudamericana que choca y se monta sobre la placa de Nazca, (subducción), lo cual causa la mayor parte de los macro sismos en la costa occidental de América.

### 3.2 Recopilación y análisis de información

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, IGP, CISMID), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, suelos, geología y geomorfología, geotécnica del distrito de San Juan de Lurigancho y del área de estudio correspondiente al Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, que forma parte de dicho distrito, para el fenómeno de sismo.

### 3.3 Caracterización del Peligro Sísmico:

Los sismos son fenómenos que representan la liberación de energía interna de la tierra, mediante la ruptura de las capas de corteza y que se manifiesta como movimientos ondulatorios que pueden llegar a alcanzar magnitudes variadas. Cuando los movimientos sísmicos de mayores magnitudes y alcanzan intensidades mayores cobran la denominación de terremotos y cuando son leves, se les denomina temblores.

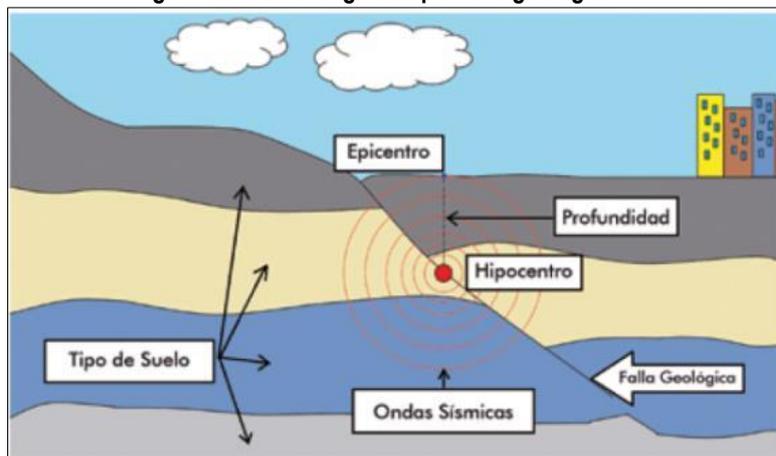
#### PARÁMETROS SÍSMICOS:

**Distancia al epicentro.** Es la distancia horizontal medida desde el epicentro hasta un punto geográfico en la superficie terrestre.

**Epicentro.** Es la proyección vertical del hipocentro en la superficie terrestre, se representa en coordenadas geográficas o coordenadas UTM.

**Hipocentro (profundidad del sismo).** Punto en el interior de la tierra donde comienza la ruptura, también se le conoce como foco sísmico.

Figura 10. Sismo originado por falla geológica



Fuente: CENEPRED

**Hora origen.** Hora en que se inicia la ruptura, se expresa generalmente en tiempo universal, denominado Coordinated Universal Time o UTC. Son 5 horas adicionales a la hora local del Perú.

**Magnitud.** La magnitud representa la energía liberada en el hipocentro, el valor de la magnitud de un sismo en particular es único, no está relacionada con el lugar de ubicación de un punto geográfico.

- ML, parámetro de magnitud propuesto por Richter en 1935, para aplicarla en sismos del Sur de California. La definición original está dada en función de la amplitud máxima de las ondas sísmicas, registradas en un sismógrafo Wood Anderson ubicado a 100 Km de distancia del epicentro. Esta escala comenzó a traer problemas cuando se aplicó a distintas regiones, ya que la forma de los registros depende del tipo de sismo y el tipo de estructura donde se propagan las ondas sísmicas; esto a su vez responde a características particulares del terreno.
- Mb, utilizada para el cálculo de la magnitud de telesismos (sismos ubicados a distancias mayores a 500 Km), con hipocentros (0-70 Km) superficiales.
- MS, magnitud basada en la amplitud de ondas superficiales. Se emplea para telesismos superficiales.

- Md, magnitud basada en la duración o CODA del evento sísmico. Se utiliza generalmente cuando un sismo se produce cerca a la estación sísmica y los sismogramas se saturan, en estos casos es difícil identificar la amplitud de la señal. La cuantificación de esta magnitud está en función de la duración de la señal y la distancia epicentral.
- Mw, calculada a partir del momento sísmico (parámetro que relaciona las dimensiones de la fuente sísmica: rigidez del medio donde se produce el movimiento (u), el área de dislocación (S) y el desplazamiento medio de la misma (d)).  
 $M_w = (2/3) \log m_0 - 10.7$   
Donde: Mo es el momento escalar en dinas-cm.

**Intensidad sísmica.** La intensidad sísmica es una medida cualitativa de los efectos causados en las personas, viviendas, infraestructura y en la naturaleza. A diferencia de la magnitud, la intensidad originada por un sismo puede variar en distintos puntos geográficos, la tendencia es que a mayor cercanía del epicentro los efectos son mayores. De acuerdo a las áreas de intensidad, se estima que, a nivel nacional, un total de 182 distritos estarían expuestos y/o sometidos a intensidad  $\geq$ VIII (MM), 596 a intensidades entre V y VII (MM) y 1,083 a intensidad entre II y IV (MM).

Figura 11. Intensidades Sísmicas



Fuente: SIGRID

De acuerdo al Mapa de Intensidades Sísmicas Máximas para el periodo 1960 – 2014 del IGP (Figura N° 11), no se han producido sismos de intensidades máximas mayores de VIII en ese periodo, en la Escala de Mercalli Modificada, en la zona de estudio. Además, de acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica publicado en la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, corresponde considerar la Zona 4 correspondiéndole una sismicidad muy alta y una intensidad de VIII en la escala Mercalli Modificada, asignándole un factor de zona  $Z = 0.45$ .

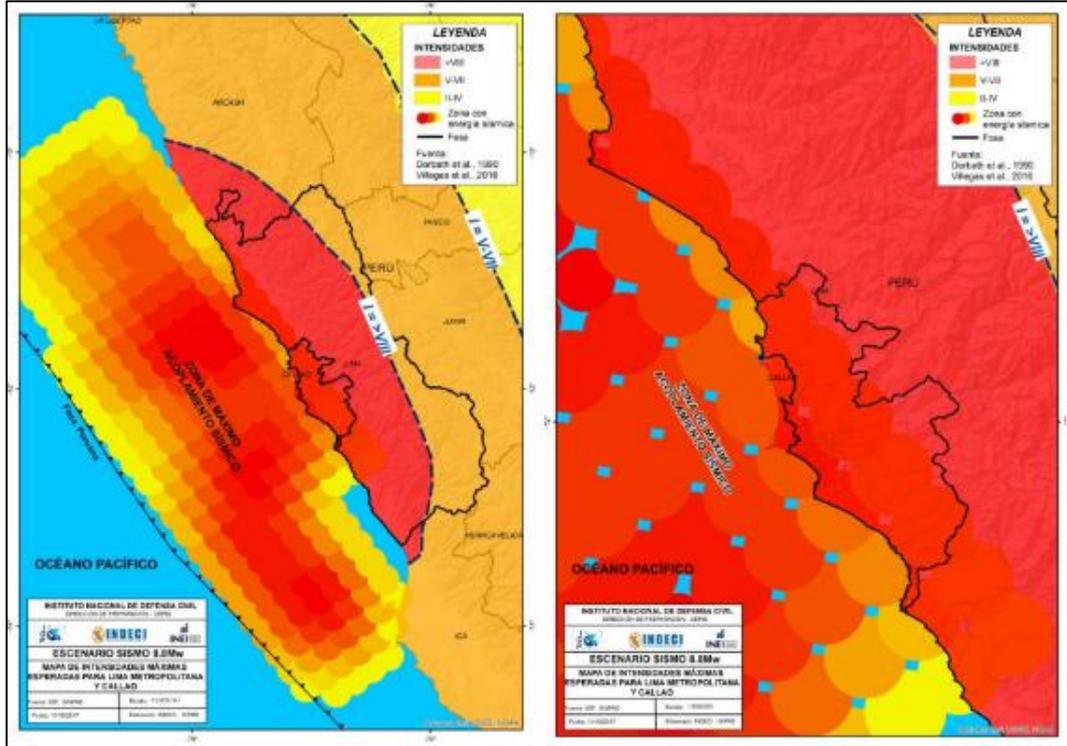
**Distancia al epicentro.** Es la distancia horizontal medida desde el epicentro hasta un punto geográfico en la superficie terrestre.

Es importante señalar que gran parte de las provincias y distritos ubicados en la zona occidental de la región Lima se verían sometidas a intensidades  $>$  VIII (MM). En cuanto a Lima Metropolitana y El Callao, evidentemente serían expuestas a las más altas intensidades debido a su cercanía a la zona de ruptura, además se espera que ocurran efectos de licuefacción de suelos en la costa, efectos de subsidencia, asentamiento y otros peligros asociados como tsunamis, movimientos en masa, derrame de sustancias químicas (puerto Callao), incendios, explosiones, entre otros.

Geog. Juan Carlos Arujillo Luna  
RÉG. CGP. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



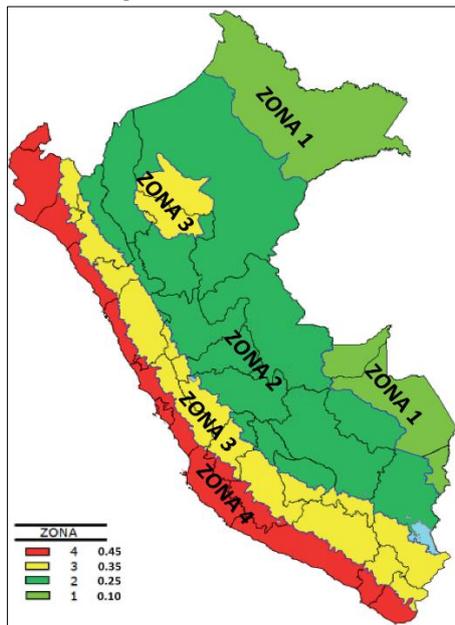
Figura 12. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM)



Fuente: INDECI. Escenario Sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8 Mw 2017

**Zonificación sísmica:** El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 13. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como la información neotectónica.

Figura 13. Zonas sísmicas



Fuente: Norma Técnica E030 "Diseño Sismorresistente"

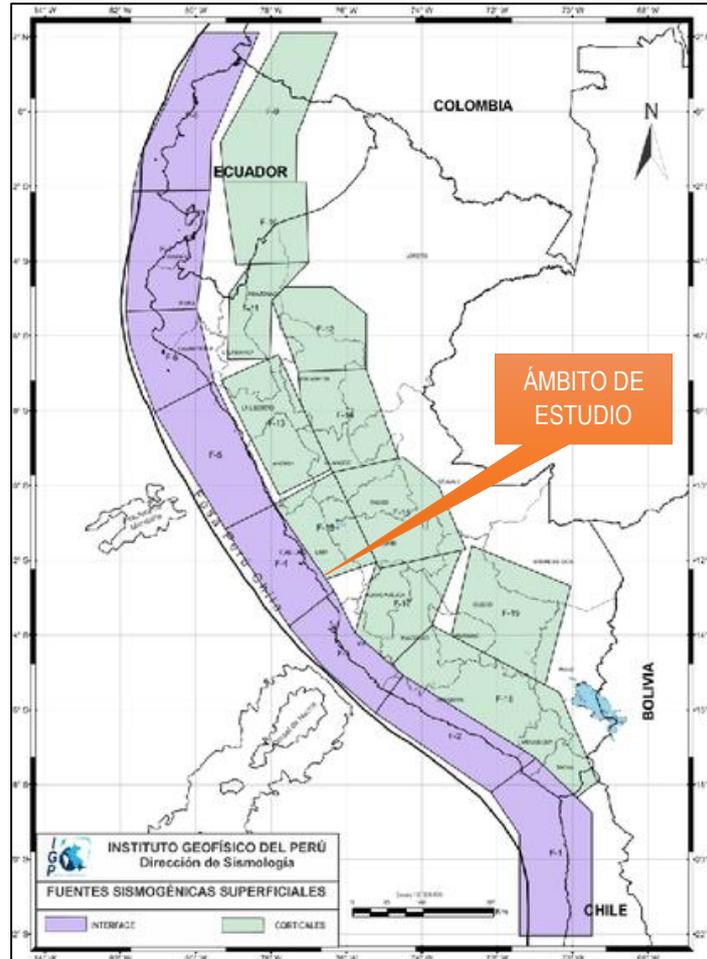
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RBG, ZGP, N° 449  
 RJ, N° 047-2021-CENEPRED/I



**Fuentes sismogénicas:** Según el estudio “Re-Evaluación de Peligro Sísmico en Perú” realizado por el Instituto Geofísico del Perú (IGP) en el 2014, en la cual se han delimitado fuentes sismogénicas que es aquella línea, área o volumen geográfico que presenta similitudes geológicas, geofísicas y sísmicas, a tal punto que puede asegurarse que su potencial sísmico es homogéneo en toda la fuente; es decir, que el (los) proceso de generación y recurrencia de sismos es espacial y temporalmente homogéneo.

La zona de estudio se ubica dentro de la fuente de Subducción – Interfase “F-4” (Figura N° 14), a la cual mediante algoritmos se han calculado los parámetros de recurrencia, parámetros que serán utilizados para la evaluación del peligro sísmico para fines del presente estudio.

Figura 14. Fuentes Sismogénicas de Subducción – Interfase



Fuente: IGP

Para la fuente de Subducción – Interfase “F-4”, se determinaron los siguientes parámetros sismogénicos:

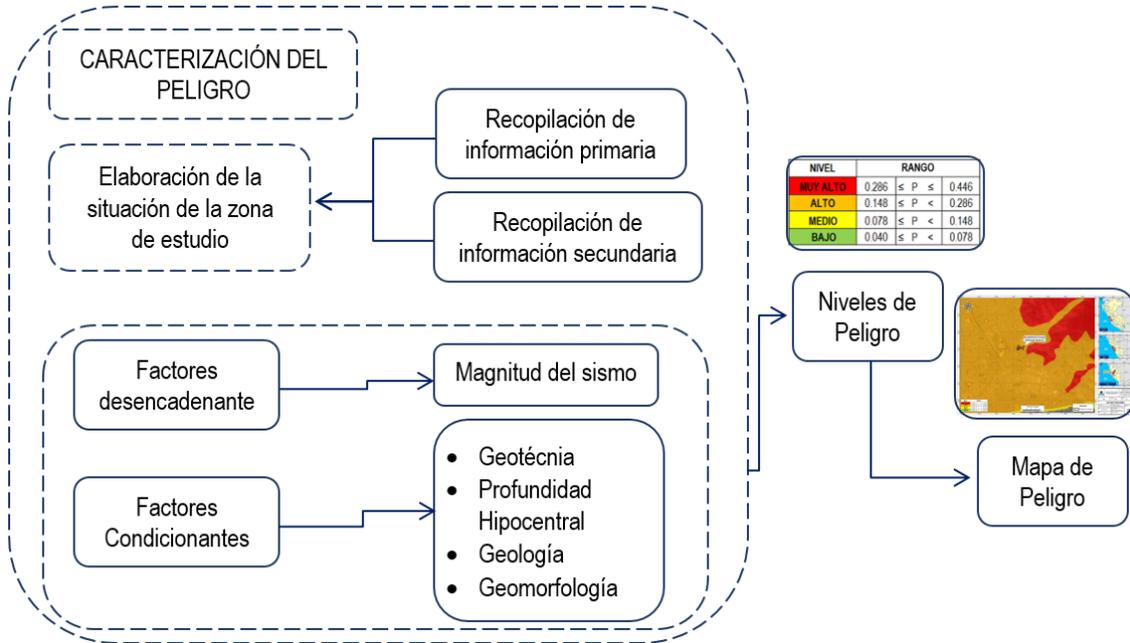
Magnitud mínima	:	4.3 Mw
Magnitud máxima	:	8.6 Mw
$\beta$	:	1.69
Tasa	:	4.24
Profundidad	:	30-60 km

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
R.B. IGP N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I

### 3.3.1. Metodología general para determinar los niveles de peligrosidad

Para identificar y evaluar el peligro originado por fenómenos de origen natural, sismo, originado por interacción de las placas tectónicas (Nazca y Sudamericana) y según tipo de energía usada, se consideró información generada por INGEMMET e IGP, cual fue analizada en gabinete usando la siguiente metodología descrita en la siguiente figura:

Figura 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad por sismo



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

### 3.4 Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro

#### a) Parámetro de evaluación

Del análisis de evaluación de los distintos parámetros para el peligro ya determinado, se ha concluido por trabajar con los parámetros del fenómeno sísmico los siguientes:

Tabla 16. Parámetros de evaluación

Parámetros de evaluación
❖ Aceleración máxima del suelo (Peso: 0.5)
❖ Intensidad Sísmica (Peso: 0.5)

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Determinado estos, como únicos parámetros de evaluación, procedemos a realizar la ponderación de pares de cada parámetro y sus descriptores correspondientes:

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.C. I.G.P. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I

a.1) Descriptores del parámetro aceleración máxima de suelo

**Tabla 17. Matriz de Comparación de pares – aceleración máxima de suelo**

Aceleración Máxima del suelo (PGA) - Norma Técnica E30	PGA $\geq$ 0.45 g	0.35 g $\leq$ PGA < 0.45g	0.25 g $\leq$ PGA < 0.35g	0.10 g $\leq$ PGA < 0.25g	PGA < 0.10g
PGA $\geq$ 0.45 g	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
0.35 g $\leq$ PGA < 0.45g	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
0.25 g $\leq$ PGA < 0.35g	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
0.10 g $\leq$ PGA < 0.25g	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
PGA < 0.10g	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.03	6.75	10.50	18.00
1/SUMA	0.44	0.25	0.15	0.10	0.06

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 18. Matriz de Normalización – aceleración máxima de suelo**

Aceleración Máxima del suelo (PGA) - Norma Técnica E30	PGA $\geq$ 0.45 g	0.35 g $\leq$ PGA < 0.45g	0.25 g $\leq$ PGA < 0.35g	0.10 g $\leq$ PGA < 0.25g	PGA < 0.10g	Vector Priorización
PGA $\geq$ 0.45 g	0.444	0.496	0.444	0.381	0.333	<b>0.420</b>
0.35 g $\leq$ PGA < 0.45g	0.222	0.248	0.296	0.286	0.278	<b>0.266</b>
0.25 g $\leq$ PGA < 0.35g	0.148	0.124	0.148	0.190	0.222	<b>0.167</b>
0.10 g $\leq$ PGA < 0.25g	0.111	0.083	0.074	0.095	0.111	<b>0.095</b>
PGA < 0.10g	0.074	0.050	0.037	0.048	0.056	<b>0.053</b>

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 19. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.420	0.532	0.500	0.379	0.317	2.148
0.210	0.266	0.333	0.285	0.264	1.357
0.140	0.133	0.167	0.190	0.211	0.840
0.105	0.089	0.083	0.095	0.106	0.477
0.070	0.053	0.042	0.047	0.053	0.265

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.116
	5.103
	5.044
	5.033
	5.021
SUMA	25.317
PROMEDIO	5.063

Indice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.016
RC	0.014

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R. C.G.P. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I

a.2) Descriptores del parámetro intensidad sísmica

**Tabla 20. Matriz de Comparación de pares – Intensidad sísmica**

Intensidad sísmica	XI y XII.	IX y X.	VI, VII y VIII.	III, IV y V.	I y II.
XI y XII.	1.00	3.00	4.00	5.00	8.00
IX y X.	0.33	1.00	3.00	4.00	5.00
VI, VII y VIII.	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
III, IV y V.	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
I y II.	0.13	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.91	4.78	8.58	13.33	21.00
1/SUMA	0.52	0.21	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 21. Matriz de Normalización – Intensidad sísmica**

Intensidad sísmica	XI y XII.	IX y X.	VI, VII y VIII.	III, IV y V.	I y II.	Vector Priorización
XI y XII.	0.524	0.627	0.466	0.375	0.381	0.475
IX y X.	0.175	0.209	0.350	0.300	0.238	0.254
VI, VII y VIII.	0.131	0.070	0.117	0.225	0.190	0.147
III, IV y V.	0.105	0.052	0.039	0.075	0.143	0.083
I y II.	0.066	0.042	0.029	0.025	0.048	0.042

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 22. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.475	0.763	0.586	0.414	0.334	2.572
0.158	0.254	0.440	0.331	0.209	1.392
0.119	0.085	0.147	0.248	0.167	0.765
0.095	0.064	0.049	0.083	0.125	0.416
0.059	0.051	0.037	0.028	0.042	0.216

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.419
	5.475
	5.224
	5.021
	5.171
SUMA	26.310
PROMEDIO	5.262

Indice de consistencia	IC	0.065
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.059

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Humberto Trujillo Luna  
RRC. CGP. N° 449  
RJ. N° 447-2021-CENEPRD/I



**b) Susceptibilidad del territorio**

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (depende de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno y su respectivo ámbito geográfico).

Por lo que, teniendo ya identificado y delimitada nuestra área geográfica, determinaremos:

**Tabla 23 . Factores condicionantes y desencadenantes**

Factores condicionantes		Factor desencadenante
❖ Unidades Geotécnicas	❖ Unidades Geológicas	❖ Magnitud
❖ Profundidad Hipocentral	❖ Unidades Geomorfológicas	

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**b.1) Factores condicionantes**

**Tabla 24. Matriz de Comparación de pares – Factores condicionantes**

Parámetro	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas	Unidades Geotécnicas	Profundidad Hipocentral
Unidades Geomorfológicas	1.00	2.00	3.00	4.00
Unidades Geológicas	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidades Geotécnicas	0.33	0.50	1.00	2.00
Profundidad Hipocentral	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.08	3.83	6.50	10.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.10

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 25. Matriz de Normalización – Factores condicionantes**

Parámetro	Unidades Geomorfológicas	Unidades Geológicas	Unidades Geotécnicas	Profundidad Hipocentral	Vector Priorización
Unidades Geomorfológicas	0.480	0.522	0.462	0.400	0.466
Unidades Geológicas	0.240	0.261	0.308	0.300	0.277
Unidades Geotécnicas	0.160	0.130	0.154	0.200	0.161
Profundidad Hipocentral	0.120	0.087	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 26. Relación de consistencia**

Índice de consistencia	IC	0.010
Relación de consistencia < 0.08	RC	0.012

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

*[Firma]*  
 Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RBG, CGP, N° 449  
 RI, N° 047-2021-CENEPRED/J



b.1) Unidades Geomorfológicas

**Tabla 27. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geomorfológicas**

Unidades Geomorfológicas	Montaña en roca intrusiva (RM-ri)	Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Cauce del río
Montaña en roca intrusiva (RM-ri)	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Cauce del río	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.75	8.58	14.33	22.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 28. Matriz de Normalización – Unidades Geomorfológicas**

Unidades Geomorfológicas	Montaña en roca intrusiva (RM-ri)	Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Cauce del río	Vector Priorización
Montaña en roca intrusiva (RM-ri)	0.490	0.533	0.466	0.419	0.364	0.454
Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	0.245	0.267	0.350	0.279	0.273	0.283
Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	0.122	0.089	0.117	0.209	0.182	0.144
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.082	0.067	0.039	0.070	0.136	0.079
Cauce del río	0.061	0.044	0.029	0.023	0.045	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 29. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.454	0.565	0.575	0.472	0.326	2.392
0.227	0.283	0.431	0.315	0.244	1.500
0.114	0.094	0.144	0.236	0.163	0.750
0.076	0.071	0.048	0.079	0.122	0.395
0.057	0.047	0.036	0.026	0.041	0.207

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.266
	5.308
	5.218
	5.023
	5.080
SUMA	25.894
PROMEDIO	5.179

Índice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.045
RC	0.040

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
RRG. IZGP. N° 449  
RI. N° 047-2021-CENEPRED/I

b.2) Unidades Geológicas

**Tabla 30. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geológicas**

Unidades Geológicas	Super unidad Santa Rosa-ton,granod.	Super unidad Santa Rosa-diorita	Super unidad Santa Rosa-diorita	Deposito aluvial (Qh-al)	Deposito fluvial (Q-fl)
Super unidad Santa Rosa-ton,granod.	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Super unidad Santa Rosa-diorita	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Super unidad Santa Rosa-diorita	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Deposito aluvial (Qh-al)	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Deposito fluvial (Q-fl)	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.11	3.68	7.53	15.33	25.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 31. Matriz de Normalización – Unidades Geológicas**

Unidades Geológicas	Super unidad Santa Rosa-ton,granod.	Super unidad Santa Rosa-diorita	Super unidad Santa Rosa-diorita	Deposito aluvial (Qh-al)	Deposito fluvial (Q-fl)	Vector Priorización
Super unidad Santa Rosa-ton,granod.	0.474	0.544	0.398	0.391	0.360	0.433
Super unidad Santa Rosa-diorita	0.237	0.272	0.398	0.326	0.280	0.303
Super unidad Santa Rosa-diorita	0.158	0.091	0.133	0.196	0.200	0.155
Deposito aluvial (Qh-al)	0.079	0.054	0.044	0.065	0.120	0.073
Deposito fluvial (Q-fl)	0.053	0.039	0.027	0.022	0.040	0.036

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 32. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.433	0.605	0.466	0.435	0.324	2.264
0.217	0.303	0.466	0.363	0.252	1.600
0.144	0.101	0.155	0.218	0.180	0.798
0.072	0.061	0.052	0.073	0.108	0.365
0.048	0.043	0.031	0.024	0.036	0.183

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.223
	5.287
	5.137
	5.030
	5.079
SUMA	25.756
PROMEDIO	5.151

Indice de consistencia	IC	0.038
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.034

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. C.G.P. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRD/1



b.3) Unidades Geotécnicas

**Tabla 33. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geotécnicas**

Unidades Geotécnicas	Zona V	Zona IV	Zona II	Zona I	Formación rocosa
Zona V	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Zona IV	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Zona II	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Zona I	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Formación rocosa	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.12	0.06	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 34. Matriz de Normalización – Unidades Geotécnicas**

Unidades Geotécnicas	Zona V	Zona IV	Zona II	Zona I	Formación rocosa	Vector Priorización
Zona V	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Zona IV	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Zona II	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Zona I	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Formación rocosa	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 35. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.460	0.584	0.573	0.484	0.321	2.422
0.230	0.292	0.430	0.346	0.249	1.547
0.115	0.097	0.143	0.208	0.178	0.741
0.066	0.058	0.048	0.069	0.107	0.348
0.051	0.042	0.029	0.023	0.036	0.180

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.264
	5.301
	5.175
	5.028
	5.056
SUMA	25.824
PROMEDIO	5.165

Indice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.041
RC	0.037

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. C.G.P. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I

b.4) Profundidad Hipocentral

**Tabla 36. Matriz de Comparación de pares – Profundidad Hipocentral**

Profundidad Hipocentral	Menores de 10 Km	De a 11 a 30 Km	De 31 a 64 Km	De 64 a 120 Km	Mayores de 120 Km
Menores de 10 Km	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
De a 11 a 30 Km	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 31 a 64 Km	0.25	0.33	1.00	2.00	4.00
De 64 a 120 Km	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayores de 120 Km	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.68	8.75	14.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.07	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 37. Matriz de Normalización – Profundidad Hipocentral**

Profundidad Hipocentral	Menores de 10 Km	De a 11 a 30 Km	De 31 a 64 Km	De 64 a 120 Km	Mayores de 120 Km	Vector Priorización
Menores de 10 Km	0.499	0.544	0.469	0.367	0.360	0.448
De a 11 a 30 Km	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
De 31 a 64 Km	0.125	0.091	0.117	0.122	0.160	0.123
De 64 a 120 Km	0.083	0.054	0.059	0.061	0.120	0.075
Mayores de 120 Km	0.055	0.039	0.029	0.020	0.040	0.037

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 38. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.460	0.584	0.573	0.415	0.321	2.353
0.230	0.292	0.430	0.346	0.249	1.547
0.115	0.097	0.143	0.138	0.143	0.636
0.077	0.058	0.072	0.069	0.107	0.383
0.051	0.042	0.036	0.023	0.036	0.187

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.253
	5.301
	5.174
	5.071
	5.090
SUMA	25.890
PROMEDIO	5.178

Indice de consistencia	IC	0.044
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.040

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. C.G.P. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



a) Factor desencadenante

**Tabla 39. Matriz de Comparación de pares – Magnitud**

Magnitud	Mayores a 8.0	De 6.0 a 7.9	De 4.5 a 5.9	De 3.5 a 4.4	Menores a 3.4
Mayor a 8.0	1.00	2.00	3.00	5.00	8.00
De 6.0 a 7.9	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
De 4.5 a 5.9	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 3.5 a 4.4	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Menores a 3.4	0.13	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.16	3.68	7.53	14.33	24.00
1/SUMA	0.46	0.27	0.13	0.07	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 40. Matriz de Normalización – Magnitud**

Magnitud	Mayor a 8.0	De 6.0 a 7.9	De 4.5 a 5.9	De 3.5 a 4.4	Menores a 3.4	Vector Priorización
Mayor a 8.0	0.463	0.544	0.398	0.349	0.333	0.418
De 6.0 a 7.9	0.232	0.272	0.398	0.349	0.292	0.308
De 4.5 a 5.9	0.154	0.091	0.133	0.209	0.208	0.159
De 3.5 a 4.4	0.093	0.054	0.044	0.070	0.125	0.077
Menores a 3.4	0.058	0.039	0.027	0.023	0.042	0.038

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 41. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.418	0.617	0.477	0.386	0.301	2.199
0.209	0.308	0.477	0.386	0.264	1.644
0.139	0.103	0.159	0.232	0.188	0.821
0.084	0.062	0.053	0.077	0.113	0.388
0.052	0.044	0.032	0.026	0.038	0.191

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.267
	5.330
	5.160
	5.030
	5.086
SUMA	25.873
PROMEDIO	5.175

Indice de consistencia	IC	0.044
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.039

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
 Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RBG. GGP. N° 449  
 RJ. N° 047/2021-CENEPRED/J



### 3.5 Identificación y cuantificación de los elementos expuestos

En el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, se encuentran a los elementos expuestos susceptibles ante el impacto del peligro por sismo como: Población, viviendas, entre otros, de acuerdo a la información recopilada en campo, que se muestran a continuación.

a) Población y vivienda

**Tabla 42. Población expuesta en el AH Palomares - Parcela B**

Población por Sexo	Cantidad	Porcentaje (%)
Mujeres	262	51.47
Hombres	247	48.53
<b>Total</b>	<b>509</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 43. Población y vivienda expuesta por manzana en el AH Palomares - Parcela B**

Manzana	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Población</b>	68	42	58	88	79	81	39	27	10	17
<b>Viviendas</b>	13	10	10	17	11	14	9	7	3	2

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Cabe mencionar que existe un incremento de viviendas reconocidas en el levantamiento fotogramétrico y la imagen satelital, esto debido al crecimiento de la poblacional. El presente Informe de Evaluación de Riesgo evaluara los elementos expuestos reconocidos en el trabajo de campo, tomando como referencia al plano lotizado enviado por COFOPRI.

**Figura 16. AH Palomares - Parcela B año 2000 y 2022**



Fuente: 2000 - Google Earth / 2022 - Equipo SEPRR

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.G. EGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I



### 3.6 Definición de escenarios

De acuerdo a los resultados de los análisis de información realizados para la presente evaluación de riesgo por sismos, se tomará el escenario sísmico de Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw planteado por INDECI – DIPRE, sismo desencadenado por la liberación de energía de magnitud superior a 8mw generado por choque de placas con una profundidad 30 Km, característica de un sismo superficial, aceleración máxima de suelo  $PGA \geq 0.45$  g y con una intensidad > VIII (MM). Población ubicada en el área ya determinada con una geología de Deposito aluvial-fluvial (Q-alf), geomorfología presente de llanura o planicie aluvial (PI-al) y unidad Geotécnica de Zona IV, siendo el **peligro muy alto** el de menor porcentaje y el de **peligro alto** en mayor porcentaje, causando con esto un mayor daño de los elementos expuesto ya identificados.”

### 3.7 Niveles de Peligro

Con los pesos de los parámetros como descriptores se han podido calcular los valores máximos de peligro, intermedios y mínimos a través de utilizar el Proceso de Análisis Jerárquico, con lo que se ha obtenido la matriz principal de peligros

Tabla 44. Niveles de Peligro

NIVEL	RANGO		
Muy Alto	0.286	$\leq P \leq$	0.446
Alto	0.148	$\leq P <$	0.286
Medio	0.078	$\leq P <$	0.148
Bajo	0.040	$\leq P <$	0.078

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

### 3.8 Estratificación de peligro

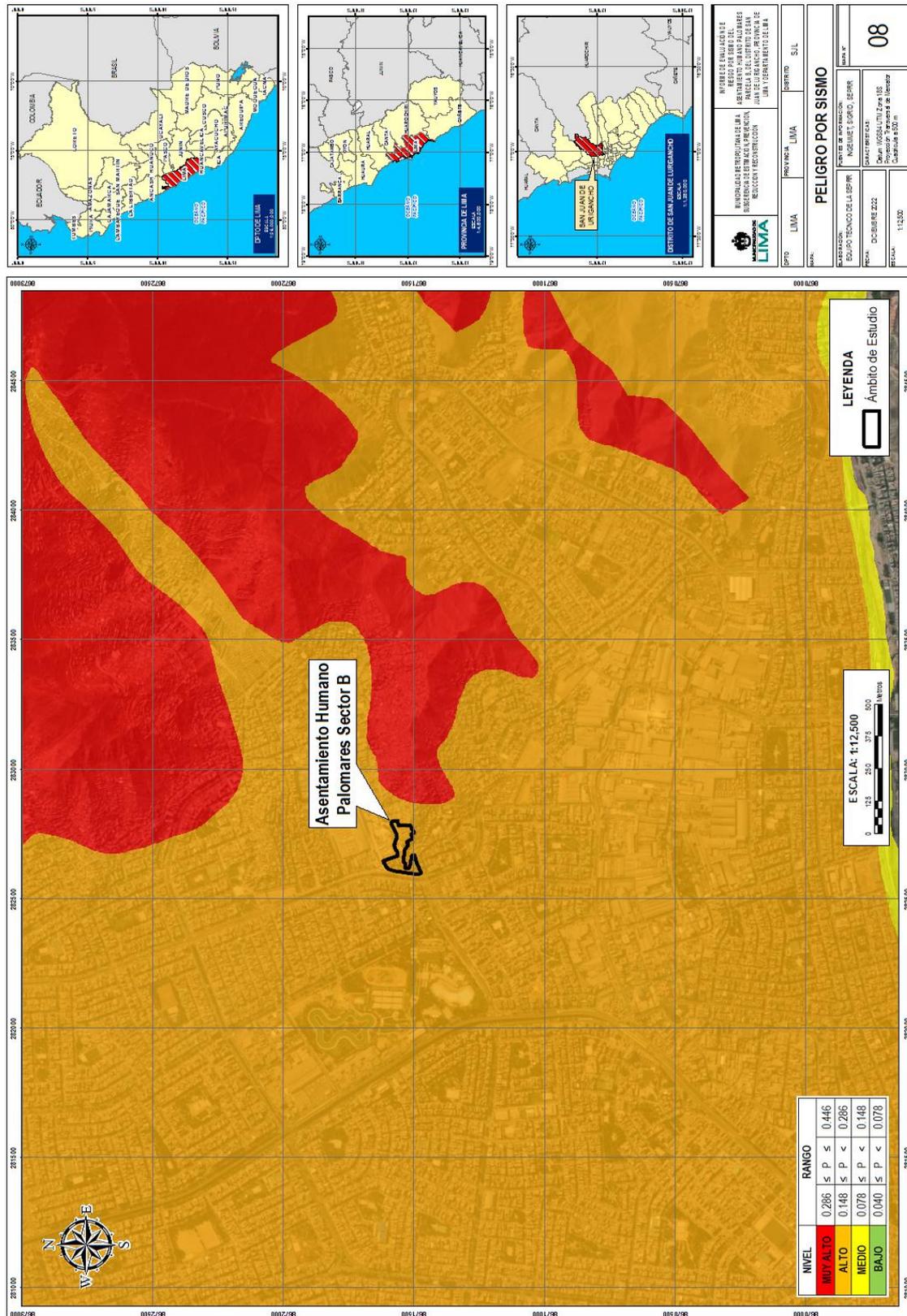
Tabla 45. Estratificación de peligro

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Peligro Muy Alto	Sismo producido por la liberación de energía de magnitud mayor a 8mw generado por choque de placas, superficial (hipocentro menor a 11 km), e intensidad sísmica de XI y XII (Mercalli), aceleración máxima de suelo $\geq 0.45$ g, con zonificación geotécnica de zona V, geología de Súper unidad Santa Rosa-tonalita, granodiorita y geomorfología de Montaña en roca intrusiva (RM-ri).	$0.286 \leq P \leq 0.446$
Peligro Alto	Sismo producido por la liberación de energía de magnitud de 6 a 7.9 mw generado por choque de placas, (hipocentro entre 11 a 30 km), e intensidad sísmica de IX y X (Mercalli), aceleración máxima de suelo $0.35 \text{ g} \leq PGA < 0.45\text{g}$ , con zonificación geotécnica de zona IV, geología de Súper unidad Santa Rosa-diorita y geomorfología de Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	$0.148 \leq P < 0.286$
Peligro Medio	Sismo producido por la liberación de energía de magnitud de 4.5 a 5.9 mw generado por choque de placas, (hipocentro entre de 31 a 64 km), e intensidad sísmica de VI, VII y VIII (Mercalli), aceleración máxima de suelo $0.25 \text{ g} \leq PGA < 0.35 \text{ g}$ , con zonificación geotécnica de zona III geología de depósito aluvial – fluvial y geomorfología de Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)	$0.078 \leq P < 0.148$
Peligro Bajo	Sismo producido por la liberación de energía de magnitud menor de 3.5 mw generado por choque de placas, (hipocentro mayor 64 km), e intensidad sísmica de I, II y III (Mercalli), aceleración máxima de suelo $PGA < 0.25 \text{ g}$ , con zonificación geotécnica de zona I y II geología de depósito aluvial-fluvial y geomorfología de llanura o planicie aluvial.	$0.040 \leq P < 0.078$

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RRG. CGP. N° 449  
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/I

Mapa 8. Mapa de Niveles de Peligro por Sismo



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Humberto Trujillo Luna  
 R.B.C. C.G.P. N° 449  
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

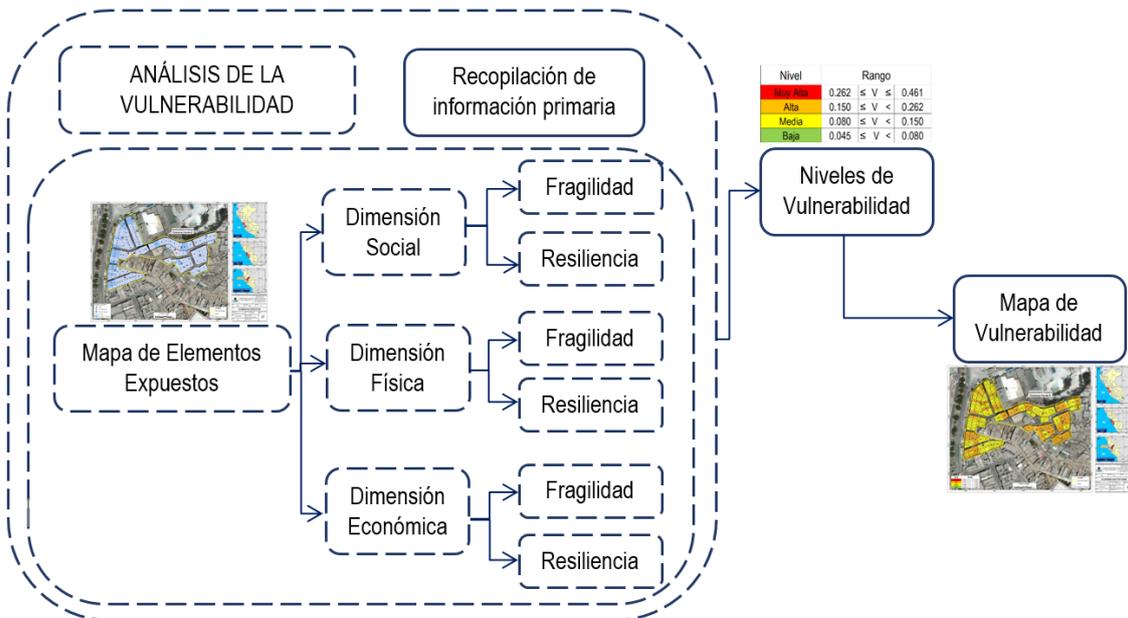
La vulnerabilidad se asocia a tres componentes principales:

- La exposición**, que está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, debido a procesos no planificados de crecimiento demográfico, procesos migratorios desordenados, procesos de urbanización sin adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles.
- La fragilidad**, que está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, la fragilidad reside en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno y es un factor de vulnerabilidad.
- La resiliencia**, que está referida a la capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, actividades económicas y sociales, 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.

### 4.1 Metodología para el análisis de vulnerabilidad

Para realizar el análisis de vulnerabilidad, se utiliza la siguiente metodología como se muestra en la figura N°17

Figura 17. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

## 4.2 Recopilación y análisis de la información

### 4.2.1 Levantamiento de Información en Campo

Para el inicio del trabajo en campo, se realizó las coordinaciones previas con el secretario general del asentamiento, el **Sr. Carlos Alfredo Reza Remon**, para que nos brindara información necesaria, así como la colaboración de las personas residentes del A.H. Palomares - Parcela B, esto con el fin de asegurar que el trabajo de campo sea efectivo y sin inconvenientes.

El trabajo se culminó en un día, cubriendo el total de lotes indicados en el plano de trazado y lotización catastral de COFOPRI.

Para el levantamiento de información social, económica y física de la vivienda se usó el aplicativo ArcGis Survey 123, el cual nos permitió subir información directamente hacia la nube y bajarlo en formatos Excel y Shapefile para el posterior análisis de vulnerabilidad.

Se priorizó las siguientes:

- Número de lote y manzana
- Material predominante de paredes y de techo
- Estado de la conservación de la vivienda.
- Niveles de edificación.
- Población por grupo etario.
- Ocupación laboral del jefe de familia.
- Ingreso mensual
- Capacitación en GRD
- Entre otros.

Todos los puntos tomados con el aplicativo, fueron incluidos con las fotografías frontal y lateral de cada lote respectivamente.

Figura 18. Formulario digital para el levantamiento de información

INICIO	DIMENSIÓN FÍSICA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Manzana <input type="text"/>	Material de construcción predominante de la edificación	Observaciones <input type="text"/>
Lote <input type="text"/>	<input type="radio"/> Estructura de Placas y/o bloques de cemento	Foto predio (frente) <input type="button" value="Camera"/> <input type="button" value="Folder"/>
Ubicación <input type="button" value="Location"/> <input type="button" value="Map"/>	<input type="radio"/> Estructura de Ladrillos y/o piedras	Foto predio (lateral) <input type="button" value="Camera"/> <input type="button" value="Folder"/>
	<input type="radio"/> Estructura de adobe, tapia o drywall	Tablero eléctrico <input type="button" value="Camera"/> <input type="button" value="Folder"/>
	<input type="radio"/> Estructura de madera con techo de eternit	Fotografía <input type="button" value="Camera"/> <input type="button" value="Folder"/>
	<input type="radio"/> Estructura de estera y/o triplay	
	Material de construcción predominante de techos	
	<input type="radio"/> Concreto armado Aligerado	
	<input type="radio"/> Estructura metálica con cobertura de calaminón	
	<input type="radio"/> Madera	
	<input type="radio"/> Planchas de calamina o Eternit	
	<input type="radio"/> Plásticos, otros, no tiene	
	Elevación de las edificaciones	
	<input type="radio"/> 1 piso	
	<input type="radio"/> 2 pisos	
	<input type="radio"/> 3 pisos	

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
R.G.G.P. N° 449  
R.I. N° 047-2021-GENEPRED/1



### 4.3 Análisis de la Dimensión Social

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

**Tabla 46. Parámetros de la dimensión Social**

Dimensión Social	
Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Grupo Etario</li> <li>❖ Discapacidad</li> <li>❖ Servicios básicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Capacitación en GRD</li> <li>❖ Actitud frente acciones de prevención y reducción</li> <li>❖ Conocimiento sobre el peligro sísmico</li> </ul>

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

#### 4.3.1. Análisis de la Fragilidad Social

**Tabla 47. Matriz de Comparación de pares – Fragilidad Social**

Fragilidad Social	Servicios básicos	Discapacidad	Grupo Etario
Servicios básicos	1.00	2.00	4.00
Discapacidad	0.50	1.00	3.00
Grupo Etario	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 48. Matriz de Normalización – Fragilidad Social**

Fragilidad Social	Servicios básicos	Discapacidad	Grupo Etario	Vector Priorización
Servicios básicos	0.571	0.600	0.500	0.557
Discapacidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Grupo Etario	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 49. Cálculo de la relación de consistencia**

Hallando el Amax	Vector Suma Ponderado/Vector Priorización
	3.030
	3.019
	3.006
SUMA	9.055
PROMEDIO	3.018

Índice de consistencia	IC	0.009
Relación de consistencia < 0.04	RC	0.017

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

a) Grupo Etario

**Tabla 50. Matriz de Comparación de pares – Grupo Etario**

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años	De 51 a 64 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
De 6 a 12 años	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
De 51 a 64 años	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
De 13 a 19 años	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
De 20 a 50 años	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 51. Matriz de Normalización – Grupo Etario**

Grupo Etario	De 0 a 5 años y mayores de 65 años	De 6 a 12 años	De 51 a 64 años	De 13 a 19 años	De 20 a 50 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 65 años	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
De 6 a 12 años	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
De 51 a 64 años	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
De 13 a 19 años	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
De 20 a 50 años	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 52. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.495	0.777	0.548	0.504	0.330	2.654
0.165	0.259	0.411	0.288	0.257	1.380
0.124	0.086	0.137	0.216	0.147	0.710
0.071	0.065	0.046	0.072	0.110	0.363
0.055	0.037	0.034	0.024	0.037	0.187

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.358
	5.327
	5.177
	5.047
	5.101
SUMA	26.010
PROMEDIO	5.202

Indice de consistencia	IC	0.050
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.045

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. C.G.P. N° 449  
R.J. N° 047/2021-CENEPRED/I



b) Discapacidad

**Tabla 53. Matriz de Comparación de pares – Discapacidad**

Discapacidad	Parálisis total	Mental	Parálisis parcial	Visual-auditivo	Ninguna limitación
Parálisis total	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Mental	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Parálisis parcial	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Visual-auditivo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ninguna limitación	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 54. Matriz de Normalización – Discapacidad**

Discapacidad	Parálisis total	Mental	Parálisis parcial	Visual-auditivo	Ninguna limitación	Vector Priorización
Parálisis total	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Mental	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Parálisis parcial	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Visual-auditivo	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ninguna limitación	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 55. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					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 $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

Indice de consistencia	IC	0.061
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.054

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Jhonathan Trujillo Luna  
R.R.G. I.C.G.P. N° 449  
R.I. N° 447-2021-CENEPRED/1



c) Servicios básicos

**Tabla 56. Matriz de Comparación de pares – Servicios básicos**

Servicios Básicos	No tiene ningún servicio	Servicios provisionales	Solo luz con conexión propia	Solo agua con conexión propia	Servicios básicos completos (Luz, agua y desagüe)
No tiene ningún servicio	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Servicios provisionales	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Solo luz con conexión propia	0.25	0.50	1.00	3.00	5.00
Solo agua con conexión propia	0.20	0.25	0.33	1.00	4.00
Servicios básicos completos (Luz, agua y desagüe)	0.14	0.14	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.09	3.89	7.53	13.25	24.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.13	0.08	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 57. Matriz de Normalización – Servicios básicos**

Servicios Básicos	No tiene ningún servicio	Servicios provisionales	Solo luz con conexión propia	Solo agua con conexión propia	Servicios básicos completos	Vector Priorización
No tiene ningún servicio	0.478	0.514	0.531	0.377	0.292	0.438
Servicios provisionales	0.239	0.257	0.265	0.302	0.292	0.271
Solo luz con conexión propia	0.119	0.128	0.133	0.226	0.208	0.163
Solo agua con conexión propia	0.096	0.064	0.044	0.075	0.167	0.089
Servicios básicos completos	0.068	0.037	0.027	0.019	0.042	0.038

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 58. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.44	0.54	0.65	0.45	0.27	2.35
0.22	0.27	0.33	0.36	0.27	1.44
0.11	0.14	0.16	0.27	0.19	0.87
0.09	0.07	0.05	0.09	0.15	0.45
0.06	0.04	0.03	0.02	0.04	0.19

Hallando  $\lambda_{max}$

VSP/P	
5.36	
5.32	
5.32	
5.07	
5.07	
SUMA	26.140
PROMEDIO	5.23

Indice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.057
RC	0.051

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. *Juan Carlos Trujillo Luna*  
RRG.CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/1



#### 4.3.2. Análisis de la Resiliencia Social

**Tabla 59. Matriz de Comparación de pares – Resiliencia Social**

Parámetros de Resiliencia Social	Capacitación en Gestión del riesgo	Actitud frente a acciones de prevención y reducción	Conocimiento sobre el peligro sísmico
Capacitación en Gestión del riesgo	1.00	2.00	4.00
Actitud frente a acciones de prevención y reducción	0.50	1.00	3.00
Conocimiento sobre el peligro sísmico	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.75	3.33	8.00
1/SUMA	0.57	0.30	0.13

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 60. Matriz de Normalización – Resiliencia Social**

Parámetros de Resiliencia Social	Capacitación en Gestión del riesgo	Actitud frente a acciones de prevención y reducción	Conocimiento sobre el peligro sísmico	Vector Priorización
Capacitación en Gestión del riesgo	0.571	0.600	0.500	0.557
Actitud frente a acciones de prevención y reducción	0.286	0.300	0.375	0.320
Conocimiento sobre el peligro sísmico	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 61. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices			Vector Suma Ponderada
0.557	0.640	0.490	1.688
0.279	0.320	0.368	0.967
0.139	0.107	0.123	0.369

Hallando el  $\lambda_{max}$

	Vector Suma Ponderado/Vector Priorización
	3.030
	3.019
	3.006
SUMA	9.055
PROMEDIO	3.018

Índice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.04

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

a) Capacitación en Gestión del riesgo

**Tabla 62. Matriz de Comparación de pares – Capacitación en GRD**

Capacitación en temas de GRD	No cuenta con capacitaciones	Capacitación hace más de 2 años	Capacitación hace 2 años	Capacitación hace 1 año	Capacitación menor a 6 meses
No cuenta con capacitaciones	1.00	2.00	5.00	6.00	7.00
Capacitación hace más de 2 años	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Capacitación hace 2 años	0.20	0.50	1.00	3.00	5.00
Capacitación hace 1 año	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Capacitación menor a 6 meses	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.01	3.92	8.53	14.33	22.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 63. Matriz de Normalización – Capacitación en GRD**

Capacitación en temas de GRD	No cuenta con capacitaciones	Capacitación hace más de 2 años	Capacitación hace 2 años	Capacitación hace 1 año	Capacitación menor a 6 meses	Vector Priorización
No cuenta con capacitaciones	0.498	0.511	0.586	0.419	0.318	0.466
Capacitación hace más de 2 años	0.249	0.255	0.234	0.279	0.273	0.258
Capacitación hace 2 años	0.100	0.128	0.117	0.209	0.227	0.156
Capacitación hace 1 año	0.083	0.064	0.039	0.070	0.136	0.078
Capacitación menor a 6 meses	0.071	0.043	0.023	0.023	0.045	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 64. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.466	0.516	0.781	0.470	0.288	2.522
0.233	0.258	0.312	0.314	0.247	1.364
0.093	0.129	0.156	0.235	0.206	0.819
0.078	0.065	0.052	0.078	0.123	0.396
0.067	0.043	0.031	0.026	0.041	0.208

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/NP
	5.409
	5.286
	5.246
	5.053
	5.057
SUMA	26.052
PROMEDIO	5.210

Indice de consistencia	IC	0.053
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.047

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
 Geog. Juan Carlos Pirujillo Luna  
 R.B.C. C.G.P. N° 449  
 R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I

b) Actitud frente a acciones de prevención y reducción

**Tabla 65. Matriz de Comparación de pares – Actitud de prevención y reducción**

Actitud frente a acciones de prevención y reducción	Actitud conformista con desidia y/o fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Actitud previsor
Actitud conformista con desidia y/o fatalista	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Escasamente previsor	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Parcialmente previsor	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Regularmente previsor	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Actitud previsor	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 66. Matriz de Normalización – Actitud de prevención y reducción**

Actitud frente a acciones de prevención y reducción	Actitud conformista con desidia y/o fatalista	Escasamente previsor	Parcialmente previsor	Regularmente previsor	Actitud previsor	Vector Priorización
Actitud conformista con desidia y/o fatalista	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
Escasamente previsor	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
Parcialmente previsor	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
Regularmente previsor	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
Actitud previsor	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 67. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.505	0.786	0.678	0.422	0.334	2.725
0.168	0.262	0.407	0.302	0.260	1.399
0.101	0.087	0.136	0.181	0.186	0.691
0.072	0.052	0.045	0.060	0.074	0.304
0.056	0.037	0.027	0.030	0.037	0.188

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.397
	5.340
	5.091
	5.045
	5.062
SUMA	25.935
PROMEDIO	5.187

Indice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
RRC, CGP. N° 449  
RI, N° 047-2021-CENEPRED/1

c) Conocimiento sobre el peligro sísmico

**Tabla 68. Matriz de Comparación de pares – Conocimiento del peligro sísmico**

Conocimiento sobre el peligro sísmico	Desconocimiento total	Tiene conocimiento escaso	Tiene conocimiento básico sobre las causas y consecuencias del sismo	Tiene un conocimiento regular sobre las causas y consecuencias del sismo	Tiene un conocimiento amplio sobre las causas y consecuencias del sismo
Desconocimiento total	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Tiene conocimiento escaso	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Tiene conocimiento básico sobre las causas y consecuencias del sismo	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Tiene un conocimiento regular sobre las causas y consecuencias del sismo	0.20	0.20	0.33	1.00	3.00
Tiene un conocimiento amplio sobre las causas y consecuencias del sismo	0.14	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.68	8.58	14.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 69. Matriz de Normalización – Conocimiento del peligro sísmico**

Conocimiento sobre el peligro sísmico	Desconocimiento total	Tiene conocimiento escaso	Tiene conocimiento básico	Tiene un conocimiento regular	Tiene un conocimiento amplio	Vector Priorización
Desconocimiento total	0.478	0.544	0.466	0.349	0.318	0.431
Tiene conocimiento escaso	0.239	0.272	0.350	0.349	0.318	0.305
Tiene conocimiento básico	0.119	0.091	0.117	0.209	0.182	0.144
Tiene un conocimiento regular	0.096	0.054	0.039	0.070	0.136	0.079
Tiene un conocimiento amplio	0.068	0.039	0.029	0.023	0.045	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 70. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.431	0.611	0.574	0.395	0.287	2.298
0.215	0.305	0.431	0.395	0.287	1.634
0.108	0.102	0.144	0.237	0.164	0.754
0.086	0.061	0.048	0.079	0.123	0.397
0.062	0.044	0.036	0.026	0.041	0.208

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.332
	5.347
	5.253
	5.027
	5.084
SUMA	26.044
PROMEDIO	5.209

Indice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.052
RC	0.047

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
Geog. Humberto Trujillo Luma  
R.B.C. C.G.P. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRD/1

#### 4.4. Análisis de la Dimensión Física

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

**Tabla 71. Parámetros de la dimensión Física**

Dimensión Física	
Fragilidad	Resiliencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Material predominante en paredes</li> <li>❖ Topografía del terreno</li> <li>❖ Altura de edificación</li> <li>❖ Material predominante en techos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Estado de conservación</li> </ul>

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

##### 4.4.1. Fragilidad Física

**Tabla 72. Matriz de Comparación de pares – Fragilidad física**

Dimensión Física	Altura de edificación	Material predominante en paredes	Pendiente del terreno	Material predominante en techo
Altura de edificación	1.00	2.00	3.00	5.00
Material predominante en paredes	0.50	1.00	2.00	3.00
Pendiente del terreno	0.33	0.50	1.00	2.00
Material predominante en techo	0.20	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.83	6.50	11.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.15	0.09

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 73. Matriz de Normalización – Fragilidad física**

Dimensión Física	Material predominante en paredes	Pendiente del terreno	Altura de edificación	Material predominante en techo	Vector Priorización
Material predominante en paredes	0.492	0.522	0.462	0.455	0.482
Pendiente del terreno	0.246	0.261	0.308	0.273	0.272
Altura de edificación	0.164	0.130	0.154	0.182	0.158
Material predominante en techo	0.098	0.087	0.077	0.091	0.088

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 74. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices				Vector Suma Ponderada
0.482	0.544	0.473	0.441	1.940
0.241	0.272	0.315	0.265	1.093
0.161	0.136	0.158	0.177	0.631
0.096	0.091	0.079	0.088	0.354

Índice de consistencia	IC	0.005
Relación de consistencia < 0.08	RC	0.005

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
 Geog. Humberto Trujillo Luna  
 REG. CGP. N° 449  
 RI. N° 047-2021-CENEPRED/J

a) Material predominante en paredes

**Tabla 75. Matriz de Comparación de pares – Material predominante en paredes**

Material predominante en paredes	Concreto armado	Estructura de ladrillos	Estructura de Drywall	Estructura de madera	Estructura de Triplay u otros
Concreto armado	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Estructura de ladrillos	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Estructura de Drywall	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Estructura de madera	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Estructura de Triplay u otros	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.06	3.92	7.75	13.50	20.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 76. Matriz de Normalización – Material predominante en paredes**

Material predominante en paredes	Concreto armado	Estructura de ladrillos	Estructura de Drywall	Estructura de madera	Estructura de Triplay u otros	Vector Priorización
Concreto armado	0.486	0.511	0.516	0.444	0.350	0.461
Estructura de ladrillos	0.243	0.255	0.258	0.296	0.300	0.270
Estructura de Drywall	0.121	0.128	0.129	0.148	0.200	0.145
Estructura de madera	0.081	0.064	0.065	0.074	0.100	0.077
Estructura de Triplay u otros	0.069	0.043	0.032	0.037	0.050	0.046

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 77. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
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 $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.131
	5.086
	5.054
	5.038
	5.014
SUMA	25.324
PROMEDIO	5.065

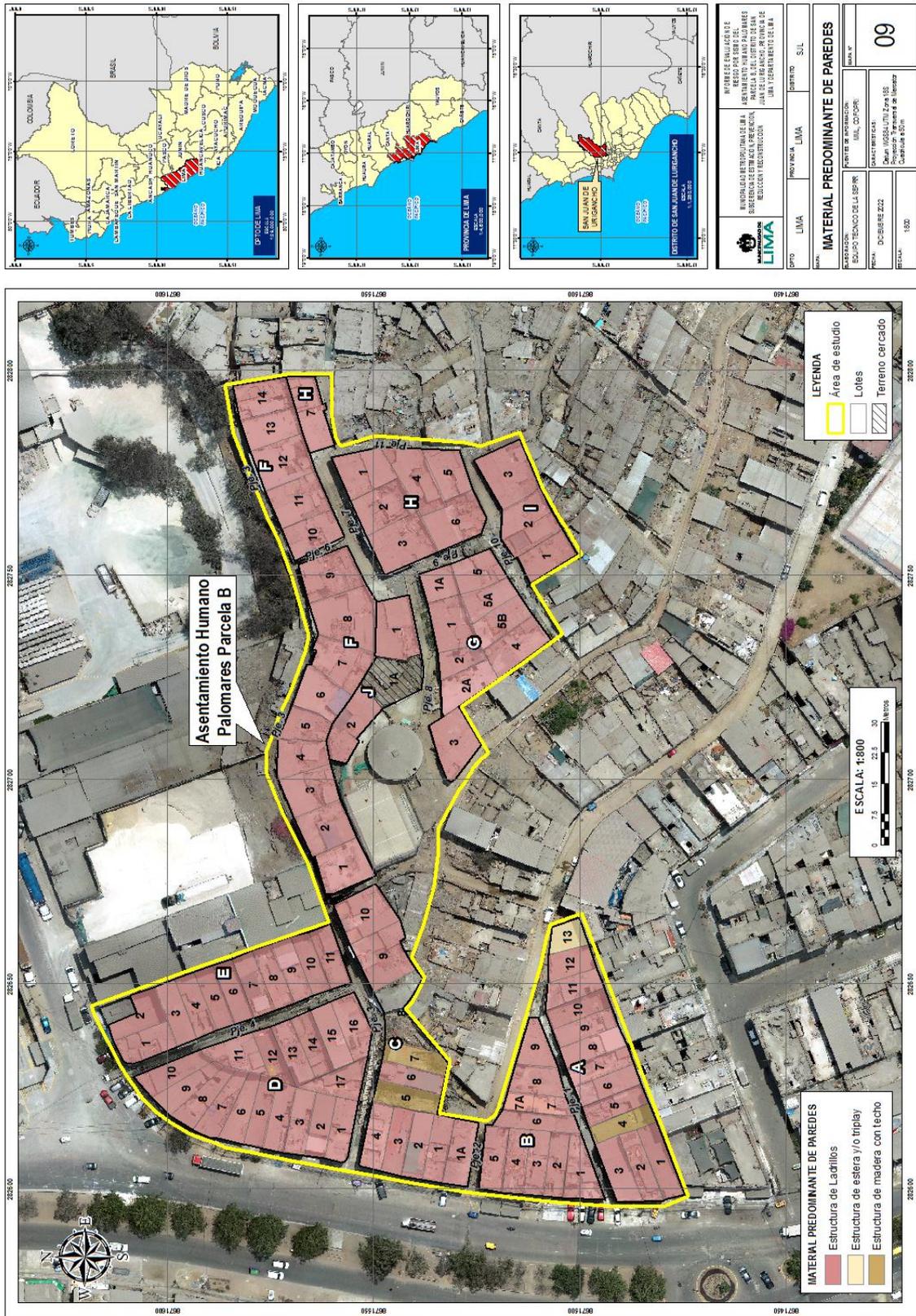
Indice de consistencia	IC	0.016
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.015

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
 Geog. Humberto Trujillo Luna  
 RRG. CGP. N° 449  
 RI. N° 047-2021-CENEPRED/L



Mapa 9. Mapa de Material predominante en paredes



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

*Geog. Humberto Arjillo Luna*  
 RRG. CGP. N° 449  
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/1



b) Topografía del Terreno

**Tabla 78. Matriz de Comparación de pares – Topografía del Terreno**

Topografía de terreno	De 50% < P ≤ 80%	De 30% < P ≤ 50%	De 20% < P ≤ 30%	De 10% < P ≤ 20%	P ≤ 10%
De 50% < P ≤ 80%	1.00	2.00	4.00	5.00	6.00
De 30% < P ≤ 50%	0.50	1.00	2.00	4.00	5.00
De 20% < P ≤ 30%	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De 10% < P ≤ 20%	0.20	0.25	0.50	1.00	2.00
P ≤ 10%	0.17	0.20	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.12	3.95	7.75	12.50	18.00
1/SUMA	0.47	0.25	0.13	0.08	0.06

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 79. Matriz de Normalización – Topografía del Terreno**

Topografía de terreno	De 50% < P ≤ 80%	De 30% < P ≤ 50%	De 20% < P ≤ 30%	De 10% < P ≤ 20%	P ≤ 10%	Vector Priorización
De 50% < P ≤ 80%	0.499	0.529	0.466	0.326	0.273	0.418
De 30% < P ≤ 50%	0.250	0.264	0.233	0.261	0.227	0.247
De 20% < P ≤ 30%	0.125	0.132	0.117	0.130	0.182	0.137
De 10% < P ≤ 20%	0.100	0.066	0.058	0.065	0.091	0.076
P ≤ 10%	0.083	0.053	0.029	0.033	0.045	0.049

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 80. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.472	0.541	0.565	0.378	0.246	2.201
0.236	0.270	0.283	0.302	0.205	1.296
0.118	0.135	0.141	0.151	0.164	0.709
0.094	0.068	0.071	0.076	0.082	0.390
0.079	0.054	0.035	0.038	0.041	0.247

Hallando λmax	VSP/VP
	5.260
	5.246
	5.172
	5.129
	5.072
SUMA	25.880
PROMEDIO	5.176

Indice de consistencia	IC	0.044
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.039

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

*Geog. Jhuan Carlos Trujillo Luna*  
 RRG, CGP. N° 449  
 RJ. N° 047-2021-GENEPRED/1



c) Material de techos

**Tabla 81. Matriz de Comparación de pares – Material predominante de techos**

Materiales predominantes de techos	Concreto armado	Estructura metálica con cobertura de calaminón	Madera	Planchas de calamina o Eternit	Plásticos, otros, no tiene
Concreto armado	1.00	2.00	4.00	5.00	7.00
Estructura metálica con cobertura de calaminón	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Madera	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Planchas de calamina o Eternit	0.20	0.25	0.33	1.00	3.00
Plásticos, otros, no tiene	0.14	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.75	8.53	13.33	22.00
1/SUMA	0.48	0.27	0.12	0.08	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 82. Matriz de Normalización – Material predominante en techos**

Materiales predominantes de techos	Concreto armado	Estructura metálica con cobertura de calaminón	Madera	Planchas de calamina o Eternit	Plásticos, otros, no tiene	Vector Priorizacion
Concreto armado	0.478	0.533	0.469	0.375	0.318	0.435
Estructura metálica con cobertura de calaminón	0.239	0.267	0.352	0.300	0.273	0.286
Madera	0.119	0.089	0.117	0.225	0.227	0.156
Planchas de calamina o Eternit	0.096	0.067	0.039	0.075	0.136	0.083
Plásticos, otros, no tiene	0.068	0.044	0.023	0.025	0.045	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 83. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.435	0.572	0.622	0.413	0.289	2.331
0.217	0.286	0.467	0.330	0.248	1.548
0.109	0.095	0.156	0.248	0.207	0.814
0.087	0.071	0.052	0.083	0.124	0.417
0.062	0.048	0.031	0.028	0.041	0.210

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.363
	5.413
	5.231
	5.050
	5.075
SUMA	26.131
PROMEDIO	5.226

Indice de consistencia	IC	0.057
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.051

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Juan Carlos Arujillo Luna  
 RRG. CGP. N° 449  
 RI. N° 047-2021-CENEPRED/1





d) Altura de edificación

**Tabla 84. Matriz de Comparación de pares – Altura de edificación**

Altura de edificación	Mayor a 4 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso
Mayor a 4 pisos	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
4 pisos	0.50	1.00	3.00	4.00	5.00
3 pisos	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
2 pisos	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
1 piso	0.11	0.20	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.78	8.58	15.33	22.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.12	0.07	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 85. Matriz de Normalización – Altura de edificación**

Altura de edificación	Mayor a 4 pisos	4 pisos	3 pisos	2 pisos	1 piso	Vector Priorización
Mayor a 4 pisos	0.499	0.529	0.466	0.457	0.409	0.472
4 pisos	0.250	0.264	0.350	0.261	0.227	0.270
3 pisos	0.125	0.088	0.117	0.196	0.182	0.141
2 pisos	0.071	0.066	0.039	0.065	0.136	0.076
1 piso	0.055	0.053	0.029	0.022	0.045	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 86. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.472	0.541	0.565	0.529	0.368	2.475
0.236	0.270	0.424	0.302	0.205	1.437
0.118	0.090	0.141	0.227	0.164	0.740
0.067	0.068	0.047	0.076	0.123	0.380
0.052	0.054	0.035	0.025	0.041	0.208

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.246
	5.317
	5.233
	5.035
	5.081
SUMA	25.912
PROMEDIO	5.182

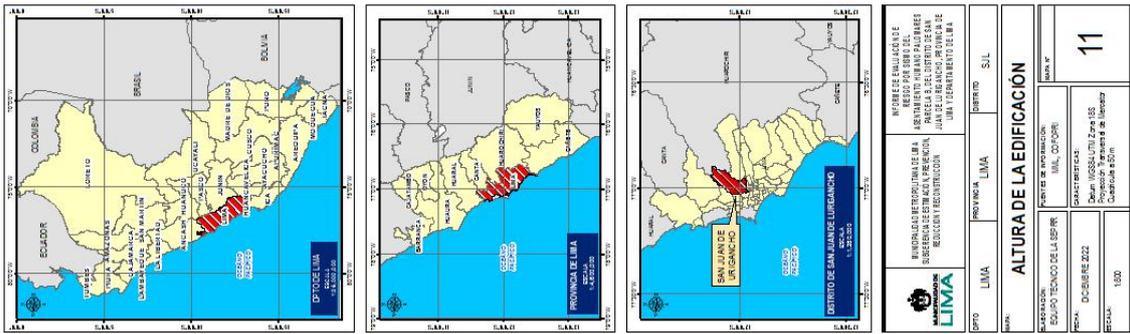
Indice de consistencia	IC	0.046
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. *Juan Carlos Trujillo Luna*  
 RRG. CGP. N° 449  
 RI. N° 947-2021-CENEPRED/7



Mapa 11. Mapa de Material de altura de edificación



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. *Indira Trujillo Luna*  
 REG. CGP. N° 449  
 R.J. N° 447-2021-CENEPRED/J



#### 4.4.2. Resiliencia Física

##### a) Estado de conservación

**Tabla 87. Matriz de Comparación de pares – Estado de conservación**

Estado de conservación	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
Muy malo	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Malo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Regular	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Bueno	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Muy Bueno	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 88. Matriz de Normalización – Estado de conservación**

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

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 89. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					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 $\lambda_{max}$	VSP/MP
	5.115
	5.108
	5.060
	5.023
	5.035
SUMA	25.342
PROMEDIO	5.068

Indice de consistencia	IC	0.017
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.015

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
 Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RUC. C.G.P. N° 449  
 R.I. N° 047-2021-CENEPRD/J

#### 4.5. Análisis de la Dimensión Económica

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

**Tabla 90. Parámetros de la dimensión Económica**

Dimensión Económica	
Fragilidad	Resiliencia
❖ Ocupación laboral	❖ Ingreso económico

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

##### 4.5.1. Fragilidad Económica

###### a) Ocupación laboral

**Tabla 91. Matriz de Comparación de pares – Ocupación laboral**

Ocupación laboral	Sin trabajo	Empleado	Trabajador independiente	Comerciante	Empleado público
Sin trabajo	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Empleado	0.33	1.00	3.00	4.00	6.00
Trabajador independiente	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Comerciante	0.14	0.25	0.33	1.00	2.00
Empleado público	0.11	0.17	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.75	9.53	15.50	23.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 92. Matriz de Normalización – Ocupación laboral**

Ocupación laboral	Sin trabajo	Empleado	Trabajador independiente	Comerciante	Empleado público	Vector Priorización
Sin trabajo	0.560	0.632	0.524	0.452	0.391	0.512
Empleado	0.187	0.211	0.315	0.258	0.261	0.246
Trabajador independiente	0.112	0.070	0.105	0.194	0.217	0.140
Comerciante	0.080	0.053	0.035	0.065	0.087	0.064
Empleado público	0.062	0.035	0.021	0.032	0.043	0.039

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 93. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.512	0.738	0.698	0.447	0.349	2.744
0.171	0.246	0.419	0.255	0.233	1.323
0.102	0.082	0.140	0.191	0.194	0.709
0.073	0.062	0.047	0.064	0.078	0.323
0.057	0.041	0.028	0.032	0.039	0.196

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.362
	5.377
	5.082
	5.056
	5.065
SUMA	25.941
PROMEDIO	5.188

Índice de consistencia  
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
Geog. Humberto Arujillo Luna  
RHG. L.G.P. N° 449  
RI. N° 047-2021-CENEPRED/1

#### 4.5.2. Resiliencia Económica

##### a) Ingreso Económico

**Tabla 94. Matriz de Comparación de pares – Ingreso Económico**

Ingreso económico	Menor a S/.1025	De S/. 1025 a S/.1200	De S/.1201 a S/.1500	De S/.1501 a S/.1800	Mayor a S/.1800
Menor a S/.1025	1.00	3.00	4.00	6.00	8.00
De S/. 1025 a S/.1200	0.33	1.00	2.00	4.00	6.00
De S/.1201 a S/.1500	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
De S/.1501 a S/.1800	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Mayor a S/.1800	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.88	4.92	7.75	13.33	22.00
1/SUMA	0.53	0.20	0.13	0.08	0.05

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 95. Matriz de Normalización – Ingreso Económico**

Ingreso económico	Menor a S/.1025	De S/. 1025 a S/.1200	De S/.1201 a S/.1500	De S/.1501 a S/.1800	Mayor a S/.1800	Vector Priorización
Menor a S/.1025	0.533	0.610	0.516	0.450	0.364	0.495
De S/. 1025 a S/.1200	0.178	0.203	0.258	0.300	0.273	0.242
De S/.1201 a S/.1500	0.133	0.102	0.129	0.150	0.182	0.139
De S/.1501 a S/.1800	0.089	0.051	0.065	0.075	0.136	0.083
Mayor a S/.1800	0.067	0.034	0.032	0.025	0.045	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

**Tabla 96. Cálculo de la relación de consistencia**

Resultados de la operación de matrices					Vector Suma Ponderado
0.495	0.727	0.557	0.499	0.325	2.603
0.165	0.242	0.278	0.332	0.244	1.262
0.124	0.121	0.139	0.166	0.163	0.713
0.082	0.061	0.070	0.083	0.122	0.418
0.062	0.040	0.035	0.028	0.041	0.205

Hallando $\lambda_{max}$	VSP/VP
	5.261
	5.207
	5.122
	5.025
	5.052
SUMA	25.667
PROMEDIO	5.133

Indice de consistencia	IC	0.033
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.030

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

  
 Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 REG. CGP. N° 449  
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/1

#### 4.6. 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 97. Niveles de Vulnerabilidad**

Nivel	Rango		
Muy Alta	0.262	$\leq V \leq$	0.461
Alta	0.150	$\leq V <$	0.262
Media	0.080	$\leq V <$	0.150
Baja	0.045	$\leq V <$	0.080

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

#### 4.7. Estratificación de la vulnerabilidad

**Tabla 98. Estratificación de Vulnerabilidad**

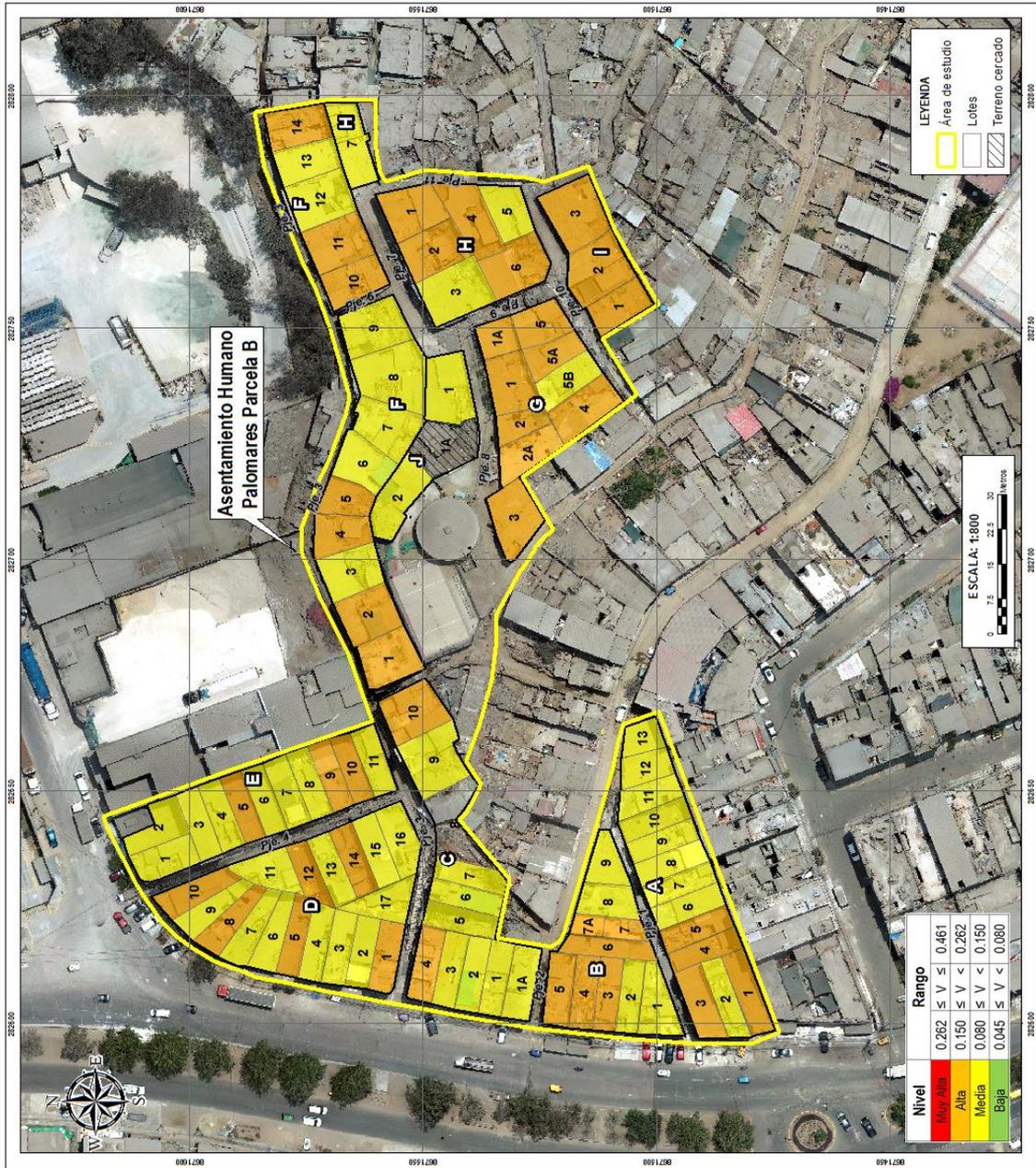
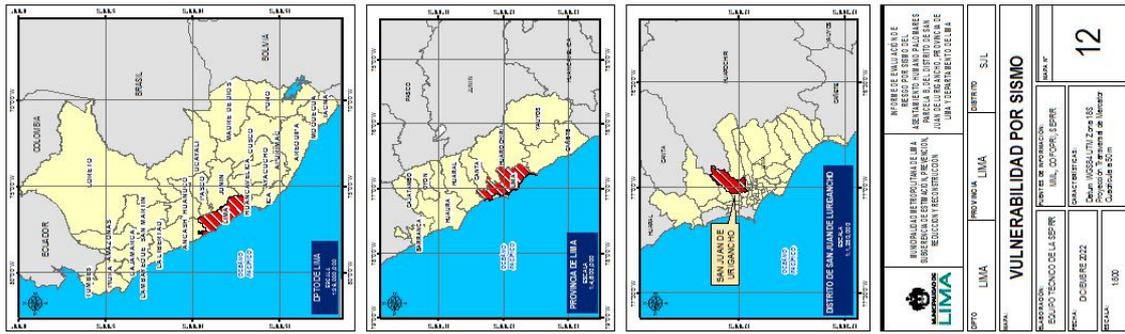
Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo etario predominantemente de 0 a 5 años y mayores de 65 años; con discapacidad de parálisis total; con ningún tipo de servicio básico; no cuenta con capacitaciones en GRD; con una actitud conformista y/o fatalista ante las acciones de prevención y reducción; con desconocimiento total al peligro sísmico; con material predominante en paredes de concreto; con topografía de terreno entre 50 % a 80 % de inclinación; material predominante en techos de concreto armado; altura de edificación mayor a 4 pisos; estado de conservación muy malo; sin trabajo desempleado y con ingresos económicos esporádicos menor a S/.1025	$0.262 \leq V \leq 0.461$
Vulnerabilidad Alta	Grupo etario predominantemente de 6 a 12 años; con discapacidad mental; con servicio básico provisional; capacitaciones en GRD hace más de 2 años; con una actitud escasamente previsora ante las acciones de prevención y reducción; con conocimiento escaso al peligro sísmico; con material predominante en paredes de ladrillo; con topografía de terreno entre 30 % a 50 % de inclinación; material predominante en techos de estructura metálica con cobertura de calaminón; altura de edificación de 4 pisos; estado de conservación malo; con ocupación laboral de empleado y con ingresos económicos de S/.1025 a S/.1200	$0.150 \leq V < 0.262$
Vulnerabilidad Media	Grupo etario predominantemente de 51 a 64 años; con discapacidad de parálisis parcial; con solo luz propia como servicio básico; capacitaciones en GRD hace 2 años; con una actitud parcialmente previsora ante las acciones de prevención y reducción; con conocimiento básico al peligro sísmico; con material predominante en paredes de Drywall; con topografía de terreno entre 20 % a 30 % de inclinación; material predominante en techos de madera; altura de edificación de 3 pisos; estado de conservación regular; trabajador independiente y con ingresos económicos de S/.1201 a S/.1500	$0.080 \leq V < 0.150$
Vulnerabilidad Baja	Grupo etario predominantemente de 13 a 50 años; con discapacidad visual auditiva y/o ninguna; con solo agua propia y/o todos los servicios básicos completos; capacitaciones en GRD hace 1 años y/o menor de 6 meses; con una actitud regular a totalmente previsora ante las acciones de prevención y reducción; con conocimiento regular y amplio al peligro sísmico; con material predominante en paredes de madera y/o triplay; con topografía de terreno menor al 20 % de inclinación; material predominante en techos de calamina y/o plásticos o no tiene; altura de edificación de 1 a 2 pisos; estado de conservación bueno y muy bueno; comerciante y/o empleado público y con ingresos económicos de S/.1500 a más	$0.045 \leq V < 0.080$

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.C. U.C.G.P. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I



Mapa 12. Mapa de Vulnerabilidad



Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Geog. *Indagario Trujillo Luna*  
 RRG. CGP. N° 449  
 R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I

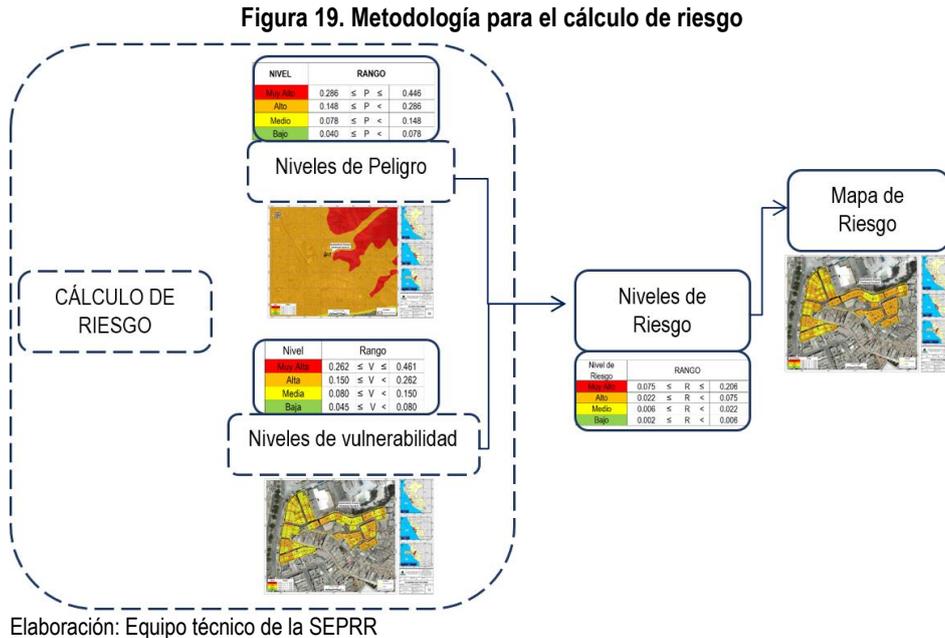


## CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

### 5.1. Metodología para la determinación de los niveles de peligro

De la integración de ambos conocimientos tanto del peligro como de la vulnerabilidad resultará el cálculo o determinación de los niveles del riesgo. Con los niveles de peligros identificados y el análisis de vulnerabilidad, se interrelacionarán ambos niveles, por un lado (vertical), el valor y nivel estimado del peligro; y por otro (horizontal) el nivel de vulnerabilidad.

Para determinar el cálculo del riesgo del ámbito de estudio, se utiliza el siguiente procedimiento:



### 5.2. Determinación de los niveles de riesgos

Los niveles de riesgo por sismo en el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, se detallan a continuación:

**Tabla 99. Niveles de Riesgo**

Nivel	Rango		
Muy Alto	0.075	≤ R ≤	0.206
Alto	0.022	≤ R <	0.075
Medio	0.006	≤ R <	0.022
Bajo	0.002	≤ R <	0.006

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

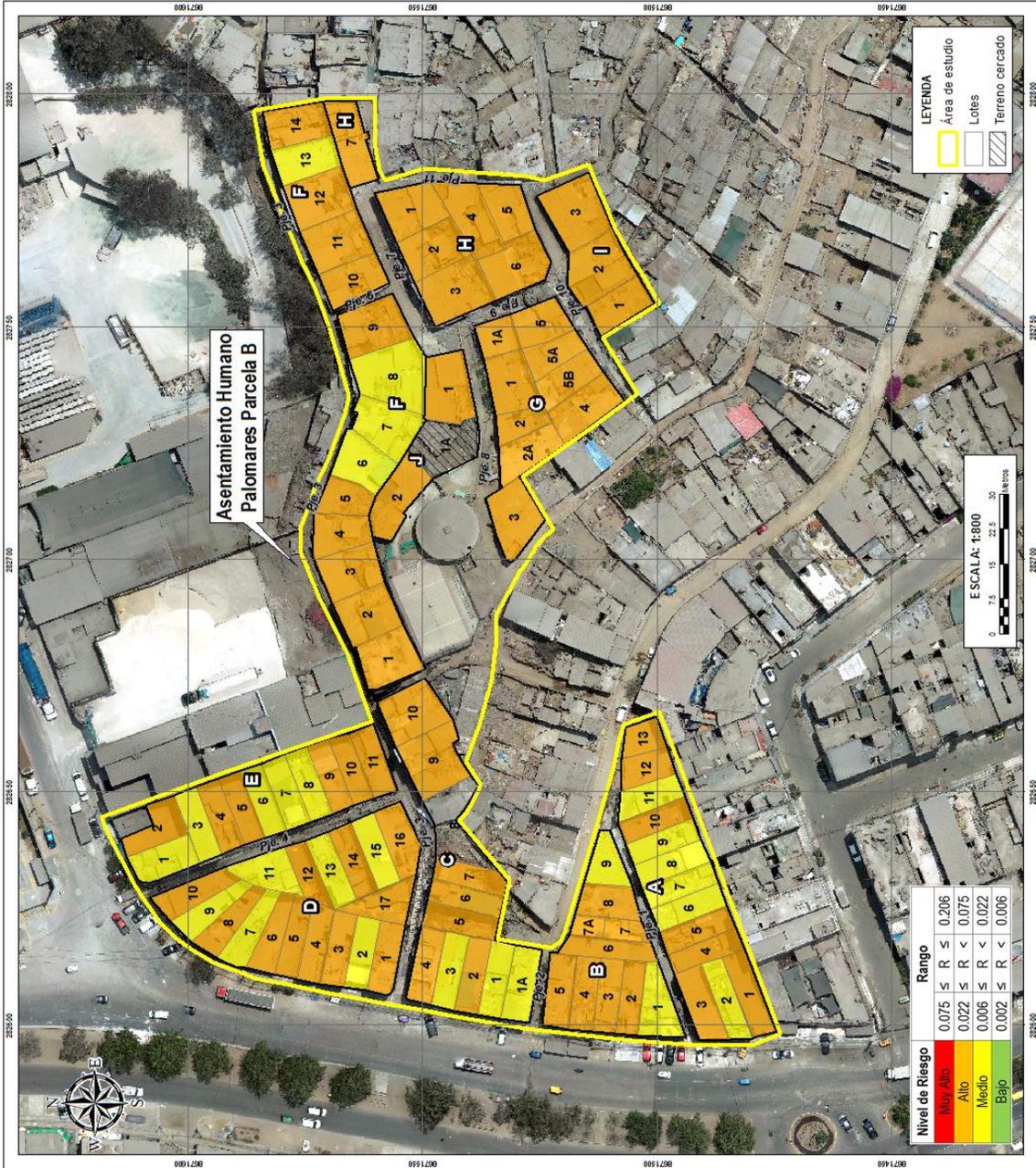
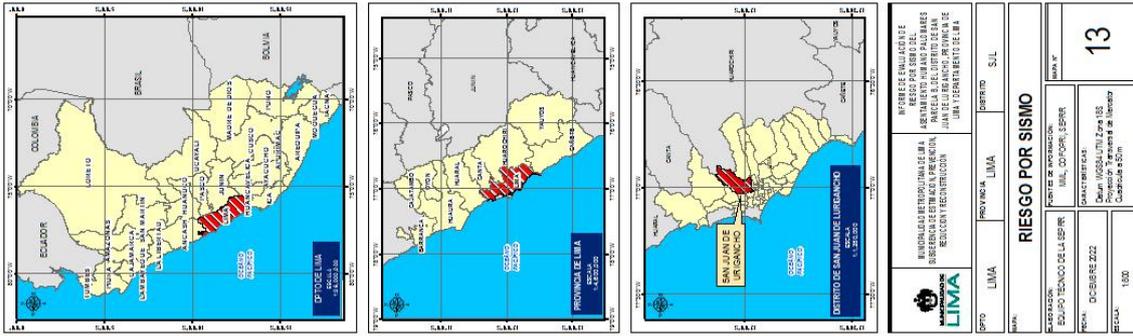
### 5.3. Matriz de riesgo

La matriz del riesgo se obtiene interceptando el peligro y la vulnerabilidad, se utiliza la matriz de doble entrada donde se interrelaciona por un lado vertical el nivel de peligro; y por otro horizontal el nivel de vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores sobre el cuadro de referencia se podrá calcular el nivel de riesgo del área de estudio

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.G. CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-GENEPRED/I



Mapa 13. Mapa de Riesgo



Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RRG. GGP. N° 449  
 R.I. N° 047-2021-CENEPRED/1



## 5.5. Cálculo de posibles pérdidas

Para cuantificar las posibles pérdidas económicas por ocurrencia de peligros originados por fenómenos naturales (sismo), es importante analizar la situación actual del **Asentamiento Humano Palomares - Parcela B**, distrito de San Juan de Lurigancho.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Estos costos varían de acuerdo con el tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual hemos tomado como fuente la Resolución Ministerial N°350-2021-Vivienda. Se muestra a continuación las pérdidas económicas probables siendo referencial el costo aproximado por metro cuadrado de la vivienda que presenta las siguientes características físicas:

- Estructura de ladrillo y techo de concreto es de S/. 631.71 soles
- Estructura de ladrillo con techo calamina es de S/. 475.91 soles.
- Estructura de Adobe, drywall o triplay con techo de calamina es de S/. 297.87
- Estructura de madera con techo de calamina es de S/. 257.06

**Tabla 102. Perdidas probables del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B**

Edificación costo unitario por m <sup>2</sup> S/. 631.71	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Perdidas Probables
			Área Mínima (m <sup>2</sup> )	Área máxima (m <sup>2</sup> )	
Muros de ladrillo, techo concreto aligerado.	7	1	90	120	S/397,977.30
Muros de ladrillo, techo concreto aligerado.	21	2	90	120	S/2,387,863.80
Muros de ladrillo, techo concreto aligerado.	27	3	90	120	S/4,605,165.90
Muros de ladrillo, techo concreto aligerado.	9	4	90	120	S/2,046,740.40
Subtotal (S1)					S/9,437,747.10

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Edificación costo unitario por m <sup>2</sup> S/. 475.91	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Perdidas Probables
			Área Mínima (m <sup>2</sup> )	Área máxima (m <sup>2</sup> )	
Muros de ladrillo y techo de calamina y/o Eternit	23	1	90	120	S/985,133.70
Muros de ladrillo y techo de calamina y/o Eternit	5	2	90	120	S/428,319.00
Subtotal (S2)					S/1,413,452.70

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Edificación costo unitario por m <sup>2</sup> S/. 297.87	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Perdidas Probables
			Área Mínima (m <sup>2</sup> )	Área máxima (m <sup>2</sup> )	
Muros de adobe ,drywall o triplay y techo de calamina y/o eternit	1	1	90	120	S/26,808.30
Subtotal (S3)					S/26,808.30

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Edificación costo unitario por m <sup>2</sup> S/. 257.06	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Perdidas Probables
			Área Mínima (m <sup>2</sup> )	Área máxima (m <sup>2</sup> )	
Muros de madera prefabricado y techo de calamina y/o eternit	1	1	90	150	S/69,406.20
Subtotal (S4)					S/69,406.20

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
RRC, CGP, N° 449  
RI, N° 047-2021-CENEPRED/I





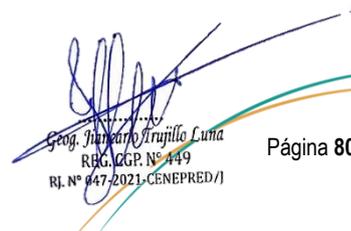
## 5.6.2. De orden no estructural

### a) A nivel de población

- ❖ Realizar un informe de Evaluación integral a detalle del sistema estructural de las viviendas en el Asentamiento Humano Palomares Parcela B, con el objetivo de identificar y reducir deficiencias estructurales para incrementar su consistencia ante cualquier eventualidad.
- ❖ Organizarse y solicitar a la municipalidad de San Juan de Lurigancho el reforzamiento de capacitaciones en las acciones dentro de la Gestión Reactiva (Plan familiar de emergencia, Mapa comunitario, formación de voluntariado en Emergencia y Rehabilitación, etc.) enfocados a los procesos de Preparación y Respuesta ante cualquier eventualidad.
- ❖ La población del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, deberá contar con un Plan de Seguridad, Señalización y Evacuación en caso de emergencia, donde se indique las zonas seguras y rutas de evacuación ante un sismo.
- ❖ Contar con sus planos de señalización y evacuación, colocar las señales de tamaño proporcionales a la distancia de visibilidad donde se indique las rutas de evacuación y las zonas seguras de refugio ante un sismo.
- ❖ Cada vivienda deberá terminar de implementar un botiquín de primeros auxilios y una mochila de emergencia.

### b) A la Municipalidad de San Juan de Lurigancho

- ❖ Fiscalizar el cumplimiento de la zonificación urbana en el distrito de San Juan de Lurigancho. Asimismo, las edificaciones deberán cumplir con las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ❖ No permitir la ocupación de las áreas destinadas a equipamiento urbano (vías de circulación y/o servicios públicos, etc.) siendo competencia de la Municipalidad local velar su estricto cumplimiento.
- ❖ Establecer un programa de acercamiento a los pobladores evaluados Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, de tal manera que se pueda trabajar de manera coordinada para la reducción del riesgo y la preparación (plan de contingencia) para la respuesta frente a emergencias o desastres: programas de capacitación, simulacros, campañas de sensibilización y comunicación del riesgo.
- ❖ Promover el uso de procedimientos constructivos Sismorresistente adecuados y con asesoría de profesionales especializados en concordancia con el Reglamento Nacional de Edificaciones para los procesos de reforzamiento, rehabilitación, mejoramiento, remodelación y/o reconstrucción de las viviendas más vulnerables.
- ❖ Capacitar a la población en el cumplimiento de las normas técnicas de construcción como medida de seguridad en las futuras construcciones de sus viviendas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.

  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.R.G. CGP. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRD/1



## CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

### 6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo

#### A. Valoración de consecuencias

**Tabla 103. Valoración de consecuencias**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

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

#### B. Valoración de frecuencia

**Tabla 104. Valoración de frecuencia de ocurrencia**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

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

#### C. Nivel de consecuencia y daños

**Tabla 105. Nivel de consecuencia y daños**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

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

D. Aceptabilidad y/o tolerancia

**Tabla 106. Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo por un sismo de gran magnitud en la urb. Pachacamac es de **nivel 3 – Inaceptable**.

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

**Tabla 107. Aceptabilidad y/o tolerancia doble entrada**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

E. Prioridad de intervención

**Tabla 108. Prioridad de intervención**

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

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

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

*Geog. Humberto Arujillo Luna*  
 REG. CGP. N° 449  
 RI. N° 047-2021-CENEPRED/J



## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

### 7.1 Conclusiones

- ❖ En el presente informe de Evaluación de Riesgo, se ha caracterizado el peligro en el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B, considerando información existente de Instituciones Técnico - científico y el análisis de la vulnerabilidad se ha realizado a nivel de lote, a través de encuestas en campo, por intermedio de un aplicativo, asimismo recopilando información en campo de las características de la edificación.
- ❖ El presente informe de análisis de riesgo tiene como ámbito el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B del distrito de San Juan de Lurigancho, con un total de 96 lotes analizados.
- ❖ Se brindó capacitación a la población del Asentamiento Humano Palomares Parcela B en coordinación con el secretario general el Sr. Carlo Alfredo Reza, donde se abordó temas de Gestión del riesgo, medidas de preparación, conocimiento de los peligros naturales, antrópicos y biológicos. Se aprovechó para detallar el trabajo de campo que se realizó en la Parcela B para el levantamiento de información.
- ❖ Para el análisis de vulnerabilidad se han considerado tres dimensiones (Social, Física y Económica) siguiendo la metodología del Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales" 2da Versión – CENEPRED y utilizando la información recopilada en el trabajo de campo.
- ❖ Para el análisis de peligro por sismo se han considerado los parámetros que permitieron caracterizar el fenómeno en función a su mecanismo generador, así como también las propiedades físicas del suelo en donde se emplaza el área de estudio obteniendo un nivel de **Peligro ALTO y MUY ALTO** ante sismo.
- ❖ El cálculo del riesgo realizado en los 96 lotes analizados **ante sismo** determinó nivel de **RIESGO MEDIO y RIESGO ALTO**.
- ❖ El cálculo de riesgo de la cuantificación de probables daños y pérdidas ante el peligro de Sismo en el Asentamiento Humano Palomares - Parcela B distrito de San Juan de Lurigancho, asciende un monto referencial de **S/. 10,947,414.3**

Tabla 109. Niveles de Riesgo por lotes

Manzana	Lotes	Nivel de Riesgo
A	1,3,4,5,10,12,13	Alto
A	2,6,7,8,9,11	Medio
B	2,3,4,5,6,7,7A,8	Alto
B	1,9	Medio
C	2,4,5,6,7,9,10	Alto
C	1A,1,3	Medio
D	1,3,4,5,6,8,10,12,14,16	Alto
D	2,7,9,11,13,15	Medio
E	2,4,5,9,10,11	Alto
E	1,3,6,7,8	Medio
F	1,2,3,4,5,9,10,11,12,14	Alto
F	6,7,8,13	Medio
G	1,1A,2,2A,3,4,5A,5B,5	Alto
H	1,2,3,4,5,6,7	Alto
I	1,2,3	Alto
J	1,2	Alto

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

  
 Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
 RRG, CGP, N° 449  
 RJ, N° 047-2021-CENEPRED/J



# ANEXOS

  
Geog. Jairo Trujillo Luna  
RBC. RGP. N° 449  
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Sismicidad del Peru para el periodo de 1960-2012 .....	8
Figura 2. Sismicidad regional para el borde occidental de la región central del Perú.....	10
Figura 3. Mapa de periodos de retorno local para las principales asperezas .....	11
Figura 4. Mapa de Isosistas Asociadas al Sismo de 1746.....	11
Figura 5. Plano del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B.....	14
Figura 6. Mapa de ruta de acceso con el aplicativo de Google Maps.....	16
Figura 7. Clasificación de peligros .....	32
Figura 8. Sismicidad Regional para el borde occidental de la región central del Perú .....	33
Figura 9. Periodos de retorno local para las principales asperezas identificadas.....	34
Figura 10. Sismo originado por falla geológica.....	35
Figura 11. Intensidades Sísmicas .....	36
Figura 12. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM) .....	37
Figura 13. Zonas sísmicas .....	37
Figura 14. Fuentes Sísmogénicas de Subducción – Interfase.....	38
Figura 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad por sismo .....	39
Figura 16. AH Palomares - Parcela B año 2000 y 2022 .....	48
Figura 17. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad .....	52
Figura 18. Formulario digital para el levantamiento de información .....	53
Figura 19. Metodología para el cálculo de riesgo .....	75

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Población según sexo .....	18
Gráfico 2. Población según grupo de edades.....	19
Gráfico 3. Material predominante en paredes.....	20
Gráfico 4. Material predominante en paredes.....	21
Gráfico 5. Servicios básicos.....	22
Gráfico 6. Ocupación principal.....	23

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronología de sismos de mayor magnitud en Lima y Callao .....	8
Tabla 2. Caracterización de los factores condicionantes - ADR .....	13
Tabla 3. Caracterización del factor desencadenante – ADR .....	13
Tabla 4. Determinación del Nivel de Peligro – ADR .....	13
Tabla 5. Coordenadas del Ámbito de Estudio.....	14
Tabla 6. Población encuestada.....	18
Tabla 7. Características de la población según sexo.....	18
Tabla 8. Grupo Etario.....	19
Tabla 9. Distribución de viviendas por manzana .....	20
Tabla 10. Material Predominante en la Paredes.....	20
Tabla 11. Material predominante de techos.....	21
Tabla 12. Altura de edificación.....	21
Tabla 13. Servicios Básicos.....	22
Tabla 14. Población según ocupación principal (Jefe del Hogar) .....	23
Tabla 15. Rangos de Pendiente del Terreno .....	28
Tabla 16. Parámetros de evaluación .....	39

  
 Geog. Humberto Trujillo Luna  
 R.R.G. C.G.P. N° 449  
 R.I. N° 047-2021-GENEPRED/1

Tabla 17. Matriz de Comparación de pares – aceleración máxima de suelo.....	40
Tabla 18. Matriz de Normalización – aceleración máxima de suelo .....	40
Tabla 19. Cálculo de la relación de consistencia .....	40
Tabla 20. Matriz de Comparación de pares – Intensidad sísmica .....	41
Tabla 21. Matriz de Normalización – Intensidad sísmica.....	41
Tabla 22. Cálculo de la relación de consistencia .....	41
Tabla 23 . Factores condicionantes y desencadenantes .....	42
Tabla 24. Matriz de Comparación de pares – Factores condicionantes .....	42
Tabla 25. Matriz de Normalización – Factores condicionantes.....	42
Tabla 26. Relación de consistencia .....	42
Tabla 27. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geomorfológicas.....	43
Tabla 28. Matriz de Normalización – Unidades Geomorfológicas .....	43
Tabla 29. Cálculo de la relación de consistencia .....	43
Tabla 30. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geológicas.....	44
Tabla 31. Matriz de Normalización – Unidades Geológicas .....	44
Tabla 32. Cálculo de la relación de consistencia .....	44
Tabla 33. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geotécnicas.....	45
Tabla 34. Matriz de Normalización – Unidades Geotécnicas .....	45
Tabla 35. Cálculo de la relación de consistencia.....	45
Tabla 36. Matriz de Comparación de pares – Profundidad Hipocentral.....	46
Tabla 37. Matriz de Normalización – Profundidad Hipocentral .....	46
Tabla 38. Cálculo de la relación de consistencia .....	46
Tabla 39. Matriz de Comparación de pares – Magnitud .....	47
Tabla 40. Matriz de Normalización – Magnitud.....	47
Tabla 41. Cálculo de la relación de consistencia .....	47
Tabla 42. Población expuesta en el AH Palomares - Parcela B.....	48
Tabla 43. Población y vivienda expuesta por manzana en el AH Palomares - Parcela B .....	48
Tabla 44. Niveles de Peligro .....	50
Tabla 45. Estratificación de peligro.....	50
Tabla 46. Parámetros de la dimensión Social.....	54
Tabla 47. Matriz de Comparación de pares – Fragilidad Social .....	54
Tabla 48. Matriz de Normalización – Fragilidad Social .....	54
Tabla 49. Cálculo de la relación de consistencia .....	54
Tabla 50. Matriz de Comparación de pares – Grupo Etario.....	55
Tabla 51. Matriz de Normalización – Grupo Etario .....	55
Tabla 52. Cálculo de la relación de consistencia .....	55
Tabla 53. Matriz de Comparación de pares – Discapacidad .....	56
Tabla 54. Matriz de Normalización – Discapacidad .....	56
Tabla 55. Cálculo de la relación de consistencia .....	56
Tabla 56. Matriz de Comparación de pares – Servicios básicos .....	57
Tabla 57. Matriz de Normalización – Servicios básicos.....	57
Tabla 58. Cálculo de la relación de consistencia .....	57
Tabla 59. Matriz de Comparación de pares – Resiliencia Social.....	58
Tabla 60. Matriz de Normalización – Resiliencia Social .....	58
Tabla 61. Cálculo de la relación de consistencia .....	58
Tabla 62. Matriz de Comparación de pares – Capacitación en GRD .....	59
Tabla 63. Matriz de Normalización – Capacitación en GRD.....	59
Tabla 64. Cálculo de la relación de consistencia .....	59
Tabla 65. Matriz de Comparación de pares – Actitud de prevención y reducción .....	60
Tabla 66. Matriz de Normalización – Actitud de prevención y reducción.....	60
Tabla 67. Cálculo de la relación de consistencia .....	60

*Geog. Juan Carlos Trujillo Luna*  
 RBG. IZGP. N° 449  
 RI. N° 047-2021-CENEPRED/1



Tabla 68. Matriz de Comparación de pares – Conocimiento del peligro sísmico .....	61
Tabla 69. Matriz de Normalización – Conocimiento del peligro sísmico .....	61
Tabla 70. Cálculo de la relación de consistencia .....	61
Tabla 71. Parámetros de la dimensión Física.....	62
Tabla 72. Matriz de Comparación de pares – Fragilidad física .....	62
Tabla 73. Matriz de Normalización – Fragilidad física .....	62
Tabla 74. Cálculo de la relación de consistencia .....	62
Tabla 75. Matriz de Comparación de pares – Material predominante en paredes .....	63
Tabla 76. Matriz de Normalización – Material predominante en paredes .....	63
Tabla 77. Cálculo de la relación de consistencia .....	63
Tabla 78. Matriz de Comparación de pares – Topografía del Terreno.....	65
Tabla 79. Matriz de Normalización – Topografía del Terreno .....	65
Tabla 80. Cálculo de la relación de consistencia .....	65

## LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Mapa de Ubicación del Asentamiento Humano Palomares - Parcela B .....	15
Mapa 2. Mapa de Accesibilidad vial.....	17
Mapa 3. Mapa de Unidades Geológicas .....	25
Mapa 4. Mapa de Unidades Geomorfológicas.....	27
Mapa 5. Mapa de Pendientes.....	29
Mapa 6. Mapa de Unidades Geotécnicas .....	31
Mapa 7. Elementos expuestos.....	49
Mapa 8. Mapa de Niveles de Peligro por Sismo .....	51
Mapa 9. Mapa de Material predominante en paredes .....	64
Mapa 10. Mapa de Material predominante de techos .....	67
Mapa 11. Mapa de Material de altura de edificación .....	69
Mapa 12. Mapa de Vulnerabilidad .....	74
Mapa 13. Mapa de Riesgo.....	77

  
Geog. Humberto Trujillo Luna  
RBC. CGP. N° 449  
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/I



### PANEL FOTOGRÁFICO

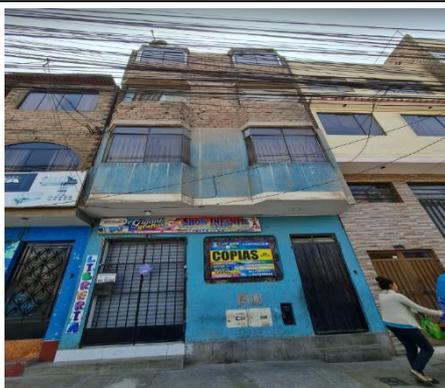
	
Frontal de la Mz A Lote 1	Frontal de la Mz A Lote 2
	
Frontal y lateral de la Mz A Lote 3	Frontal de la Mz A Lote 4
	
Frontal de la Mz A Lote 5	Frontal de la Mz A Lote 6
	
Frontal de la Mz A Lote 7	Interior de Mz A Lote 8



Frontal y lateral de la Mz C Lote 1A



Frontal de Mz C Lote 1



Frontal de la Mz C Lote 2



Frontal de la Mz C Lote 3



Frontal y lateral de la Mz C Lote 4



Frontal de la Mz C Lote 5



Frontal de la Mz C Lote 6



Frontal de la Mz C Lote 7



Frontal y lateral de la Mz D Lote 1



Frontal y lateral de la Mz D Lote 2



Frontal y lateral de la Mz D Lote 3



Frontal de la Mz D Lote 4



Frontal de la Mz D Lote 5



Frontal de la Mz D Lote 6



Frontal de la Mz D Lote 7



Frontal de la Mz D Lote 8

### Vuelo de Drone Phantom 4 RTK A.H. Palomares - Parcela B

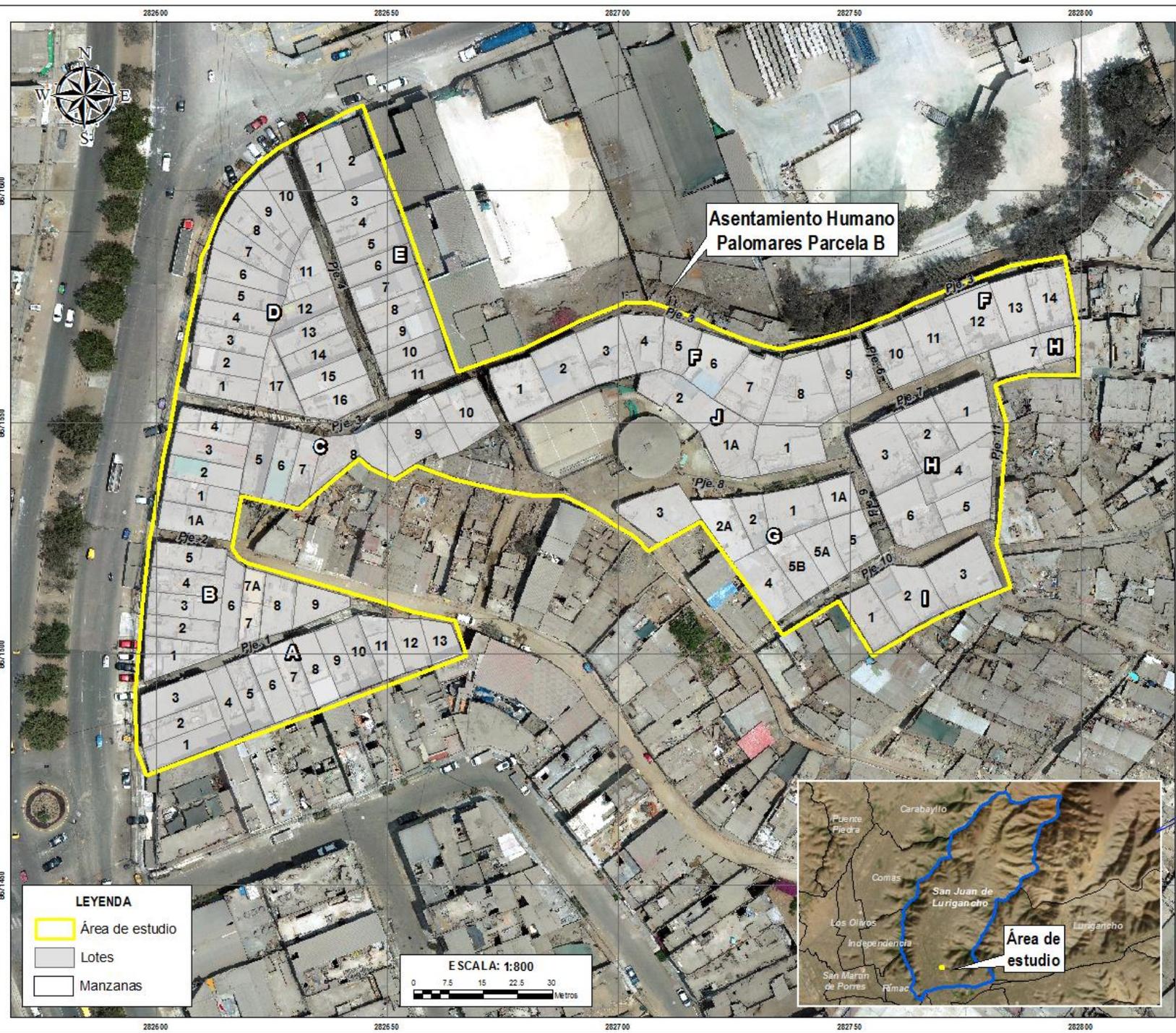


### Trabajo de campo – levantamiento de información en el A.H. Palomares - Parcela B



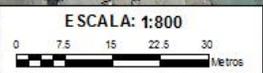
  
Geog. Juan Carlos Trujillo Luna  
R.G. CGP. N° 449  
R.I. N° 047-2021-CENEPRED/I





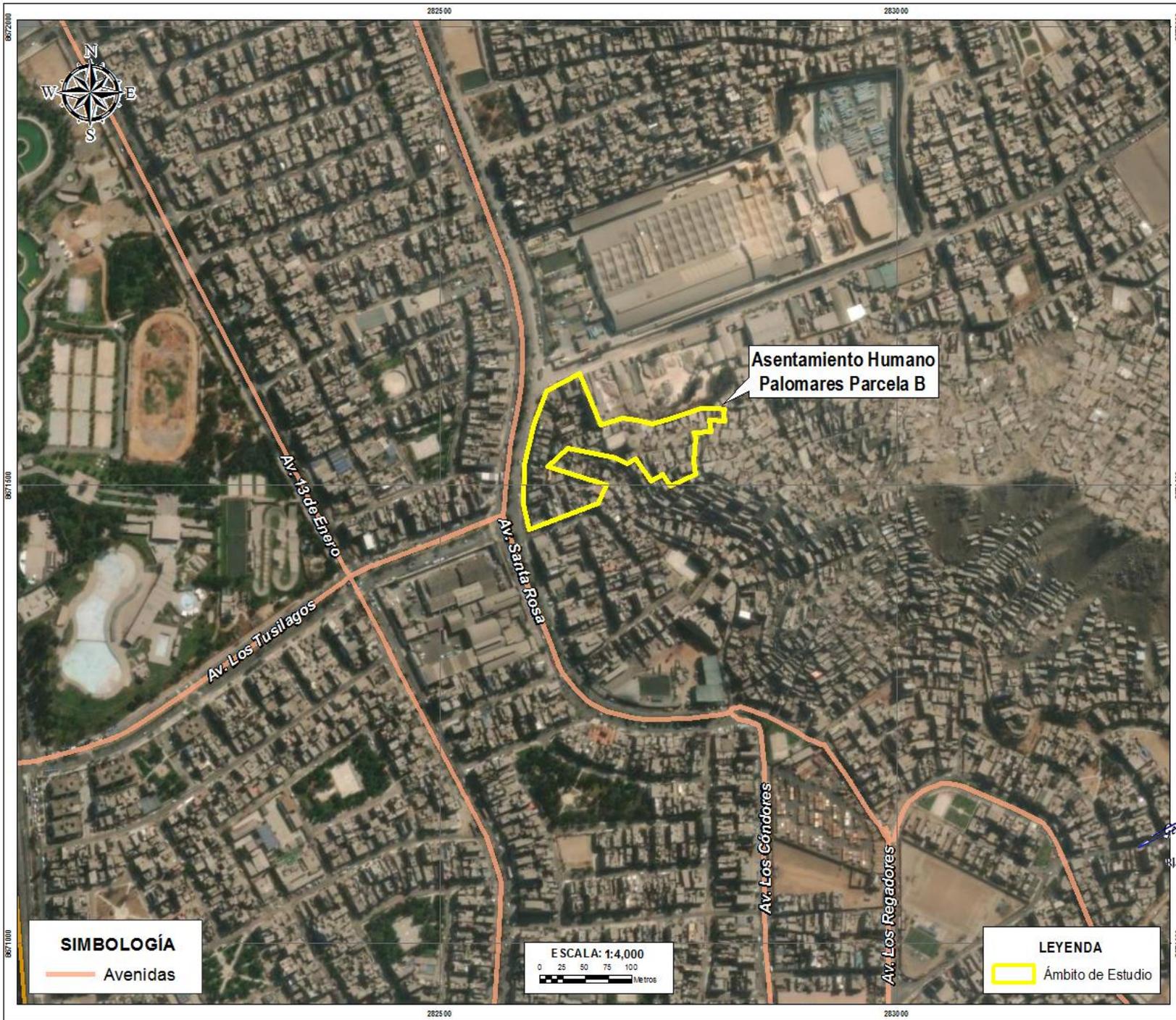
Asentamiento Humano  
Palomares Parcela B

- LEYENDA**
- Área de estudio
  - Lotes
  - Manzanas



God. *Juan Carlos Mujica Lima*  
 RRC-UGR. N° 449  
 R.L. N° 0472021-CEMPRED/ISTM ACI N. PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN  
**MARCA DE LIMA**

DIPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	SJL
<b>UBICACIÓN</b>					
ELABORACION:	FUENTES DE INFORMACION:			MAPA N°	
EQUIPO TECNICO DE LA SEP/RI	MUL, COFORI			<b>01</b>	
FECHA:	CARACTERISTICAS:				
DIEMBRE 2022	Datum: WGS84 UTM Zone 18S Proyección: Transversa de Mercator Cuadrícula a 50m				
ESCALA:	1:800				



**SIMBOLOGÍA**  
 — Avenidas

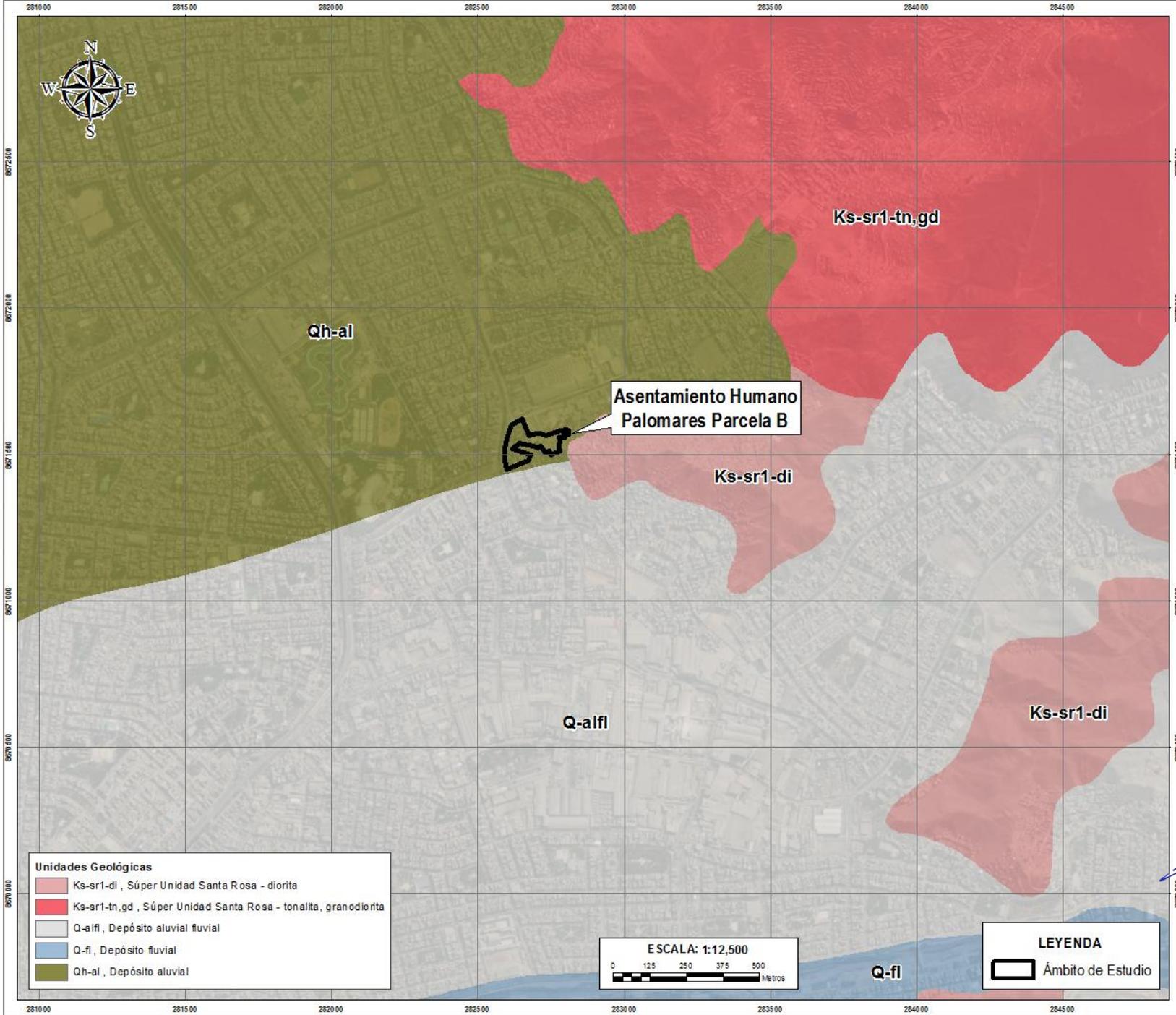
**ESCALA: 1:4,000**  
 0 25 50 75 100  
 Metros

**LEYENDA**  
 □ Ámbito de Estudio



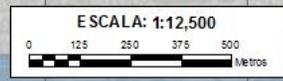
Geo. Juan Carlos Cruzillo Luna  
 RUC: 201014490000000000  
 S.I. N.º 017-2021-CEMPRED/J

DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	S.J.L
<b>ACCESIBILIDAD VIAL</b>					
LABORADOR:		PUNTES DE INFORMACIÓN:		MAPA N.º	
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPFR		MTC		02	
FECHA:		CARACTERÍSTICAS:			
DICIEMBRE 2022		Datos WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 500 m			
ESCALA:					
14,000					



**Unidades Geológicas**

	Ks-sr1-di, Súper Unidad Santa Rosa - diorita
	Ks-sr1-tn,gd, Súper Unidad Santa Rosa - tonalita, granodiorita
	Q-alfi, Depósito aluvial fluvial
	Q-fl, Depósito fluvial
	Qh-al, Depósito aluvial



**LEYENDA**

	Ámbito de Estudio
--	-------------------



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL ASENTAMIENTO HUMANO PALOMARES PARCELA B, DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE URUGANCHÓ, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA**

Geo-Ingeniero *Guillermo Luna*

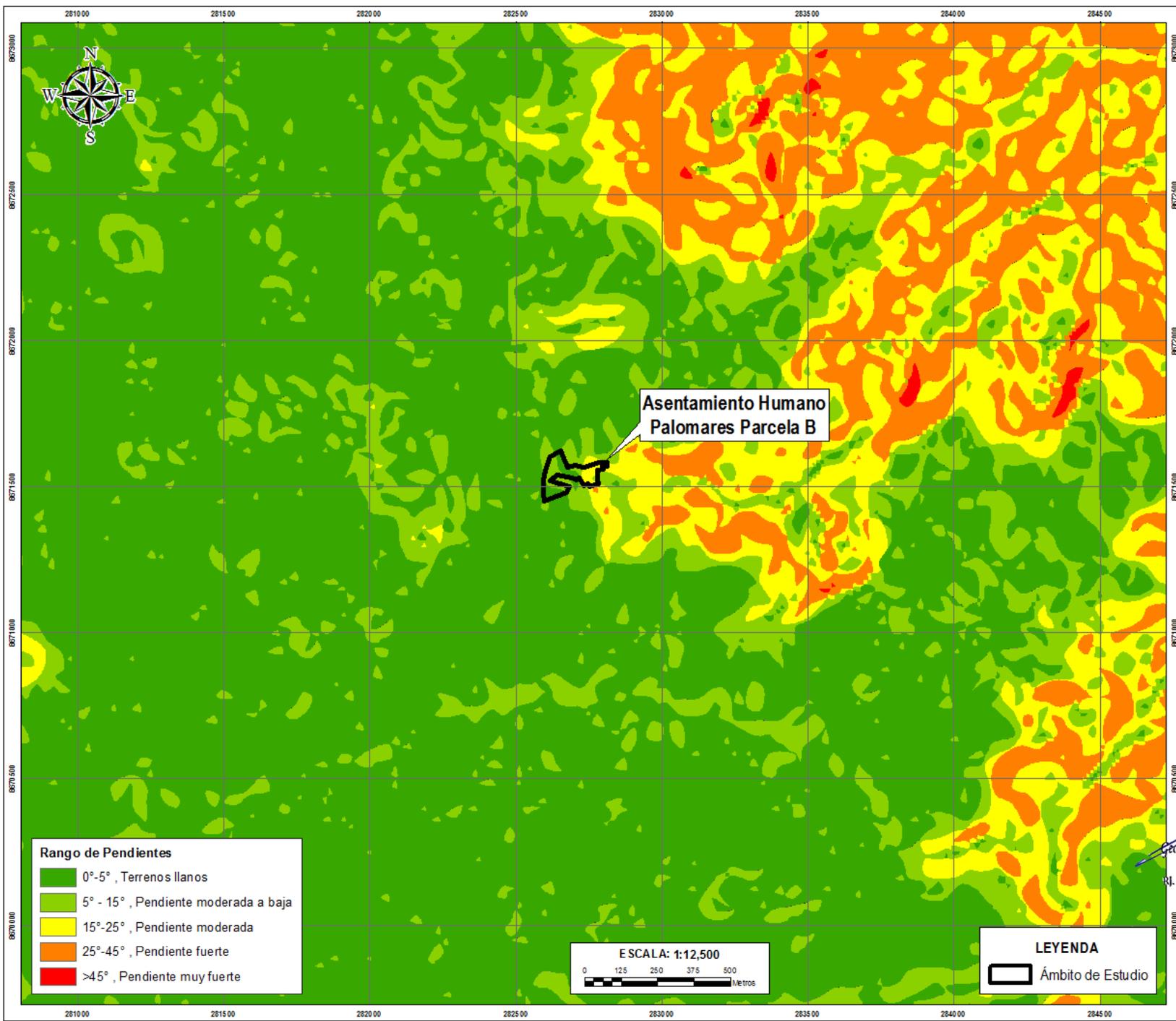
DISTO: RRG 001, N° 449 PROVINCIA: LIMA DISTRITO: SJL

RE: N° 017-2021-CEMFPRED/1

**UNIDADES GEOLÓGICAS**

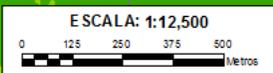
LABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPFR	FUENTES DE INFORMACIÓN: INGEMMET	MAPA N°
FECHA: DICIEMBRE 2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zone 18S Proyección: Tránsito de Mercator Cuadrícula a 500 m	03
ESCALA: 1:12,500		





**Rango de Pendientes**

	0°-5° , Terrenos llanos
	5° - 15° , Pendiente moderada a baja
	15°-25° , Pendiente moderada
	25°-45° , Pendiente fuerte
	>45° , Pendiente muy fuerte

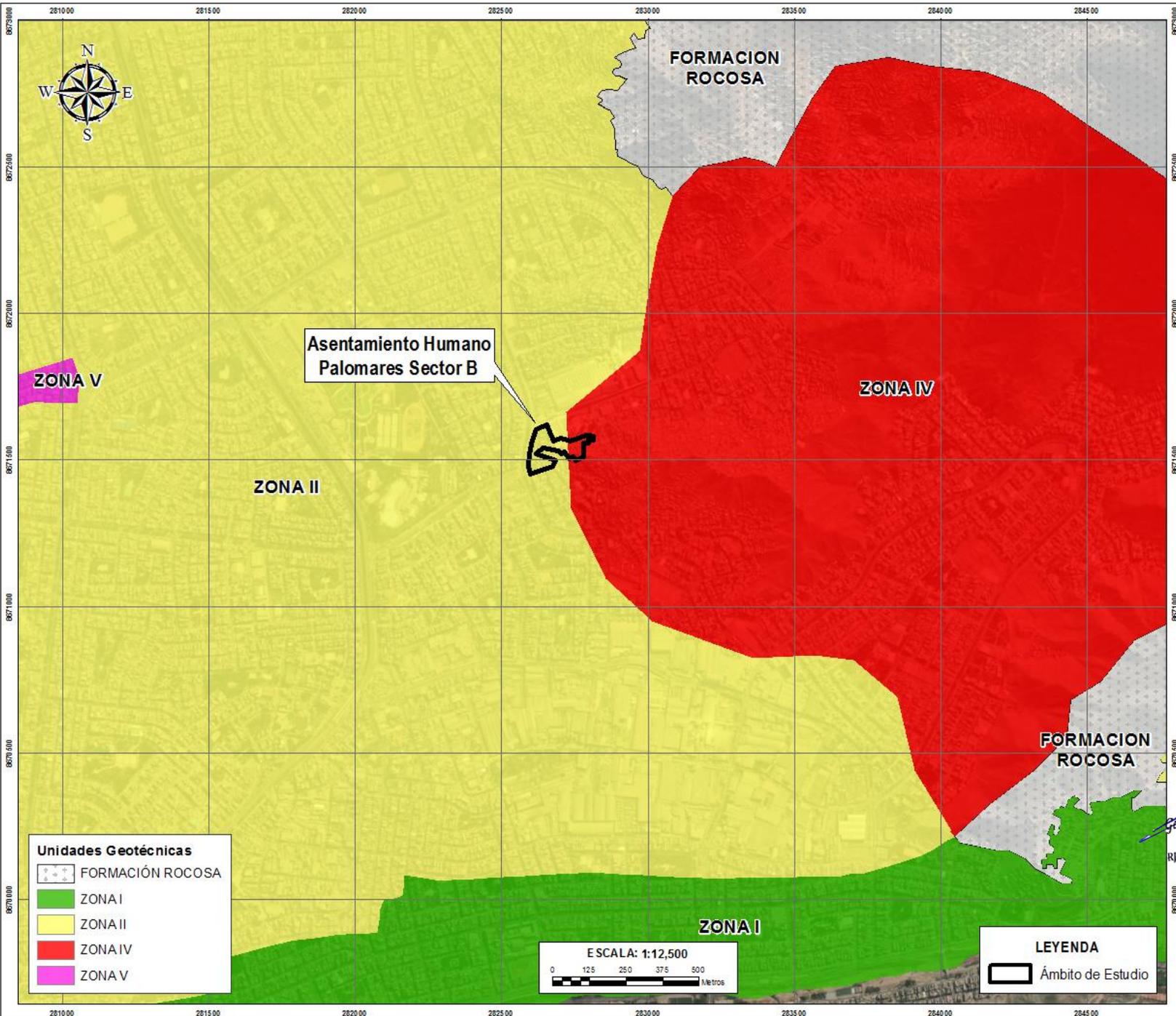


**LEYENDA**

**Ámbito de Estudio**



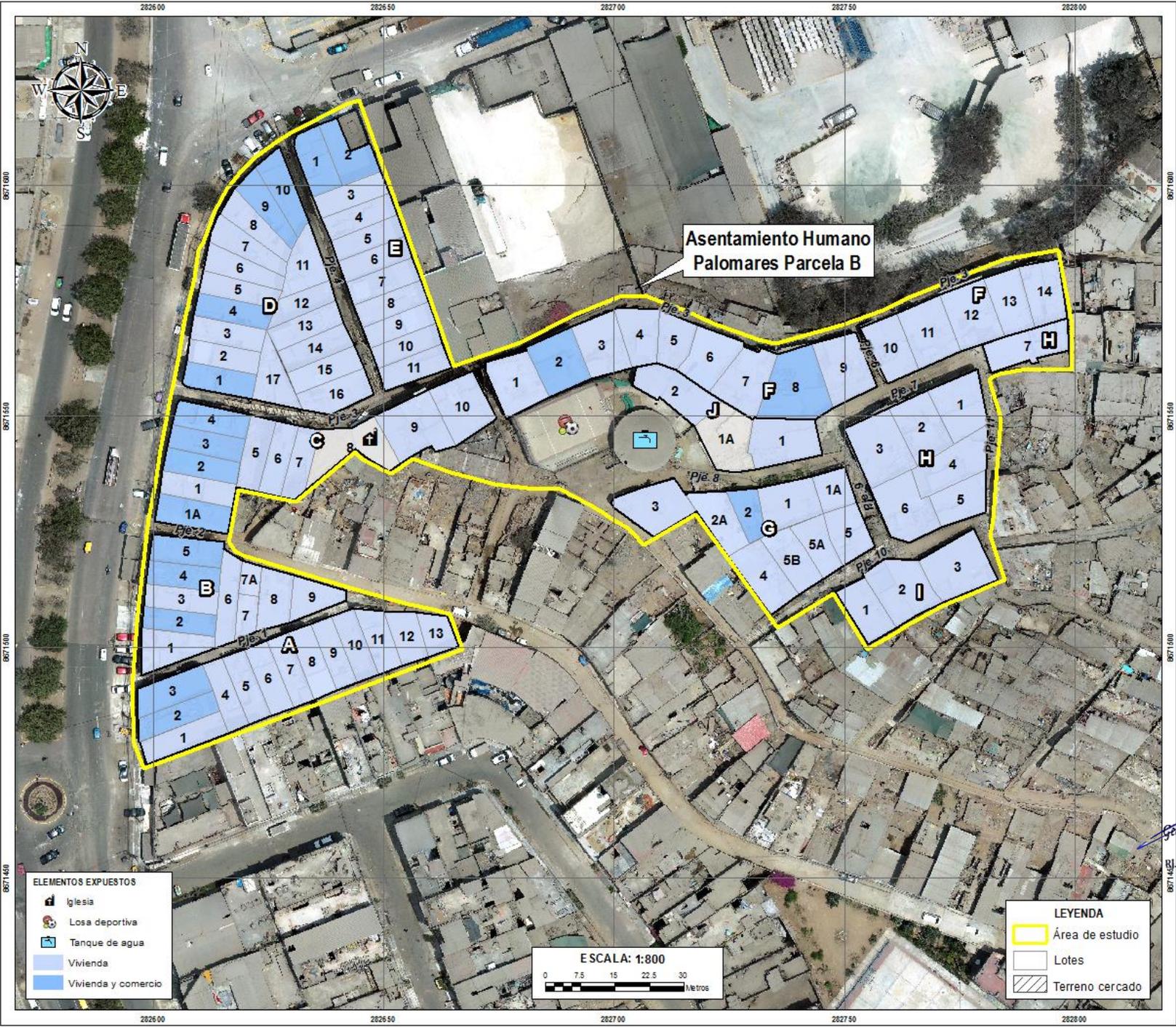
 <b>MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA</b> SUBDIRECCIÓN DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL ASENTAMIENTO HUMANO PALOMARES PARCELA B, DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE URUGANCHÓ, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
R.C. V.C.P. N° 149 R.L. N° 047-2021-CENFPRED/		PROVINCIA LIMA DISTRITO SUL
<b>MAPA</b>		
<b>PENDIENTE</b>		
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPFR	FUENTES DE INFORMACIÓN: ALOS PALSAR	MAPA N°
FECHA: DICIEMBRE 2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 500 m	<b>05</b>
ESCALA: 1:12,500		



Geo. Juan Carlos Mujica Luna  
 R.P. 11819  
 R.L. N° 477/2021 (ENFPRED/)

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL ASENTAMIENTO HUMANO PALOMARES PARCELA B, DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

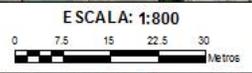
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	S.J/L
<b>GEOTECNIA</b>					
LABORADOR:	EQUIPO TECNICO DE LA SEPR		FUENTES DE INFORMACION:	OSM/ID	
FECHA:	DICIEMBRE 2022		CARACTERISTICAS:	Delta: WGS84 UTM Zona 18S Proyección: Transversal de Mercator Cuadrícula a 500 m	
ESCALA:	1:12,500		MAPA N°	<b>06</b>	



Asentamiento Humano Palomares Parcela B

- ELEMENTOS EXPUESTOS**
- Iglesia
  - Loma deportiva
  - Tanque de agua
  - Vivienda
  - Vivienda y comercio

- LEYENDA**
- Área de estudio
  - Lotes
  - Terreno cercado



Geog. Juan Carlos Trujillo Linares  
 REPÚBLICA DEL PERÚ  
 Nº 447-2021-CENFPRED/J

INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SIGMO DEL ASENTAMIENTO HUMANO PALOMARES PARCELA B, DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA

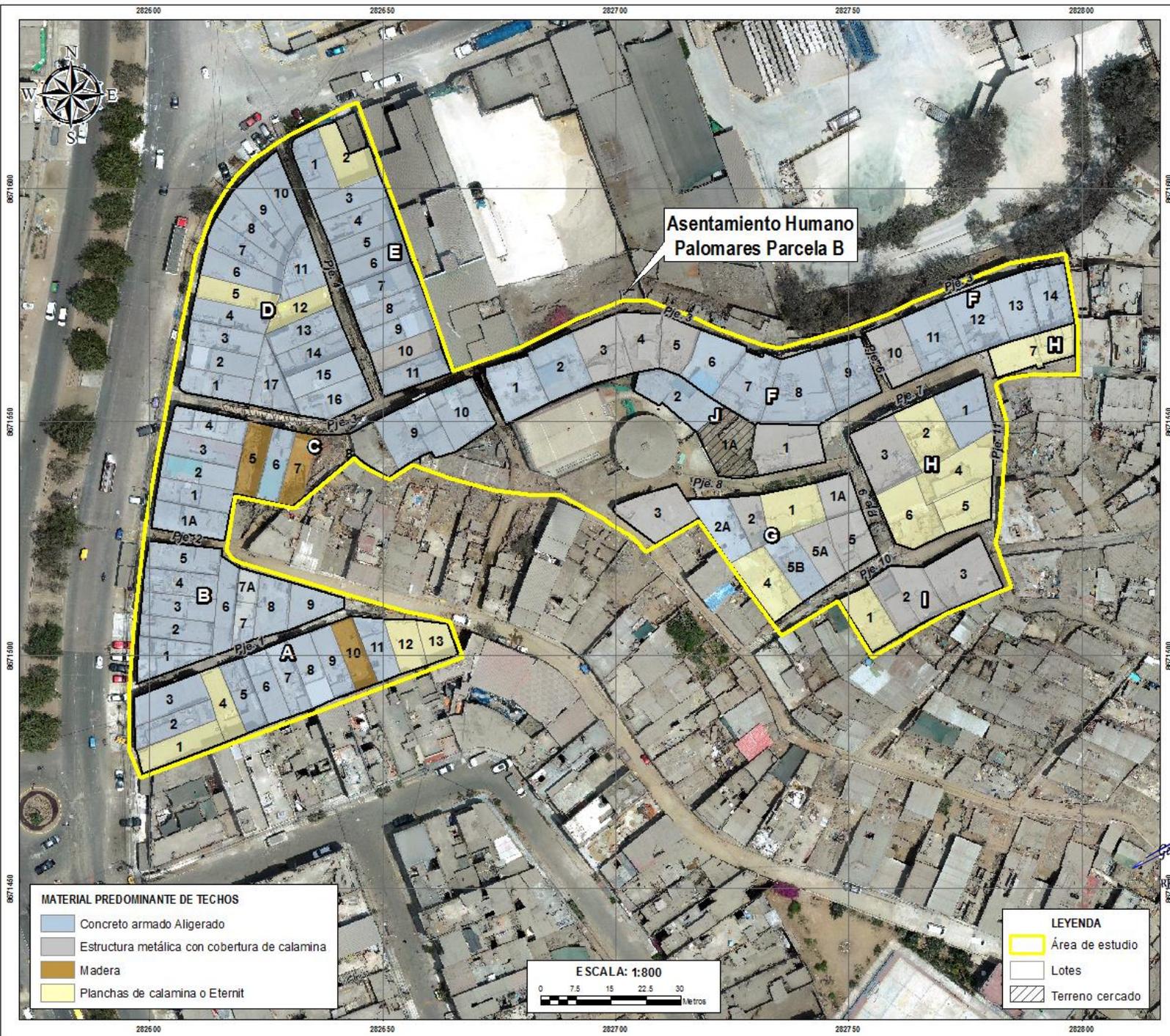
DISTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	SJL
-------	------	-----------	------	----------	-----

**ELEMENTOS EXPUESTOS**

ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEP/RI	FUENTES DE INFORMACIÓN: MIMI, COFOPRI	MAPA N°
FECHA: DICIEMBRE 2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección: Transverso de Mercator Cuchitrillo a 50m	<b>07</b>
ESCALA: 1:800		



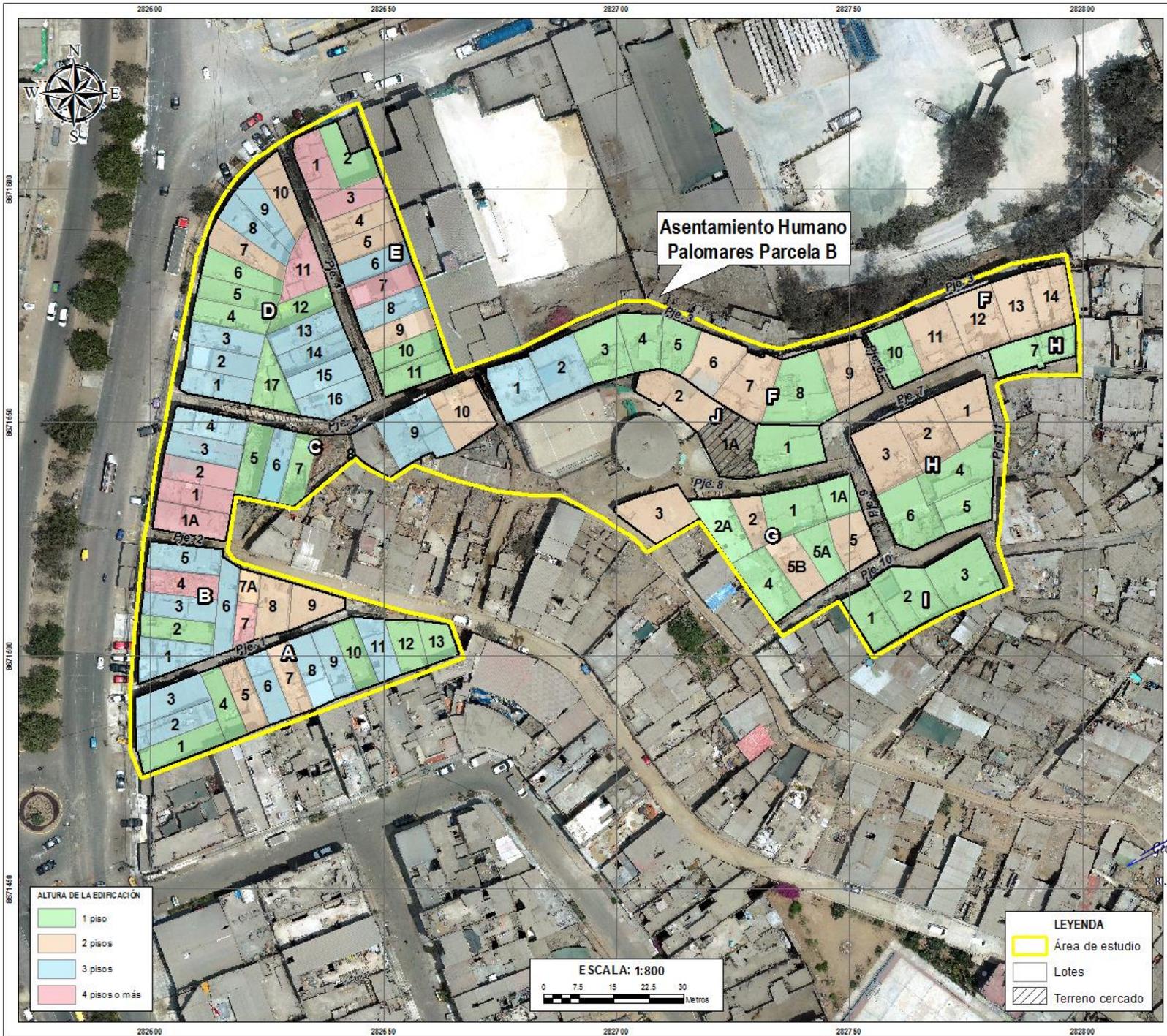




**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL ASENTAMIENTO HUMANO PALOMARES PARCELA B DEL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA**

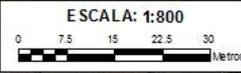
Geog. *[Signature]*  
**REVISADO POR**  
 N° 012-2021-CENEPRD/I

CITY	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	SJL
<b>MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS</b>					
LABORACIÓN:		FUENTES DE INFORMACIÓN:		MAPA N°	
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPPE		MIL, COFORI			
FECHA:		CARACTERÍSTICAS:		10	
DICIEMBRE 2022		Delimitación WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 50m			
ESCALA:					
1:800					



**ALTURA DE LA EDIFICACIÓN**

1 piso
2 pisos
3 pisos
4 pisos o más



**LEYENDA**

Área de estudio
Lotes
Terreno cercado



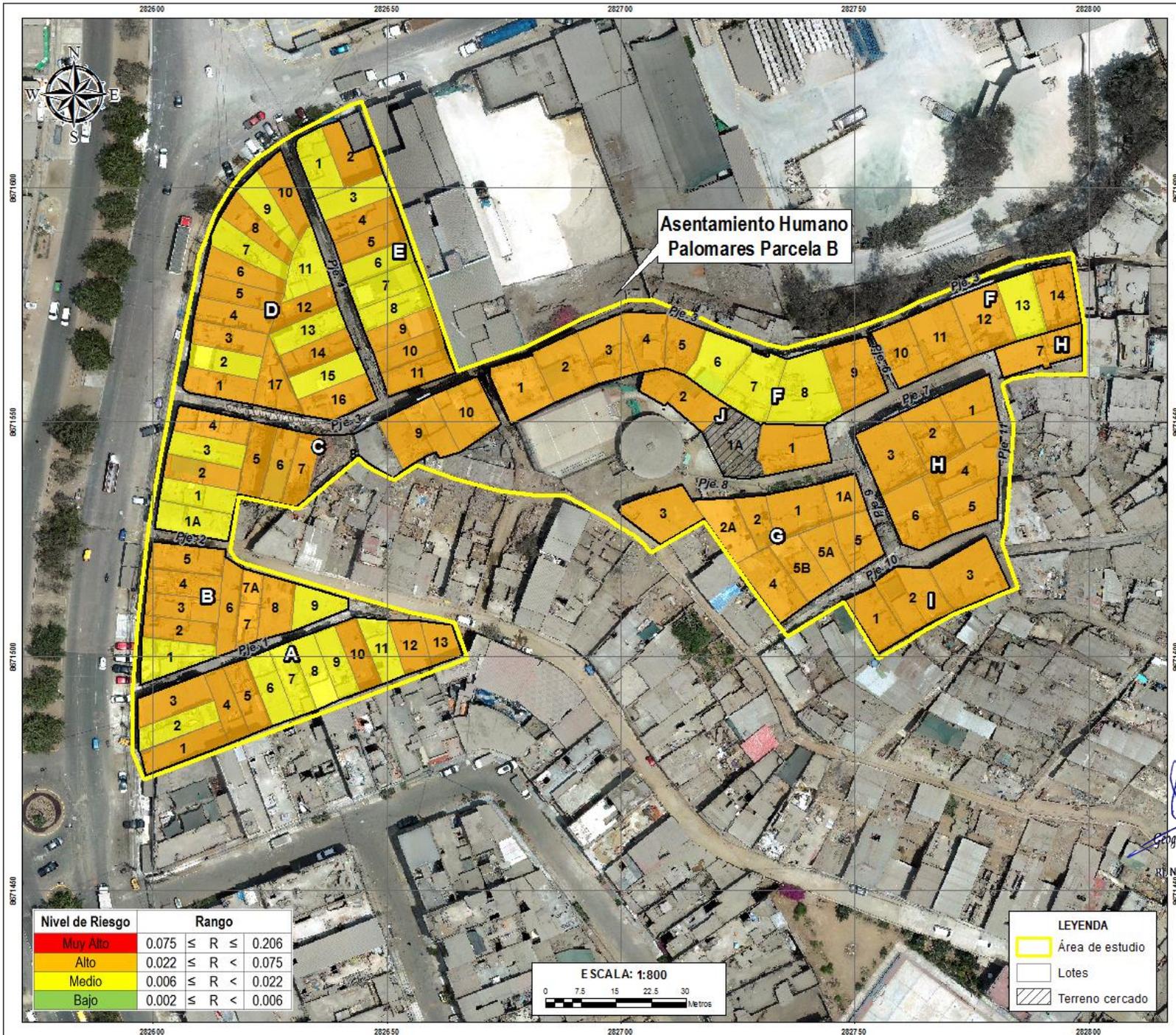
**Geog. Jimena Cecilia Cutra**  
REGISTRADA  
047-2021-CENFRED/I

DPTO	PROVINCIA	DISTRITO
LIMA	LIMA	SJL

**ALTURA DE LA EDIFICACIÓN**

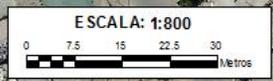
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPFR	FUENTES DE INFORMACIÓN: MML, COFOPI	Hoja N°
FECHA: DICIEMBRE 2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zone 18S Proyección Transverso d. Mercator Cuchidura e 50m	<b>11</b>
ESCALA: 1:800		





Nivel de Riesgo	Rango
Muy Alto	$0.075 \leq R \leq 0.206$
Alto	$0.022 \leq R < 0.075$
Medio	$0.006 \leq R < 0.022$
Bajo	$0.002 \leq R < 0.006$

LEYENDA	
	Área de estudio
	Lotes
	Terreno cercado



*Gery J. Inzunza*  
 RRG 000000449  
 R.N. N° 447-2021-PC-SEPRED/1

OPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	SJL
------	------	-----------	------	----------	-----

RIESGO POR SISMO		
LABORADOR:	EQUIPO TECNICO DE LA SEPR	CLIENTES DE INFORMACION:
FECHA:	DICIEMBRE 2022	LABORATORIO:
ESCALA:	1:800	CARACTERISTICAS:
		Defin WGS84 UTM Zone 18S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 60 m