



MUNICIPALIDAD DE
LIMA



**INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR
SISMO N° 015 DEL ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA ,DEL DISTRITO VILLA
EL SALVADOR, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO
DE LIMA**

2022


Geog. Nancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J

**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° 015 DEL ASENTAMIENTO HUMANO JUAN PABLO II DE VILLA DEL DISTRITO VILLA EL SAVADOR, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA


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



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. Giancarlo Trujillo LunaResolución N° 047-2021-CENEPRED-J

Profesionales de Apoyo Técnico

Egres. Geog. Sheider Luz María Lugo Alvares

PARTICIPACIÓN DE:

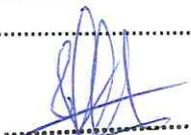
Población del Asentamiento Juan Pablo II de Villa, del distrito de Villa el Salvador y personal de campo de la Subgerencia de Estimación, Prevención, Reducción y Reconstrucción de la Municipalidad Metropolitana de Lima.


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. 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	22
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.....	70
4.6. Niveles de vulnerabilidad	72
4.7. Estratificación de la vulnerabilidad	72
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO	74
5.1. Metodología para la determinación de los niveles de peligro.....	74
5.2. Determinación de los niveles de riesgos.....	74
5.3. Matriz de riesgo.....	74
5.4. Estratificación del riesgo	75


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
CENEDEF 41



5.5. Cálculo de posibles pérdidas	77
5.6. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres.....	78
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO.....	80
6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo	80
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	82
7.5. Conclusiones.....	82
Anexos	83
Lista de figuras.....	84
Lista de tablas	84
Lista de mapas.....	86
Panel fotográfico	87



Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/;



INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación de Riesgo permite analizar el impacto potencial del área de influencia del peligro por Sismo del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, ubicado en el distrito de Villa el Salvador, 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, económicos, 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 Juan Pablo II de Villa 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. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivo general

Determinar los niveles de riesgo por fenómeno sísmico del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, distrito de Villa el Salvador, 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 Juan Pablo II de Villa del distrito de Villa El Salvador 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).

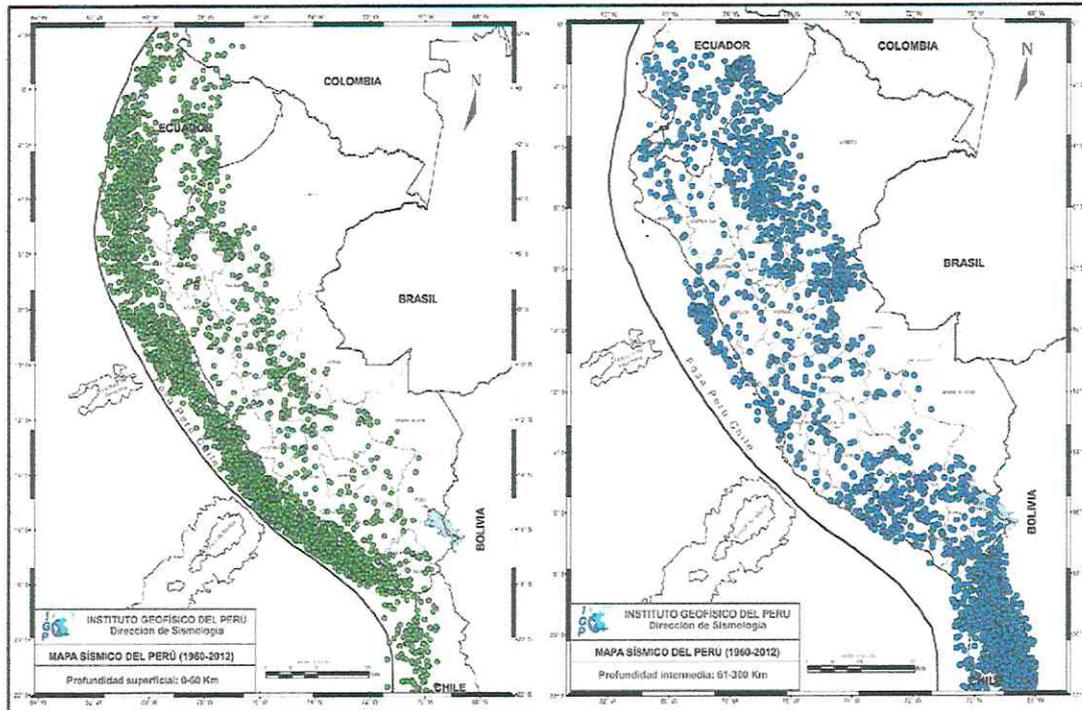
De acuerdo al Informe "Microzonificación sísmica del distrito de Villa el Salvador" (CISMID-UNI, 2011), en el mapa de microzonificación el ámbito de estudio se ubica en la Zona IV, conformada por los depósitos de arenas eólicas de gran espesor en estado suelto y los depósitos marinos. En esta zona se 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. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/1



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

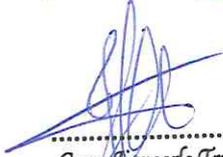
Nº	Fecha	Magnitud	Lugar	Victimas y Daños Materiales
1	19 noviembre de 1556	7.0	Lima	Causó serios daños en las edificaciones de Lima.
2	9 julio de 1586	8.6	Lima y el Callao	Se registraron 22 muertos. La torre de la Catedral de Lima y las partes altas de edificios se derrumbaron. El maremoto arrasó el 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.



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	Temblo muy fuerte 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".

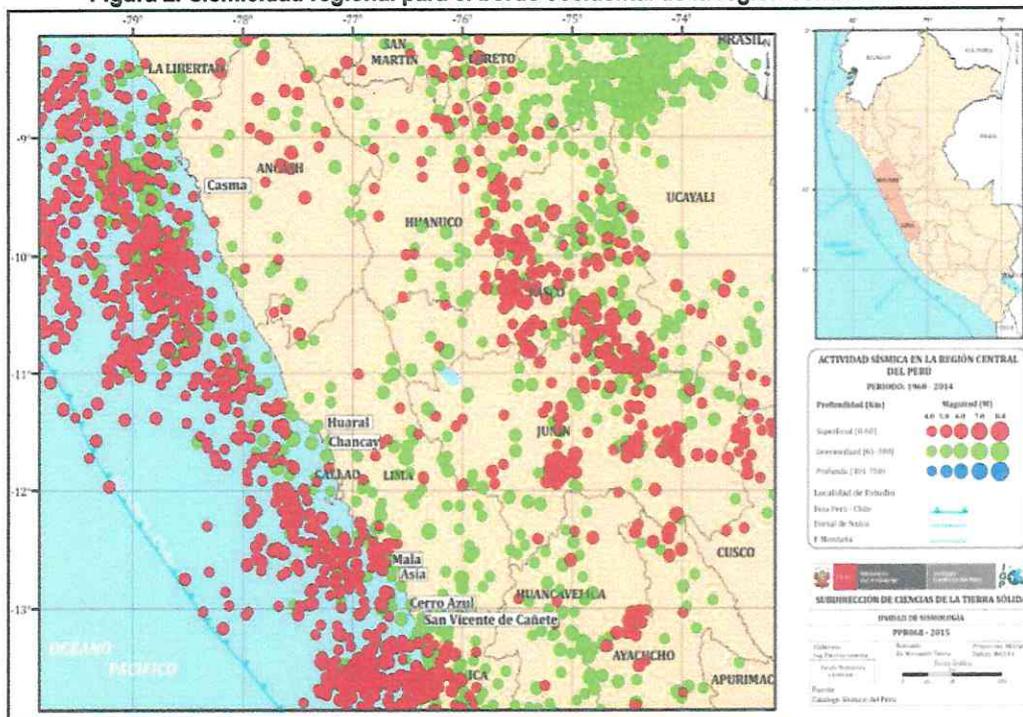
Por otro lado, es importante señalar que el borde occidental del Perú se constituye como la principal fuente generadora de sismos y tsunamis, siendo los de mayor magnitud los que han causado grandes niveles de daños y pérdidas de vidas humanas. Dentro de este contexto, el borde occidental de la región 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


 Geog. Francisco Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED/J



elevadas y al tener sus focos cerca de la superficie, producen daños y efectos importantes en las ciudades costeras¹ (Ver Figura N° 2).

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



Fuente: IGP

De acuerdo al IGP², 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 sismo³) 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.

¹ IGP, Zonificación sísmica-geotécnica de la ciudad de San Vicente de Cañete, 2017

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

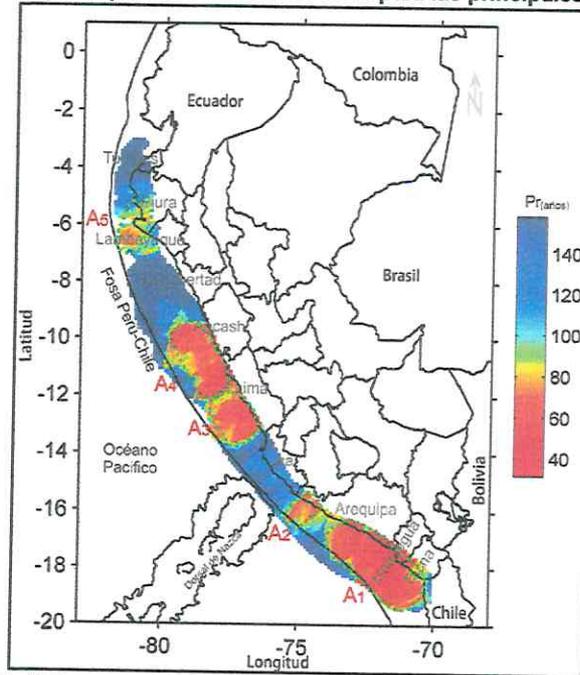
³ Fuente: Cristóbal Condori Quispe 2011. Tesis para optar titulación profesional. Áreas probables de ruptura sísmica el borde occidental del Perú, a partir de la variación del parámetro "b". Universidad Nacional San Agustín de Arequipa

Geog. Juan Carlos Trujillo Lima
REG. CGP. N° 449

REG. N° 047-2021-CENEPRED/



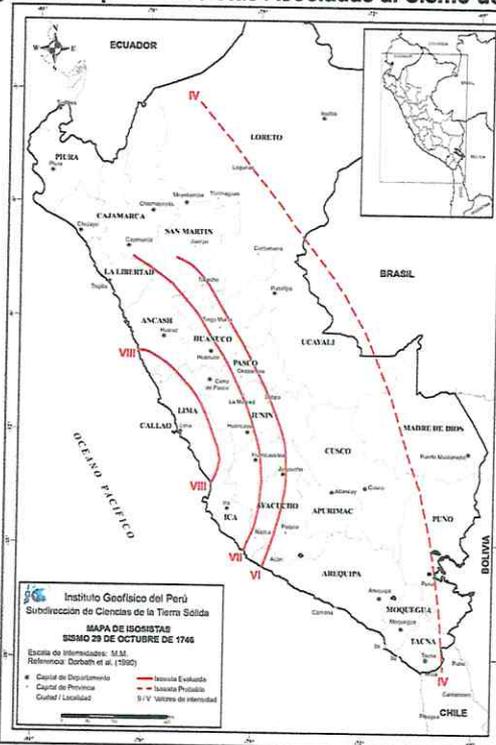
Figura 3. Mapa de periodos de retorno local para las principales asperezas



Fuente: IGP

En cuanto a la Intensidad asociada al sismo de 1746 según el Mapa de Isosistas⁴ 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: Dorbath et al. (1990)

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

⁴http://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

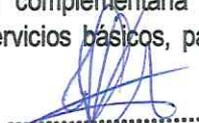
- Ley N° 29664, Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres PLANAGERD 2022-2030.
- 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 continua con los componentes del Análisis de Riesgo (comunicación y manejo de riesgos).


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGR. N° 449

RES. N° 012-2021-CENEPRED/J



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 3.2 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
Microzonificación sísmica	Zona I	Zona II	Zona III	Zona IV	Zona V
Geomorfología	Sistema de pantanos (Sp)	Llanura o planicie aluvial (Pl-al)	Manto de arena (M-a)	Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	Terraza marina (T-m)
Geología	Deposito aluvial Pleistoceno (Qp-al)	Deposito eólico Pleistoceno (Qp-eo)	Deposito aluvial (Qh-al)	Depósito eólico (Q-eo)	Deposito Marino (Q-ma)
Pendiente	0°-5°	5°-15°	15°-25°	25°-45°	>45°

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

Tabla 3. Caracterización del factor desencadenante – ADR

Factor desencadenante	1	2	3	4	5
Magnitud (Mw)	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

Geología		Geomorfología		Pendientes		Geotecnia		Magnitud (Mw)		Valor	Nivel
Unidad	Peso	Unidad	Peso	Unidad	Peso	Unidad	Peso	Unidad	Peso		
Deposito eólico Pleistoceno (Qp-eo)	2	Manto de arena (M-a)	3	5°-15°	2	Zona IV	4	Mayor a 8 Grandes Terremotos	5	3.2	Alto

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 3.2, 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 Juan Pablo II de Villa, distrito de Villa el Salvador, provincia y departamento de Lima, dentro del marco de la Ley del SINAGERD.


 Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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 Juan Pablo II de Villa, distrito de Villa el Salvador, 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
287870.25 m E	8647104.16 m S	12°13'52.69"S	76°56'59.99"O

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

2.1.1. Límites

El Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa tiene los siguientes límites.

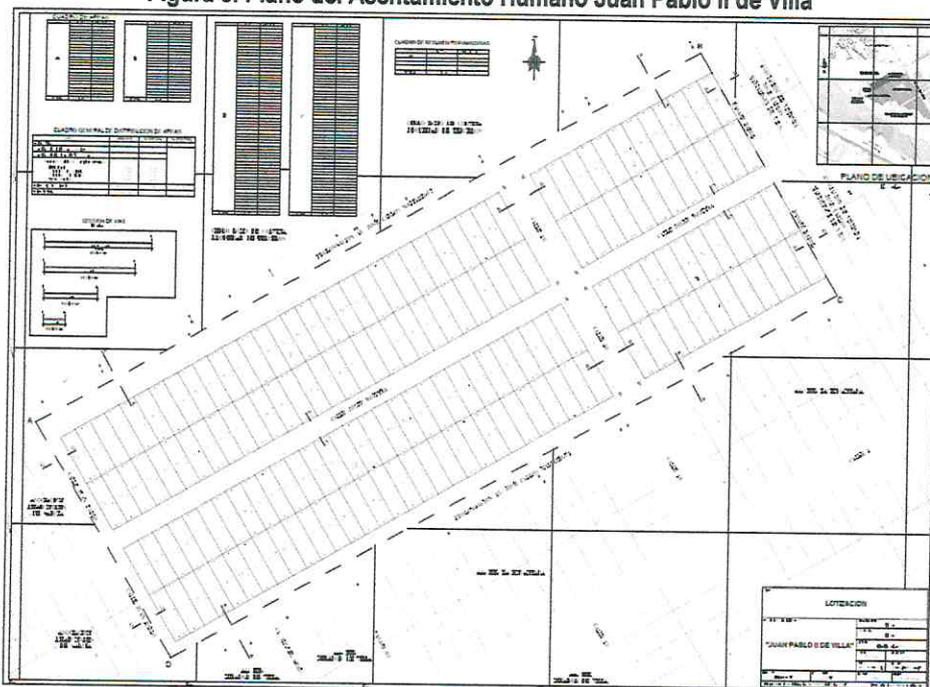
- Por el Norte: con el sector Cerro Lomo de Corvina – Propiedad de Terceros
- Por el Sur: con el AA. HH. La Encantada
- Por el Este: con la Asociación de Vivienda José Carlos Mariátegui
- Por el Oeste: con la Asociación Pilar Nores de García


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED//

2.1.2. Área de estudio

El área de estudio corresponde a 172 lotes distribuidos en el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa del distrito de Villa el Salvador.

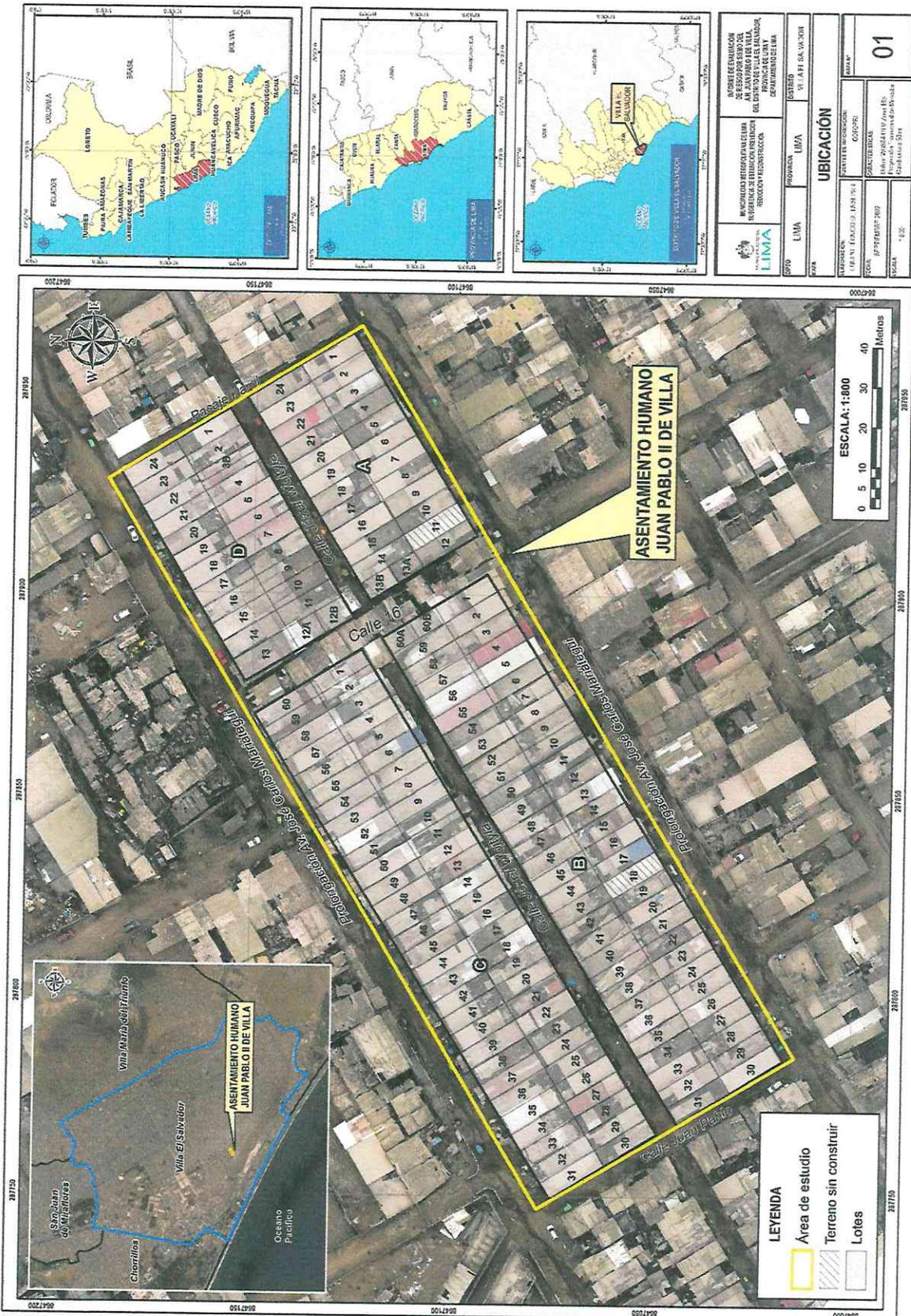
Figura 5. Plano del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa



Fuente: COFOPRI



Mapa 1. Mapa de Ubicación del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

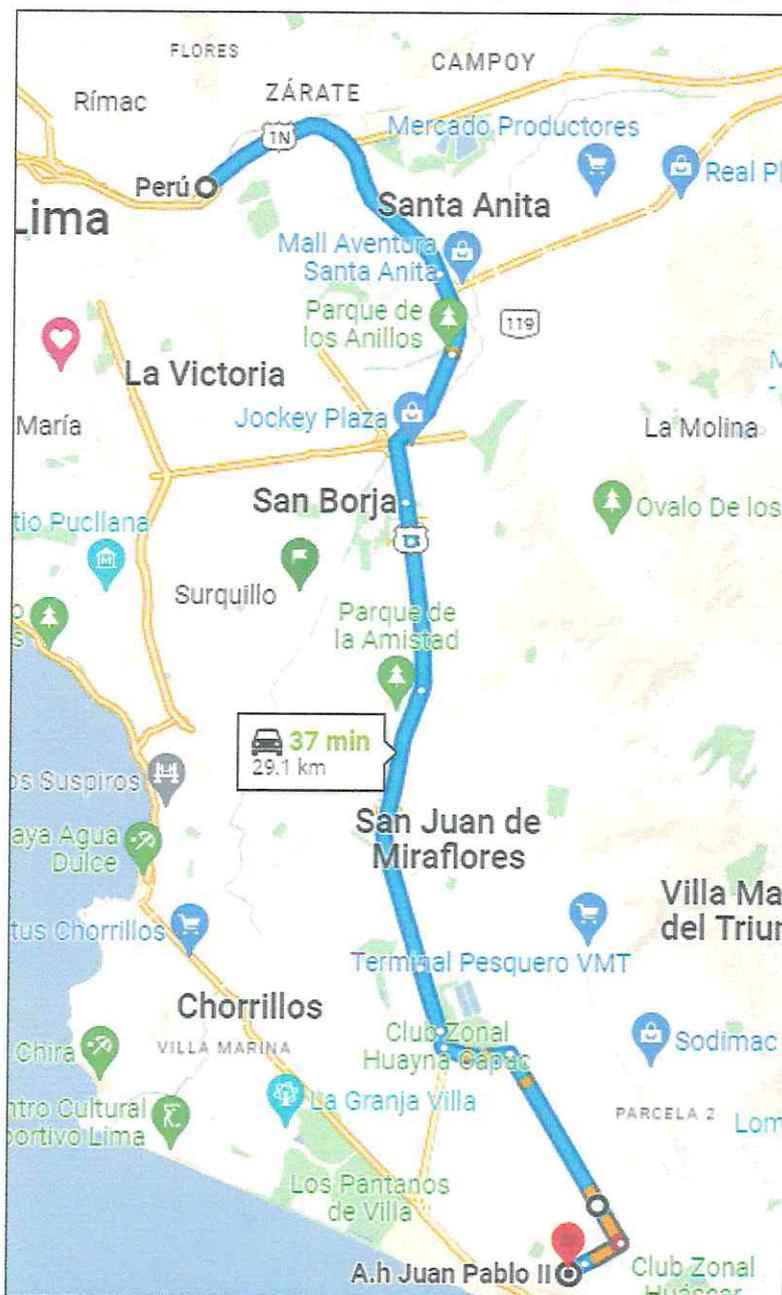
Geog. *Jianncarlo Trujillo Luna*
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED



2.2. Vías de acceso

Para acceder al Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, distrito de Villa El Salvador 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 carretera Panamericana Sur hasta la altura del Parque Zonal Huayna Capac, ingresando a la izquierda por la Av. Mateo Pumacahua, se continua hacia la derecha por la Av. Mariano Pastor Sevilla hasta llegar a la Av. José Carlos Mariategui finalmente se dobla a la izquierda y se continua hasta llegar al ámbito de estudio, el tiempo estimado en auto es aproximadamente de 1.00 hora. 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. Francisco Trujillo Lora
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRE



Mapa 2. Mapa de Accesibilidad vial



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Francisco Trujillo L.

REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRE



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 Juan Pablo II de Villa, del distrito de Villa el Salvador, el mismo que contó con el apoyo de los dirigentes y población.

Para determinar las características socioeconómicas se realizó una encuesta a las 170 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	170	769
Total	170⁵	769

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 Juan Pablo II de Villa, del distrito de Villa el Salvador, cuenta con una población de 769 habitantes.

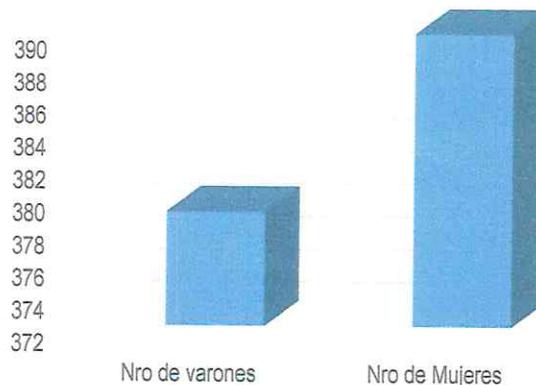
Asimismo, la población urbana identificada según género, es casi homogénea; siendo el 49.28 % hombres y el 50.72 % mujeres.

Tabla 7. Características de la población según sexo

Población por Sexo	Cantidad	Porcentaje (%)
Mujeres	390	50.72
Hombres	379	49.28
Total	769	100

Fuente: Levantamiento de información en campo

Grafico N°01. Población según sexo



Fuente: Levantamiento de información en campo

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

⁵Existen 172 lotes en el plano, sin embargo, 2 de ellos solo son terrenos por lo que se evaluaron 170 lotes construidos(viviendas)



2.3.2. Grupo etario

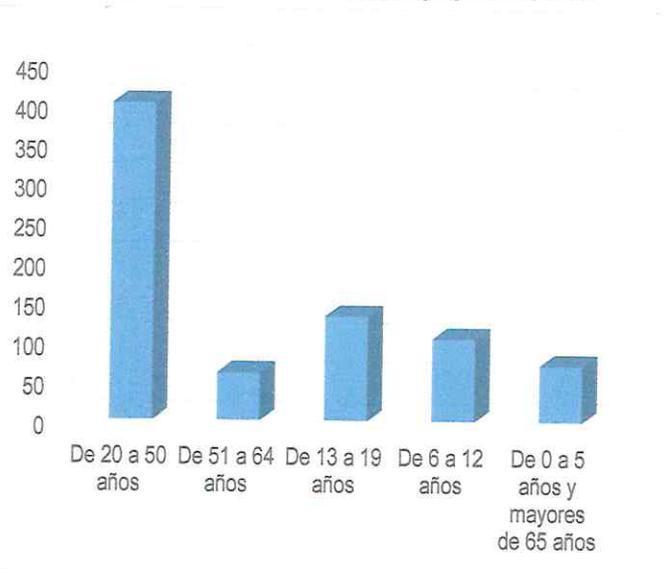
En este punto, el análisis se realizó solo con la población encuestada en campo, el cual corresponde un total de 769 personas, el detalle de los resultados de población por grupos de edad se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8. Grupo Etario

Personas según Rangos de Edad	Número	Porcentaje (%)
De 0 a 5 años y Mayores de 65 años	71	9.23
De 6 a 12 años	104	13.52
De 13 a 19 años	132	17.17
De 20 a 50 años	402	52.28
De 51 a 64 años	60	7.80
Total	769	100

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Gráfico N°02. Población según grupo de edades



Fuente: Levantamiento de información en campo.


Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPREI

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 52.28% de la población. El segundo grupo de mayor cantidad 17.17 % de los habitantes corresponden a la población de 13 a 29 años; con un 13.52% el tercer grupo de 6 a 12 años; el 7.80 % de los habitantes corresponde a la población de 51 a 64 años y por último con un 9.23% se encuentran las edades de 0 a 5 y mayores de 65 años, representando este último grupo etario, la población más vulnerable.



2.3.3. Vivienda

El área de análisis correspondiente al Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, del distrito de Villa el Salvador se encuentra distribuida en 4 manzanas que contiene 170 viviendas, que se muestran a continuación:

Tabla 9. Distribución de viviendas por manzana

Manzana	A	B	C	D
Viviendas	24	60	60	26
Total	24	60	60	26

Fuente: Elaboración propia

Del total de 170 viviendas del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, 156 lotes corresponden a vivienda y 14 corresponden a vivienda con comercio.

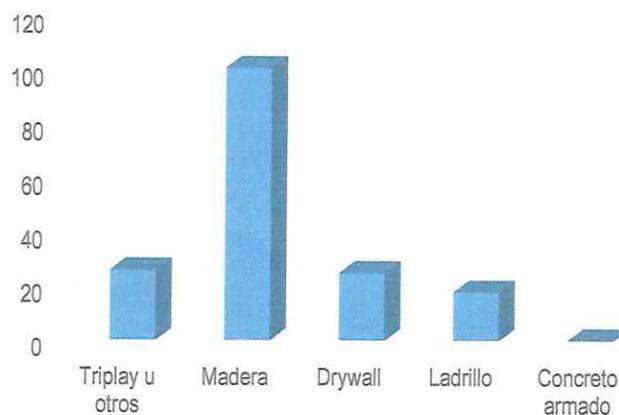
Cada lote construido representa una vivienda familiar, las cuales están edificadas en un 10.59 % de material de ladrillo, 14.71 % de drywall, un 59.41 % se encuentra construido de madera y el 15.29 % de triplay, tal como se puede apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 10. Material Predominante en la Paredes

Material Predominante de Paredes	Cantidad	Porcentaje (%)
Triplay u otros	30	15.29
Madera	95	59.41
Drywall	27	14.71
Ladrillo	18	10.59
Concreto armado	-	-
Total	170	100

Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

Gráfico N°03. Material predominante en paredes



Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

Geog. Juancarlo Trujillo L.
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPREI



Los materiales predominantes en techo se encuentran distribuidos en un 11.76 % de metal con cobertura de calaminón, 8.82 % de madera, un 78.24 % se tiene plancha de calamina o eternit y el 1.18 % de plástico u otros, 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	2	1.18
Plancha de calamina o eternit	133	78.24
Madera	15	8.82
Estructura metálica con cobertura de calaminón	20	11.76
Concreto armado aligerado	-	-
Total	170	100

Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

Grafico N°04. Material predominante en paredes



Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo

Geog. Juancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J

La altura de edificaciones se encuentra distribuida en un 75.88 % de 1 piso y un 24.12 % de 2 pisos, tal como se puede apreciar en la tabla siguiente:

Tabla 12. Altura de edificación

Altura de edificación	Cantidad	Porcentaje (%)
1 Piso	129	75.88
2 Pisos	41	24.12
3 Pisos	-	-
4 Pisos	-	-
Mayor a 4 pisos	-	-
Total	170	100

Fuente: Levantamiento de información de viviendas en campo



2.3.4. Servicios básicos

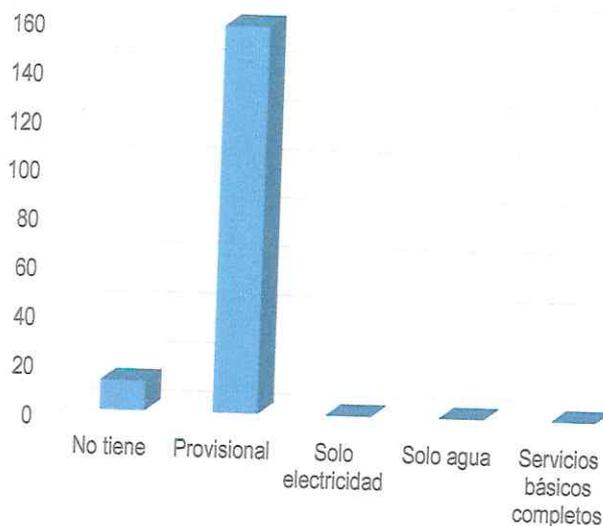
De acuerdo a las encuestas levantadas en las en el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, se obtuvo que la mayoría de viviendas cuentan con servicios provisionales, con abastecimiento de agua de 2 pilones y electricidad de los asentamientos aledaños por cableado externo, en cantidades menores también se evidenciaron viviendas sin ningún servicio debido a la reciente ocupación e instalación habitacional, las cantidades se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 13. Servicios Básicos

Descripción	Cantidad	Porcentaje (%)
No tiene	12	7.06
Provisional	158	92.94
Solo electricidad	-	-
Solo agua	-	-
Servicios básicos completos	-	-
Total	170	100

Fuente: Levantamiento de información en campo

Gráfico N°05. Material predominante en paredes



Fuente: Levantamiento de información en campo

Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J

2.3.5. Educación

En el interior del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa no existe Instituciones educativas, sin embargo, tiene 3 instituciones cercanas las cuales son:

- I.E. Houston con dirección: Grupo 2 Mz. A Lote 11 – Villa el Salvador
- I.E. Maestro de Galilea con dirección La Encantada Grupo II Mz. D Lote 16-17
- I.E. La Encantada de Villa con dirección Grupo 2 Mz I Lote 1

2.3.6. Salud

En el interior del Asentamiento Humano no existe establecimiento de salud, los establecimientos de salud sin internamiento más cercano es el puesto de Salud Fernando Luyo Sierra ubicado en Sector 7 Grupo 1 S/N Villa el Salvador.



2.4. Aspectos Económicos

En el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, los habitantes presentan condiciones laborales tales como: asalariado, independiente y trabajador público, predominando principalmente la actividad económica de Independiente (67.39%), 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	-	-
Asalariado	14	8.24
Trabajador independiente	144	84.71
Empleados Público	12	7.06
Total	170	100

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Grafico N°06. Material predominante en paredes



Fuente: Levantamiento de información en campo.

Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J

2.5. Aspectos ambientales

El Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, 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.



2.6. Aspectos Físicos

2.6.1. Unidades geológicas⁶

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:

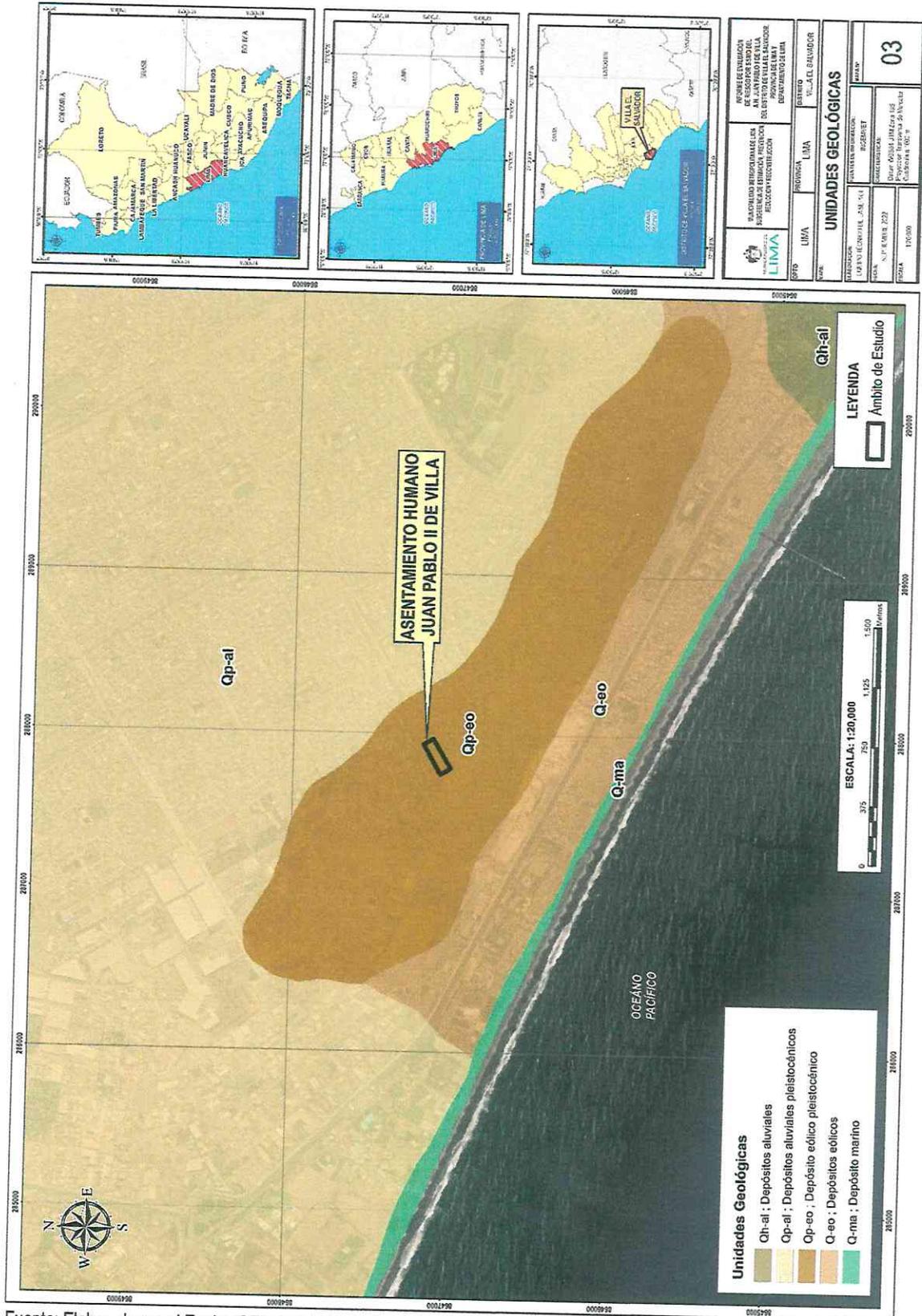
- **Depósitos aluviales (Qh-al):** Los depósitos aluviales corresponden a los materiales que conforman las terrazas de ríos y quebradas, así como conos aluviales, que en muchos de los casos es difícil de representar gráficamente en los mapas por los efectos de escala. Los depósitos de terrazas pueden 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
- **Depósitos aluviales pleistocénicos (Qp-al):** El principal depósito aluvial pleistocénico lo constituye el antiguo cono aluvial del río Rímac, donde se asienta la ciudad de Lima, teniendo su separación interfluvial con el Río Lurín debajo de las arenas eólicas entre el cerro Lomo de Corvina, playa Conchán.
Litológicamente estos depósitos aluviales pleistocénicos vistos a través de terrazas, cortes y perforaciones comprende conglomerados, conteniendo cantos de diferentes tipos y rocas especialmente intrusivas y volcánicas, gravas subangulosas cuando se trata de depósitos de conos aluviales desérticos debido al poco transporte, arenas con diferentes granulometrías y en menor proporción limos y arcillas.
- **Depósito eólico pleistocénico (Qp-eo):** Los depósitos eólicos pleistocénicos están conformados por acumulaciones de arena transportada y depositada por el viento, que se acumularon aproximadamente los últimos 10 mil años y conforman potentes depósitos de arenas, que alcanzan varios metros o decenas de metros de espesor, y cuyo peso proporciona cierto grado de compacidad o rigidez al suelo. En la actualidad estos depósitos se hallan cubiertos por el pavimento y la infraestructura urbana. Litológicamente corresponde a arenas de ligera compacidad
El área de análisis se ubica sobre esta unidad geológica.
- **Depósitos eólicos (Q-eo):** Están conformados por arenas móviles que proceden de las diversas playas del litoral, como Conchán y Lurín, en su movimiento adoptan variadas formas y espesores variables como mantos que cubren superficies llanas inmediatas a la zona de los depósitos marinos. Las arenas que forman la duna llamada "Lomo de Corvina", son de grano fino a medio, de color beige claro, mal graduadas (SP), de consistencia suelta a poco densa. Se presentan con estructura masiva, estratificación cruzada por sectores y muy permeables. El espesor de los depósitos que forman la duna sobrepasa los 15 m y no se aprecia afloramientos rocosos.
- **Depósitos marinos (Qr-m):** Litológicamente este es un depósito de sedimentos no consolidados de material rocoso fragmentado, dispuestos en granos de arenas medias y finas de color gris, dentro del área de estudio ocupan la zona intermareal cuyo ancho se encuentra entre los 130 a 150 m.

⁶ Geología de los Cuadrantes de Lima, Lurín, Chancay y Chosica - INGEMMET


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



Mapa 3. Mapa de Unidades Geológicas



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

Geog. Giancarlo Trujillo Lima
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRE



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).

- **Terraza marina (T-m):** Se han formado como resultado de levantamientos de la costa, se les encuentra en el sector litoral del cuadrángulo de Chancay, comprendido entre los cerros de Pasamayo y Lomas de Ancón, formando estrechas plataformas a una altura de 15 a 20 m.s.n.m., conformados por areniscas grises claras de grano medio, ligeramente cementadas por soluciones calcáreas, conteniendo algunos restos de conchuelas fragmentadas y gravas subredondeadas.
- **Colina y lomada en roca intrusiva (RCL-ri):** Litológicamente se encuentran en rocas intrusivas (dioritas, granitos, monzogranitos, tonalitas y gabros). Se dispone como stocks y batolitos de formas irregulares y alargadas, con cimas algo redondeadas en algunos casos y laderas de pendientes bajas y medias. Esta afectado principalmente por procesos de erosión de laderas que pueden acarrear flujos de detritos.

GEOFORMAS DE CARÁCTER DEPOSICIONAL O AGRADACIONAL

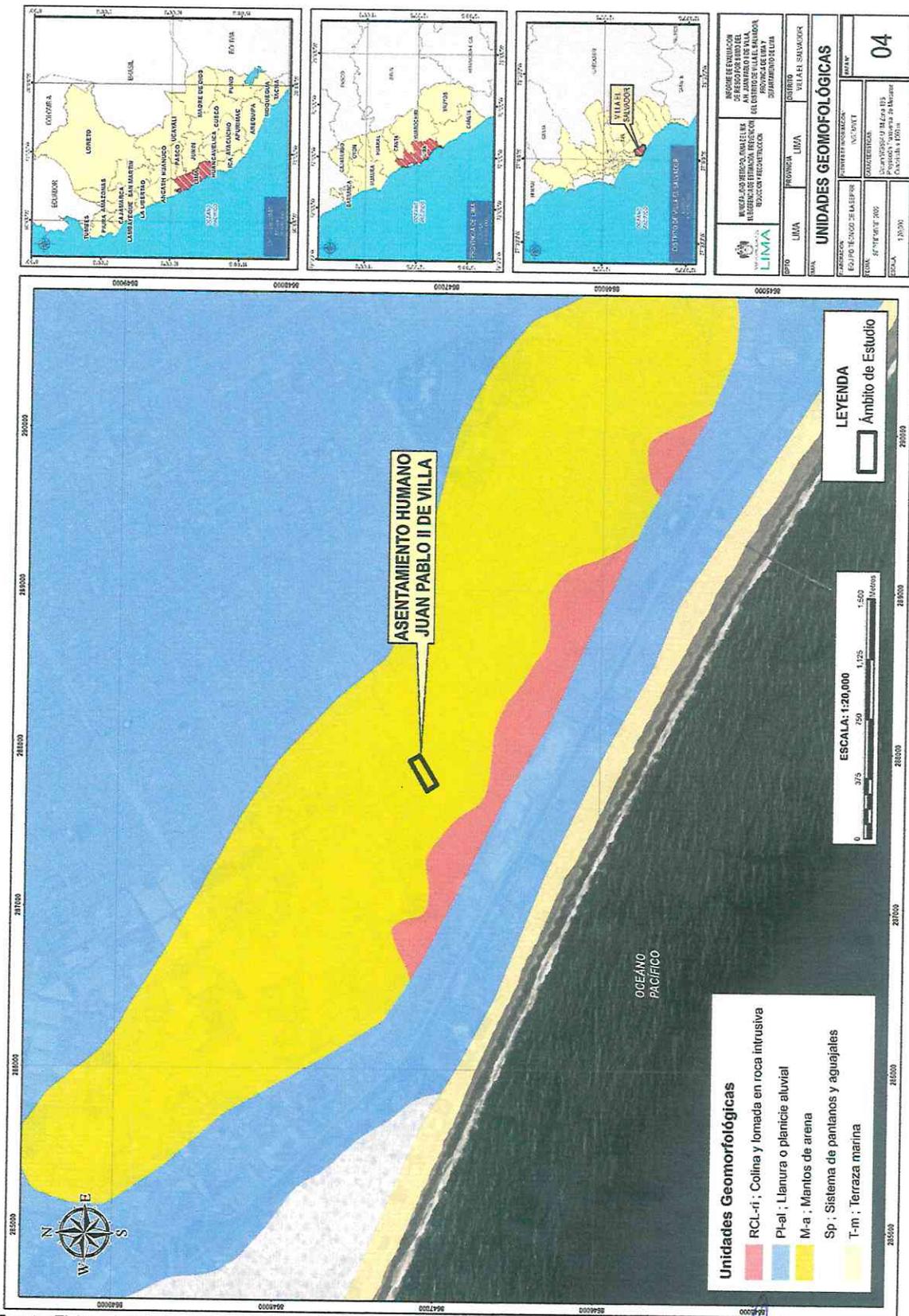
Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por agentes de transporte tales como: agua de escorrentía y vientos; tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de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

- **Manto de arena (P-at):** Geoforma conformada por la acumulación de arenas eólicas a manera de mantos, los cuales se encuentran cubriendo terrenos planos a semiplano de la planicie costera; dentro de los mantos de arena se pueden encontrar alineamientos de dunas que siguen la dirección del viento.
- **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°. Se encuentra conformado por depósitos cuaternarios resientes aluviales. En muchos sectores presenta una cubierta de depósitos eólicos, piedemontes aluvio-torrenciales y aluviales que descienden de las estribaciones andinas.


Geog. Hancarlo Trujillo
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRE



Mapa 4. Mapa de Unidades Geomorfológicas



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

Geog. Francarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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°

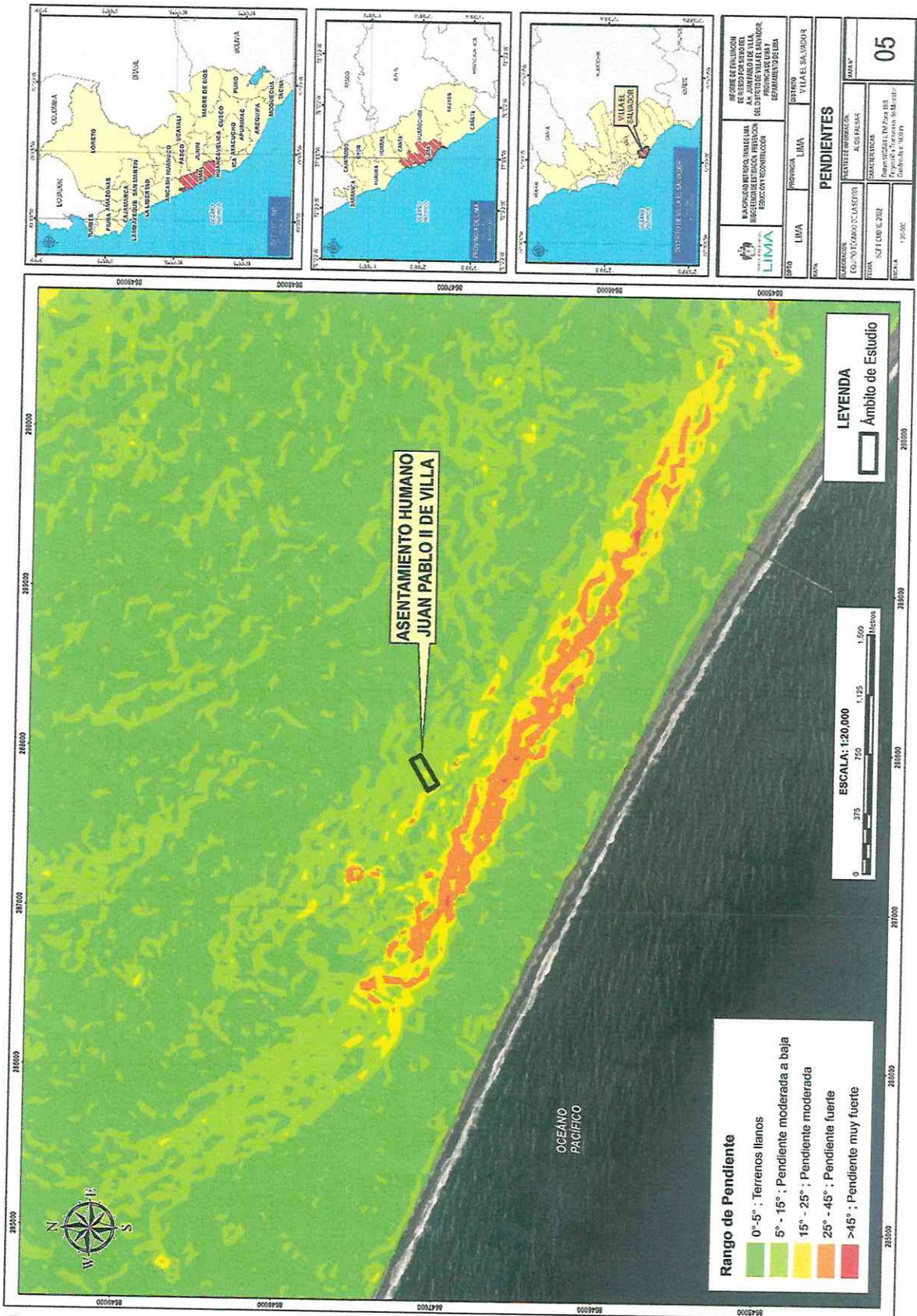
Fuente: Gómez et al. (2020)

- **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. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



Mapa 5. Mapa de Pendientes



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


 Geog. Glancarlo Trujillo
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED,



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"⁷, 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/cm² si se desplanta sobre la grava, y mayor a 5.0 kg/cm² 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/cm². 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/cm² 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

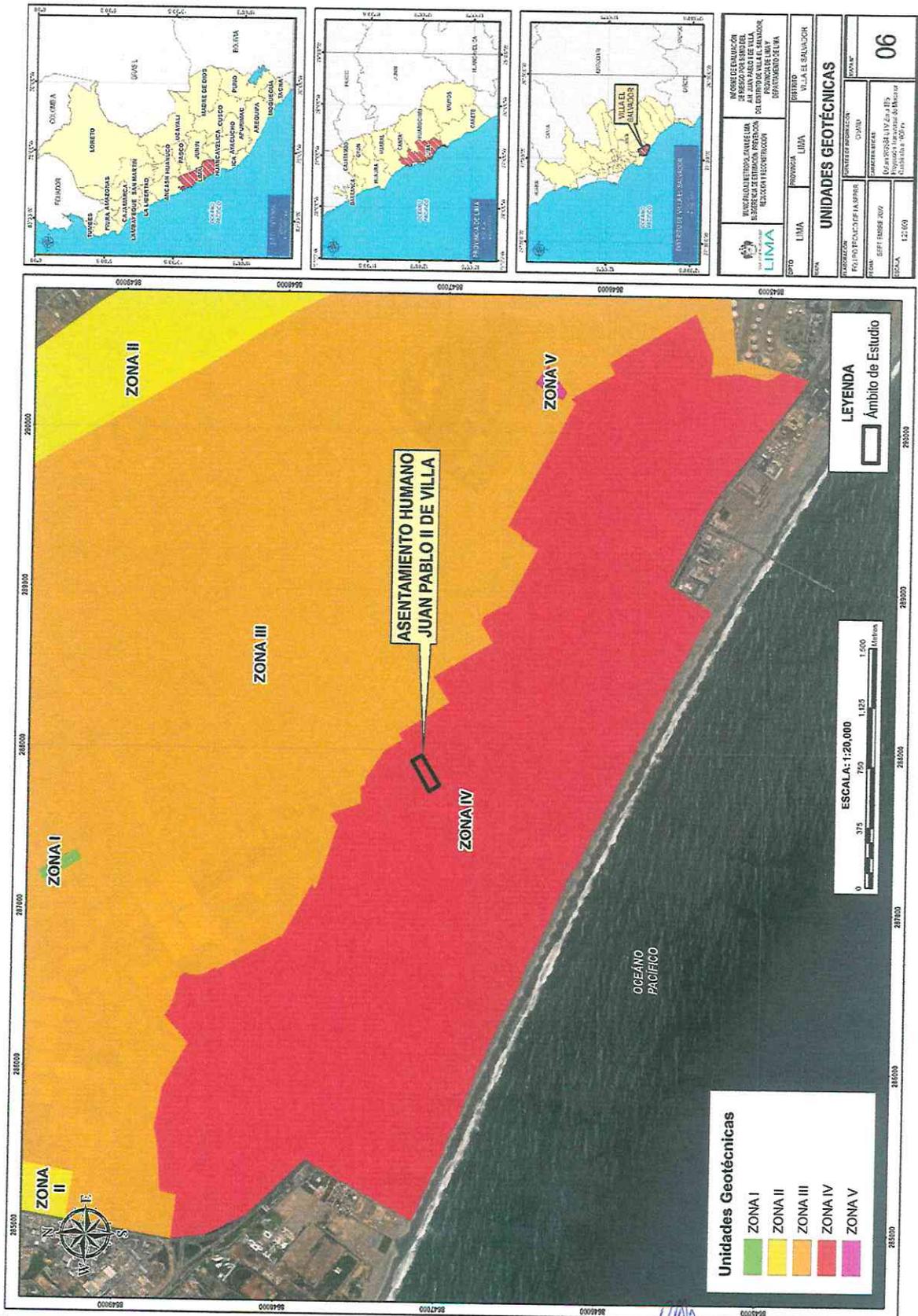
- ❖ **Zona III:** En esta zona se encuentra medida de depósitos de arenas de compacidad suelta a media, depósitos de limos y arcillas de consistencia blanda a media. Su periodo de vibración ambiental es mayor a 0.40 s.
- ❖ **Zona IV:** En esta zona incluye taludes inestables con fuerte pendiente, canteras 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. Giancarlo Trujillo
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED,⁷

⁷ 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* L.
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED.



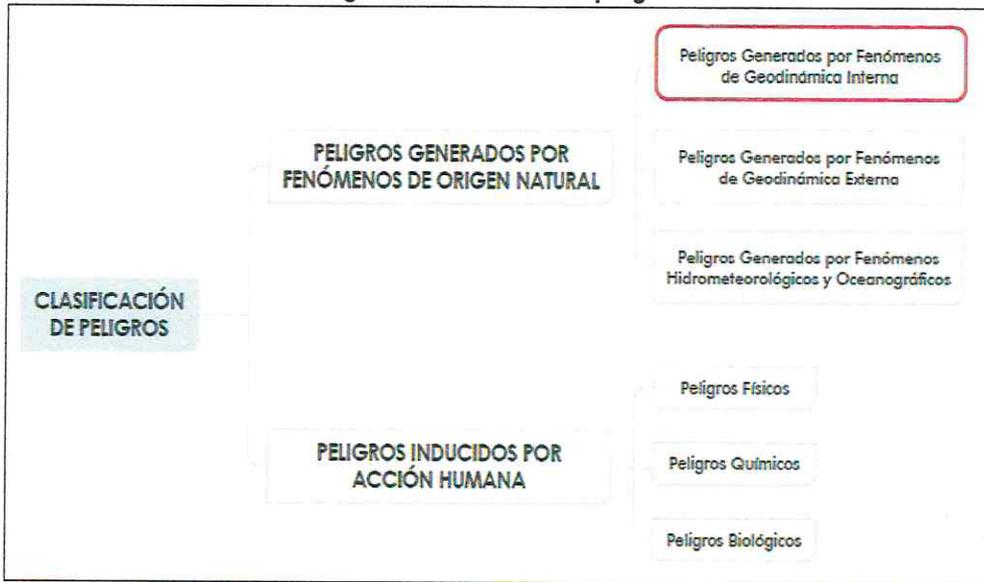
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

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 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.

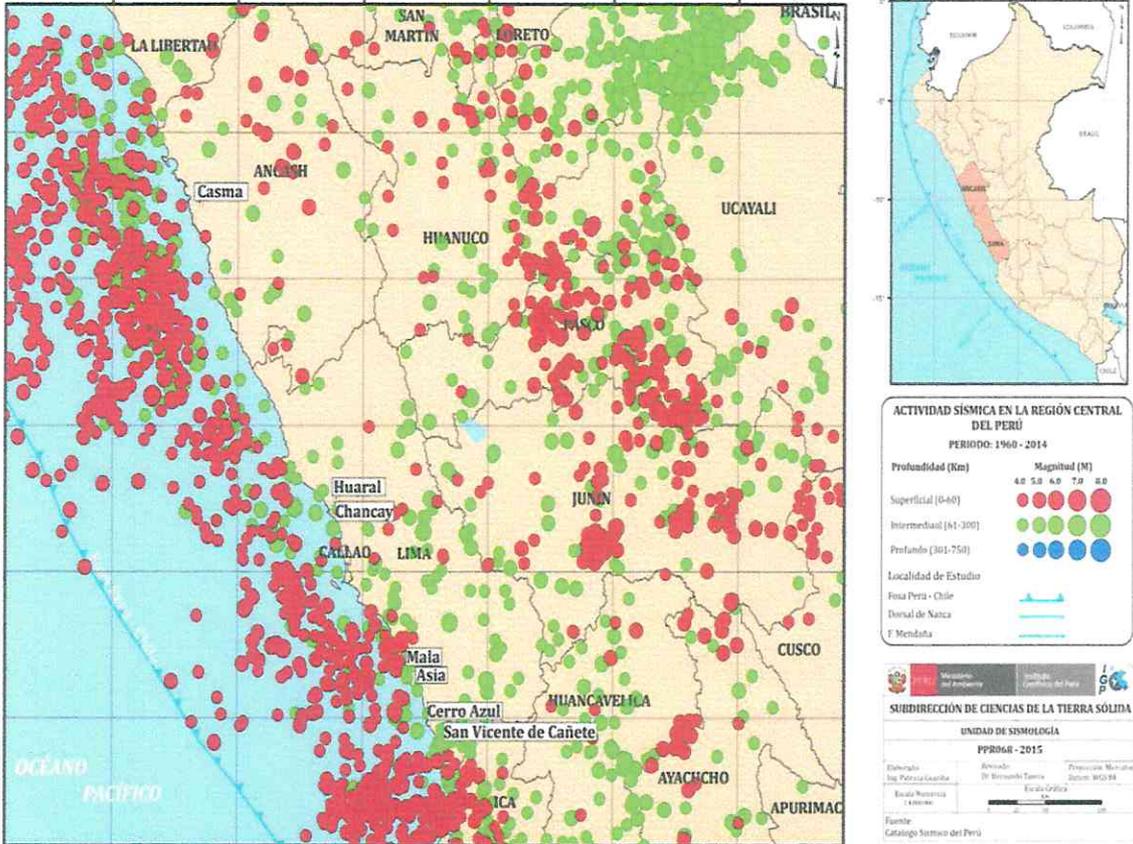
La subducción origina fricción entre las placas tectónicas y la acumulación de esfuerzos entre ellas; según Tavera y Bernal (2005) cuando las fuerzas que movilizan a las placas superan al total de las fuerzas que se oponen, entonces el deslizamiento de una de las placas se realizará de manera violenta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


Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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

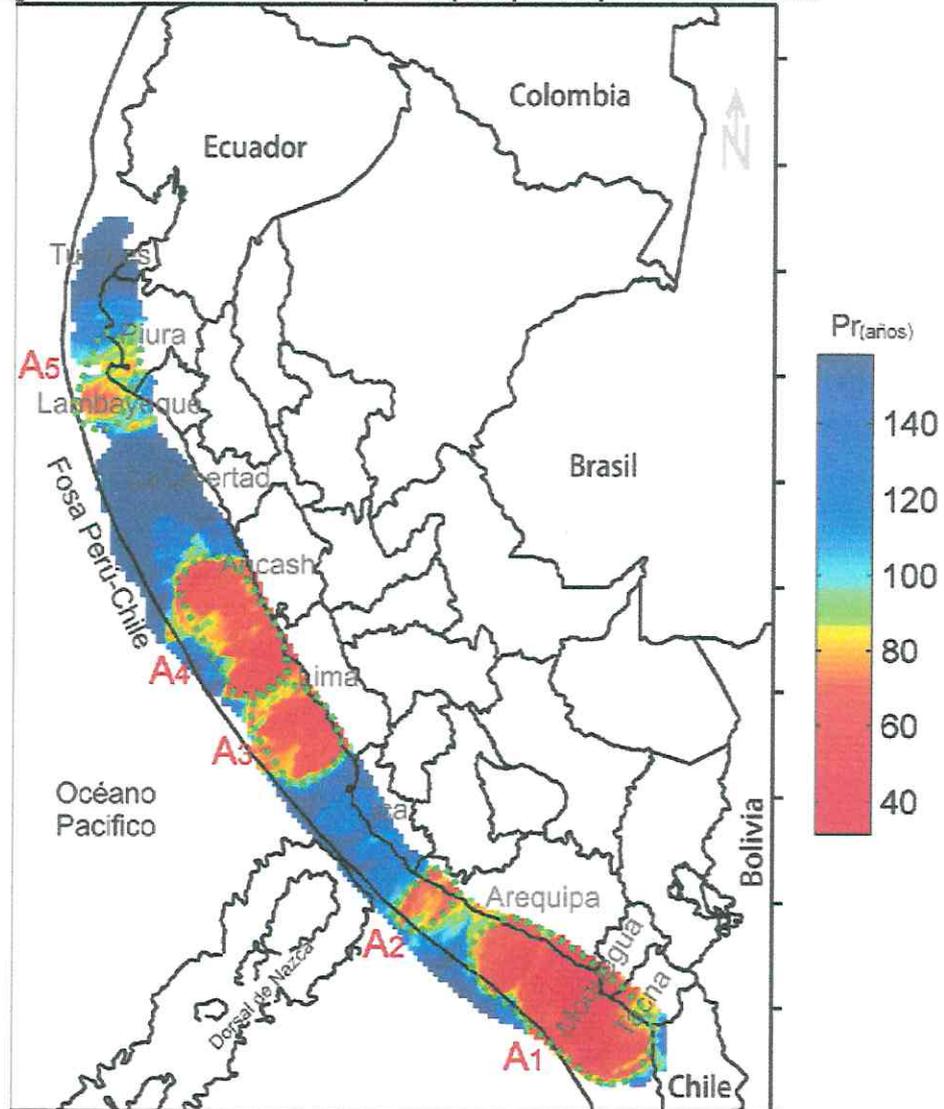
De acuerdo al IGP⁸, en la región central del Perú existen dos asperezas o zonas de acoplamiento máximo asociadas al terremoto de 1746 (es decir que, de acuerdo a la distribución espacial de las áreas de ruptura de grandes sismos, para la región centro del Perú se ha identificado la presencia de una laguna 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.

[Firma manuscrita]
Geog. Giancarlo Trujillo L.
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED,



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

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. Juan Pablo II de Villa) se encuentra ubicado al borde 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 Villa el Salvador y del área de estudio correspondiente al Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, que forma parte de dicho distrito, para el fenómeno de sismo.

Geog. Hancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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.

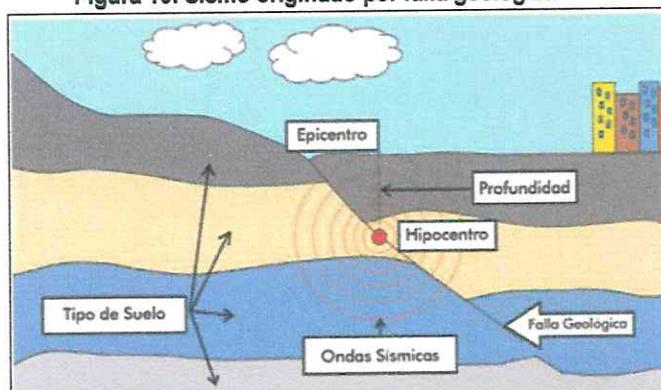
PARÁMETROS SÍSMICOS:

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.

Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED



- 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

Geog. Giancarlo Trujillo L
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPREL

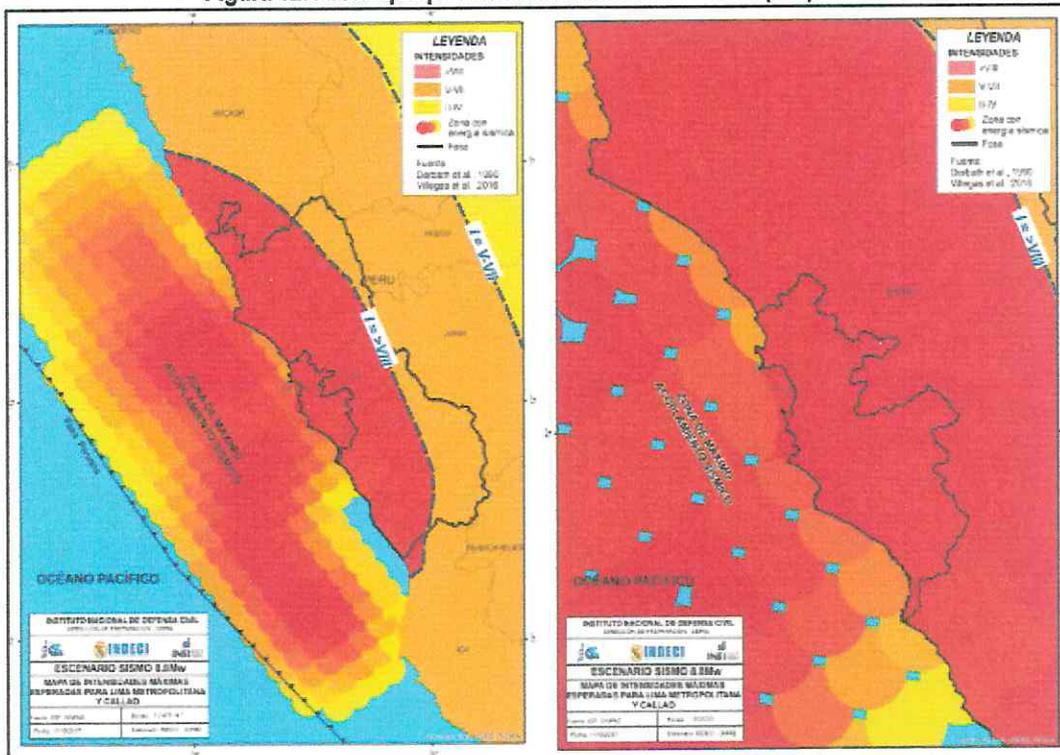
De acuerdo al Mapa de Intensidades Sísmicas Máximas para el periodo 1960 – 2014 del IGP (Figura N° 11), no se han producido sismos de intensidades máximas mayores de VIII en ese periodo, en la Escala de Mercalli Modificada, en la zona de estudio. Además, de acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica publicado 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.

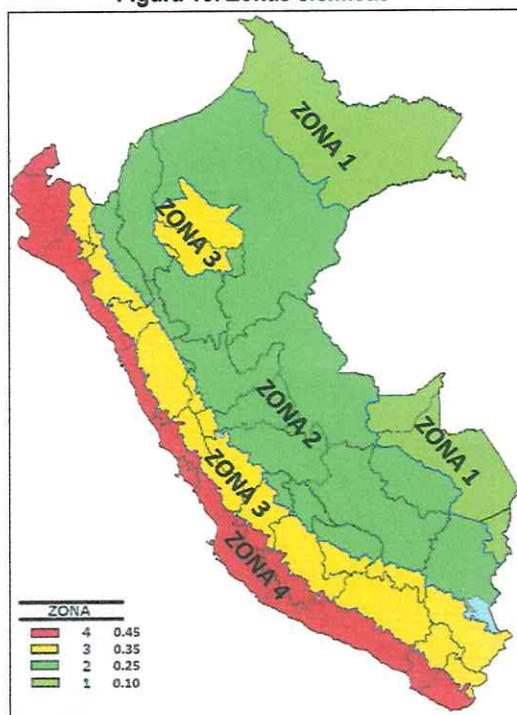


Figura 12. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM)



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



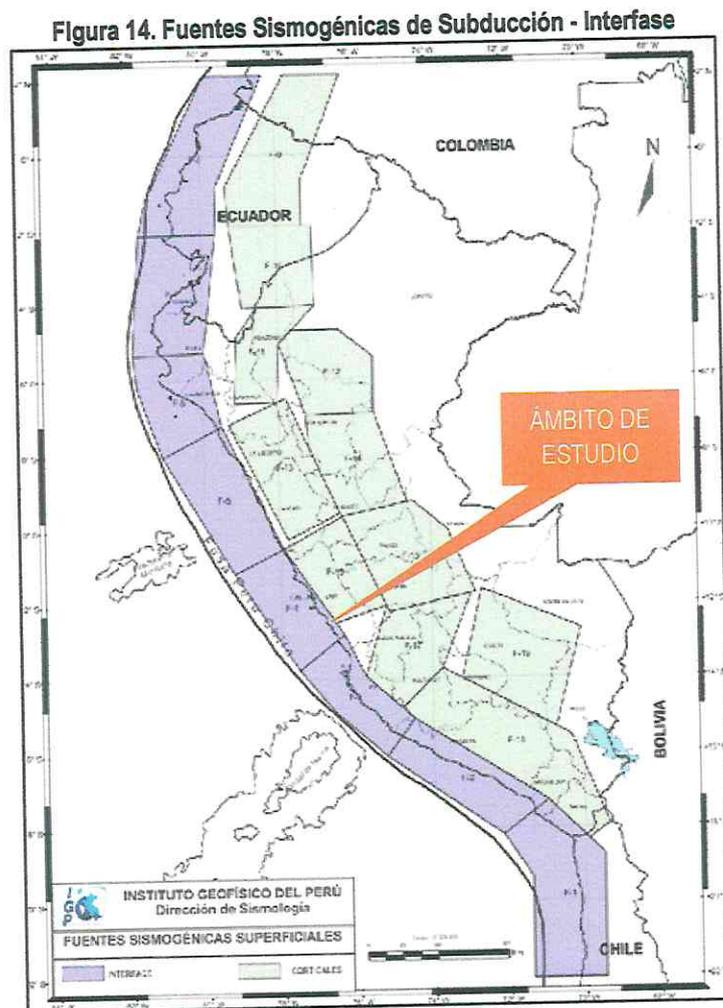
Fuente: Norma Técnica E030 "Diseño Sismorresistente"

Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRE



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.



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

Magnitud mínima	:	4.3 Mw
Magnitud máxima	:	8.6 Mw
β	:	1.69
Tasa	:	4.24
Profundidad	:	30-60 km

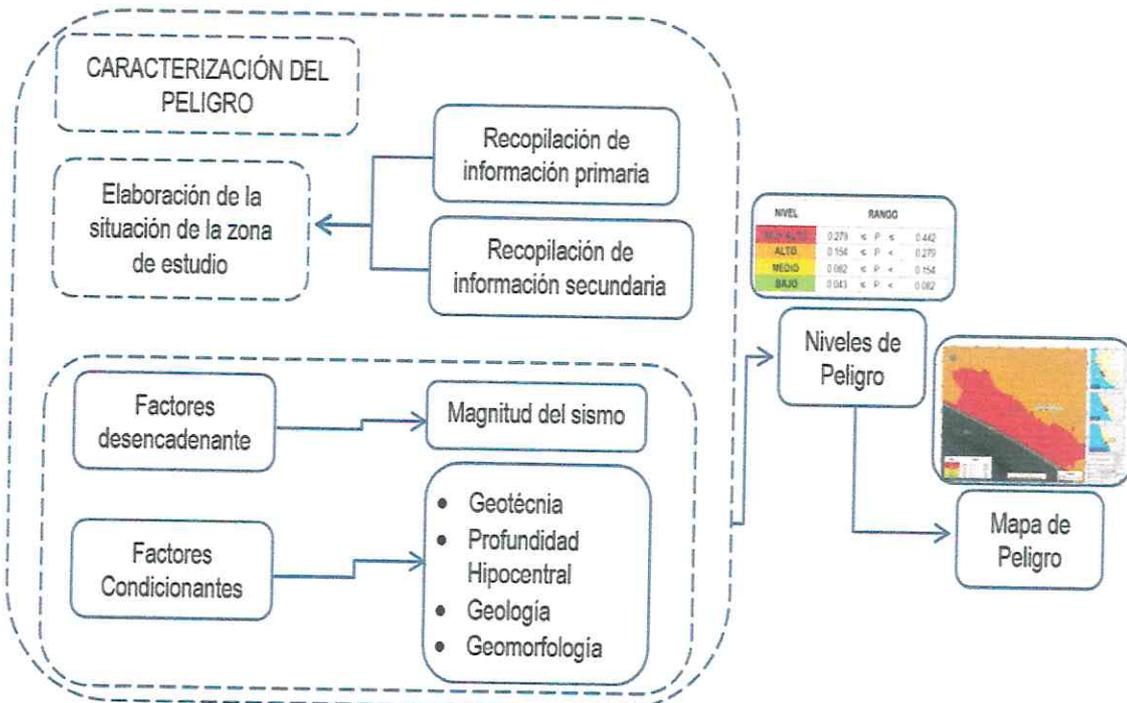
Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPREI.



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

Geog. Giancarlo Trujillo L.
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED

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



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	0.420
0.35 g \leq PGA < 0.45g	0.222	0.248	0.296	0.286	0.278	0.266
0.25 g \leq PGA < 0.35g	0.148	0.124	0.148	0.190	0.222	0.167
0.10 g \leq PGA < 0.25g	0.111	0.083	0.074	0.095	0.111	0.095
PGA < 0.10g	0.074	0.050	0.037	0.048	0.056	0.053

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 λ_{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. Francisco Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPREL



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 λ_{max}	VSP/VP
	5.419
	5.475
	5.224
	5.021
	5.171
SUMA	26.310
PROMEDIO	5.262

Indice de consistencia
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.065
RC	0.059

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED.,



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 Geotécnicas	Profundidad Hipocentral	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas
Unidades Geotécnicas	1.00	2.00	3.00	4.00
Profundidad Hipocentral	0.50	1.00	2.00	3.00
Unidades Geológicas	0.33	0.50	1.00	2.00
Unidades Geomorfológicas	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 Geotécnicas	Profundidad Hipocentral	Unidades Geológicas	Unidades Geomorfológicas	Vector Priorización
Unidades Geotécnicas	0.480	0.522	0.462	0.400	0.466
Profundidad Hipocentral	0.240	0.261	0.308	0.300	0.277
Unidades Geológicas	0.160	0.130	0.154	0.200	0.161
Unidades Geomorfológicas	0.120	0.087	0.077	0.100	0.096

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Tabla 26. Relación de consistencia

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

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


 Geog. Francisco Trujillo L.
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED



b.1) Unidades Geotécnicas

Tabla 27. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geotécnicas

Unidades Geotécnicas	Zona V	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I
Zona V	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Zona IV	0.50	1.00	3.00	4.00	6.00
Zona III	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
Zona II	0.17	0.25	0.33	1.00	3.00
Zona I	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 Geotécnicas

Unidades Geotécnicas	Zona V	Zona IV	Zona III	Zona II	Zona I	Vector Priorización
Zona V	0.490	0.533	0.466	0.419	0.364	0.454
Zona IV	0.245	0.267	0.350	0.279	0.273	0.283
Zona III	0.122	0.089	0.117	0.209	0.182	0.144
Zona II	0.082	0.067	0.039	0.070	0.136	0.079
Zona I	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 λ_{max}	VSP/VP
	5.266
	5.308
	5.218
	5.023
	5.080
SUMA	25.894
PROMEDIO	5.179

Indice de consistencia
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.045
RC	0.040

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 047-2021-CENEPREL



b.2) Profundidad Hipocentral

Tabla 30. 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	3.00	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	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
De 64 a 120 Km	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Mayores de 120 Km	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 – 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	0.474	0.544	0.398	0.391	0.360	0.433
De a 11 a 30 Km	0.237	0.272	0.398	0.326	0.280	0.303
De 31 a 64 Km	0.158	0.091	0.133	0.196	0.200	0.155
De 64 a 120 Km	0.079	0.054	0.044	0.065	0.120	0.073
Mayores de 120 Km	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 λ_{max}	VSP/VP
	5.223
	5.287
	5.137
	5.030
	5.079
SUMA	25.756
PROMEDIO	5.151

Indice de consistencia
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.038
RC	0.034

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


Geog. Francisco Trujillo I
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 047-2021-CENEPREL



b.3) Unidades Geológicas

Tabla 33. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geológicas

Unidades Geológicas	Depósito Marino (Q-ma)	Depósito eólico (Q-eo)	Depósito aluvial (Qh-al)	Depósito eólico Pleistocénico (Qp-eo)	Depósito aluvial Pleistocénico (Qp-al)
Depósito Marino (Q-ma)	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Depósito eólico (Q-eo)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Depósito aluvial (Qh-al)	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Depósito eólico Pleist. (Qp-eo)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Depósito aluvial Pleist. (Qp-al)	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 Geológicas

Unidades Geológicas	Depósito Marino (Q-ma)	Depósito eólico (Q-eo)	Depósito aluvial (Qh-al)	Depósito eólico Pleistocénico (Qp-eo)	Depósito aluvial Pleistocénico (Qp-al)	Vector Priorización
Depósito Marino (Q-ma)	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Depósito eólico (Q-eo)	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Depósito aluvial (Qh-al)	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Depósito eólico Pleistocénico (Qp-eo)	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Depósito aluvial Pleistocénico (Qp-al)	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 λ_{max}	VSP/VP
	5.264
	5.301
	5.175
	5.028
	5.056
SUMA	25.824
PROMEDIO	5.165
IC	0.041
RC	0.037

Índice de consistencia
Relación de consistencia < 0.1

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



b.4) Unidades Geomorfológicas

Tabla 36. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Terraza marina (T-m)	Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	Manto de arena (M-a)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Sistema de pantanos (Sp)
Terraza marina (T-m)	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Manto de arena (M-a)	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Sistema pantanos (Sp)	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 37. Matriz de Normalización – Unidades Geomorfológicas

Unidades Geomorfológicas	Terraza marina (T-m)	Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	Manto de arena (M-a)	Llanura o planicie aluvial (PI-al)	Sistema de pantanos (Sp)	Vector Priorización
Terraza marina (T-m)	0.499	0.544	0.469	0.429	0.360	0.460
Colina y Lomada en roca intrusiva (RCL-ri)	0.250	0.272	0.352	0.306	0.280	0.292
Manto de arena (M-a)	0.125	0.091	0.117	0.184	0.200	0.143
Llanura o planicie aluvial (PI-al)	0.071	0.054	0.039	0.061	0.120	0.069
Sistema pantanos (Sp)	0.055	0.039	0.023	0.020	0.040	0.036

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	0.484	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 λ_{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. Francisco Trujillo Luna
REG. CGP. 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 λ_{max}	VSP/VP
	5.267
	5.330
	5.160
	5.030
	5.086
SUMA	25.873
PROMEDIO	5.175

Indice de consistencia
Relación de consistencia < 0.1

IC	0.044
RC	0.039

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



3.5. Identificación y cuantificación de los elementos expuestos

En el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, 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 Juan Pablo II de Villa

Población por Sexo	Cantidad	Porcentaje (%)
Mujeres	390	50.72
Hombres	379	49.28
Total	769	100

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Tabla 43. Población y vivienda expuesta por manzana en el AH Juan Pablo II de Villa

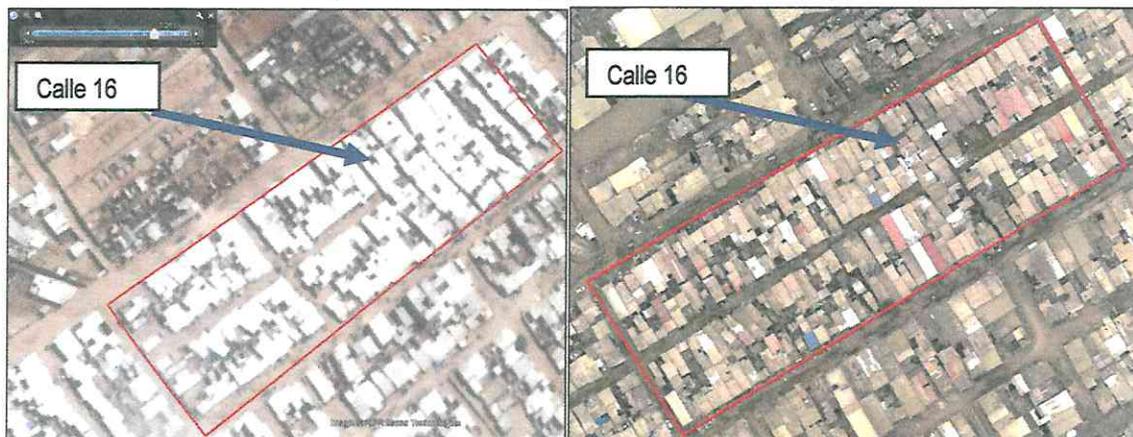
Manzana	A	B	C	D
Población	101	274	268	126
Viviendas	24	60	60	26

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Cabe mencionar que existe una acumulación de viviendas reconocidas por el levantamiento fotogramétrico y visita de campo, precisamente ubicadas en el tramo de la calle 16. Debido al crecimiento de la población, con el pasar de los años empezaron a reestructurar el orden de las manzanas, sin embargo, ese tramo no presenta modificaciones, cual complica actualmente la libre transitabilidad. El presente Informe de Evaluación de Riesgo reconocerá a los elementos expuestos basados la lotización enviada por COFOPRI en su plano realizado el día 18/04/2021.

Actualmente los pobladores están gestionando con la municipalidad de Villa el Salvador y las oficinas pertinentes para la liberación de dicho tramo ya que la mayoría de esas viviendas se encuentran desocupadas y los pobladores de dicho tramo se encuentran en un proceso de reubicación dentro de las manzanas establecidas por COFOPRI.

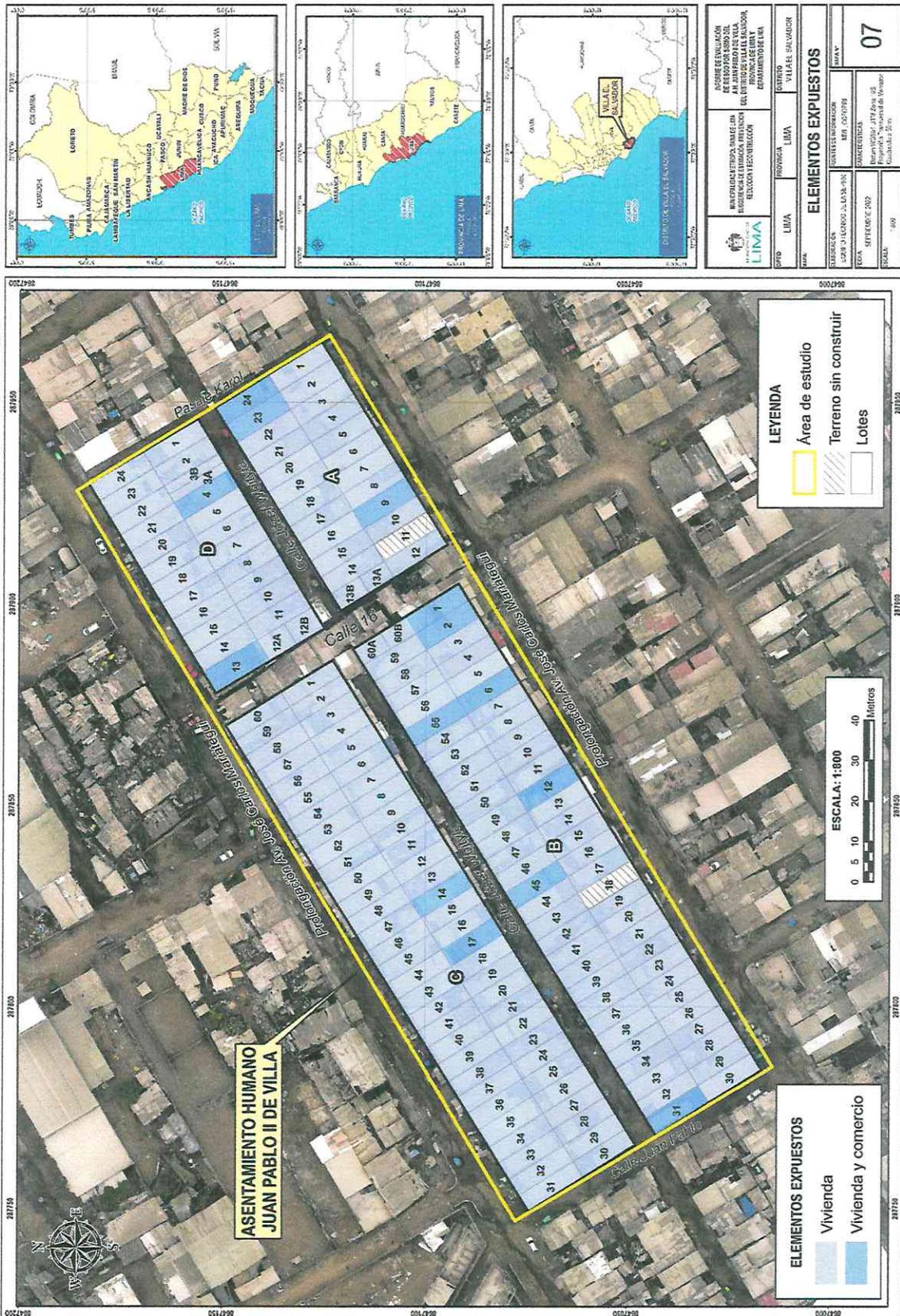
Figura 16. AH Juan Pablo II de villa año 2010 y 2022



Fuente: 2010 - Google Earth / 2022 - Equipo SEPRR


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 047-2021-CENEPRED, J

Mapa 7. Elementos expuestos



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

[Signature]
 Geog. Francisco Trujillo Lima
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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 plantea el siguiente escenario: "Del análisis realizado, se obtiene como resultado que la población ubicada en el área ya determinada con una geología de Deposito eólico pleistocénico (Qp-eo), geomorfología presente de Mantos de arena (M-a) y unidad Geotécnica Zona IV, producto del desarrollo de un fenómeno natural, Sismo desencadenado por la liberación de energía de magnitud superior a 8mw generado por choque de placas, cuyo evento presenta las siguientes características, como son; profundidad hipocentral menor de 10 Km, aceleración máxima de suelo $PGA \geq 0.45$ g e intensidad VIII en la escala de Mercalli, el escenario de peligro presentes son dos, siendo el de **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	0.279	$\leq P \leq$	0.442
Alto	0.154	$\leq P <$	0.279
Medio	0.082	$\leq P <$	0.154
Bajo	0.043	$\leq P <$	0.082

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


 Geog. Francisco Trujillo Linares
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED

3.8. Estratificación de peligro

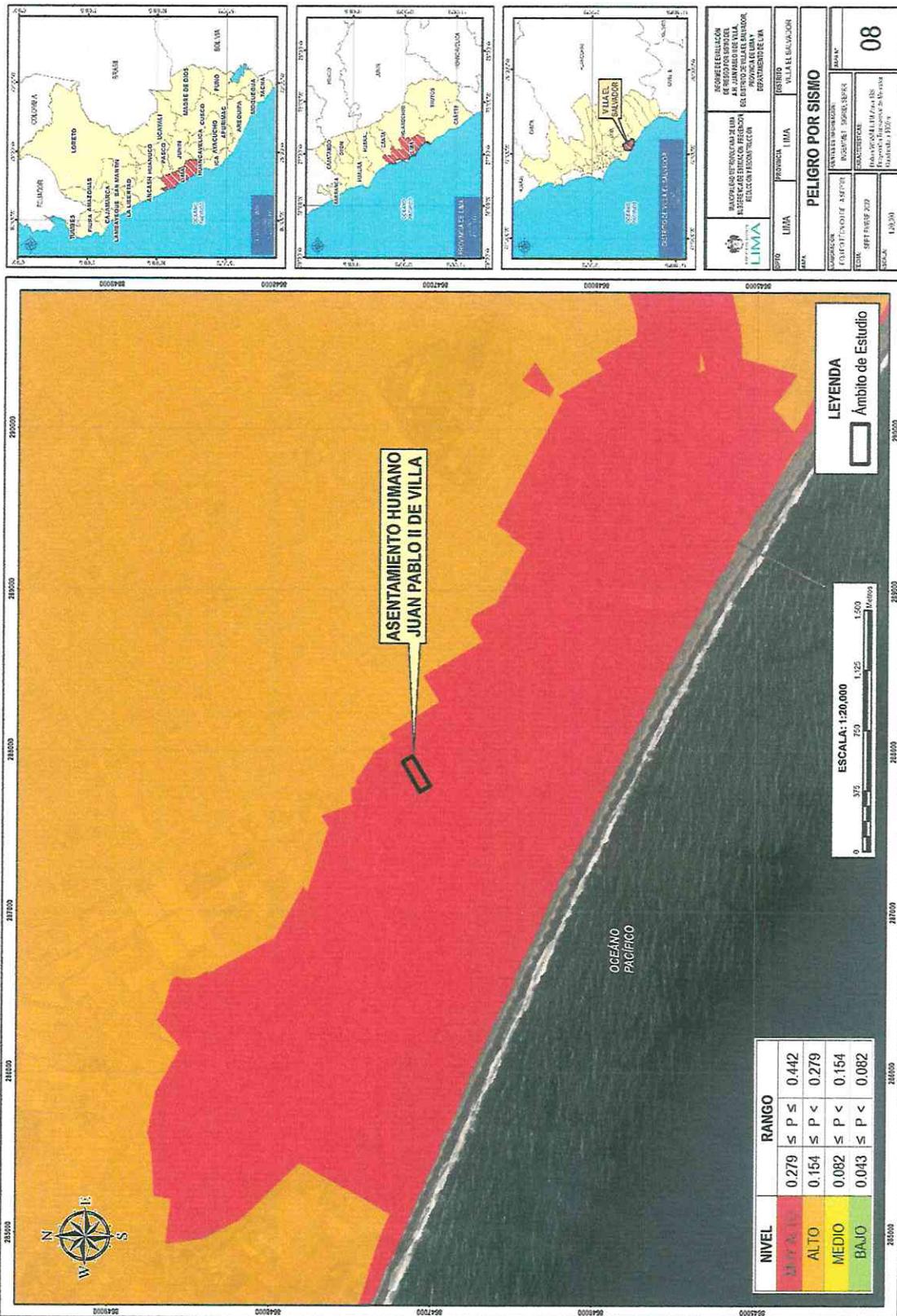
Tabla 45. Estratificación de peligro

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 ≥ 0.45 g, con zonificación geotécnica de zona V o IV, geología de Deposito marino y Deposito eólico y geomorfología de Terraza marina y Colina y Lomada de Roca Intrusiva.	$0.279 \leq P \leq 0.442$
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 III, geología de depósito aluvial y geomorfología de Colina y Lomada en Roca Intrusiva.	$0.154 \leq P < 0.279$
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 II geología de depósito eólico pleistocénico y geomorfología de Llanura o planicie aluvial.	$0.082 \leq P < 0.154$
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 geología de depósito aluvial pleistocénico y geomorfología de sistema de pantanos.	$0.043 \leq P < 0.082$

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR



Mapa 8. Mapa de Niveles de Peligro por Sismo



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Ignacio Trujillo
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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.

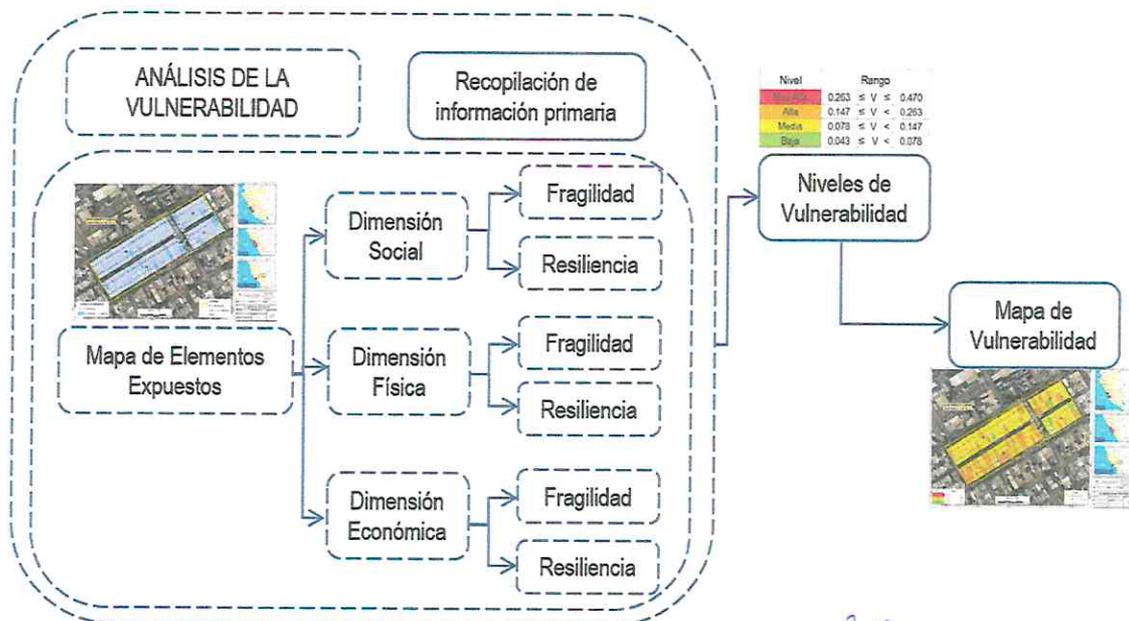
La vulnerabilidad se asocia a tres componentes principales:

- 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

Geog. Francisco Trujillo Lima
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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 de organización el **Sr. Víctor Raúl Acuña Cahuana**, para que nos brindara información necesaria así como la colaboración de las personas residentes del A.H. Juan Pablo II de Villa, 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	Material de construcción predominante de la edificación	Observaciones
Lote	<ul style="list-style-type: none"> Estructura de Placas y/o bloques de cemento Estructura de Ladrillos y/o piedras Estructura de adobe, tapia o drywall Estructura de madera con techo de eternit Estructura de estera y/o triplay 	Foto predio (frente)
Ubicación	Material de construcción predominante de techos	Foto predio (lateral)
	<ul style="list-style-type: none"> Concreto armado Aligerado Estructura metálica con cobertura de calaminón Madera Planchas de calamina o Eternit Plásticos, otros, no tiene 	Tablero eléctrico
	Elevación de las edificaciones	Fotografía
	<ul style="list-style-type: none"> 1 piso 2 pisos 3 pisos 	

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/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"> ❖ Grupo Etario ❖ Discapacidad ❖ Servicios básicos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Capacitación en GRD ❖ Actitud frente acciones de prevención y reducción ❖ Conocimiento sobre el peligro sísmico

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	Grupo Etario	Discapacidad	Servicios básicos
Grupo Etario	1.00	2.00	4.00
Discapacidad	0.50	1.00	3.00
Servicios básicos	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	Grupo Etario	Discapacidad	Servicios básicos	Vector Priorización
Grupo Etario	0.571	0.600	0.500	0.557
Discapacidad	0.286	0.300	0.375	0.320
Servicios básicos	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

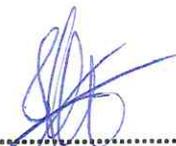
Tabla 49. Cálculo de la relación de consistencia

Hallando el λ_{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


 Geog. Giancarlo Trujillo Lu
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED,,



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 λ_{max}

VSP/VP
5.358
5.327
5.177
5.047
5.101
SUMA 26.010
PROMEDIO 5.202

Indice de consistencia

Relación de consistencia < 0.1

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


 Geog. Giancarlo Trujillo Lu
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED,,



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 λ_{max}	VSP/VP
	5.455
	5.432
	5.204
	5.030
	5.093
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

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

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


 Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED,



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 λ_{max}	VSP/VP
	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. Juancarlo Trujillo Luz
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED,,



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 λ_{max}

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

Indice de consistencia
Relación de consistencia < 0.04

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


Geog. Francisco Trujillo L.M.
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 047-2021-CENEPRED



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 λ_{max}	VSP/VP
	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. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED,,



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 λ_{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

c) Conocimiento sobre el peligro sísmico


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



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 λ_{max}	VSP/VP
	5.332
	5.347
	5.253
	5.027
	5.084
SUMA	26.044
PROMEDIO	5.209

Indice de consistencia	IC	0.052
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.047

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


 Geog. Francisco Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



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"> ❖ Material predominante en paredes ❖ Altura de edificación ❖ Material predominante en techos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Estado de conservación

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

4.4.1. Fragilidad Física

Tabla 72. Matriz de Comparación de pares – Fragilidad física

Parámetros Fragilidad Física	Material predominante en paredes	Altura de edificación	Material predominante en techos
Material predominante en paredes	1.00	2.00	4.00
Altura de edificación	0.50	1.00	3.00
Material predominante en techos	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 73. Matriz de Normalización – Fragilidad física

Parámetros Fragilidad Física	Material predominante en paredes	Altura de edificación	Material predominante en techos	Vector Priorización
Material predominante en paredes	0.571	0.600	0.500	0.557
Altura de edificación	0.286	0.300	0.375	0.320
Material predominante en techo	0.143	0.100	0.125	0.123

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Tabla 74. 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 λ_{max}	VSP/VP
	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


 Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 R.J. 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 λ_{max}	VSP/NP
	5.131
	5.086
	5.054
	5.038
	5.014
SUMA	25.324
PROMEDIO	5.065

Indice de consistencia
Relación de consistencia < 0.1

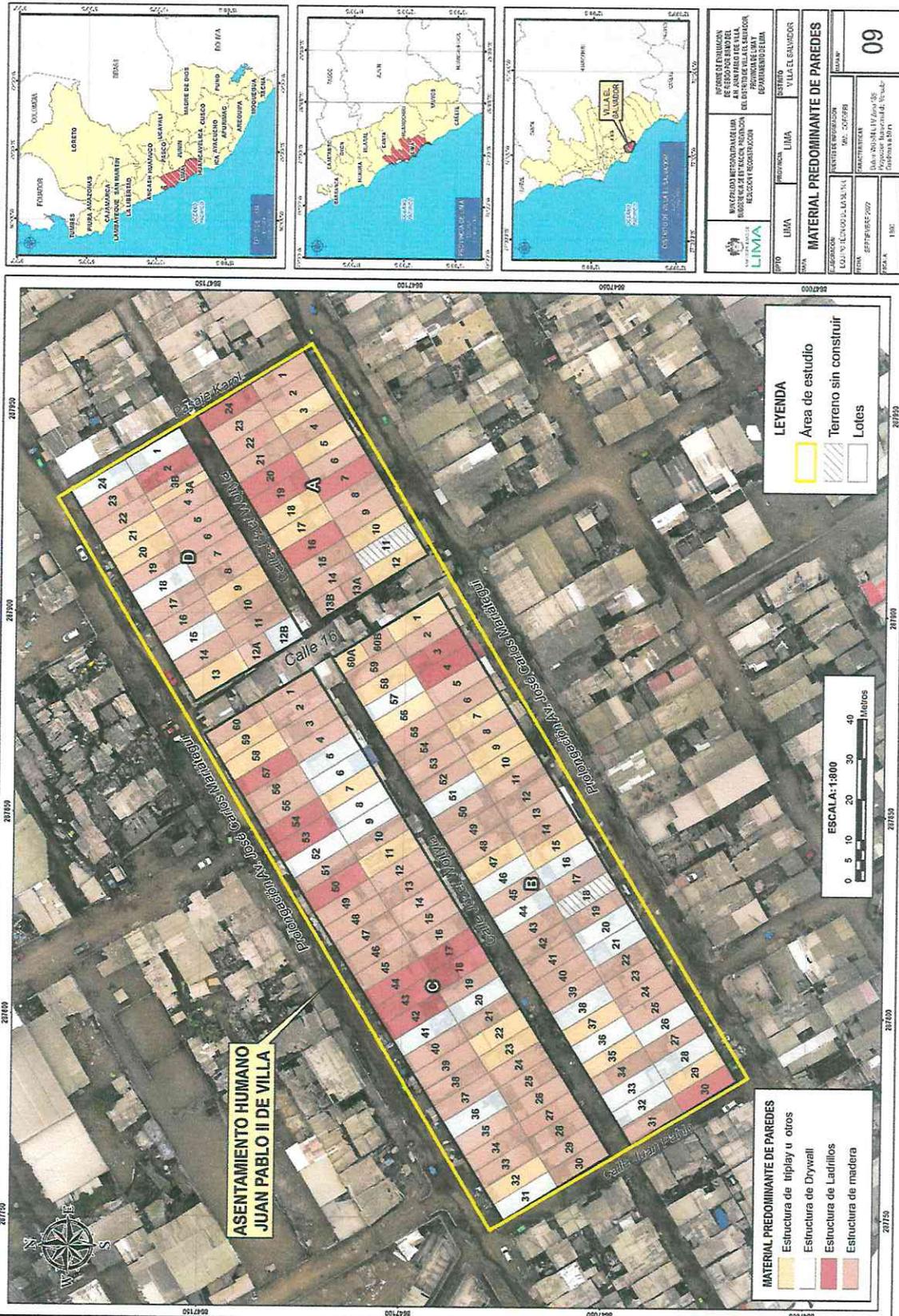
IC	0.016
RC	0.015

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


Geog. Hancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED,,



Mapa 9. Mapa de Material predominante en paredes



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED/J



b) Material predominante de techos

Tabla 78. 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 79. 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 Priorización
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 80. 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 λ_{max}	VSP/VP
	5.363
	5.413
	5.231
	5.050
	5.075
SUMA	26.131
PROMEDIO	5.226

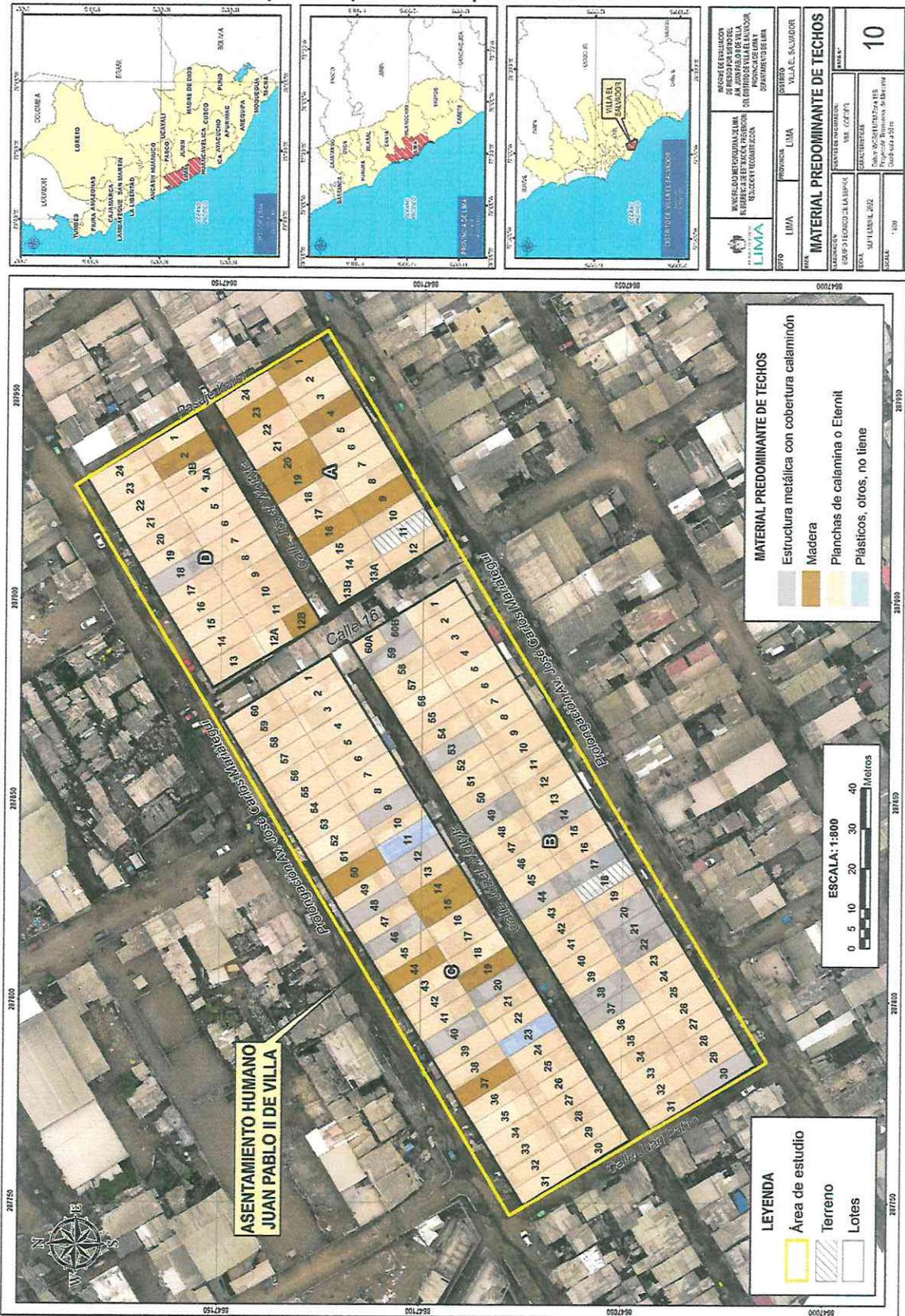
Indice de consistencia	IC	0.057
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.051

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


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



Mapa 10. Mapa de Material predominante de techos



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

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



c) Altura de edificación

Tabla 81. 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 82. 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 83. 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 λ_{max}	VSP/VP
	5.246
	5.317
	5.233
	5.035
	5.081
SUMA	25.912
PROMEDIO	5.182

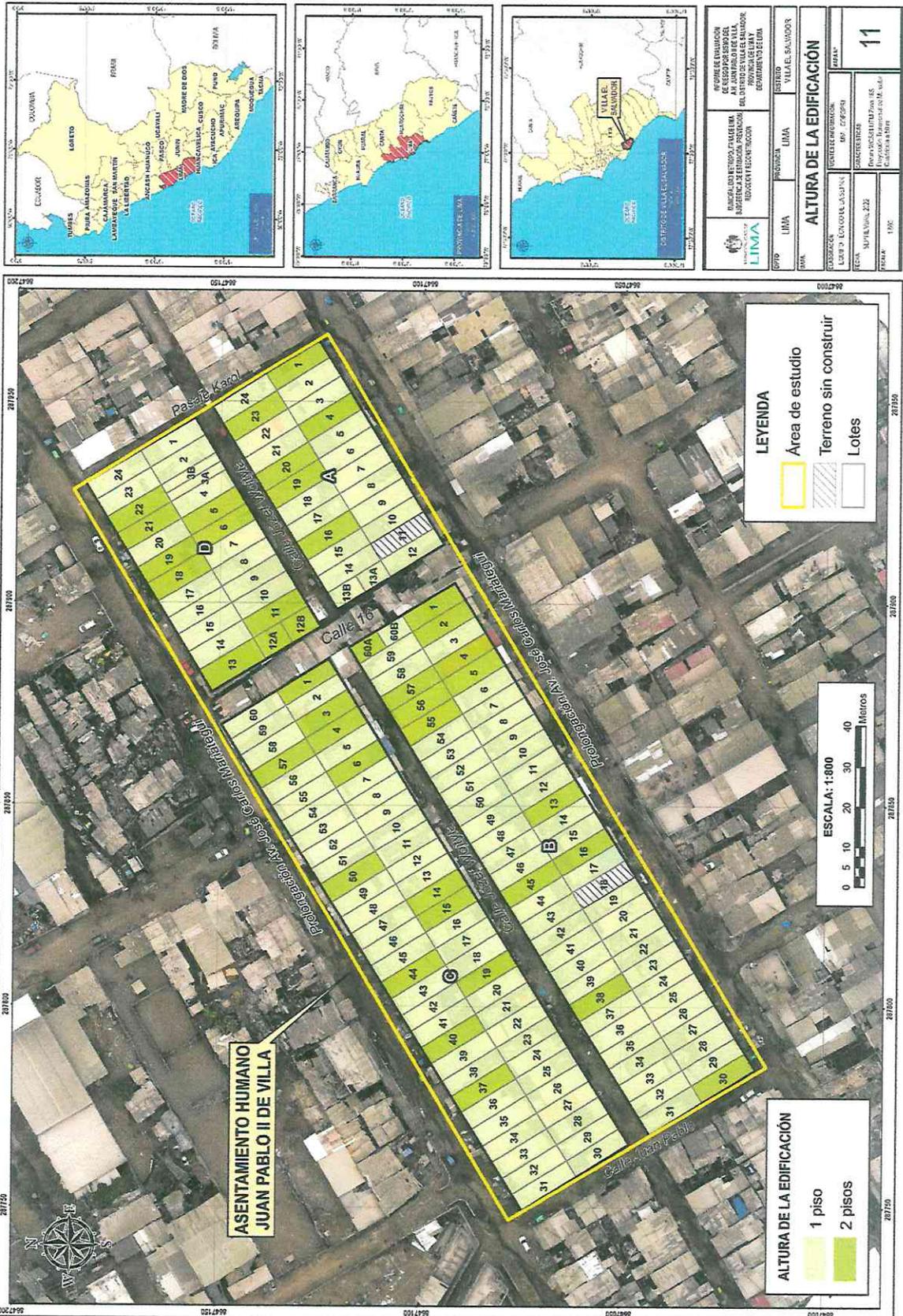
Indice de consistencia	IC	0.046
Relación de consistencia < 0.1	RC	0.041

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. Francisco Trujillo Lara
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED



Mapa 11. Mapa de Material de altura de edificación



Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR

Geog. *Jianncarlo Trujillo L.*
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED,



4.4.2. Resiliencia Física

a) Estado de conservación

Tabla 84. 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 85. 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 86. 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 λ_{max}	VSP/VP
	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. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/1



4.5. Análisis de la Dimensión Económica

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

Tabla 87. 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 88. 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 89. 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 90. 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 Amax	VSP/VP
	5.362
	5.377
	5.082
	5.056
	5.065
SUMA	25.941
PROMEDIO	5.188

Indice de consistencia

Relación de consistencia < 0.1

IC	0.047
RC	0.042

Fuente: Elaborado por el Equipo SEPRR


 Geog. Giancarlo Trujillo L.
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED



4.5.2. Resiliencia Económica

a) Ingreso Económico

Tabla 91. 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 92. 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 93. 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 λ_{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. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



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 94. Niveles de Vulnerabilidad

Nivel	Rango		
Muy Alta	0.263	$\leq V \leq$	0.470
Alta	0.147	$\leq V <$	0.263
Media	0.078	$\leq V <$	0.147
Baja	0.043	$\leq V <$	0.078

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

4.7. Estratificación de la vulnerabilidad

Tabla 95. Estratificación de Vulnerabilidad

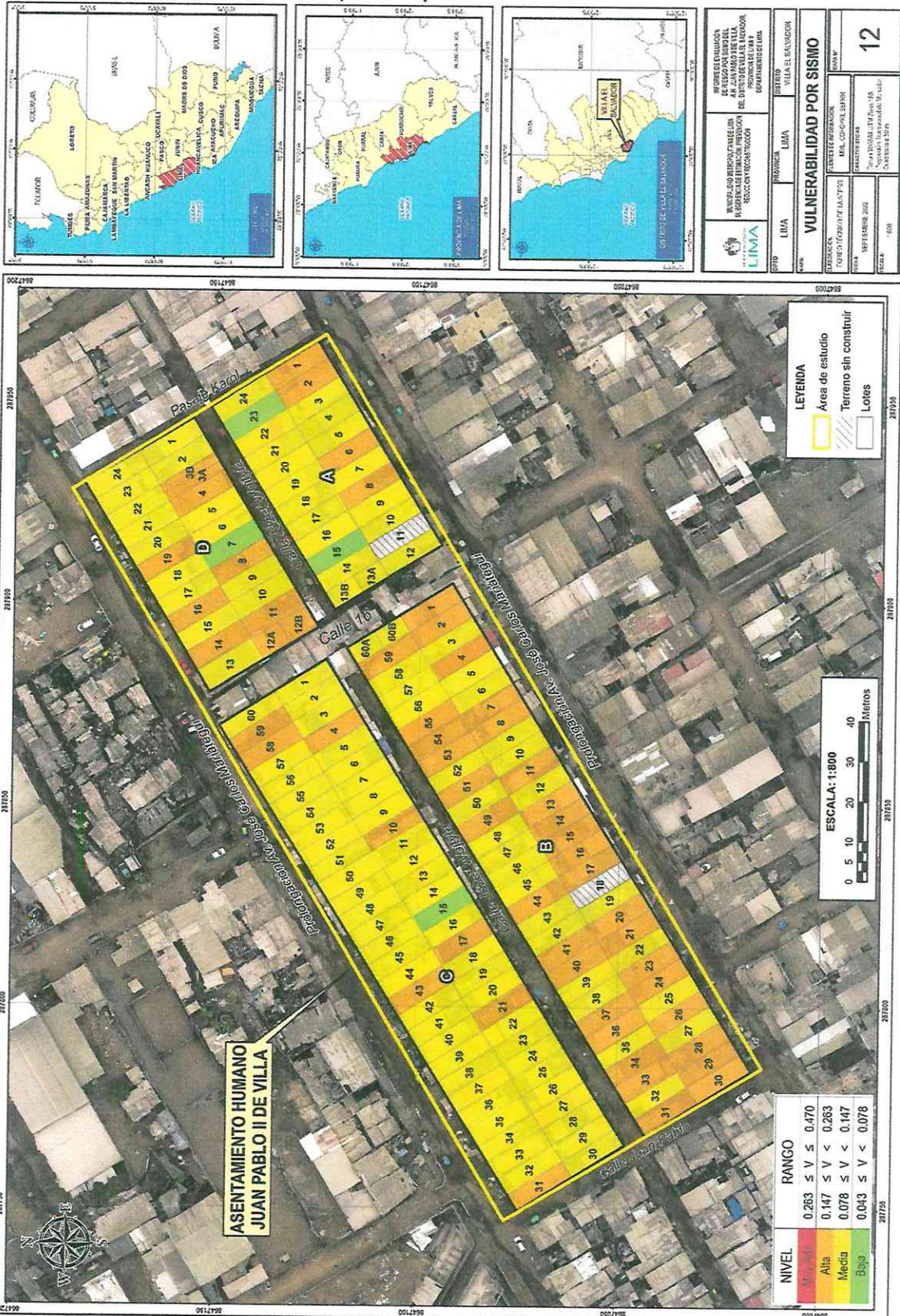
Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rangos
Vulnerabilidad Muy Alta	Grupo etario predominantemente de 0 a 5 años y mayores de 65 años; con discapacidad de parálisis total; con ningún tipo de servicio básico; no cuenta con capacitaciones en GRD; con una actitud conformista y/o fatalista ante las acciones de prevención y reducción; con desconocimiento total al peligro sísmico; con material predominante en paredes de concreto; 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	$0.263 \leq V \leq 0.470$
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; 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	$0.147 \leq V < 0.263$
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; 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	$0.078 \leq V < 0.147$
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; 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	$0.043 \leq V < 0.078$

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR


 Geog. Jancarlo Trujillo Lora
 REG. CGP. N° 449
 R.I. N° 047-2021-CENEPRED



Mapa 12. Mapa de Vulnerabilidad



Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR


Geog. Giancarlo Trujillo Lu
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED



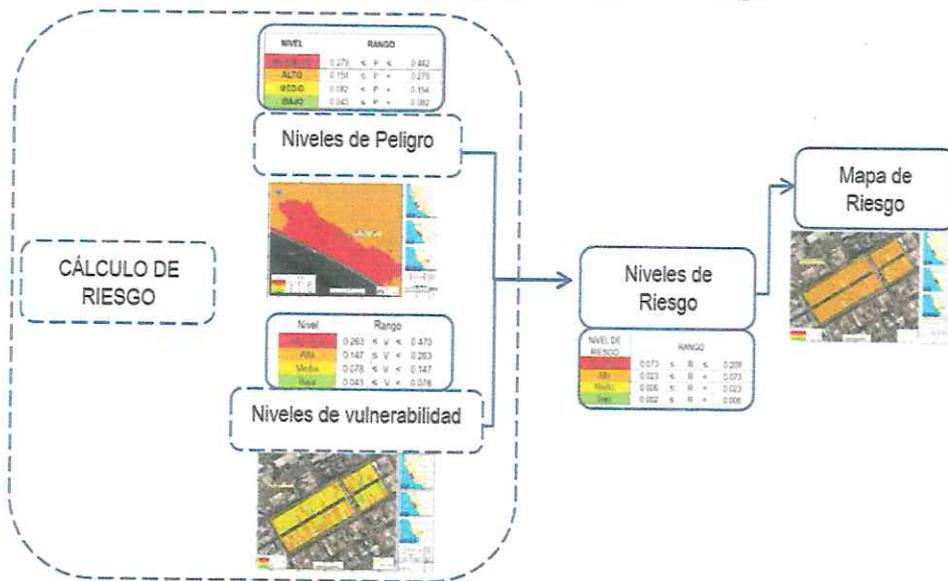
5. CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO

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:

Figura 19. Metodología para el cálculo de riesgo



Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

5.2. Determinación de los niveles de riesgos

Los niveles de riesgo por sismo en el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, se detallan a continuación:

Tabla 96. Niveles de Riesgo

Nivel	Rango		
Muy Alto	0.073	$\leq R \leq$	0.208
Alto	0.023	$\leq R <$	0.073
Medio	0.006	$\leq R <$	0.023
Bajo	0.002	$\leq R <$	0.006

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

Geog. Giancarlo Trujillo L.
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED.

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

Tabla 97. Matriz de Riesgo

PMA	0.442	0.034	0.065	0.116	0.208
PA	0.279	0.022	0.041	0.073	0.131
PM	0.154	0.012	0.023	0.041	0.072
PB	0.082	0.006	0.012	0.022	0.039
		0.078	0.147	0.263	0.47
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

5.4. Estratificación del riesgo

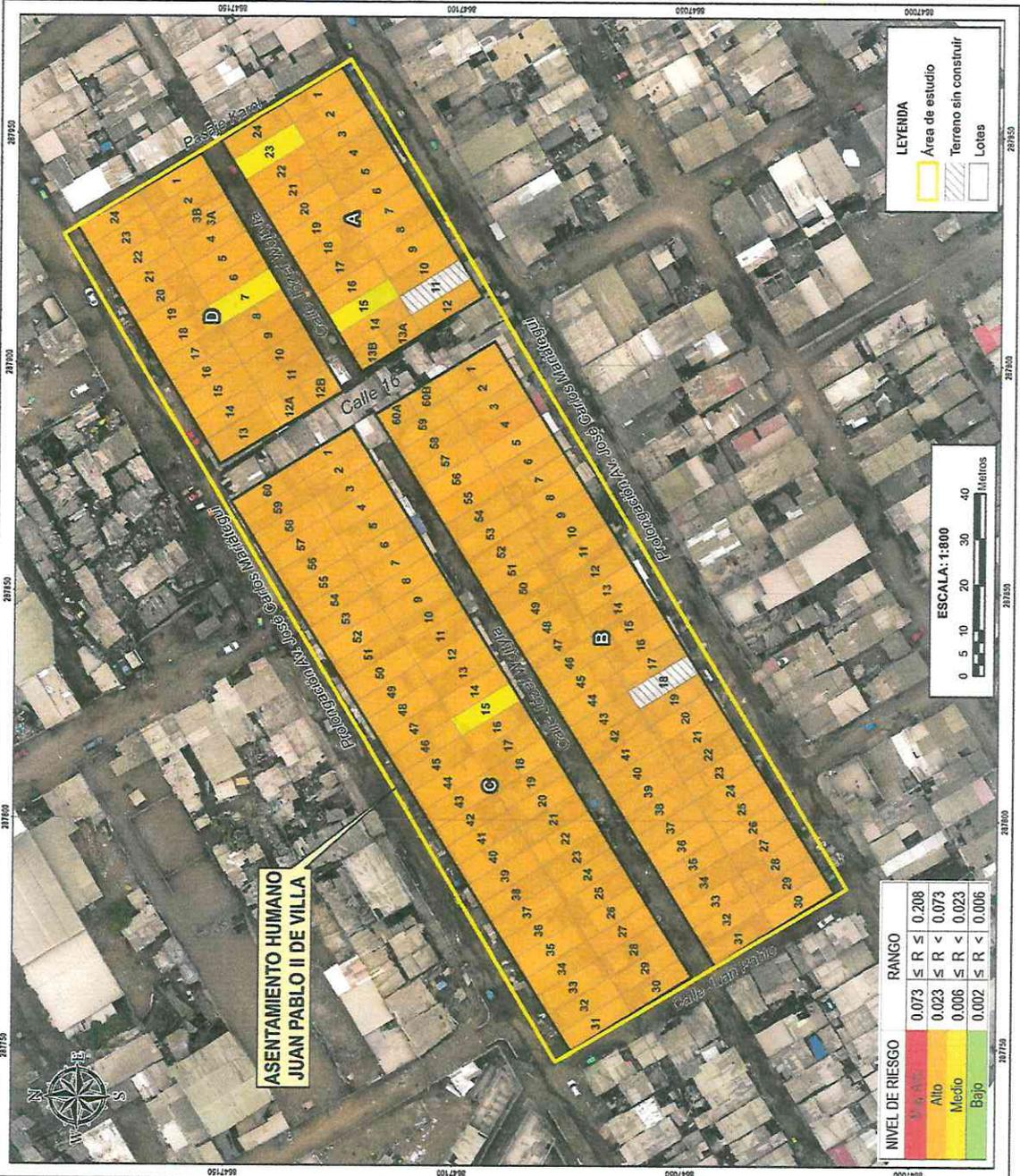
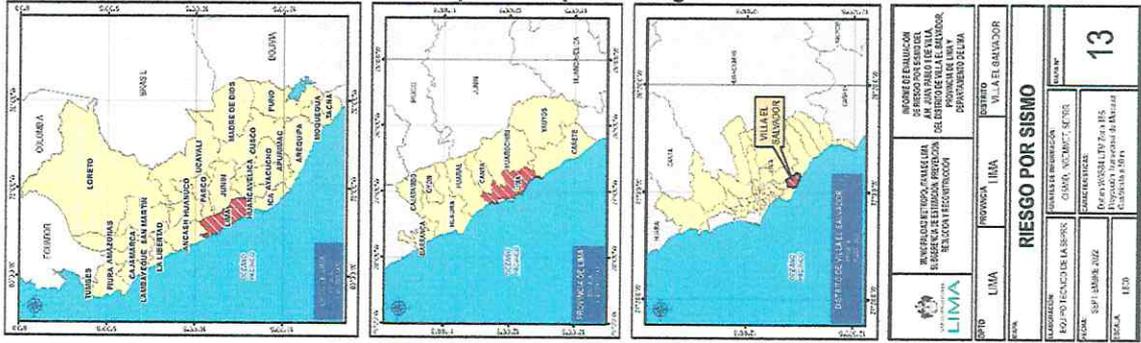
Tabla 98. Estratificación del Riesgo

Nivel de Riesgo	Descripción	Rangos
Riesgo 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 ≥ 0.45 g, con zonificación geotécnica de zona V o IV, geología de Deposito marino y Deposito eólico y geomorfología de Terraza marina y Colina y Lomada de Roca Intrusiva. 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; 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	$0.073 \leq R \leq 0.208$
Riesgo 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 $0.35 \text{ g} \leq \text{PGA} < 0.45\text{g}$, con zonificación geotécnica de zona III, geología de depósito aluvial y geomorfología de Colina y Lomada en Roca Intrusiva. 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; 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	$0.023 \leq R < 0.073$
Riesgo 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 $0.25 \text{ g} \leq \text{PGA} < 0.35 \text{ g}$, con zonificación geotécnica de zona II, geología de depósito eólico pleistocénico y geomorfología de Llanura o planicie aluvial. 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; 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	$0.006 \leq R < 0.023$
Riesgo 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 $\text{PGA} < 0.25 \text{ g}$, con zonificación geotécnica de zona I geología de depósito aluvial pleistocénico y geomorfología de sistema de pantanos. 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; 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	$0.002 \leq R < 0.006$


 Geog. Giancarlo Trujillo Lora
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED



Mapa 13. Mapa de Riesgo



Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

Geog. Giancarlo Trujillo
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED



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 Juan Pablo II de Villa, distrito de Villa el Salvador.

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 concreto (muros de ladrillo, techo de calamina y/o eternit) es de S/. 475.91 soles
- Estructura muro de madera, techo calamina y/o eternit es de S/. 257.06 soles.

Tabla 99. Pérdidas probables del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa

Edificación costo unitario por m ² S/. 475.91	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Pérdidas Probables
			Área Mínima (m ²)	Área máxima (m ²)	
Muros de ladrillo y techo de calamina y/o Eternit	10	1	70	80	S/. 33,137.00
	8	2	70	80	S/. 533,019.20
Subtotal (S1)					S/. 866,156.20

Edificación costo unitario por m ² S/. 257.06	N° de Viviendas	N° de Pisos	Área de Edificación promedio estimada		Pérdidas Probables
			Área Mínima (m ²)	Área máxima (m ²)	
Muros de madera prefabricado y techo de	119	1	70	80	S/. 2,141,309.80
	33	2	70	80	S/. 1,187,617.20
Subtotal (S2)					S/. 3,328,927.00

Pérdidas probables	
Subtotal (S1)	S/. 866,156.20
Subtotal (S2)	S/. 3,328,927.00
Total de pérdidas probables (S1 + S2)	S/. 4,195,083.20

Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

La información es referencial con datos proporcionados de la R.M. N° 350-2021-Vivienda. Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2021 y dictan diversas disposiciones.

De acuerdo al cuadro de cálculo posibles daños y pérdidas probables, el monto probable total asciende a **S/. 4,195,083.20**


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



5.6. Medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres

5.6.1. De orden estructural

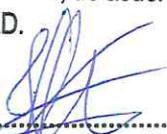
a) A nivel de población

- ❖ Reforzamiento de viviendas, principalmente las que tengan material predominante de madera o triplay en sus estructuras por poco mantenimiento, pérdida parcial de verticalidad y/o deflexión los cuales podrían tener una consistencia inadecuada de acuerdo a la Norma E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ❖ Las instalaciones eléctricas de las viviendas, deberán estar protegidas de acuerdo a lo normado con el Código Nacional de Electricidad (CNE). Los cables eléctricos deberán ser sólidos y protegidos con canaleta o tubería de PVC, la llave termomagnética deberá estar debidamente protegida, con tablero acrílico o de metal, deberán tener mandil, tapa, asimismo deberá existir un espacio de trabajo no menor a 1.00 m frente a las partes del tablero. Además deberán de reforzar los parantes de madera ubicados en la vía pública donde se apoyan los cables eléctricos que brindan energía eléctrica provisional.
- ❖ Retirar o liberar las calles en su totalidad de cualquier obstáculo, con la finalidad de no bloquear las salidas de emergencia ante la ocurrencia de un sismo y/o incendio urbano, ya que no permitiría una adecuada evacuación hacia las zonas seguras externas.
- ❖ Las futuras construcciones deberán considerar utilizar materiales de buena calidad, que garanticen una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía de un eventual sismo de gran magnitud que ejerce sobre la edificación, esto a su vez deberá ceñirse estrictamente a las disposiciones de seguridad estipuladas en la norma técnica E0.30 "Diseño sismorresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, de acuerdo a la filosofía y principios del diseño sismo resistente de la Ley del SINAGERD.

5.6.2. De orden no estructural

a) A nivel de población

- ❖ La población del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, 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 tener de implementar un botiquín de primeros auxilios y una mochila de emergencia.
- ❖ Organizarse y solicitar asesoramiento y/o capacitación a la municipalidad de Villa el Salvador en las acciones dentro de la Gestión Reactiva, dando prioridad los procesos de Preparación y Respuesta ante cualquier eventualidad.


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



b) A la Municipalidad de Villa el Salvador

- ❖ Fiscalizar el cumplimiento de la zonificación urbana en el distrito de Villa el Salvador. 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 Juan Pablo II de Villa, de tal manera que se pueda trabajar de manera coordinada para la reducción del riesgo y la preparación 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. Giancarlo Trujillo Lora
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



6. CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO

6.1. Aceptabilidad o Tolerancia del Riesgo

A. Valoración de consecuencias

Tabla 100. 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 101. 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 102. Nivel de consecuencia y daños

Consecuencias	Nivel	Zona de Consecuencias y daños			
		Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta
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.**


 Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED/I



D. Aceptabilidad y/o tolerancia

Tabla 103. 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 104. 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

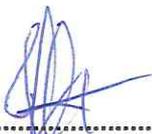
Elaboración: Equipo técnico de la SEPRR

E. Prioridad de intervención

Tabla 105. 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


 Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J

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.



7. CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

7.5. Conclusiones

- ❖ En el presente informe de Evaluación de Riesgo, se ha caracterizado el peligro en el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa, 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, adoptando medidas de seguridad adecuadas por la actual crisis sanitaria que vivimos.
- ❖ El presente informe de análisis de riesgo tiene como ámbito el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa del distrito de Villa el Salvador, con un total de 170 lotes analizados y 2 lotes no analizados por ser terrenos, sin construcción.
- ❖ 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 MUY ALTO** ante sismo.
- ❖ El cálculo del riesgo realizado en los 170 lotes analizados **ante sismo** determinó nivel de **RIESGO ALTO**.

Tabla 106. Niveles de Riesgo por lotes

Manzana	Lotes	Nivel de Riesgo
A	15,23	Medio
A	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,12,13A,13B,14,16,17,18,19,20,21,22,24	Alto
B	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60A,60B	Alto
C	15	Medio
C	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60	Alto
D	7	Medio
D	1,2,3A,3B,4,5,6,8,9,10,11,12A,12B,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24	Alto

Fuente: Elaboración equipo técnico de la SEPRR

- ❖ El cálculo de riesgo de la cuantificación de probables daños y pérdidas ante el peligro de Sismo en el Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa distrito de Villa el Salvador, asciende un monto referencial de **S/. 4,195,083.20**


 Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



ANEXOS


Geog. Pancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 047-2021-CENEPRED/J



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 Juan Pablo II de Villa.....	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 Sismicas	36
Figura 12. Áreas que presentarían Intensidades > VIII (MM)	37
Figura 13. Zonas sísmicas	37
Figura 14. Fuentes Sismogénicas de Subducción - Interfase.....	38
Figura 15. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad por sismo	39
Figura 16. AH Juan Pablo II de villa año 2010 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	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronología de sismos de mayor magnitud en Lima y Callao.....	13
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
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 Geotécnicas	43


 Geog. Francisco Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 RJ. N° 047-2021-13-ENEPRD/J



Tabla 28. Matriz de Normalización – Unidades Geotécnicas.....	43
Tabla 29. Cálculo de la relación de consistencia	43
Tabla 30. Matriz de Comparación de pares – Profundidad Hipocentral	44
Tabla 31. Matriz de Normalización – Profundidad Hipocentral	44
Tabla 32. Cálculo de la relación de consistencia	44
Tabla 33. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geológicas	45
Tabla 34. Matriz de Normalización – Unidades Geológicas	45
Tabla 35. Cálculo de la relación de consistencia	45
Tabla 36. Matriz de Comparación de pares – Unidades Geomorfológicas	46
Tabla 37. Matriz de Normalización – Unidades Geomorfológicas.....	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 Juan Pablo II de Villa.....	48
Tabla 43. Población y vivienda expuesta por manzana en el AH Juan Pablo II de Villa.....	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
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 – Material predominante de techos	65

Geog. Juan Carlos Trujillo Luna
 REG. CGP N° 449
 RJ: N° 047-2021-CEPREP/J



Tabla 79. Matriz de Normalización – Material predominante en techos.....	65
Tabla 80. Cálculo de la relación de consistencia	65
Tabla 81. Matriz de Comparación de pares – Altura de edificación	67
Tabla 82. Matriz de Normalización – Altura de edificación.....	67
Tabla 83. Cálculo de la relación de consistencia	67
Tabla 84. Matriz de Comparación de pares – Estado de conservación	69
Tabla 85. Matriz de Normalización – Estado de conservación.....	69
Tabla 86. Cálculo de la relación de consistencia	69
Tabla 87. Parámetros de la dimensión Económica.....	70
Tabla 88. Matriz de Comparación de pares – Ocupación laboral	70
Tabla 89. Matriz de Normalización – Ocupación laboral.....	70
Tabla 90. Cálculo de la relación de consistencia	70
Tabla 91. Matriz de Comparación de pares – Ingreso Económico.....	71
Tabla 92. Matriz de Normalización – Ingreso Económico	71
Tabla 93. Cálculo de la relación de consistencia	71
Tabla 94. Niveles de Vulnerabilidad.....	72
Tabla 95. Estratificación de Vulnerabilidad	72
Tabla 96. Niveles de Riesgo	74
Tabla 97. Matriz de Riesgo	75
Tabla 98. Estratificación del Riesgo	75
Tabla 99. Perdidas probables del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa.....	77
Tabla 100. Valoración de consecuencias.....	80
Tabla 101. Valoración de frecuencia de ocurrencia	80
Tabla 102. Nivel de consecuencia y daños.....	80
Tabla 103. Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia.....	81
Tabla 104. Aceptabilidad y/o tolerancia doble entrada.....	81
Tabla 105. Prioridad de intervención.....	81
Tabla 106. Niveles de Riesgo por lotes.....	82

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Mapa de Ubicación del Asentamiento Humano Juan Pablo II de Villa.....	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	66
Mapa 11. Mapa de Material de altura de edificación.....	68
Mapa 12. Mapa de Vulnerabilidad.....	73
Mapa 13. Mapa de Riesgo	76


Geog. Hancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J



PANEL FOTOGRÁFICO



Frontal de la Mz A Lote 1



Frontal de la Mz A Lote 2



Frontal de la Mz A Lote 3



Frontal de la Mz A Lote 4



Frontal/lateral de la Mz A Lote 5

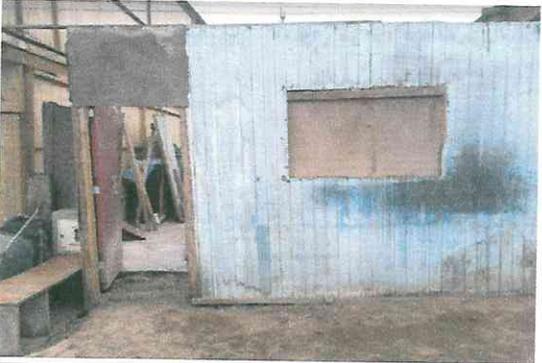
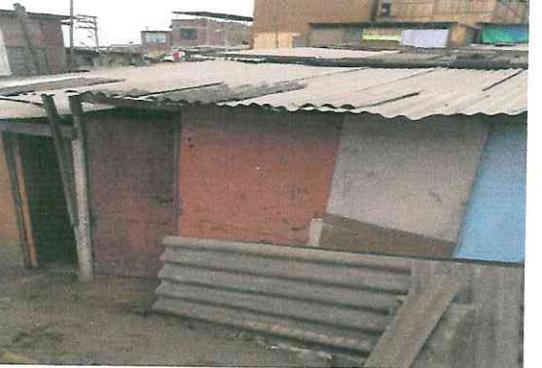


Frontal de la Mz A Lote 6

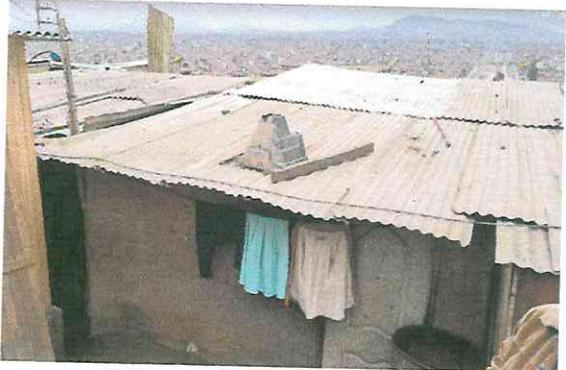


Geog. Giancarlo Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 000002021-CENEPRED/J

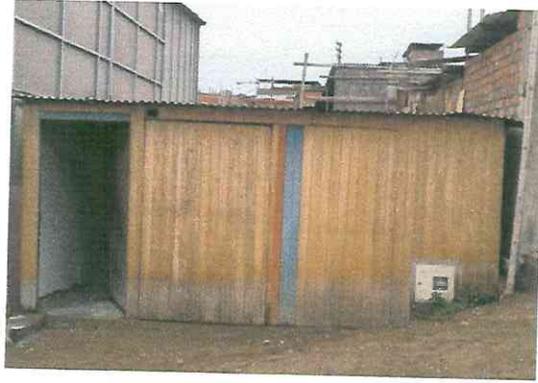


<p>Frontal de la Mz A Lote 7</p>	<p>Interior de Mz A Lote 8</p>
	
<p>Frontal de la Mz B Lote 52</p>	<p>Frontal de Mz B Lote 53</p>
	
<p>Frontal de la Mz B Lote 54</p>	<p>Frontal de la Mz B Lote 55</p>
	 <p>Geog. Giancarlo Trujillo Luna REG. CGP. N° 449 RJ. N° 047-2021-CENBPRED.//</p>
<p>Frontal de la Mz B Lote 56</p>	<p>Frontal de la Mz B Lote 57</p>
	



<p>Frontal de la Mz B Lote 58</p> 	<p>Frontal de la Mz B Lote 59</p> 
<p>Frontal de la Mz C Lote 1</p> 	<p>Frontal de la Mz C Lote 2</p> 
<p>Frontal de la Mz C Lote 3</p> 	<p>Frontal de la Mz C Lote 4</p>  <p>Geog. Giancarlo Trujillo Luna REG. CGP. N° 449 RJ. N° 047-2021-CENEPRED/J</p>
<p>Frontal de la Mz C Lote 5</p> 	<p>Frontal de la Mz C Lote 6</p> 
<p>Frontal de la Mz C Lote 7</p>	<p>Frontal de la Mz C Lote 8</p>

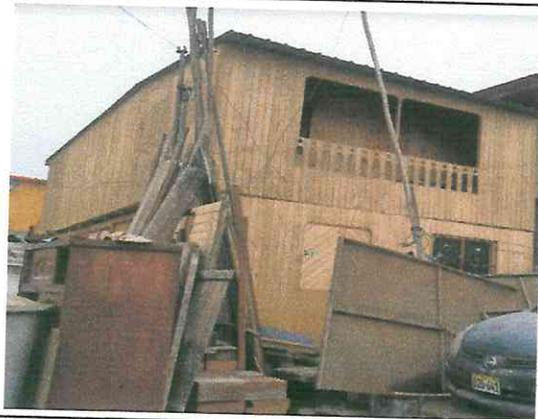




Frontal de la Mz D Lote 17



Frontal de la Mz D Lote 18



Lateral de la Mz D Lote 19



Frontal de la Mz D Lote 20



Frontal de la Mz D Lote 21



Frontal de la Mz D Lote 22

Geog. Juan Carlos Trujillo Lomas
REG. CGP. N° 449
RI N° 047-2021-CENEPREDES



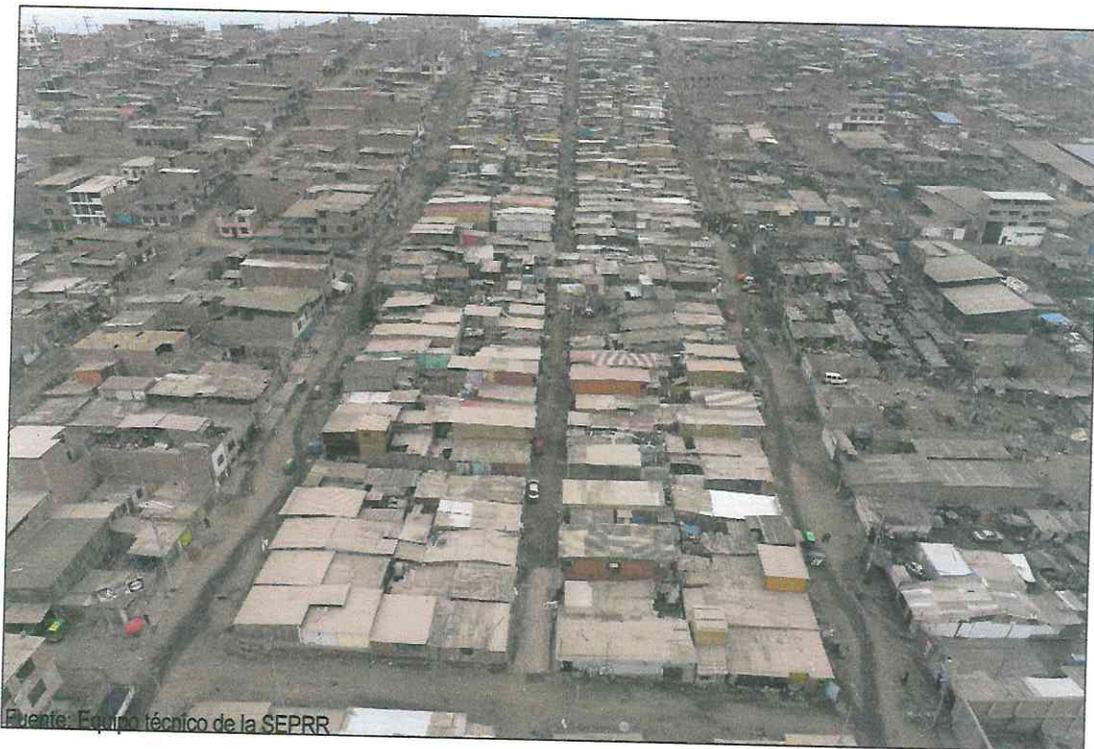
Frontal de la Mz D Lote 23



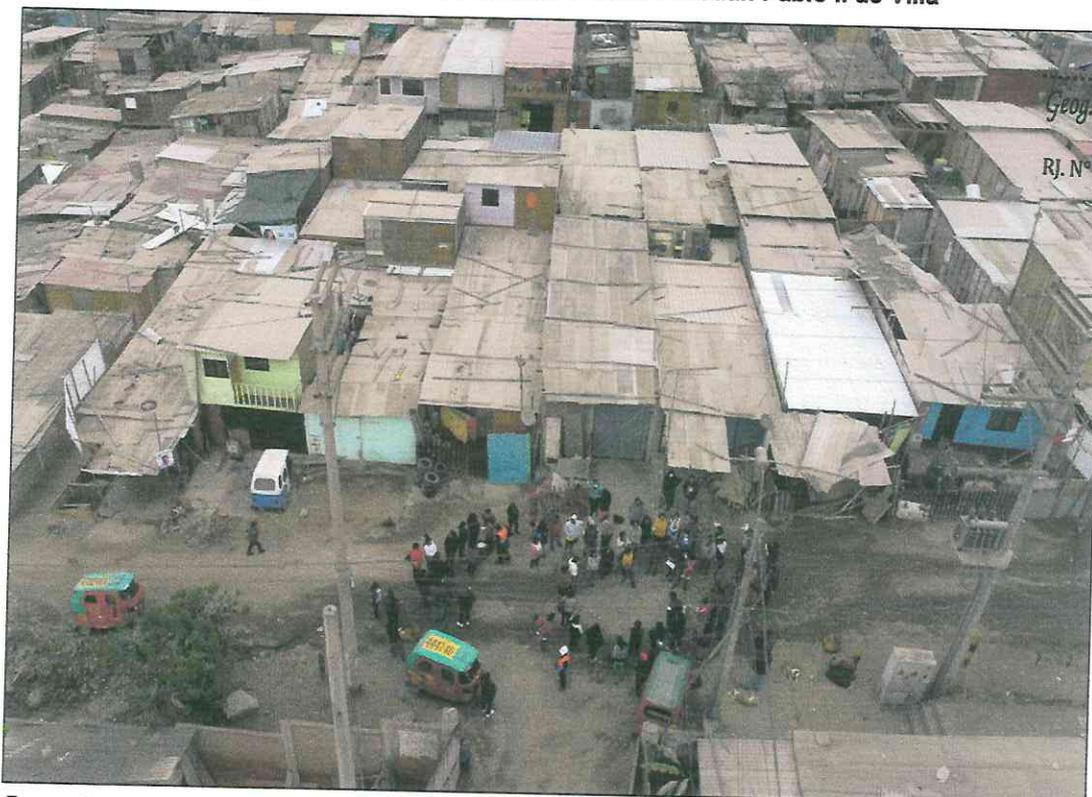
Frontal de la Mz D Lote 24



Fotografía 1 de Drone Phantom 4 RTK A.H. Juan Pablo II de Villa



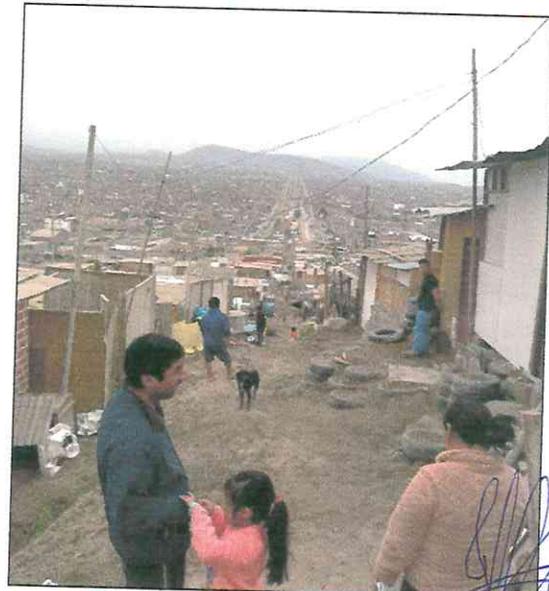
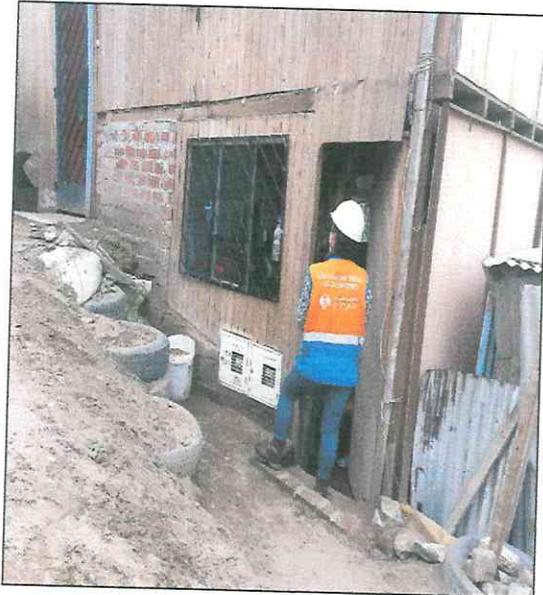
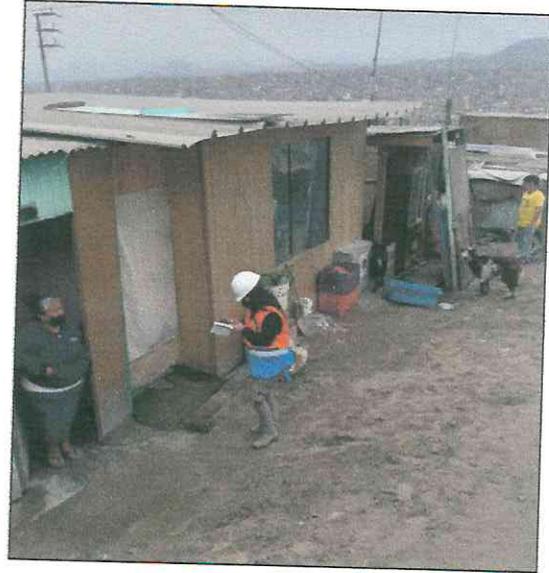
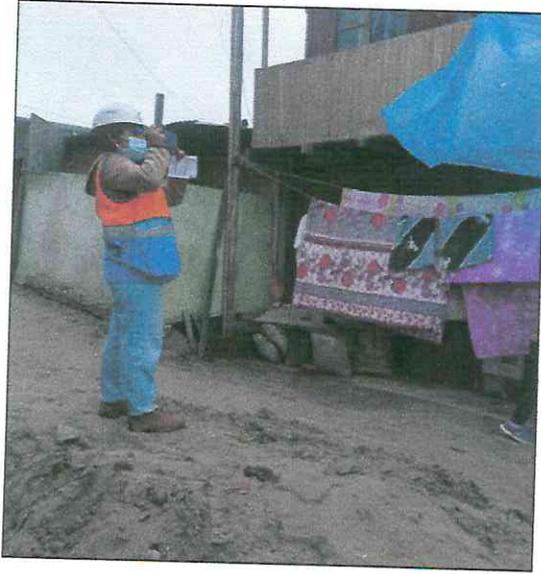
Fotografía 2 de Drone Phantom 4 RTK A.H. Juan Pablo II de Villa



Geog. Giancarlo Trujillo Lora
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPREI



Trabajo de campo – levantamiento de información en el A.H. Juan Pablo II de Villa

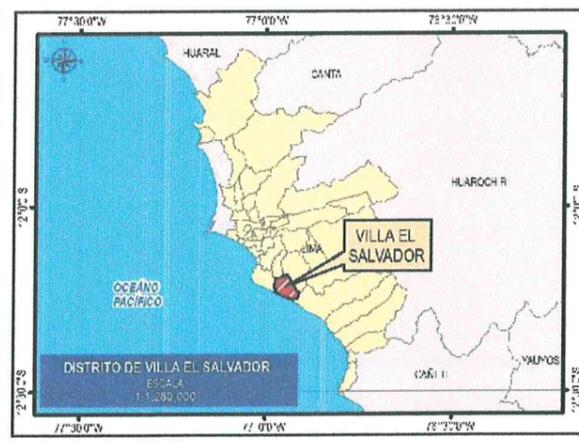
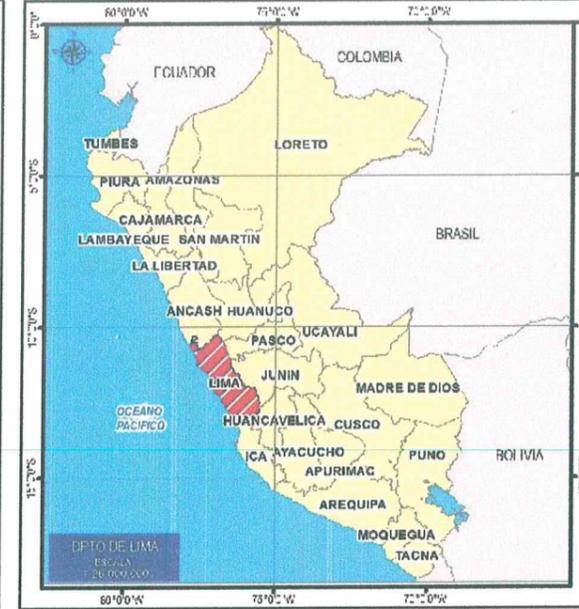


Capacitación en el A.H. Juan Pablo II de Villa



Geog. Giancarlo Trujillo Lora
REG. CGP. N° 449
RI. N° 047-2021-CENEPRED/1



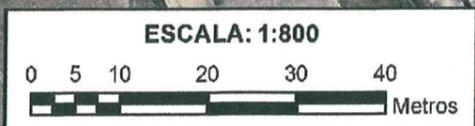


LEYENDA

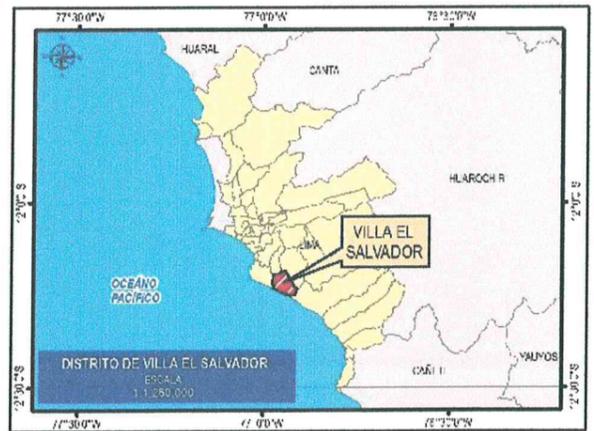
	Área de estudio
	Terreno sin construir
	Lotes

**ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA**

Geog. Giancarlo Trujillo Lima
REG. CGP N° 449
RI. N° 047-2021-CEMOPRED/1

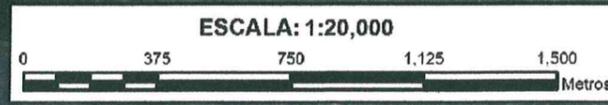


		MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	VILLA EL SALVADOR
UBICACIÓN					
ELABORACIÓN:		FUENTES DE INFORMACIÓN:			
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR		COFOPRI			
FECHA:		CARACTERÍSTICAS:			
SL/11/ILM/RL/2022		Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 50 m			
ESCALA:		01			
1:800					



SIMBOLOGÍA

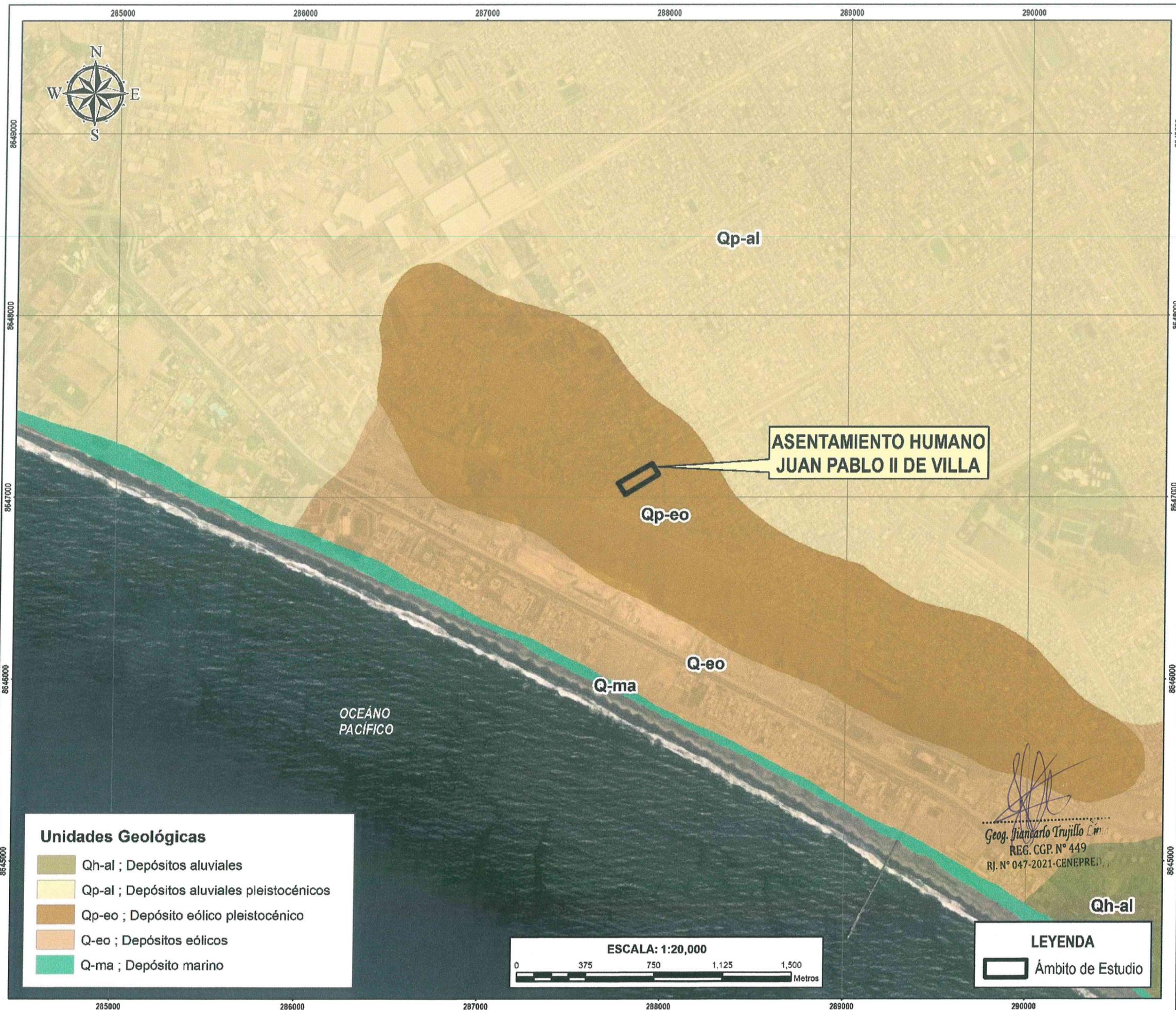
	Vía principal
	Avenida
	Calle



LEYENDA

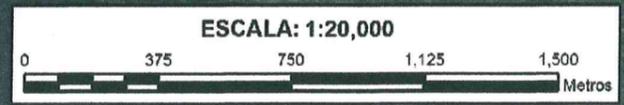
	Ámbito de Estudio
--	-------------------

<p>MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN</p>	<p>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA</p>	
	DPTO. LIMA	PROVINCIA LIMA
<p>MAPA: ACCESIBILIDAD VIAL</p>		
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: MTC	
FECHA: SL/11/2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección: Transversal de Mercator Cuadrícula a 1000 m	
ESCALA: 1:20,000	<p>02</p>	



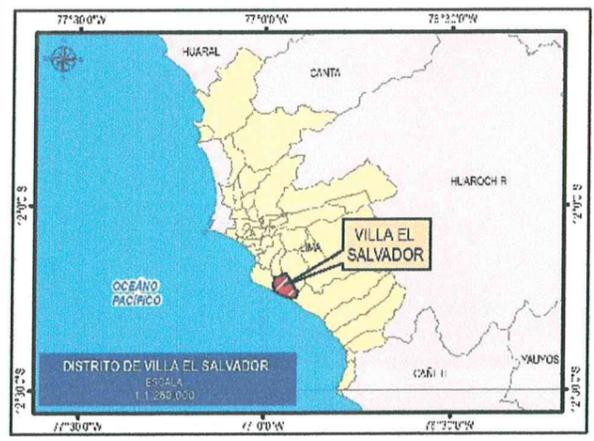
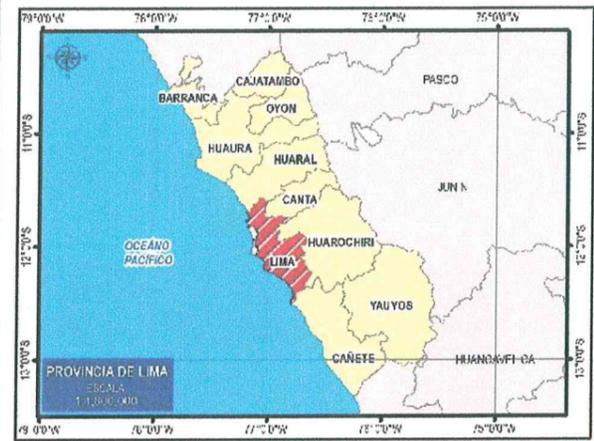
Unidades Geológicas

	Qh-al ; Depósitos aluviales
	Qp-al ; Depósitos aluviales pleistocénicos
	Qp-eo ; Depósito eólico pleistocénico
	Q-eo ; Depósitos eólicos
	Q-ma ; Depósito marino



LEYENDA

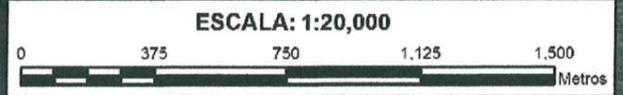
	Ámbito de Estudio
--	-------------------



	MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN	INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
DPTO. LIMA	PROVINCIA LIMA	DISTRITO VILLA EL SALVADOR
MAPA: UNIDADES GEOLÓGICAS		
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: INGEMMET	
FECHA: SLI/11/MAR/2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 10S Proyección Transversal de Mercator Cuadrícula a 1000 m	
ESCALA: 1:20,000		

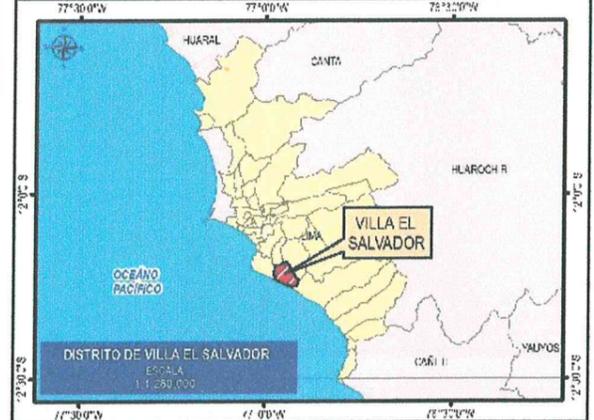
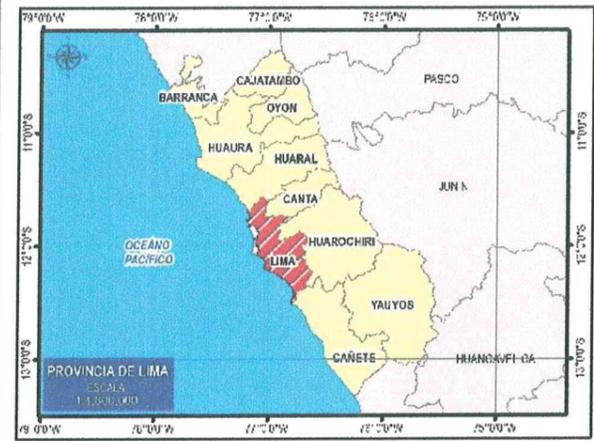


- Unidades Geomorfológicas**
- RCL-ri ; Colina y lomada en roca intrusiva
 - PI-al ; Llanura o planicie aluvial
 - M-a ; Mantos de arena
 - Sp ; Sistema de pantanos y aguajales
 - T-m ; Terraza marina

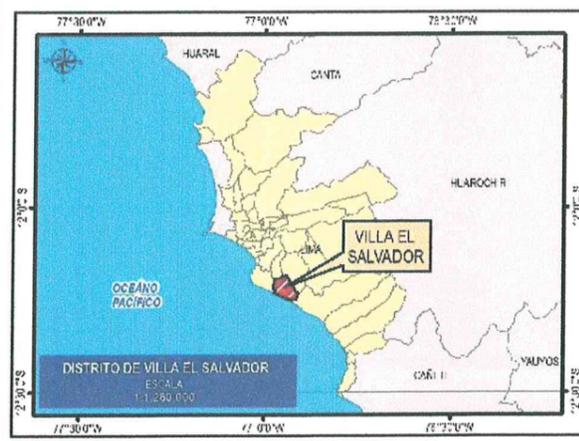
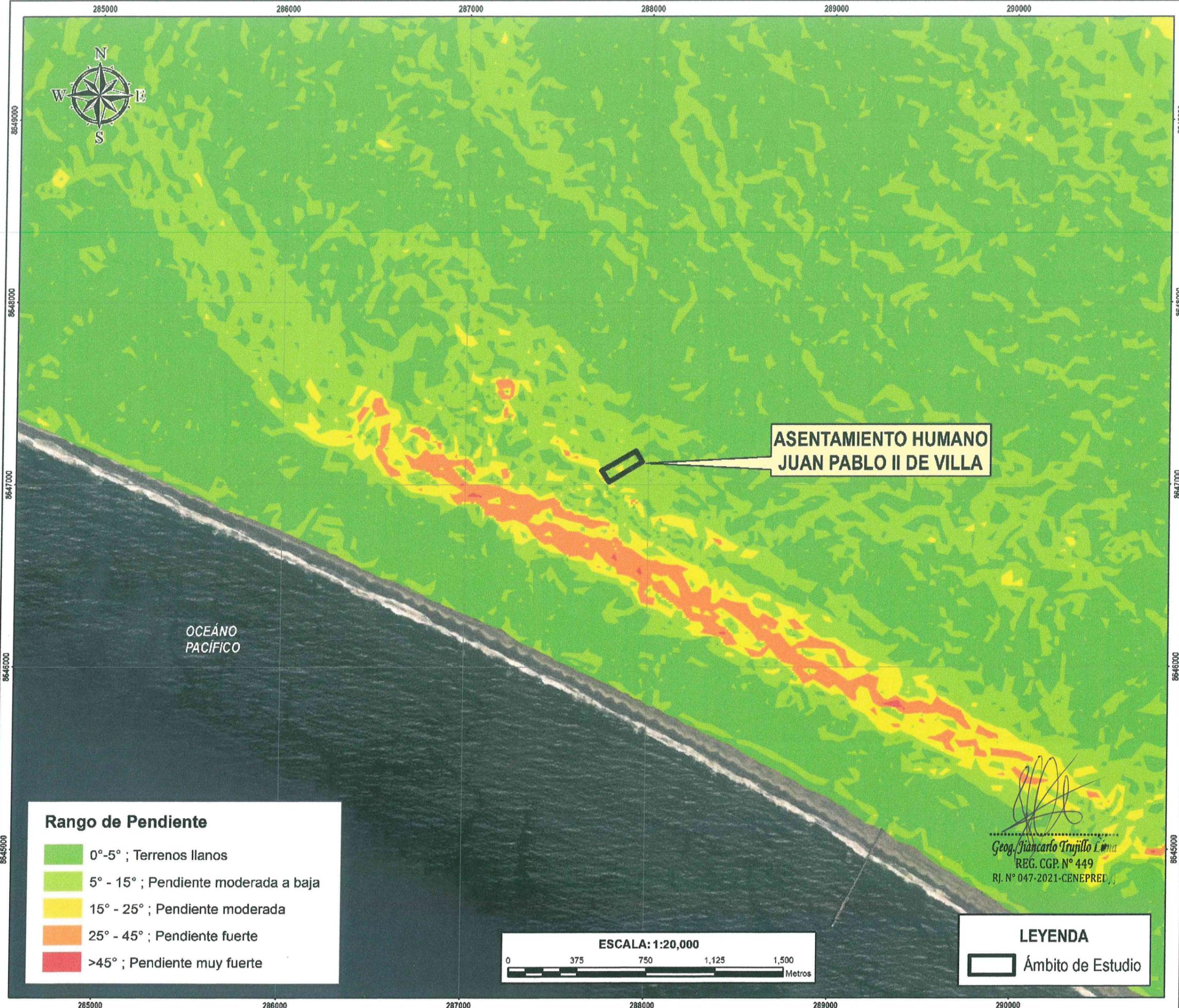


LEYENDA

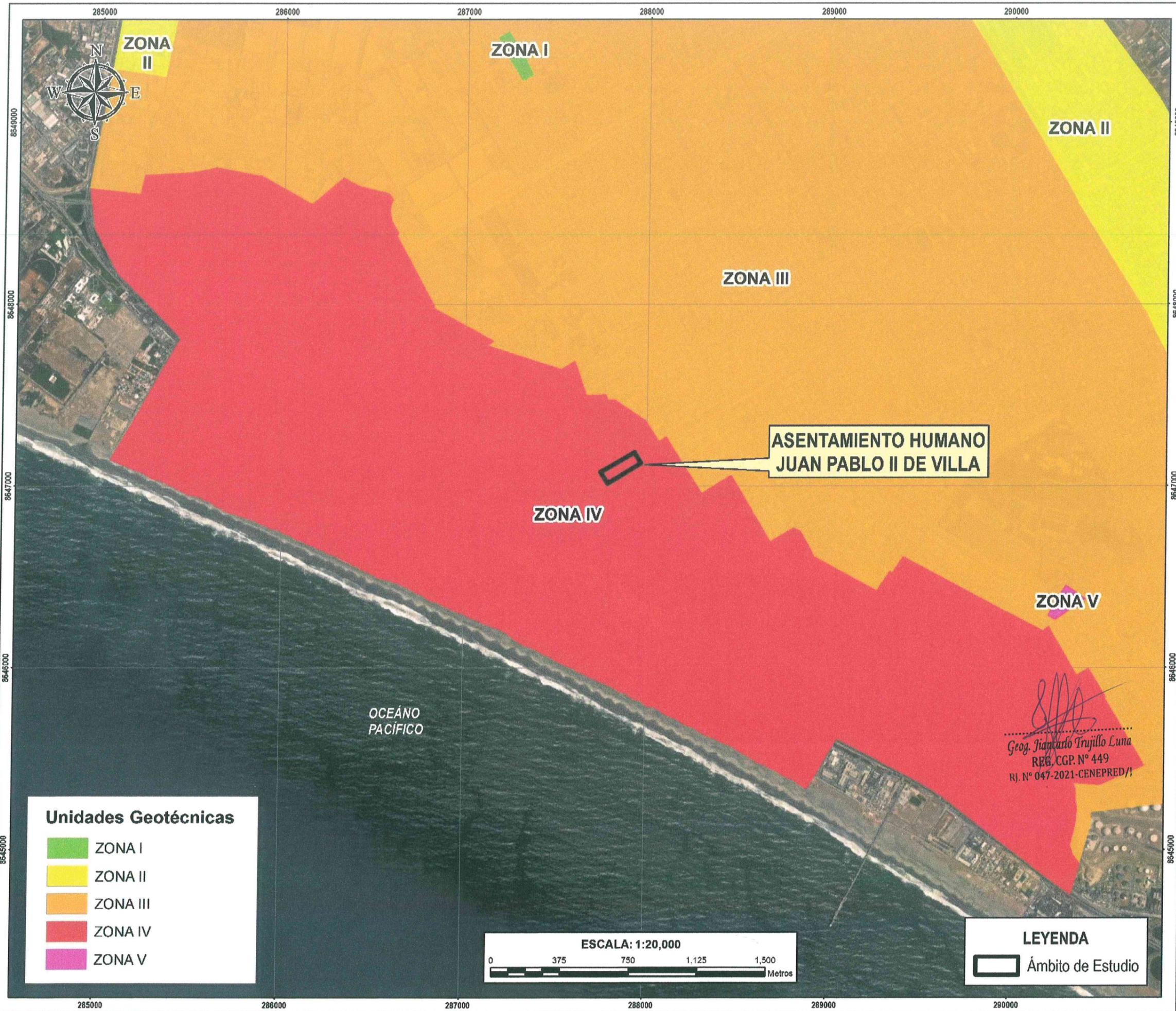
Ámbito de Estudio



		INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		DPTO. LIMA PROVINCIA LIMA DISTRITO VILLA EL SALVADOR	
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS			
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR		FUENTES DE INFORMACIÓN: INCEMNET	
FECHA: SL/11/11/2022		CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección: Transversal de Mercator Cuadrícula a 1000 m	
ESCALA: 1:20,000		04	

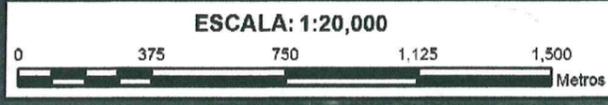


MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
DPTO. LIMA	PROVINCIA LIMA	DISTRITO VILLA EL SALVADOR
MAPA: PENDIENTES		
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: ALOS PALSAR	
FECHA: SLI/11/MIJIKL/2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 1000 m	
ESCALA: 1:20,000		



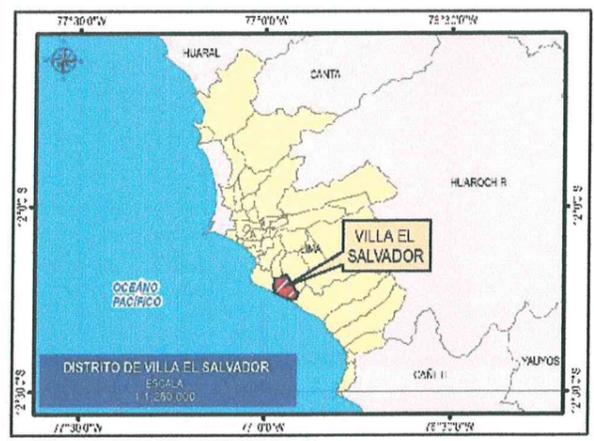
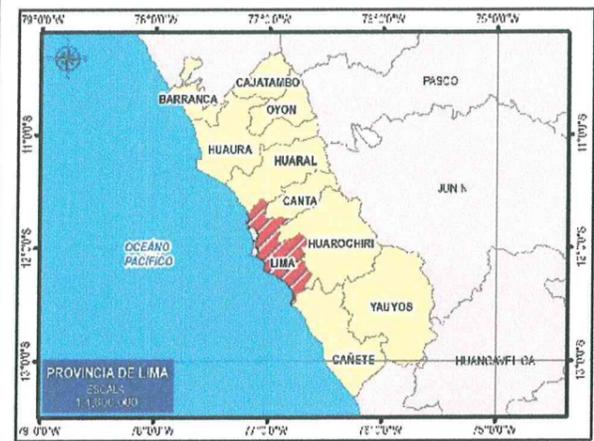
Unidades Geotécnicas

	ZONA I
	ZONA II
	ZONA III
	ZONA IV
	ZONA V



LEYENDA

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



	MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN	INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
DPTO. LIMA	PROVINCIA LIMA	DISTRITO VILLA EL SALVADOR
MAPA: UNIDADES GEOTÉCNICAS		
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: C SMID	 06
FECHA: SL/11/11/2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 1000 m	
ESCALA: 1:20,000		

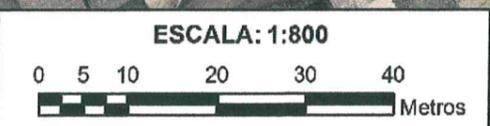


**ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA**

Georgina Trujillo Luna
REG. CGP. N° 449
RJ. N° 047-2021-CENEPRED

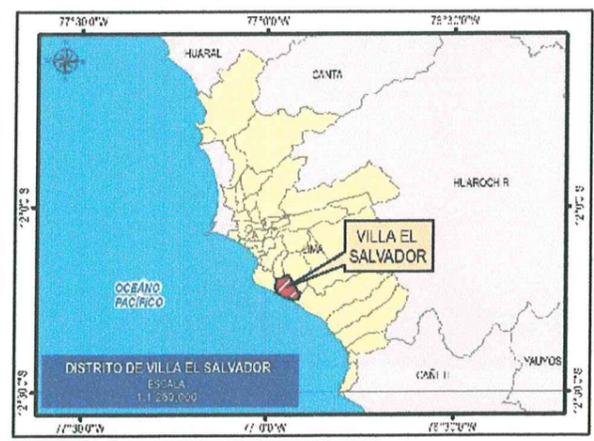
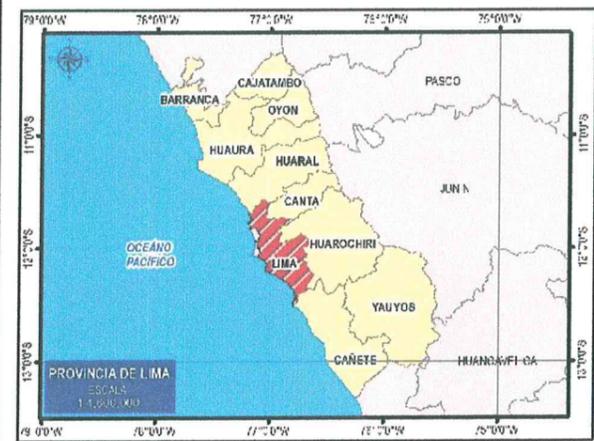
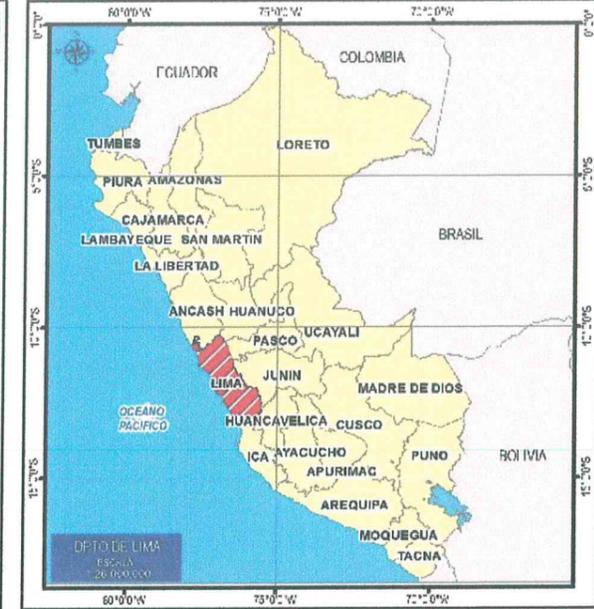
ELEMENTOS EXPUESTOS

- Vivienda
- Vivienda y comercio

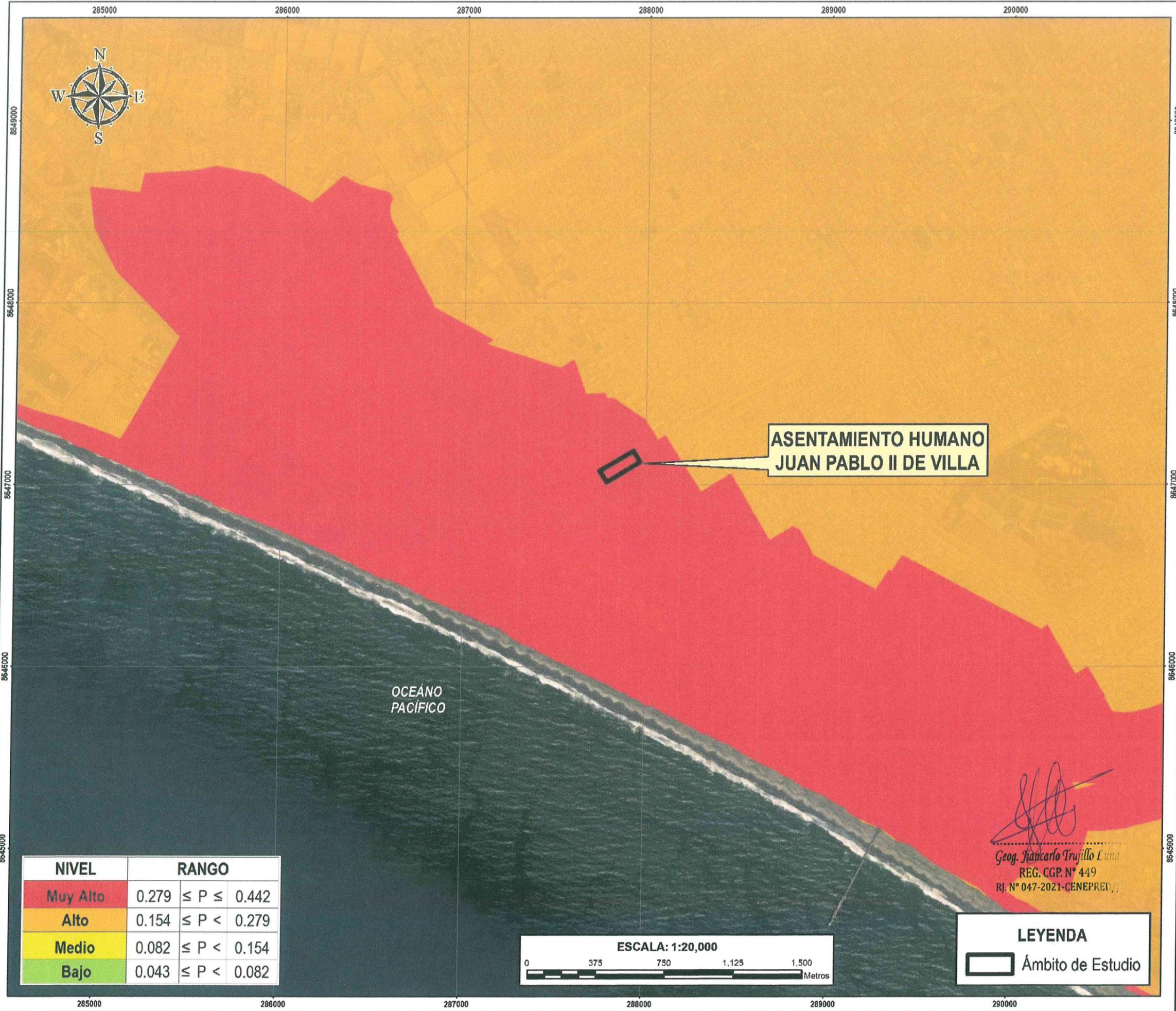


LEYENDA

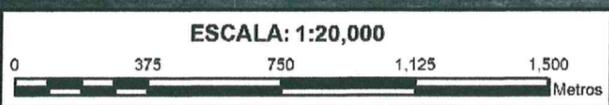
- Área de estudio
- Terreno sin construir
- Lotes



		INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	VILLA EL SALVADOR		
ELEMENTOS EXPUESTOS			
ELABORACIÓN:	FUENTES DE INFORMACIÓN:		
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	MML, COFOPRI		
FECHA:	CARACTERÍSTICAS:		
SL/11/ILMUR/ 2022	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 50 m		
ESCALA:	1:800		
			07



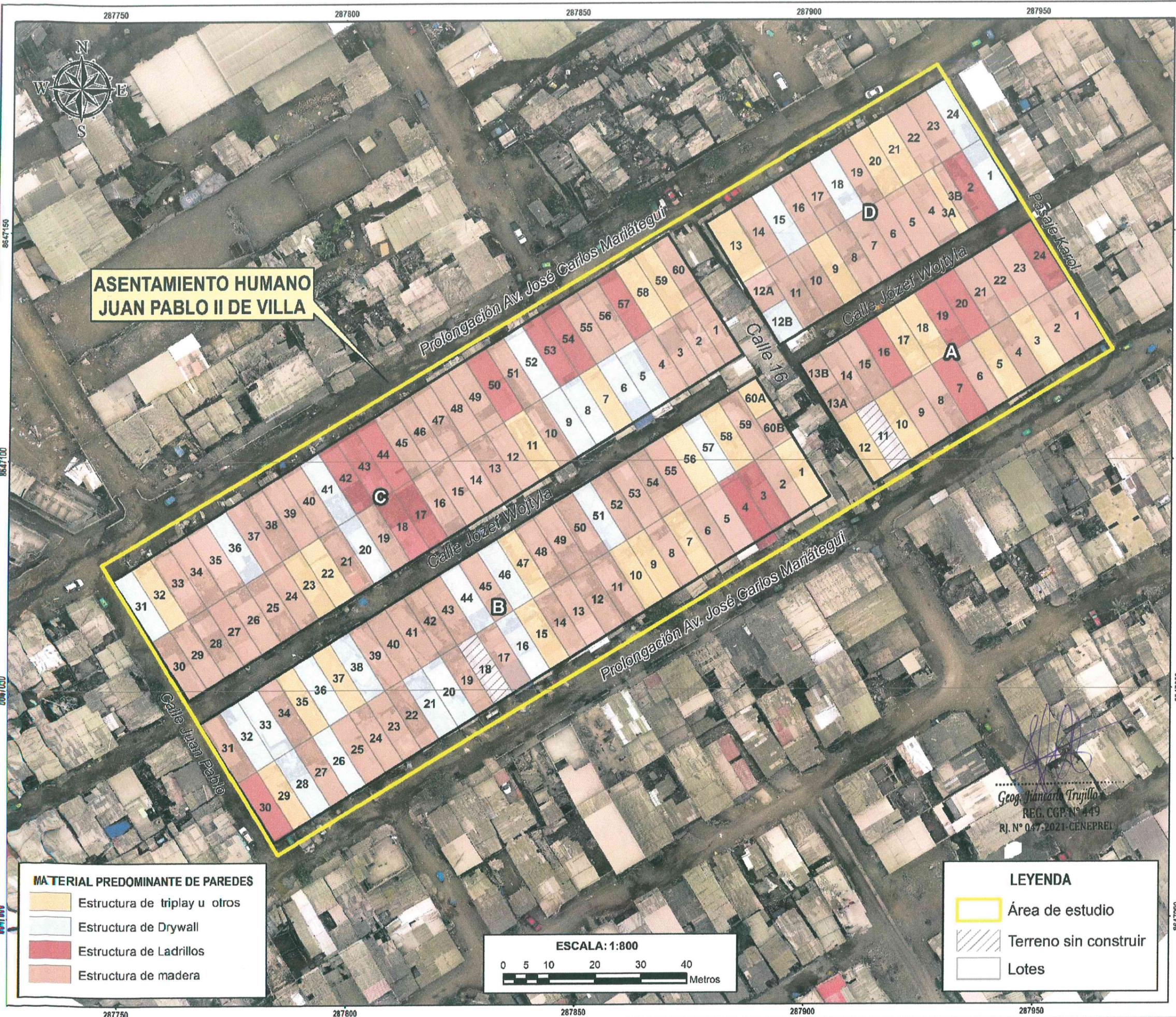
NIVEL	RANGO
Muy Alto	$0.279 \leq P \leq 0.442$
Alto	$0.154 \leq P < 0.279$
Medio	$0.082 \leq P < 0.154$
Bajo	$0.043 \leq P < 0.082$




 Geog. Giancarlo Trujillo Luna
 REG. CGP. N° 449
 R.J. N° 047-2021-CENEPRED/

LEYENDA
 **Ámbito de Estudio**

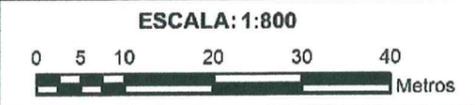
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN		INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA
DISTRITO	VILLA EL SALVADOR		
PELIGRO POR SISMO			
ELABORACIÓN:		FUENTES DE INFORMACIÓN:	
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR		INCEMIVET, SICRID, SEPRR	
FECHA:		CARACTERÍSTICAS:	
SLI/11/MIH/IL/2022		Datum: WGS84 UTM Zona 18S Proyección: Transversa de Mercator Cuadrícula a 1000 m	
ESCALA:		08	
1:20,000			



**ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA**

MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES

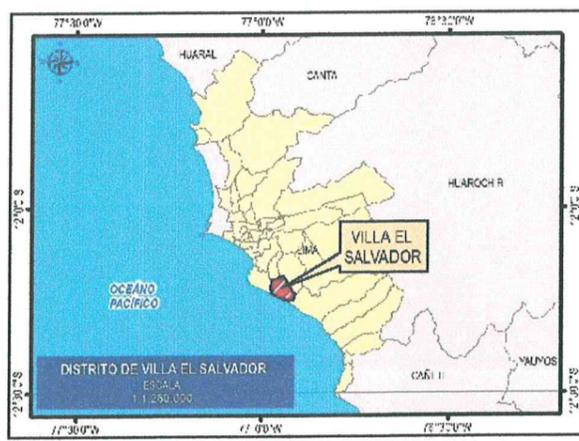
	Estructura de triply u otros
	Estructura de Drywall
	Estructura de Ladrillos
	Estructura de madera



LEYENDA

	Área de estudio
	Terreno sin construir
	Lotes

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



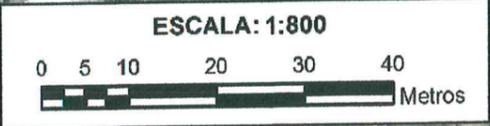
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SURGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN	INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
	DPTO	PROVINCIA
LIMA	LIMA	VILLA EL SALVADOR
MATERIAL PREDOMINANTE DE PAREDES		
ELABORACIÓN:	FUENTES DE INFORMACIÓN:	
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	MML, COFOPRI	
FECHA:	CARACTERÍSTICAS:	
SL/11/ML/RL/2022	Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transverso de Mercator Cuadrícula a 50 m	
ESCALA:	09	
1:800		



**ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA**

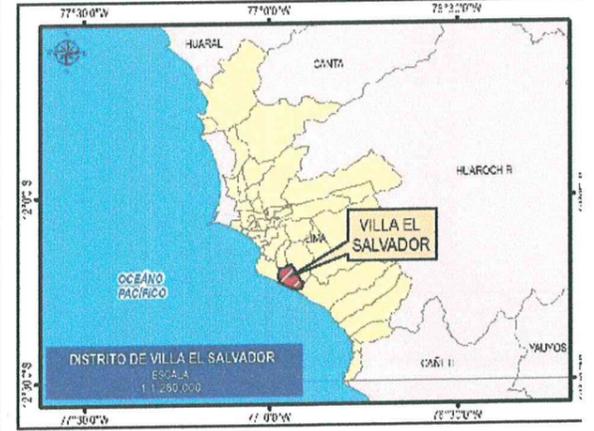
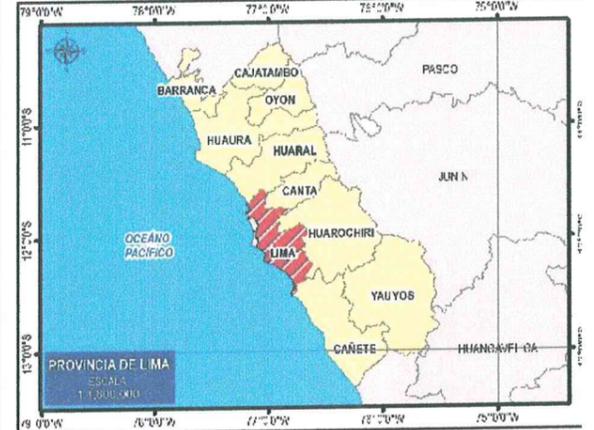
LEYENDA

- Área de estudio
- Terreno
- Lotes



MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS

- Estructura metálica con cobertura calaminón
- Madera
- Planchas de calamina o Eternit
- Plásticos, otros, no tiene



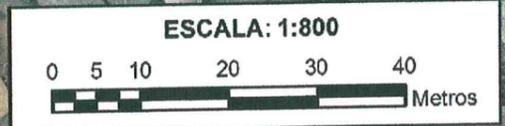
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN			INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA
DPTO. LIMA	PROVINCIA LIMA	DISTRITO VILLA EL SALVADOR	
MATERIAL PREDOMINANTE DE TECHOS			
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEFRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: M.M.L., COFOPRI		
FECHA: SL/11/11/MAR/2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 50 m		
ESCALA: 1:800	10		



**ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA**

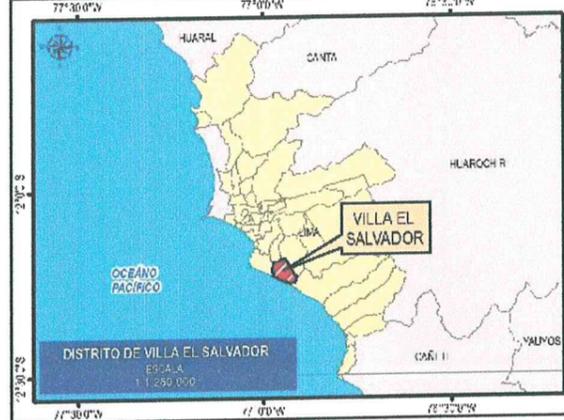
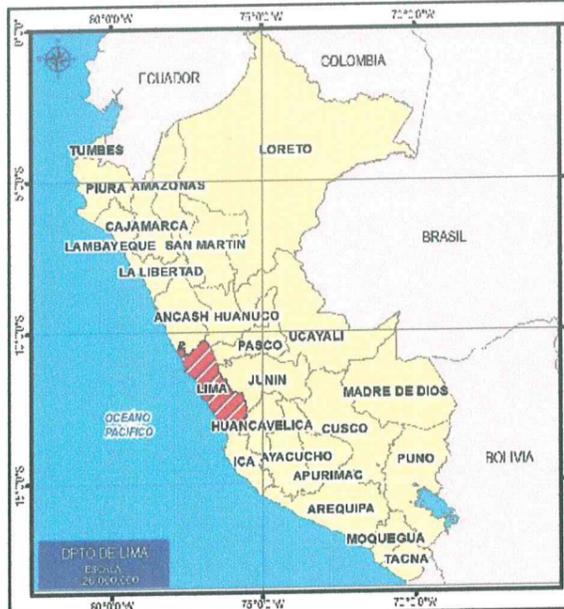
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

	1 piso
	2 pisos

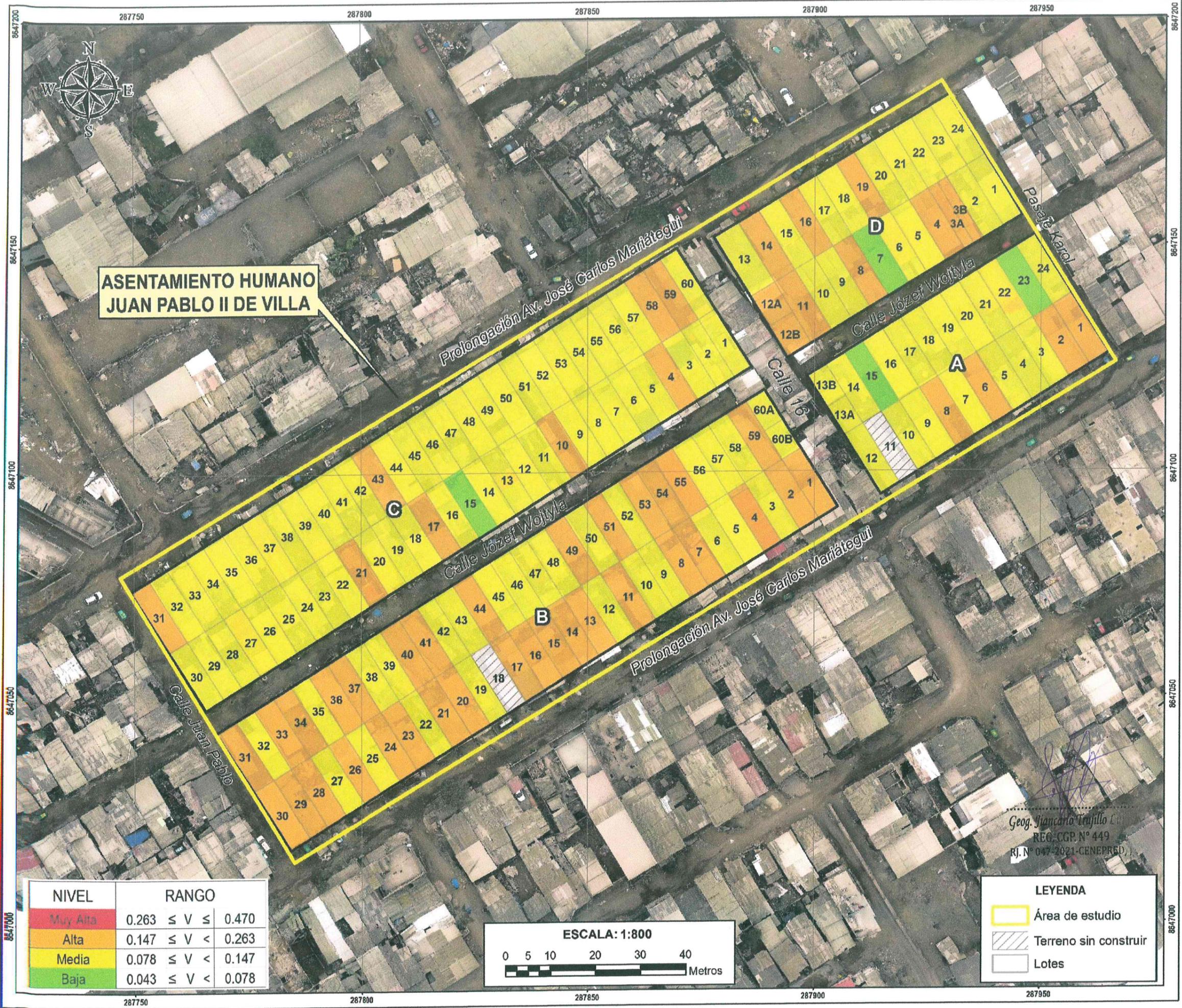


LEYENDA

	Área de estudio
	Terreno sin construir
	Lotes

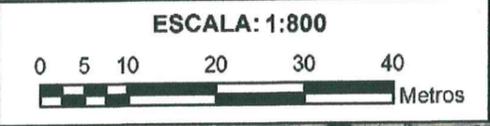


	INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADO, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA	PROVINCIA LIMA	DISTRITO VILLA EL SALVADOR
MAPA: ALTURA DE LA EDIFICACIÓN		
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: VMIL, COFOPRI	
FECHA: SL/11/MLM/IL/2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 50 m	
ESCALA: 1:800	11	



**ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA**

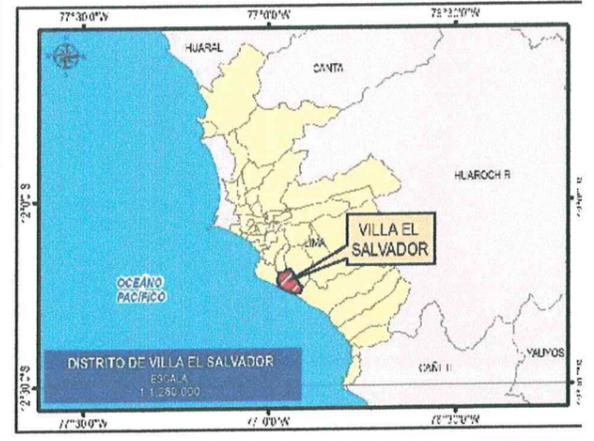
NIVEL	RANGO
Muy Alta	$0.263 \leq V \leq 0.470$
Alta	$0.147 \leq V < 0.263$
Media	$0.078 \leq V < 0.147$
Baja	$0.043 \leq V < 0.078$



LEYENDA

- Área de estudio
- Terreno sin construir
- Lotes

Geog. Giancarlo Trujillo
REG. CGP. N° 449
R.J. N° 047-2021-GENEPRED

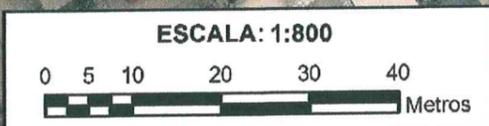


		INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA			
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN					
DPTO	LIMA	PROVINCIA	LIMA	DISTRITO	VILLA EL SALVADOR
VULNERABILIDAD POR SISMO					
ELABORACIÓN:		FUENTES DE INFORMACIÓN:			
EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR		MVL, COFOPR, SEPRR			
FECHA:		CARACTERÍSTICAS:			
SL/11/MLM/RL 2022		Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 50 m			
ESCALA:		1:800			
12					



**ASENTAMIENTO HUMANO
JUAN PABLO II DE VILLA**

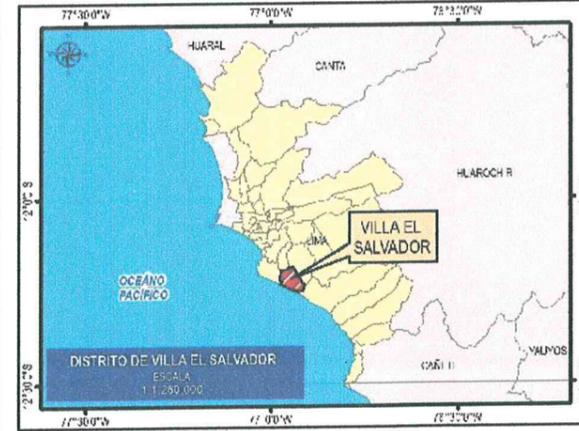
NIVEL DE RIESGO	RANGO
Muy Alto	0.073 ≤ R ≤ 0.208
Alto	0.023 ≤ R < 0.073
Medio	0.006 ≤ R < 0.023
Bajo	0.002 ≤ R < 0.006



Geog. *Jiancarlo Trujillo*
REG. CGR N° 449
RJ. N° 047-2021-GENEPRM

LEYENDA

	Área de estudio
	Terreno sin construir
	Lotes



 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA SUBGERENCIA DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN	INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGO POR SISMO DEL A.H. JUAN PABLO II DE VILLA, DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR, PROVINCIA DE LIMA Y DEPARTAMENTO DE LIMA	
	DPTO. LIMA	PROVINCIA LIMA
RIESGO POR SISMO		
ELABORACIÓN: EQUIPO TÉCNICO DE LA SEPRR	FUENTES DE INFORMACIÓN: CISMID, INCEMNET, SEPRR	
FECHA: SEPTIEMBRE 2022	CARACTERÍSTICAS: Datum WGS84 UTM Zona 18S Proyección Transversa de Mercator Cuadrícula a 50 m	
ESCALA: 1:800	13	