



Los
Olivos
Crece con todos

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE LOS OLIVOS

ESTUDIO DEL ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS

PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS



[Signature]
Aracely Miguel Orozco Livia
C.O.P. 437

GRUPO DE TRABAJO DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES 2024-2026, APROBADO MEDIANTE RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 116-2025/MDLO	
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS OLIVOS	<i>Presidente</i>
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	<i>Secretario Técnico</i>
GERENTE MUNICIPAL	<i>Miembros del Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres</i>
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	
GERENTE DE DESARROLLO URBANO	
GERENTE DE DESARROLLO ECONÓMICO	
GERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL	
GERENTE DE SEGURIDAD CIUDADANA	
GERENTE DE PARTICIPACIÓN VECINAL	
GERENTE DE DESARROLLO HUMANO	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE SECRETARIA	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE RECURSOS HUMANOS	

EQUIPO TÉCNICO ENCARGADO DE LA ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS TÉCNICOS EN LO QUE CORRESPONDE A LOS COMPONENTES PROSPECTIVO, CORRECTIVO Y REACTIVO DEL RIESGO DE DESASTRES DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS OLIVOS 2025 – 2026, APROBADO MEDIANTE RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N°013-2025/MDLO.	
ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS OLIVOS	<i>Presidente</i>
GERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	<i>Secretario Técnico</i>
GERENCIA MUNICIPAL	<i>Miembros del Equipo Técnico encargado de la elaboración de Instrumentos Técnicos en lo que corresponde a los Componentes Prospectivo, Correctivo y Reactivo 2025 - 2026.</i>
GERENTE DE DESARROLLO URBANO	
GERENTE DE SEGURIDAD CIUDADANA	
GERENTE DE GESTIÓN AMBIENTAL	
GERENTE DE PARTICIPACIÓN VECINAL	
GERENTE DE DESARROLLO ECONÓMICO	
GERENTE DE DESARROLLO HUMANO	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE ASESORÍA JURÍDICA	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE SECRETARIA	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE RECURSOS HUMANOS	
JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	
DIRECTOR OD HOSPITAL MUNICIPAL DE LOS OLIVOS	

ACOMPañAMIENTO TÉCNICO DE LA UNIDAD EJECUTORA 003 – ORGANISMO DE FORMALIZACIÓN DE LA PROPIEDAD INFORMAL - COFOPRI

Especialista en Gestión del Riesgo de Desastres	Mg. Vladimir Richard Cuisano Marreros
Tutor de acompañamiento - I	Geog. Carla Vanessa Muñoz Neyra
Tutor de acompañamiento - II	Geog. Arcedio Miguel Ordóñez Livia
Tutor de acompañamiento - III	Ing. Chrisna Karina Obregón Acevedo
Tutor especialista	Ing. Edwin Noe Badillo Rivera

ASISTENCIA TÉCNICA DEL CENTRO DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES - CENEPRED

Especialista de la Subdirección de Gestión de la Información	Geog. Leane Lizbeth Arias Rojas
--	---------------------------------

Contenido

PRESENTACIÓN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
I. ASPECTOS GENERALES	8
1.1 OBJETIVO	9
1.1.1 Objetivo General	9
1.1.2 Objetivos Específicos	9
1.2 JUSTIFICACIÓN	9
1.3 MARCO NORMATIVO.....	9
II. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	11
2.1 UBICACIÓN.....	12
2.2 SECTORIZACIÓN URBANA	13
2.3 CONTEXTO URBANO	14
2.3.1 Usos del Suelo Urbano	14
2.3.2 Vías de acceso.....	16
2.3.3 Mercados de Abastos	18
2.3.4 Equipamiento urbano de seguridad.....	20
2.4 ASPECTO SOCIAL.....	21
2.4.1 Población	21
2.4.2 Vivienda.....	22
2.4.3 Servicios básicos.....	23
2.5 ASPECTO AMBIENTAL	24
2.5.1 Manejo de Residuos Sólidos.....	24
III. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS	25
3.1 ANTECEDENTES.....	26
3.2 METODOLOGÍA	29
3.3 ESCENARIO DE RIESGOS POR SISMOS	30
3.3.1 Análisis de susceptibilidad.....	30
3.3.2 Elementos expuestos.....	37
3.3.3 Análisis de la vulnerabilidad	43
3.3.4 Determinación del riesgo por sismos	49
IV. CONCLUSIONES Y RECOENDACIONES	57
4.1 CONCLUSIONES	58
4.1 RECOMENDACIONES	59
V. ANEXOS	60

PRESENTACIÓN

La Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), en sus artículos 14° y 16°, establece que los gobiernos regionales y locales, así como las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia. Así mismo, el literal a) numeral 6.2, del artículo 6° de la citada ley define el proceso de estimación del riesgo de desastres como el conjunto de acciones y procedimientos orientados a generar el conocimiento sobre los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

En este marco, la Municipalidad Distrital de Los Olivos, considerando que el riesgo de desastres constituye un desafío permanente para alcanzar el desarrollo sostenible del distrito, presenta el “Estudio de escenario de riesgo por sismos para la planificación y gestión territorial del distrito de los olivos”, el cual constituye un instrumento de planificación de actividades, programas y proyectos para reducir los riesgos existentes ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud, en cumplimiento a la Ley N°29664.

El ámbito de estudio comprende el distrito de Los Olivos, debido a que, por su ubicación y condiciones físico-naturales, así como las condiciones de vulnerabilidad que presentan las edificaciones en varios sectores, existe la posibilidad de afectación significativa a la población.

Para su desarrollo, se aplicó la metodología de escenarios de riesgos desarrollada por el CENEPRED, la cual establece los procedimientos y criterios para el análisis de riesgo, incluyendo la determinación de la susceptibilidad del peligro, el análisis de la vulnerabilidad en función de la fragilidad y la exposición, y el cálculo del riesgo para la definición del escenario correspondiente.

La identificación del riesgo de desastres por sismos constituye un insumo fundamental para la formulación de los planes específicos en el marco de la Ley N° 29664. El presente estudio fue elaborado por el Equipo Técnico de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad de Los Olivos con el apoyo de los especialistas de la Unidad Ejecutora 003 del Organismo de Formalización de la Propiedad Informal – UE003 COFOPRI, en el marco del Convenio de Cooperación Interinstitucional para ejecutar el levantamiento de catastro urbano local.

INTRODUCCIÓN

Los desastres originados por fenómenos naturales o inducidos por la acción humana interrumpen, directa e indirectamente, el normal desarrollo y funcionamiento de las actividades de una determinada comunidad, ocasionando grandes pérdidas a nivel humano, material y ambiental, de tal magnitud que superan la capacidad de respuesta local, requiriendo la intervención y apoyo externo.

Si bien los desastres se clasifican según su origen del peligro que los genera, son las condiciones de vulnerabilidad y las capacidades de la sociedad afectada las que determinan la magnitud de los daños por un evento de gran intensidad registrado en la ciudad. En consecuencia, el grado de afectación por sismos estará determinado tanto por los daños en las edificaciones como por el nivel de organización de las autoridades responsables de brindar la respuesta, así como de la propia población que deberá afrontar dicha situación. De ello dependerá que una emergencia se convierta en un desastre o que, mediante una adecuada organización y capacidad de respuesta, un evento pueda ser manejado eficazmente.

Para el desarrollo del presente estudio, se ha utilizado información científica y técnica elaborada por el CISMID, INEI y COFOPRI. Asimismo, se ha aplicado la metodología de escenarios de riesgos desarrollada por el CENEPRED, la cual establece los procedimientos y criterios para el análisis del riesgo, incluyendo la determinación de la susceptibilidad del peligro, el análisis de la vulnerabilidad en función a la fragilidad y exposición, y el cálculo del riesgo para la definición del escenario correspondiente. El análisis adoptó como unidad espacial las manzanas del distrito de Los Olivos, delimitadas por COFOPRI, cuyos resultados se representan cartográficamente mediante la clasificación del territorio en cuatro niveles de riesgo.

Con el conocimiento de la problemática que afecta a los sectores críticos del distrito de Los Olivos, el presente estudio brinda una aproximación al riesgo existente ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud en la zona central de Perú, lo que permitirá actualizar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, así como formular el Plan de Gestión Reactiva, para el periodo 2026-2030, incorporando medidas estructurales y no estructurales que, de implementarse contribuirán a la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo salvaguardando a la población, su infraestructura y medios de subsistencia.

Con el conocimiento de la problemática que afecta a los sectores críticos del distrito de Los Olivos, el presente estudio brinda una aproximación al riesgo existente ante la probable ocurrencia de un sismo de gran magnitud en la zona central del Perú. Ello permitirá actualizar el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, así como elaborar el Plan de Gestión Reactiva para el periodo 2026–2030, incorporando medidas estructurales y no estructurales que, de implementarse, contribuirán a la prevención, reducción y control permanente de los factores de riesgo, salvaguardando a la población, su infraestructura y sus medios de vida.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

ASPECTOS GENERALES



NOE
Asesoría Integral Grupos Litigios
C.A.P. 437

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo General

Formular el escenario del riesgo de desastres por sismos del distrito de Los Olivos para la identificación de los posibles daños y/o pérdidas.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar los niveles de susceptibilidad ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud.
- Analizar la vulnerabilidad de los elementos expuestos.
- Identificar los niveles de riesgo de desastres a nivel de manzanas.
- Identificar los sectores críticos de riesgo ante la posible ocurrencia de sismos.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El distrito de Los Olivos se ubica en una zona altamente susceptible a la ocurrencia de sismos, los cuales constituyen una amenaza latente para la vida humana, las actividades socioeconómicas y culturales, así como para la infraestructura existente, incluidos los servicios básicos y la accesibilidad. Según el Escenario de Riesgo por Sismo y Tsunami para Lima y Callao (CENEPRED, 2020), en el distrito de Los Olivos se registran 82 471 viviendas expuestas a un nivel de riesgo muy alto y 7 242 viviendas en nivel de riesgo alto. Asimismo, se estima que 299 624 personas se encuentran expuestas a un riesgo muy alto y 24 893 a un riesgo alto.

Por lo expuesto, se necesita dimensionar los riesgos a fin de proponer las medidas de prevención y/o reducción del riesgo, lo que nos permitirá reducir el impacto de los impactos que este peligro podría generar.

1.3 MARCO NORMATIVO

- Constitución Política del Perú, artículo N°44 establece que son deberes primordiales del Estado, entre otros: Defender la soberanía nacional, garantizar la plena vigencia de los derechos humanos y proteger a la población de las amenazas contra su seguridad.
- Políticas de Estado N°32 del acuerdo Nacional, relacionado a la Gestión del Riesgo de Desastres.
- Políticas de Estado N°34 del acuerdo Nacional, relacionado al Ordenamiento y Gestión Territorial”.
- Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 29664 – Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Ley N° 30831, Ley que modifica la ley N° 29664, ley que crea el SINAGERD con la finalidad de incorporar un plazo para la presentación del Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres y los planes que lo conforman.

- Ley N°30779, Ley que dispone medidas para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD), evaluando el diseño de políticas transversales e intergubernamentales para su eficaz mecanismo y la generación de capacidades en los tres niveles de gobierno.
- Decreto de Urgencia N° 024-2010, que implementa el “Programa Presupuestal Estratégico de Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por desastres”, en el marco del presupuesto por resultados (PP0068).
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N°29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 038 – 2021, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115 – 2022 – PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022-2030.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba la Directiva N° 001-2013-PCM/SINAGERD - Lineamientos que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión del Riesgo de Desastres, de las entidades del estado en los tres niveles de gobierno.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 112-2014-CENEPRED, que aprueba el “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales”, segunda versión.
- Resolución de Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres N° 009-2025-PCM/SGRD, que aprueba los “Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres”.
- Resolución Jefatural N°082-2016-CENEPRED/J, que aprueba la Guía metodológica para elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno y la Directiva N° 013-2016-CENEPRED/J “Directiva de Procedimientos Administrativos para Elaborar el Plan de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres en los Tres Niveles de Gobierno”.
- Resolución Jefatural N° 149-2021-CENEPRED que aprueba el "Protocolo para la Elaboración y Difusión de los Escenarios de Riesgo".

CAPÍTULO II

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

II. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1 UBICACIÓN

El distrito de Los Olivos se encuentra en la provincia y departamento de Lima, en la República del Perú. Su creación data del 4 de abril de 1989, mediante Decreto Ley N° 25017, separándose de los distritos de Independencia y San Martín de Porres para formar una nueva jurisdicción en Lima Norte.

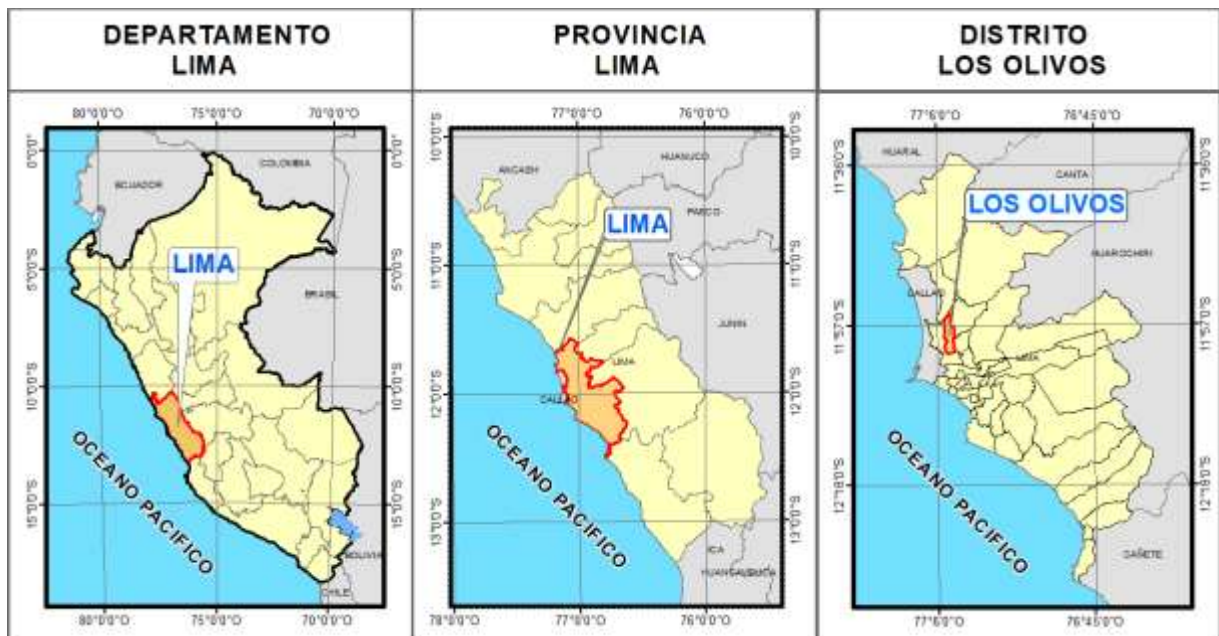
Se sitúa geográficamente entre las coordenadas 11° 55' 3.8" y 12° 0' 45.6" Latitud Sur y 77° 3' 36.7" y 77° 5' 16.6" Longitud Oeste; cuenta con una extensión superficial de 1 820. 9 hectáreas y se encuentra a una altitud que varía de 70 m.s.n.m. a 1 080 m.s.n.m. Limita con los siguientes distritos las coordenadas aproximadas latitud sur 12°03' y longitud oeste 77°03' (Figura 1).

Asimismo, forma parte del área urbana de la ciudad de Lima y limita:

- Por el norte, con el distrito de Puente Piedra.
- Por el este, con los distritos de Independencia y Comas.
- Por el sur, con el distrito de San Martín de Porres.
- Por el oeste, con el distrito de San Martín de Porres.

Su extensión territorial es de aproximadamente 3,22 km², y su altitud promedio es de 107 metros sobre el nivel del mar. Los Olivos cuenta con una ubicación estratégica dentro del área metropolitana, caracterizada por su cercanía al centro histórico de Lima y su fácil acceso a las principales vías urbanas.

Figura 1. Ubicación del distrito de Los Olivos



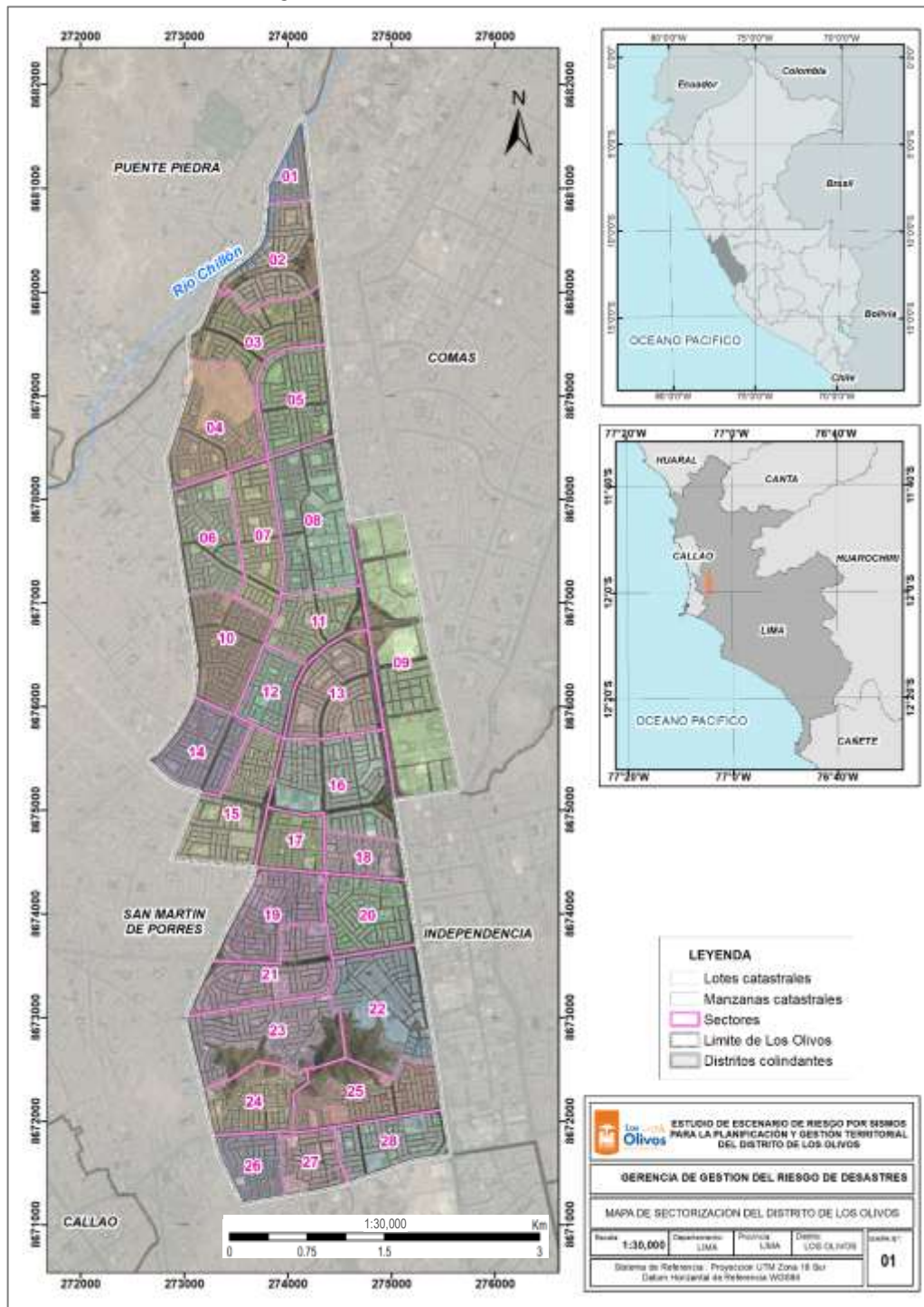
Fuente: INEI 2018

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

2.2 SECTORIZACIÓN URBANA

El distrito de Los Olivos cuenta con una sectorización que divide su ámbito jurisdiccional en veintiocho sectores (Figura 2), constituyéndose en una herramienta fundamental para la administración y gestión territorial. Esta sectorización define unidades espaciales delimitadas, cada una con características socioeconómicas, urbanísticas y funcionales propias, lo que permite un abordaje más preciso en la planificación y ejecución de políticas públicas.

Figura 2. Sectorización del distrito de los olivos



Fuente: INEI 2017 & UE003-COFOPRI 2025
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

2.3 CONTEXTO URBANO

2.3.1 Usos del Suelo Urbano

De acuerdo con el Diagnóstico del PDU-LN, el distrito de Los Olivos presenta una estructura general de usos del suelo conformada por las tipologías generales de Área Urbana Ocupada y Área Urbana no Ocupada, representadas por el 69.6 % y el 30.4 %, respectivamente. Al respecto, el Área Urbana Ocupada está conformada por diversos usos, estos son: Residenciales, Comerciales, Equipamientos (Educativos, de Salud y Recreación), Industriales y Otros Usos. Por otro lado, el Área Urbana No Ocupada está conformada por las áreas urbanas ocupadas por vías y áreas urbanas no utilizadas, denominadas “Suelo sin uso” (Tabla 1 y Figura 3).

Tabla 1. Estructura de los Usos del Suelo Urbano del distrito de Los Olivos

General	Tipología de Usos		Superficie		
	Específico		(Ha)	(%)	
Área Urbana Ocupada (AUO)	1.	Uso Predominantemente Residencial		700.85	38.5
	2.	Uso Predominantemente Comercial		107.51	5.9
	3.	Equipamientos			
		Educación		45.86	2.5
		Salud		3.04	0.2
		Recreación		116.57	6.4
	6.	Uso Predominantemente Industrial		81.38	4.5
	7.	Otros Usos 1/		212.36	11.7
	Subtotal Área Urbana Ocupada		1267.57	69.6	
Área Urbana No Ocupada (AUNO)	8.	Vías		526.56	28.9
	9.	Suelo sin uso		26.81	1.5
	Subtotal Área Urbana No Ocupada		553.37	30.4	
Total área distrital			1820.94	100.0	

1/ Incluye además Otros Tipos de Usos (arqueológicos e infraestructura de soporte).

Fuente: Diagnóstico PDU- Lima Norte

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

De acuerdo con la Tabla 5, a nivel específico, en el Área Urbana Ocupada se observa que la mayor ocupación corresponde al Uso Predominantemente Residencial (38.5%), y respecto al Área Urbana No Ocupada es el Uso de Vías (28.9%).

2.3.2 Vías de acceso

Los Olivos es uno de los distritos del ámbito interdistrital metropolitano de Lima Norte que genera importantes flujos de movilidad urbana por motivo laboral o de estudio; debido a su ubicación estratégica y a la presencia de entidades públicas administrativas y de servicios. Asimismo, la cercanía al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (entre 10 a 20 minutos) y a la principal centralidad urbana de Lima Norte en donde se localizan los centros comerciales Plaza Norte, Mega Plaza, lo convierten en un distrito de alto tránsito (Tabla 2 y Figura 4).

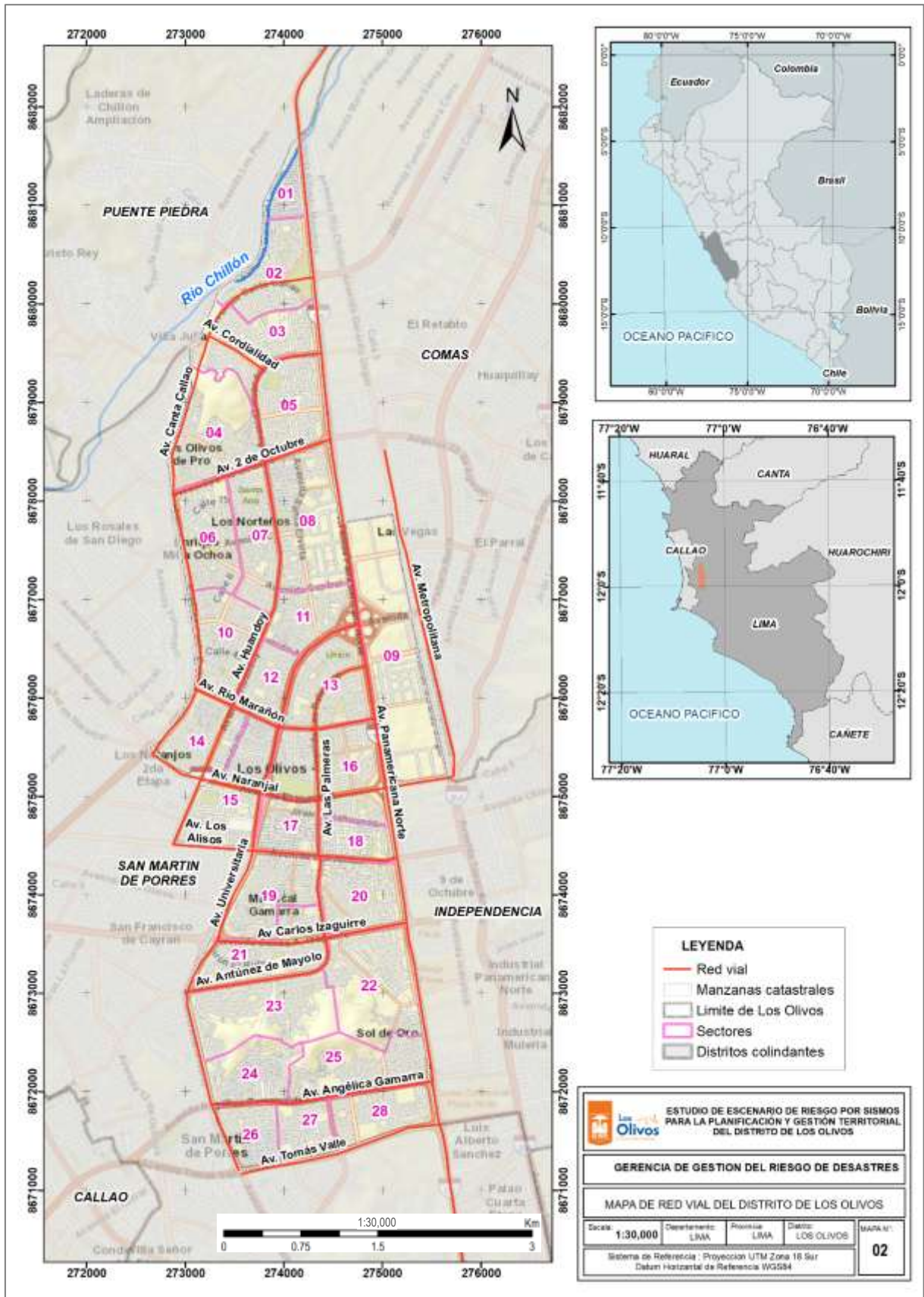
Tabla 2. Principales Ejes del Sistema Vial Metropolitano en Los Olivos

N°	Nombre de Vía	Ancho Vial Normativo (m)	Ancho vial Actual (m)	Estado de Conservación	Vereda (m)	Categoría
1	Av. Panamericana Norte	80-120	92.5	Bueno	1-2.5	Expresa
2	Av. Canta-Callao	60	78.8	Bueno	2.5-2.9	Expresa
3	Av. Naranjal	50	50	Bueno	2.5	Expresa
4	Av. Universitaria	70	68.8	Regular	2-3	Arterial
5	Av. Metropolitana	40-66	55	Bueno / Regular	1.5-2.1	Arterial
6	Av. Tupac Amaru	60	50.5	Bueno / Regular	1.5-2.1	Arterial
7	Av. Los Alisos	30-50	30.4-47.2	Regular / Malo	1.2-3.5	Arterial
8	Av. Carlos Izaguirre	60	63.4	Bueno / Regular	1.5-2.1	Arterial
9	Av. Angélica Gamarra	44-50	50	Bueno	1.8-2.3	Arterial
10	Av. Tomas Valle	60	65.5	Bueno	2.3-2.6	Arterial
11	Av. 2 de octubre	50	50	Bueno	1.5-2.1	Arterial
12	Av. Los Proceres	40	40	Bueno / Regular	1.5-2.1	Colectora
13	Av. Huandoy	40	40	Bueno / Regular	1.5-2.1	Colectora
14	Av. Antúnez de Mayolo	40	39.6	Bueno	2.5-2.8	Colectora
15	Av. Las Palmeras	38	38	Bueno / Regular	2.5-2.8	Colectora
16	Av. Cordialidad	30	30	Bueno / Regular	1.8	Colectora
17	Av. Central	25	25	Bueno / Regular	1.5	Colectora
18	Av. De la Seguridad Social	30	30	Bueno / Regular	1.5	Colectora
19	Av. Rio Marañón	30-45	30-45	Bueno / Regular	1.5	Colectora
20	Av. Alfa	30	30	Bueno / Regular	1.5	Colectora

*Fuente: Ordenanza N°341-MLM, Diagnostico del PDU – Lima Norte 2021
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

En la red vial local existen importantes vías de carácter longitudinal conformadas por Malecón Chillón y Próceres de Huandoy, así como también, vías de carácter transversal como Av. Cordialidad, 2 de Octubre o Confraternidad, Av. Seguridad Social y Av. Rio Marañón. La Figura 3 muestra las principales vías del distrito de Los Olivos.

Figura 4. Red vial del distrito de Los Olivos



Fuente: MTC 2020 & Municipalidad Distrital de Los Olivos
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

2.3.3 Mercados de Abastos

Los mercados de abastos mayoristas y minoristas, bodegas, ambulantes, ferias y paraditas (formato tradicional), además de otras infraestructuras modernas como los supermercados e hipermercados (formato moderno) forman parte del subsistema de distribución alimentaria¹. En el distrito de Los Olivos, existe un importante número de mercados de abastos distribuidos en todo el ámbito distrital, que forman parte de la infraestructura básica urbana y constituyen a la vez lugares de alta concentración pública en ciertas horas del día. Los principales mercados de abastos se indican en la Tabla 3.

Tabla 3. Mercados de Abastos del distrito Los Olivos

N.º	Denominación	Ubicación	Puestos		Servicios			Año Inicio	Material predominante en paredes
			Fijos	Func.	A	D	E		
Igual o mayor de 500 puestos fijos									
1.	Conzac	Av. Angélica Gamarra 850	997	997	-	-	-	1997	Ladrillo o bloque de cemento
2.	Merprolima	Av. Universitaria S/N	508	508	-	-	-	1993	Ladrillo o bloque de cemento
3.	Abastos Huandoy	Av. Próceres de Huandoy	500	500	-	-	-	2000	Ladrillo o bloque de cemento
Igual o mayor de 100 y menor de 500 puestos fijos									
1.	Milla Ochoa	Av. Betancourt/Av. Central	173	150	-	-	-	1993	Otro
2.	Villa del Norte	Av. Río Marañón 1578	152	152	-	-	-	1986	Ladrillo o bloque de cemento
3.	Los Olivos	Jr. Tumulina S/N	143	120	-	-	-	1993	Ladrillo o bloque de cemento
4.	Modelo Covida	Av. A. de Mayolo 1178	138	138	-	-	-	1995	Ladrillo o bloque de cemento
5.	Izaguirre	Av. C. Izaguirre S/N	132	126	-	-	-	1986	Ladrillo o bloque de cemento
6.	Laura Caller	Av. Río Marañón S/N	130	130	-	-	-	1991	Otro
7.	San Bartolomé	Ca. 2 Mz L Lote 17	125	125	-	-	-	1996	Madera
8.	El Trébol	Jr. Sol de Oro S/N	128	123	-	-	-	1994	Ladrillo o bloque de cemento
9.	Alameda del Sol	Ca. Granate Mz F, Lote 1	128	28	-	-	-	1989	Ladrillo o bloque de cemento
10.	22 de enero	Av. Betancourt S/N	125	70	-	-	-	1990	Madera
11.	Angélica Gamarra	Av. A. de Mayolo 1171	120	120	-	-	-	1978	Ladrillo o bloque de cemento
12.	Cooperativa de Pro	Ca. 7 Mz B, Lote 4	107	107	-	-	-	1982	Ladrillo o bloque de cemento
13.	El Porvenir	Av. Central Mz R Lote 1	101	101	-	-	-	1993	Ladrillo o bloque de cemento
14.	Agrario	Av. Santa Elvira A-Z	100	90	-	-	-	2007	Ladrillo o bloque de cemento
15.	P. Norte	Ca. C. Heredia 3863	100	90	-	-	-	1985	Ladrillo o bloque de cemento
Igual o mayor de 20 y menor de 100 puestos fijos									
1.	Mercantil	Psje S/N	98	93	-	-	-	2005	Otro
2.	Villasol	Av. Central/Av. Santa Elvira	80	80	-	-	-	1996	Otro
3.	El Olivar	Av. Las Palmeras 4096	78	77	-	-	-	1998	Madera
4.	Gladys Carrillo	Av. Marañón 552	75	75	-	-	-	1982	Ladrillo o bloque de cemento
5.	Sta. Rosa de L. O	Av. Las Palmeras S/N	70	70	-	-	-	1999	Ladrillo o bloque de cemento
6.	Primavera	Ca. Los Geranios Mz F Lote 10	67	66	-	-	-	1984	Ladrillo o bloque de cemento
7.	Triunfador	Av. Próceres de Huandoy S/N	65	65	-	-	-	1989	Madera
8.	Modelo ASCOPRO	Ca. Honradez 659	60	60	-	-	-	1979	Ladrillo o bloque de cemento
9.	8 de diciembre	Av. Santa Catalina S/N	54	54	-	-	-	1998	Madera
10.	Sta. Luisa 2da.Eta.	Av. Sta. Elvira/Av. Central	54	50	-	-	-	1980	Ladrillo o bloque de cemento
11.	C. Cueto Fernandini	Ca. J. Basadre Mz G, Lote 3	50	48	-	-	-	2006	Otro
12.	Alicentro	Av. Los Aislos 711	45	45	-	-	-	1991	Ladrillo o bloque de cemento
13.	Los Ángeles	Av. Betancourt S/N	37	32	-	-	-	2001	Otro
14.	Chillón	Av. 19 de agosto S/N	34	34	-	-	-	1984	Ladrillo o bloque de cemento
15.	Progreso	Av. Central Mz 20, Lote 1	20	14	-	-	-	2014	Otro
16.	Virgen del Carmen	Ca. Sta. Catalina Mz G Lote 21	30	30	-	-	-	2010	Ladrillo o bloque de cemento
17.	Mi Caserito	Av. Betancourt, Mz I, Lote 8	29	19	-	-	-	2010	Madera
18.	La Reconciliación	Jr. Río Chillón Mz. X Lote 1	28	28	-	-	-	1997	Madera
19.	Chavarria	Jr. H. Zevallos S/N	25	25	-	-	-	1989	Ladrillo o bloque de cemento
20.	Sr. de los Milagros	Av. La Perseverancia N.º 619	20	20	-	-	-	1995	Ladrillo o bloque de cemento

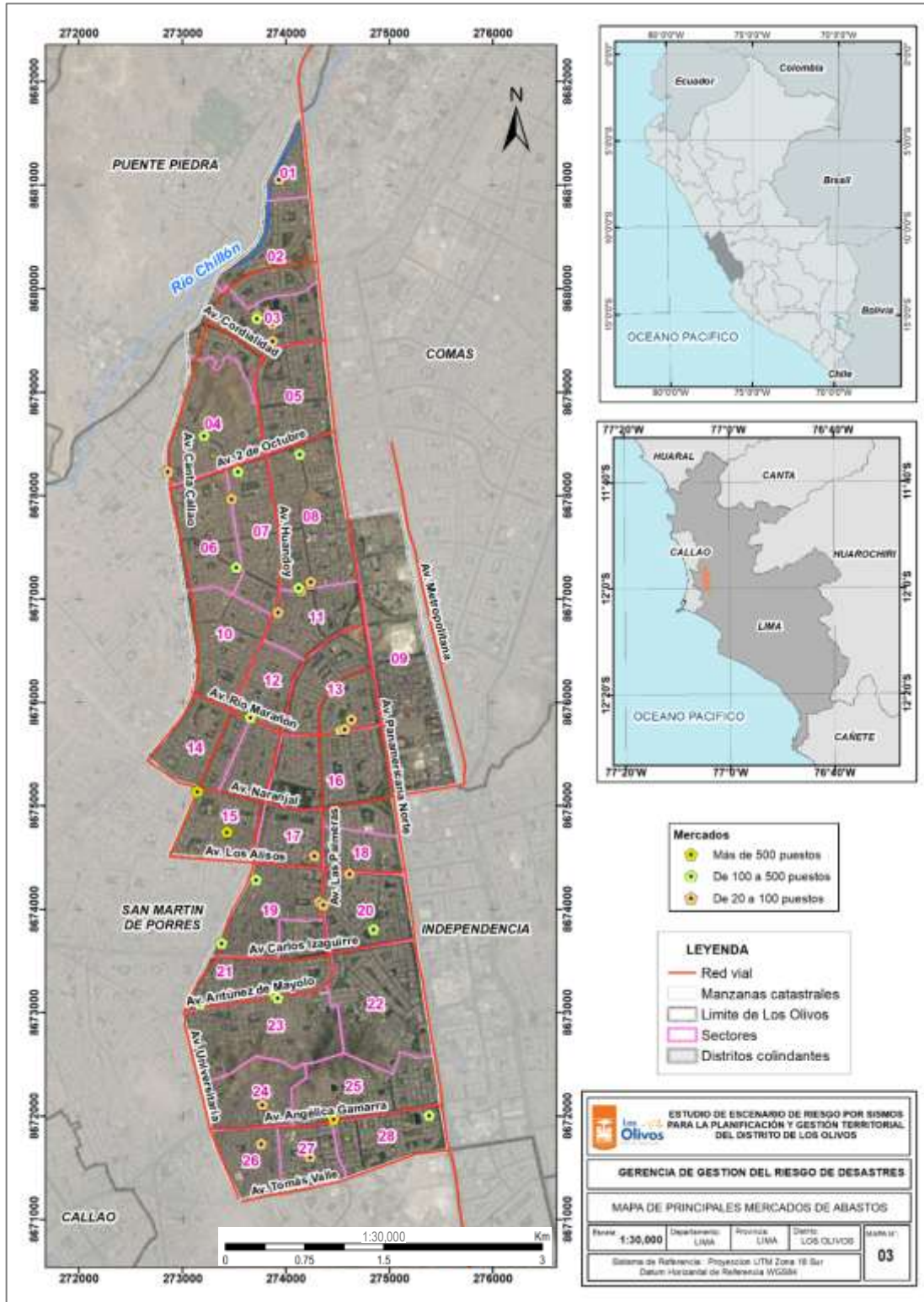
Fuente: Directorio de Mercados de Abastos del Censo Nacional de Mercados de Abastos, INEI 2016

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

¹ La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) señala que el sistema de abastecimiento de alimentos de la población está conformado por los subsistemas: abastecimiento, distribución y consumo.

La Figura 5 muestra la ubicación de los principales mercados del distrito de Los Olivos, como resultado de la sistematización de la información recopilada en los talleres de radiografía de mercados, el informe final de la Comisión Multisectorial de Naturaleza Temporal para el diseño de los pilotos de mercados de abastos 2020 y la información del Censo Nacional de Mercados CENAMA (2016).

Figura 5 Mapa de Principales Mercados de Abastos



Fuente: Directorio de Mercados de Abastos del Censo Nacional de Mercados de Abastos, INEI 2016
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

2.3.4 Equipamiento urbano de seguridad

En el distrito de Los Olivos, los servicios básicos para las emergencias están conformados por los establecimientos de salud, las comisarías y la estación del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú N° 161.

Dentro de la jurisdicción distrital se tiene un total de 634 establecimientos de salud, de los cuales 21 corresponden a la gestión pública y 636 al sector privado (Tabla 4).

Tabla 4. Establecimientos de salud según el tipo de categoría en la jurisdicción del distrito de Los Olivos

Categoría	Público				Privado	Total
	ESSALUD	MINSA	Municipalidad Distrital	Municipalidad Provincial		
I-1					286	286
I-2					138	138
I-3		13	3	1	48	65
I-4		1			0	1
II-1			1		0	1
II-E					9	9
Sin Categoría	1	1			134	136
Total	1	15	4	1	615	636

Fuente: RENIPRESS – MINSA, 2025

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

Además, la jurisdicción del distrito de Los Olivos cuenta con 3 comisarías administradas por la Policía Nacional de Perú (Tabla 5).

Tabla 5. Comisarías en la jurisdicción del distrito de Los Olivos

Comisarías	Dirección
1. PNP PRO	Ca. Confraternidad Cuadra 7
2. PNP Lura Cller Ibérico	Av. Río Mrañón y Ca. 18
3. PNP Sol de Oro	Av. Sol de Oro y Jr. Buen Pastor

Fuente: Municipalidad Distrital de Los Olivos

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

2.4 ASPECTO SOCIAL

2.4.1 Población

De acuerdo con los Resultados Definitivos del Censo Nacional de Población y Vivienda INEI 2017, el distrito de Los Olivos registra una población de 325 884 habitantes, que representan el 3.8% de la población provincial de Lima; en tanto que en el periodo (2007-2017) a nivel distrital, la variación intercensal es del 2.4 % y la tasa de crecimiento es del 0.2 %, se tiene que al año 2022 la población proyectada de Los Olivos es de 329,156 habitantes (Tabla 6).

Tabla 6. Tasa de crecimiento promedio 2007 – 2017.

Distrito	Población 2007	Población 2017	Tasa de crecimiento promedio	Población proyectada 2025
Los Olivos	318 140	325 884	0.2	368 511

*Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017. INEI 2018.
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

2.4.1.1 Población según sexo

De acuerdo a los Censos Nacionales 2017: XI de Población y VI de Vivienda, la población masculina del distrito de Los Olivos asciende a 156 847 habs. lo que equivale a 48.13% de la población total, en tanto la población femenina es de 169 037 habs. y equivale al 51.87% (Tabla 7).

Tabla 7. Población por sexo del distrito de Los Olivos.

Sexo	Población al 2017	%
Hombres	156 847	48.13
Mujeres	169 037	51.87
Total	325 884	100.0

*Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017. INEI 2018.
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

2.4.1.2 Analfabetismo

En el periodo intercensal 2007-2017, la tasa de analfabetismo de la población de 15 años y más del distrito de Los Olivos se redujo en 0,2 puntos porcentuales respecto a la registrada en el año 2007. Mientras que en valores absolutos disminuyó en 256 habitantes (Tabla 8).

Tabla 8. Población Censada de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir, 2007 y 2017.

2007		2017		Variación intercensal 2007 - 2017	
Población analfabeta	Tasa de analfabetismo	Población analfabeta	Tasa de analfabetismo	Población analfabeta	Tasa de analfabetismo
3287	1.4	3031	1.2	9669	368 511

*Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017. INEI 2018.
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

2.4.1.3 Discapacidad

Según el censo 2017, en el distrito de Los Olivos, el 11.2 % (36,484) de la población censada presentó alguna dificultad o limitación permanente; mientras que el 88,8 % (289,400) personas no presentaron dificultad o limitación permanente (Tabla 9).

Tabla 9. Población Censada con alguna dificultad o limitación, según ámbito, 2017

Total		Con alguna dificultad o limitación		Con alguna dificultad o limitación permanente	
Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
325884	100	36484	11.2	289400	88.8

*Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017. INEI 2018.
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

2.4.2 Vivienda

El Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017 identificó un total de 90,348 viviendas, en donde el 70.70 % corresponde al tipo casa independiente, el 28.15 % a departamentos en edificio y el 1.15% a otros tipos de viviendas (Tabla 10).

Tabla 10. Viviendas según el tipo de uso

Tipo de vivienda	Total	%
Casa Independiente	63 874	70.70%
Departamento en edificio	25 436	28.15%
Vivienda en quinta	252	0.28%
Vivienda en casa de vecindad (Callejón, solar o corralón)	290	0.32%
Vivienda improvisada	95	0.11%
Local no destinado para habitación humana	159	0.18%
Viviendas colectivas	242	0.27%
Total	90 348	100.00%

*Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017. INEI 2018.
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

2.4.3 Servicios básicos

En el distrito de Los Olivos, el Censo Nacional 2017 registró que el 91.0% de las viviendas cuentan con red pública dentro de la vivienda, mientras que el 8.75% cuenta con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación. El 0.25% restante de las viviendas presentan un abastecimiento de agua mediante pilón, camión cisterna, pozo, u otro tipo de abastecimiento externo (Tabla 11).

Tabla 11. Abastecimiento de agua en la vivienda

Abastecimiento de agua en la vivienda	Total	%
Red pública dentro de la vivienda	75 394	91,00%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	7 252	8,75%
Pilón o pileta de uso público	139	0,17%
Camión - cisterna u otro similar	22	0,03%
Pozo (agua subterránea)	7	0,01%
Otro	9	0,01%
Vecino	25	0,03%
Total	82 848	100,00%

Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017. INEI 2018.

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

Asimismo, muestra que el 90.68% de viviendas cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda y el 9.21% con red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación. Solo el 0.10% carece de conexión a la red pública de desagüe, utilizando pozo séptico, letrina, pozo ciego, entre otros (Tabla 12).

Tabla 12. Servicio de alcantarillado en la vivienda

Servicio alcantarillado que tiene la vivienda	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	75 129	90.68%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de edificación	7 633	9.21%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	14	0.02%
Letrina (con tratamiento)	10	0.01%
Pozo ciego o negro	58	0.07%
Otro	4	0.00%
Total	82 848	100.00%

Fuente: INEI 2018. Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

Por otro lado, casi el total de las viviendas del distrito (99.85%) tienen servicio de alumbrado público (Tabla 13).

Tabla 13 Servicio de alumbrado eléctrico por red pública en la vivienda.

Vivienda con alumbrado eléctrico por red pública	Casos	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	82 722	99,85%
No tiene alumbrado eléctrico	126	0,15%
Total	82 848	100,00%

Fuente: INEI 2018. Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

2.5 ASPECTO AMBIENTAL

2.5.1 Manejo de Residuos Sólidos

De acuerdo a lo señalado en el Diagnóstico del Plan de Desarrollo Urbano de Lima Norte (IMP, 2021), el distrito de Los Olivos tiene una generación per cápita de residuos sólidos de 0.69 kg/ha/d, solo antecedido en Lima Norte por San Martín (0.83 kg/h/d); y una generación domiciliaria de 235.83 Tn/d (Tabla 14).

Tabla 14. Generación de residuos sólidos en Lima Norte

Distritos	GPC Domiciliaria (kg/Hab/d) 2020	Generación Domiciliaria (Ton/d) - 2020	Residuos sólidos domiciliarios -RS (Tonelada/año)		Residuos sólidos no domiciliarios - RSND (Tonelada/año)	
			2019	2020	2019	2020
Ancón	0.66	56.22	19,206	20,520	971	971
Carabaylo	0.67	268.56	79,362	98,025	16,797	36,40
Comas	0.53	447.63	161,216	163,385	53,418	53,418
Independencia	0.59	127.02	45,959	46,364	36,728	6,728
Los Olivos	0.69	235.83	85,168	86,077	29,291	40,844
Puente Piedra	0.63	245.41	86,898	89,574	43,002	43,005
San Martín de Porres	0.83	595.24	213,469	217,263	68	41
Santa Rosa	0.58	21.70	6,089	7,922	0	0
Área interdistrital Lima Norte	0.65	1,997.62	697,367	729,129	180,276	211,411

*Fuente: Diagnóstico del PDU – Lima Norte 2021, IMP
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

Asimismo, el distrito de Los Olivos presenta 19 contenedores soterrados para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, controlando la generación puntos críticos de acumulación de residuos debido a la inadecuada disposición, además del impacto visual negativo, olores fétidos y mayor probabilidad de la presencia de vectores (Tabla 15).

Tabla 15. Almacenamiento temporal de residuos sólidos en espacios públicos

DISTRITOS	MERCADOS		PARGUES Y PLAZUELAS		VÍAS PRINCIPALES		OTROS	TIPO DE CONTENEDOR (UNIDADES)	
	Operativas	Operativas	Operativas	En mal estado	Operativas	Operativas en mal estado	Operativas	Superficial (a partir de 300 L)	Soterrada
Ancón	14	40	0	0	11	0	0	6	0
Carabaylo	0	100	0	0	0	0	3	0	0
Comas	0	45	40	0	10	6	7	0	0
Independencia	0	14	0	0	4	0	0	14	18
Los Olivos	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Puente Piedra	0	15	7	0	32	10	0	15	7
San Martín de Porres	20	30	0	0	150	0	0	20	0
Santa Rosa	1	13	2	0	6	0	0	0	0
Área interdistrital Lima Norte	35	257	49	0	213	16	10	55	44

*Fuente: Diagnóstico del PDU – Lima Norte 2021, IMP
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD*

CAPÍTULO III

ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS

III. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS

3.1 ANTECEDENTES

De acuerdo con las estadísticas del Sistema Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el distrito de Los Olivos ha registrado un total de 101 emergencias durante el periodo 2003 - 2024, a consecuencia de peligros de geodinámica externa (5), peligros hidrometeorológicos (1) y peligros originados por la acción humana (95).

Figura 6. Emergencias por tipo de peligros registrados en el distrito de Los Olivos. Periodo 2003 – 2024.



Fuente: SINPAD - INDECI, 2024.

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

Es importante indicar que la información del INDECI (Figura 6) no registró emergencias asociadas a la ocurrencia de sismos (geodinámica interna) en el distrito de Los Olivos, sin embargo, por su ubicación - en Lima Metropolitana- se encuentra expuesto al peligro sísmico, condicionado por el proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana, cuya zona de convergencia se localiza a escasa distancia del litoral peruano.

SISMOS EN LIMA METROPOLITANA

El sismo se define como un proceso de generación y liberación de energía para posteriormente propagarse en forma de ondas por el interior de la tierra.²

La actual geodinámica y geomorfología del territorio peruano están determinadas por el proceso de convergencia entre la Placa de Nazca (oceánica) y la Placa Sudamericana (continental). Esta interacción tectónica origina sismos de diversas magnitudes y con focos a diferentes profundidades. Los sismos constituyen los principales eventos generadores de daños estructurales y pérdidas humanas, especialmente en las zonas urbanas.

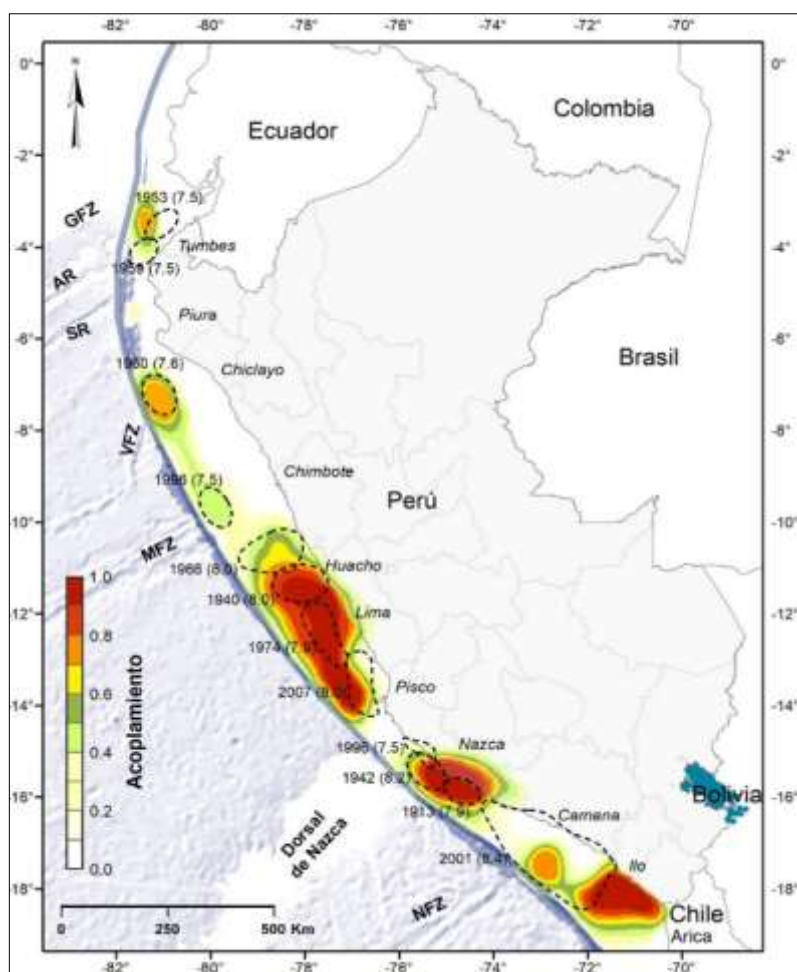
Cuando estas placas tectónicas no se desplazan, se asume que permanecen trabadas, acumulando deformación y esfuerzos que se liberarán instantáneamente al superar el límite de resistencia al

² Lineamientos técnicos del proceso de estimación del riesgo de desastres, aprobado con Resolución de Secretaría de gestión del riesgo de desastres N° 009-2025-PCM/SGRD

desplazamiento. Por tanto, identificar las zonas donde las placas están trabadas permite estimar los lugares donde podrían originarse los próximos sismos. Este escenario es aplicable para sismos con magnitudes superiores a 7.0 Mw, ya que requieren un mayor tiempo de acumulación de esfuerzos.³

La Figura 7 muestra las zonas de máximo acoplamiento sísmico (áreas en color rojo) a lo largo del borde occidental del Perú, es decir, las regiones donde es más probable que ocurran los próximos sismos de gran magnitud frente a la costa peruana. En este contexto, el área metropolitana de Lima y Callao presenta una alta exposición a dicho escenario, considerando que concentra una alta densidad poblacional, con aproximadamente 9.5 millones de habitantes.

Figura 7. Zonas de máximo acoplamiento sísmico



Fuente: IGP, 2021

https://www.igp.gob.pe/servicios/saspe/peligro_por_sismo.php

Asimismo, el IGP (2016) cuenta con el catálogo sísmico que incluye el listado cronológico de los sismos ocurridos en el Perú al año 2016, entre ellos los ocurridos en el departamento de Lima, el sismo más antiguo es evento del 10 de julio del año 1586. Los sismos reportados entre el 2020 y 2025 se obtuvo del repositorio del IGP, considerando los de magnitud mayores a 4.5 Mw.

³ IGP, 2017. Actualización del escenario por sismo, tsunami y exposición en la región central del Perú.

La Tabla 16 muestra la información para cada sismo que incluye su fecha de ocurrencia, la profundidad del foco, la magnitud (Mw para sismos ocurridos después del año 2010 y para los sismos históricos la que aparece en las fuentes consultadas), así como la intensidad en la escala de Mercalli Modificada (M.M.).

Tabla 16. Sismos ocurridos próximos a la provincia de Lima.

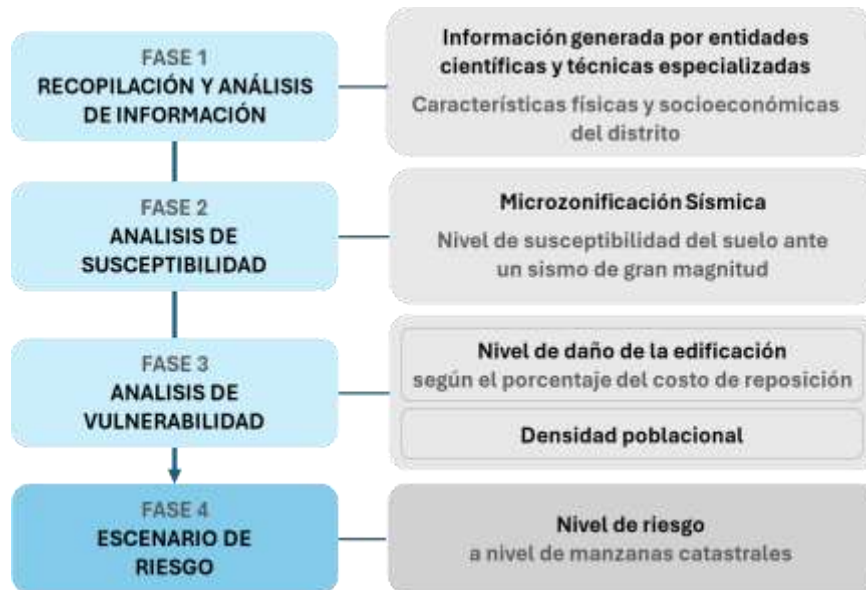
Siglo	Fecha	Profundidad	Magnitud (Ms, mb, ML, Mw)	Intensidad (M.M.)
Siglo XVI	10/07/1586	60 km	8.1	VIII - IX
Siglo XVII	20/10/1687	30 km	8.2	VIII
Siglo XVIII	07/01/1725	40 km	7.7	VI - VII
	29/10/1746	30 km	8.4	VIII - IX
Siglo XIX	20/09/1897	70 km	7.7	VII
Siglo XX	04/04/1904	60 km	7.0	VI
	24/05/1940	50 km	8.2	VII - VIII
	28/05/1948	55 km	6.7	V - VI
	31/01/1951	50 km	5.5	IV - V
	03/08/1952	30 km	5.7	V - VI
	17/10/1966	38 km	7.5	VI - VIII
	05/01/1974	98 km	6.6	IV - V
	03/10/1974	13 km	7.5	VII - VIII
	29/04/1991	60 km	5.7	IV
	18/04/1993	107 km	6.3	V
Siglo XXI	06/05/1999	43 km	4.9	V
	29/03/2008	50 km	5.4	V
	25/11/2013	59 km	5.8	IV - V
	15/11/2014	23 km	5.8	IV
	28/10/2016	52 km	5.0	III - V
	14/02/2020	25 km	4.8	II
	28/11/2021	64 km	5.2	V
	14/04/2024	34 km	4.8	III - IV
	15/06/2025	49 km	6.1	IV

Fuente: IGP, 2016. Catálogo general de isosistas para sismos peruanos & IGP 2025. Sismos Reportados: <https://ultimosismo.igp.gob.pe/ultimo-sismo/sismos-reportados>
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

3.2 METODOLOGÍA

La metodología empleada corresponde al enfoque desarrollado por el CENEPRED para la elaboración de los escenarios de riesgo por sismos en los diferentes niveles administrativos del territorio (nacional, departamental, provincial y distrital). La Figura 3 muestra el flujograma del proceso metodológico descrito y sus cuatro fases secuenciales para la determinación del escenario de riesgos por sismos.

Figura 8. Flujograma del proceso metodológico para elaboración del escenario de riesgo por sismos.



Adaptado del CENEPRED, 2020

El proceso metodológico para elaboración del escenario de riesgo por sismos consta de cuatro fases:

a) Recopilación de información

Comprende la recolección, revisión y análisis de la información científica y técnica disponibles, tales como geotecnia, sísmica, demográfica e infraestructura, así como cartografía base y estudios técnicos existentes. Dicha información es generada por fuentes oficiales como IGP, CISMID, INEI, CENEPRED, COFOPRI y la Municipalidad Distrital de Los Olivos (Tabla 17).

Tabla 17. Información recopilada generada por entidades científicas y técnicas

Capa de información	Fuente	Periodo	Formato
Microzonificación sísmica distrital	CISMID	2020	Vector
Imágenes de satélite de 30 m de resolución	Copernicus	2011 - 2015	Ráster
Costo de reposición en porcentaje por manzana	CISMID	2013	Vector
Cantidad de habitantes por manzana	INEI	2018	Vector
Superficie de manzanas catastrales en Km ²	COFOPRI	2025	Vector
Límites de manzanas censales	INEI	2018	Vector
Límites distritales	INEI	2025	Vector
Límites de sectores del distrito	COFOPRI	2025	Vector

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

b) Análisis de la susceptibilidad

Consiste en la delimitación de las áreas del territorio distrital con distintos niveles de susceptibilidad sísmica, considerando la microzonificación sísmica de Lima Metropolitana elaborada por el CISMID, los valores de aceleración máxima del suelo (PGA) y la tipología del terreno según el Reglamento Nacional de Edificaciones (E.030). Este análisis permite identificar las zonas donde se espera una mayor amplificación del movimiento del suelo y, por consiguiente, un mayor potencial de daños o pérdidas.

c) Análisis de vulnerabilidad

Implica la identificación y caracterización de los elementos expuestos (población, viviendas, infraestructura educativa, de salud, vial y de servicios básicos) dentro del área de influencia del peligro. En esta fase se evalúa el nivel de daño esperado de las edificaciones según su tipología estructural, antigüedad y estado de conservación, así como condiciones socioeconómicas que incrementan la vulnerabilidad frente a un posible evento sísmico de gran magnitud.

d) Elaboración del escenario de riesgo por sismos.

Integra los resultados del análisis de susceptibilidad y vulnerabilidad para estimar el nivel de riesgo sísmico distrital, expresado en términos de población expuesta, infraestructura crítica comprometida y posibles pérdidas materiales. Este escenario constituye la base técnica para definir acciones prioritarias de intervención, tanto estructurales como no estructurales.

3.3 ESCENARIO DE RIESGOS POR SISMOS

Este apartado presenta el escenario de riesgo por sismos del distrito de Los Olivos, elaborado a partir de la información técnica y científica generada por las principales entidades especializadas del país, tales como el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID-UNI), el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

Este escenario de riesgos identifica los posibles impactos que podría ocasionar la ocurrencia de un sismo de gran magnitud -considerando su ocurrencia en horario nocturno- sobre la población, la infraestructura pública y privada, los servicios básicos y los medios de vida ubicados en el ámbito distrital. El análisis adoptó como unidad espacial las manzanas del distrito de Los Olivos, delimitadas por COFOPRI (2025), y sus resultados se representan cartográficamente mediante la clasificación del territorio en cuatro niveles de riesgo.

Además, constituye una herramienta técnica fundamental para orientar la formulación e implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres, en coordinación con las entidades competentes que conforman el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

3.3.1 Análisis de susceptibilidad

En esta fase se identificó los niveles de susceptibilidad del suelo ante la ocurrencia de un sismo basado en las características mecánicas y dinámicas que presentan los diferentes materiales del terreno, las cuales están representadas en el Mapa de Microzonificación Sísmica del distrito de Los Olivos elaborado por el CISMID (2018), así como la pendiente del terreno elaborado con base a las imágenes de satélite de Copernicus.

3.3.1.1 Zonas de microzonificación sísmica

El Mapa de Microzonificación Sísmica del distrito de Los Olivos (Figura 9) establece zonas diferenciadas en función del grado de respuesta del suelo ante sismos, lo que permite identificar sectores con mayor probabilidad de amplificación de ondas sísmicas y, por tanto, con mayor nivel de susceptibilidad. A continuación, se describen las zonas identificadas en el ámbito distrital:

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 estas se encuentren habitadas, estos materiales se registran en gran parte del área de estudio. También se incluye en esta zona a las arenas de compacidad densa y a los limos y arcillas de consistencia dura que se encuentran de manera focalizada en el área de estudio.

El tipo de suelo de cimentación 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, limos o arcillas 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. En esta zona se encuentran períodos de vibración menores a 0.30 s.

Zona II

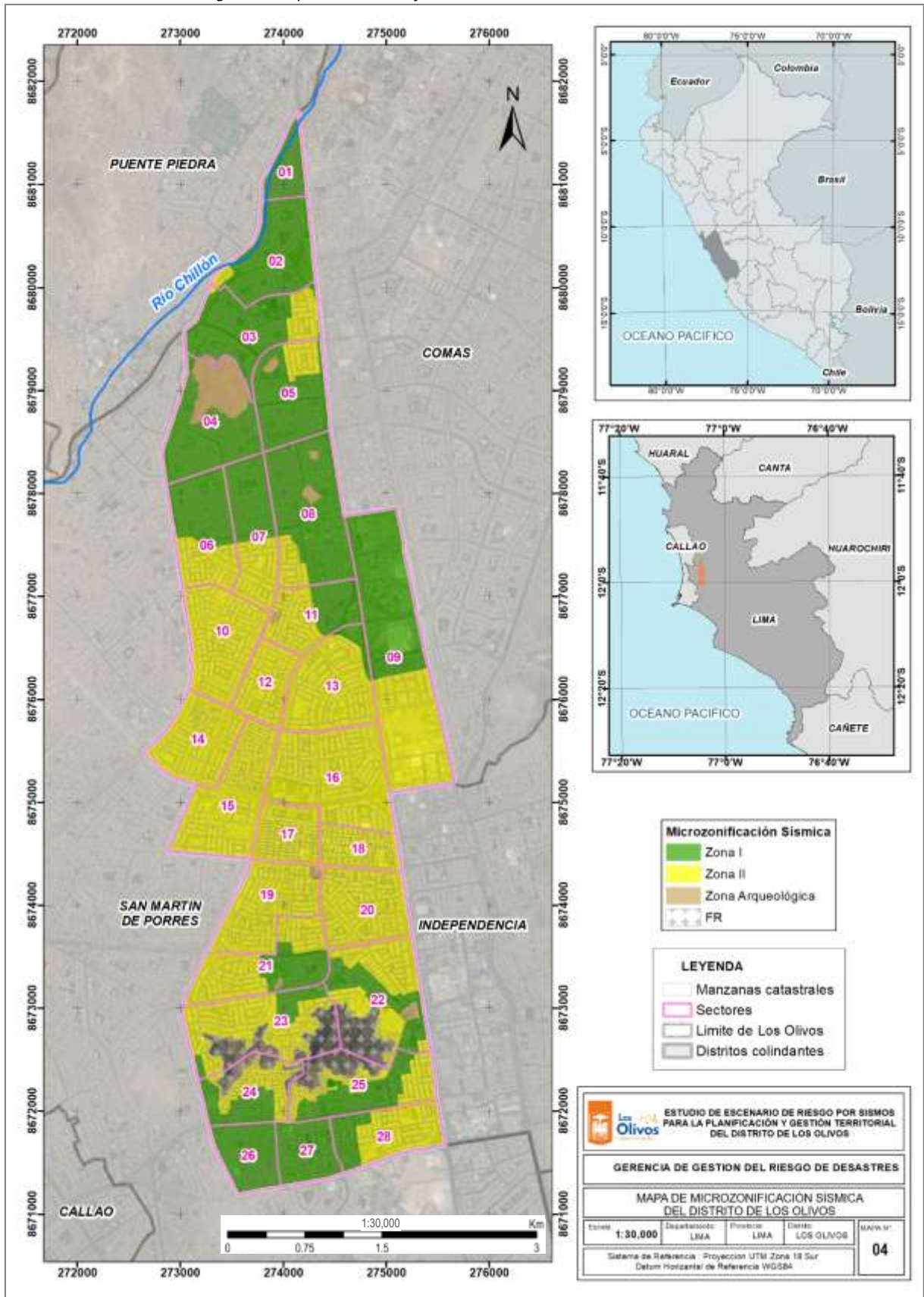
Esta zona se encuentra en mayor medida en el sector central del área de estudio e incluye predominantemente a las arenas de compacidad media y a los limos y arcillas de consistencia media. También se incluye áreas puntuales con presencia de gravas, rodeadas por arena, limos y arcillas. Por debajo de las arenas y los finos se encuentran las gravas.

Asimismo, los tipos de material de la Zona II 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, y entre 0.7 y 1.0 kg/cm² si se desplanta sobre los limos o arcillas. Se considera que la cimentación debe estar asentada sobre terreno natural y bajo ninguna circunstancia sobre materiales de rellenos. En esta zona se encuentran períodos menores a 0.50 s

Otros usos

Está referido a las zonas arqueológicas y formaciones rocosas (FR) dentro del ámbito del distrito de Los Olivos, las cuales corresponden a áreas no evaluadas en el presente estudio debido a que no presenta características del suelo.

Figura 9. Mapa de Microzonificación Sísmica del distrito de Los Olivos.



Fuente: CISMID 2018.

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

Para analizar la susceptibilidad del suelo frente a un sismo, se asignaron pesos a los diferentes tipos de zonas sísmicas, los cuales brindan una referencia del comportamiento del suelo ante la ocurrencia de eventos de gran magnitud, en función a las características mecánicas y dinámicas que presentan los diferentes materiales del terreno. Los pesos fueron determinados mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), propuesto por Saaty (1990), metodología que permite jerarquizar la influencia de cada tipo de suelo respecto a su comportamiento sísmico en el ámbito distrital, a través de la comparación por pares (Tabla 18).

Tabla 18. Niveles de susceptibilidad según los tipos de zonas sísmicas.

Zona	Comportamiento del suelo ante sismos	Ponderación	Peso del indicador
Zona V	No apto	0.482	0.50
Zona IV	Inestable	0.252	
Zona III	Poco estable	0.139	
Zona II	Estable	0.079	
Zona I	Muy estable	0.048	

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

3.3.1.2 Pendientes del terreno

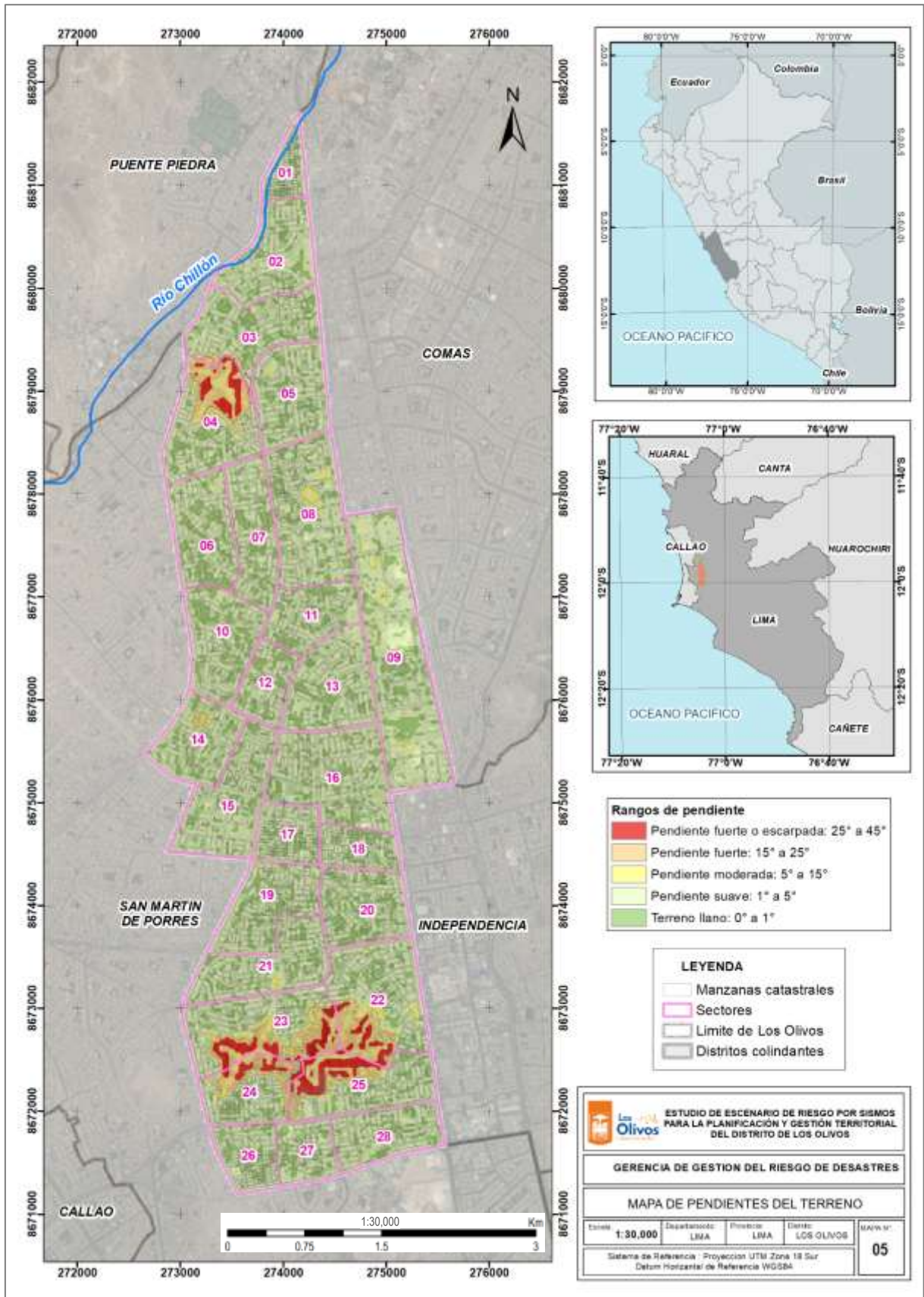
Existen fuentes científicas que indican la influencia de la pendiente del terreno en la respuesta sísmica de las edificaciones, ya que modifica tanto la respuesta del suelo como la estabilidad estructural, principalmente con relación a los efectos topográficos, estabilidad de laderas y diseño sismorresistente. En sismos pasados se ha evidenciado una variabilidad de daños en zonas de laderas, entre los episodios representativos de este comportamiento se registraron en los sismos de Egipto, Grecia (1995), Umbria-Marcas (1997), Argelia (2003) y Haití (2010).⁴

Li & Ding (2024), precisan que la geometría de la pendiente y la estratigrafía del suelo afectan notablemente la respuesta sísmica de las pendientes, por consiguiente, la respuesta sísmica tiende a incrementar con el aumento de la altura de la pendiente. Lee et al. (2025), analiza el incremento de la amplitud del movimiento sísmico en terrenos inclinados y la cómo la topografía altera las características del movimiento del suelo. Por otro lado, la investigación de Gajurel et al. (2020), demuestra que, debido al impacto topográfico, las estructuras de ladera construidas utilizando códigos de diseño sísmico contemporáneos no son suficientes para soportar las fuerzas sísmicas mejoradas.

En ese sentido, se ha incluido la pendiente del terreno como un indicador para determinar la susceptibilidad sísmica del terreno, el cual se encuentra representado en la Figura 10. Dicha información se obtuvo de las imágenes de satélite de 30 metros de resolución del programa Copernicus.

⁴ Li, Y., Wang, G., & Ding, Y. (2024). *Nonlinear seismic response analysis of slopes considering the coupled effect of slope geometry and soil stratigraphy. Geophysical Journal International.*

Figura 10. Mapa de pendientes del terreno.



Fuente: COPERNICUS 2011 – 2015.

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

La clasificación de los rangos de las pendientes del terreno se basa en la propuesta empleada por el INGEMMET. Asimismo, se asignaron pesos a los diferentes rangos de pendientes, los cuales fueron determinados mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), propuesto por Saaty (1990). Este método permite jerarquizar la influencia de la topografía en el comportamiento sísmico dentro del ámbito distrital, a través de la comparación por pares (Tabla 19).

Tabla 19. Niveles de susceptibilidad según los tipos de zonas sísmicas.

Superficie topográfica	Rango de pendiente	Ponderación	Peso del indicador
Pendiente fuerte o escarpada	25° a 45°	0.503	0.50
Pendiente fuerte	15° a 25°	0.260	
Pendiente moderada	5° a 15°	0.134	
Pendiente suave	1° a 5°	0.068	
Terreno llano	0° a 1°	0.035	

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

3.3.1.3 Determinación de la susceptibilidad ante sismos

Para fines de este estudio, la susceptibilidad sísmica del terreno del distrito de Los Olivos fue determinada mediante la integración de ambos indicadores precitados, dando lugar al valor de susceptibilidad para cada manzana evaluada del ámbito distrital, los cuales fueron determinados mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) propuesto por Saaty (1990). Para este cálculo se ha considerado el mismo peso para ambos indicadores de evaluación de la susceptibilidad, tal como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20. Matriz de cálculo de la susceptibilidad

Zona	Comportamiento del suelo ante sismos	Ponderación	Peso del indicador	Superficie topográfica	Rango de pendiente	Ponderación	Peso del indicador	Valor de susceptibilidad
Zona V	No apto	0.482	0.50	Pendiente fuerte o escarpada	25° a 45°	0.503	0.50	0.493
Zona IV	Inestable	0.252		Pendiente fuerte	15° a 25°	0.260		0.256
Zona III	Poco estable	0.139		Pendiente moderada	5° a 15°	0.134		0.137
Zona II	Estable	0.079		Pendiente suave	1° a 5°	0.068		0.073
Zona I	Muy estable	0.048		Terreno llano	0° a 1°	0.035		0.041

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

La Tabla 21 muestra los rangos establecidos para cada uno de los niveles de susceptibilidad:

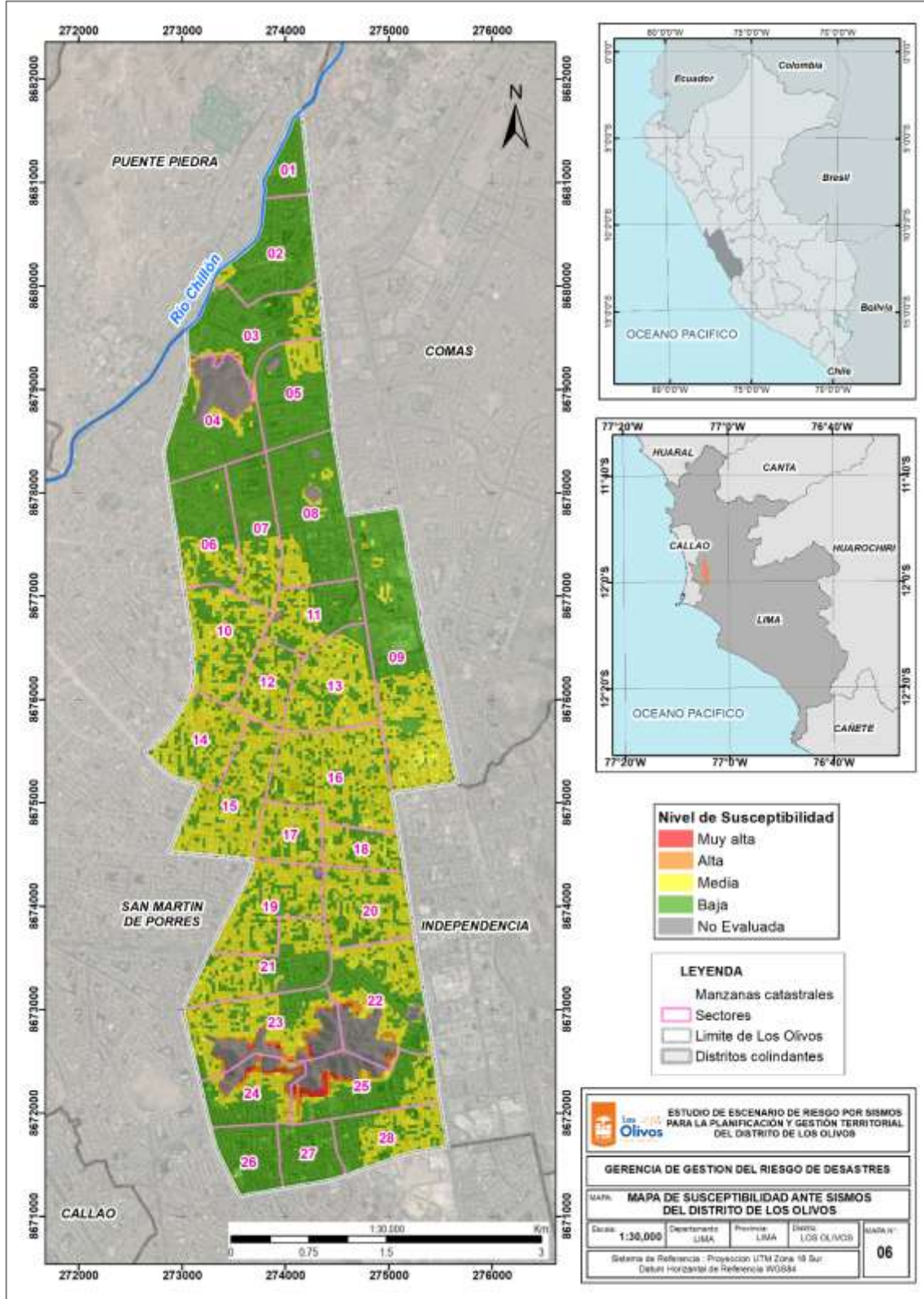
Tabla 21. Niveles y rangos de susceptibilidad a sismos

Nivel de susceptibilidad	Rango de valores
Muy alto	0.256 > R ≥ 0.493
Alto	0.137 > R ≥ 0.256
Medio	0.073 > R ≥ 0.137
Bajo	0.041 ≥ R ≥ 0.073

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos en GRD

La Figura 11 muestra la representación cartográfica de los niveles de susceptibilidad del terreno ante la ocurrencia de un sismo de gran magnitud obtenidos para cada manzana evaluada dentro del ámbito distrital de Los Olivos.

Figura 11. Mapa de susceptibilidad ante sismos del distrito de Los Olivos



Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD con información del CISMID & COPERNICUS

3.3.2 Elementos expuestos

El distrito de Los Olivos está conformado por 28 sectores, y estas a su vez por 293 manzanas y 5 038 lotes catastrales (Tabla 22), según los datos recientes proporcionados por el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI, 2025), los cuales están expuestos al peligro sísmico, pero en diferentes niveles de susceptibilidad. No obstante, existen 4 manzanas que no han sido evaluadas debido a que no presentan datos de microzonificación sísmica.

Tabla 22. Cantidad de manzanas y lotes catastrales expuestos a sismos según sectores urbanos del distrito de Los Olivos

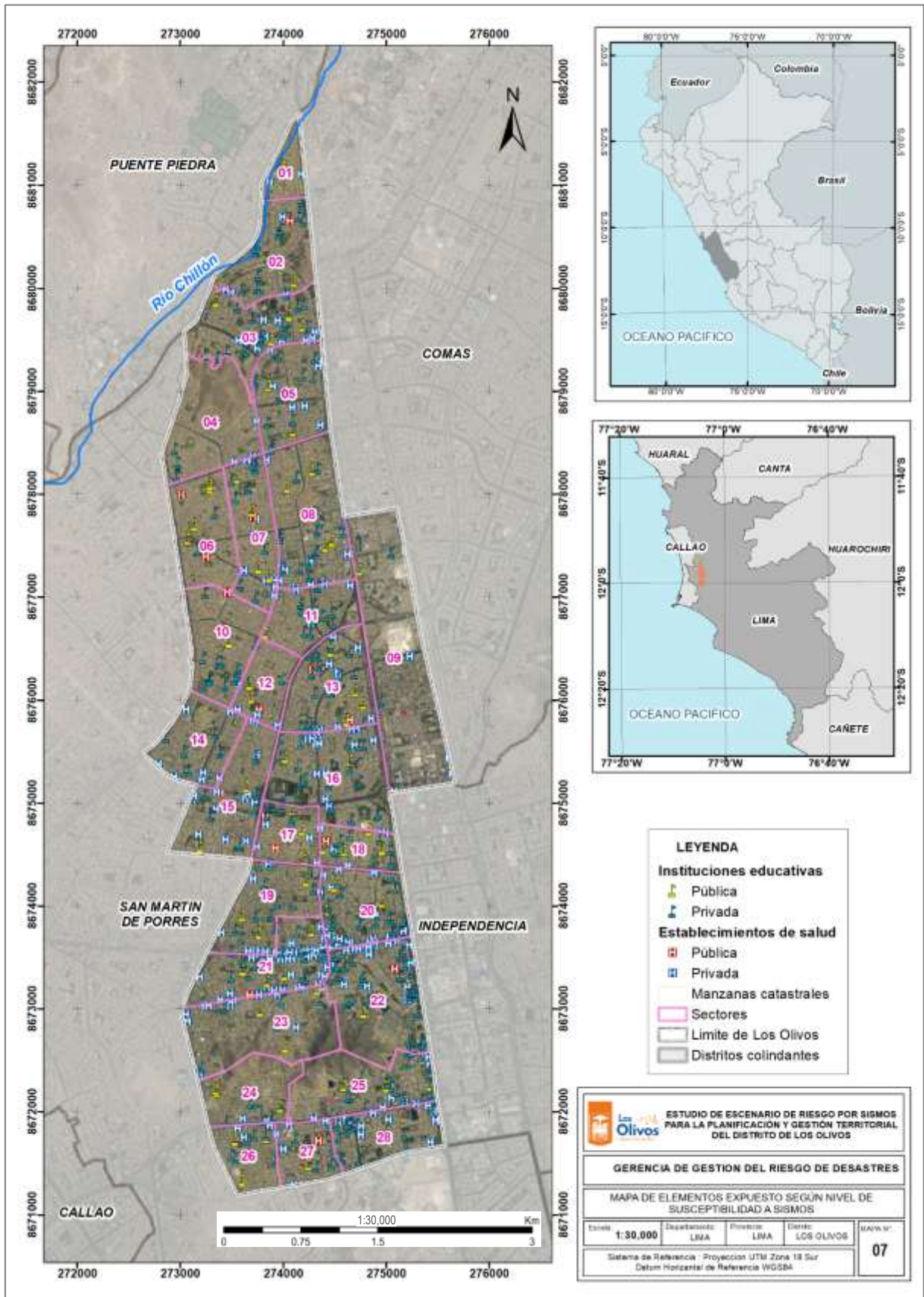
Sector	Manzanas catastrales	Lotes catastrales
01	99	819
02	63	1 559
03	75	1 676
04	88	2 279
05	67	1 815
06	87	2 469
07	62	2 190
08	95	2 436
09	26	566
10	91	2 681
11	71	1 604
12	56	1 387
13	72	1 732
14	70	1 774
15	95	2 258
16	92	2 128
17	99	1 386
18	97	1 217
19	91	1 834
20	96	1 751
21	74	1 863
22	91	1 785
23	83	1 976
24	91	1 702
25	95	1 838
26	87	1 481
27	45	863
28	52	1 154
Total	2 210	48 223

Fuente: COFOPRI, 2025.

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

De acuerdo a la información disponible de las entidades técnicas nacionales se ha identificado como elementos expuestos a la población, viviendas, instituciones educativas y establecimientos de salud. Para determinar la cantidad de población y vivienda para las manzanas catastrales se tomó como base la información de las manzanas censales del Censo Nacional 2017 (INEI), lo que le permitirá a la Municipalidad Distrital de Los Olivos contar con una información acorde a la base gráfica catastral de su distrito. La Figura 12 muestra los elementos expuestos ante la ocurrencia de sismos en el distrito de Los Olivos.

Figura 12. Mapa de elementos expuesto según nivel de susceptibilidad a sismos



Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD con información del INEI 2018, MINSA 2024, MINEDU 2024 & COFOPRI 2025

a) Población

En el distrito de Los Olivos se estima una población expuesta de 324 953 habitantes, de los cuales la población masculina representa el 48% (156 406 habitantes) y la población femenina el 52% (168 547 habitantes), con base en los datos del Censo Nacional 2017, brindado por el Instituto de Estadística e Informática (INEI 2018).

Por grupos de edad, el 20.5% corresponde a menores de 15 años de edad, mientras que el 13.3% es mayor a 64 años. La población entre 15 a 64 años, que constituye la fuerza potencial de trabajo representa el 66.2% de la población total.

La Tabla 23 muestra el total de población expuesta al peligro sísmico del distrito de Los Olivos distribuida por sectores urbanos (COFOPRI, 2025).

Tabla 23. Población expuesta por sexo y grupo de edades, según sectores urbanos

Sector	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Población							
			Total del distrito	Sexo		Grupo de edades				
				Hombre	Mujer	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años a mas
01	99	819	5 382	2 675	2 707	1 350	1 485	1 349	688	510
02	63	1 559	9 229	4 437	4 792	1 855	2 385	2 189	1 460	1 340
03	75	1 676	10 890	5 282	5 608	2 118	2 699	2 740	1 606	1 727
04	88	2 279	12 801	6 296	6 505	2 923	3 855	2 692	2 327	1 004
05	67	1 815	10 206	4 915	5 291	1 932	2 695	2 450	1 659	1 470
06	87	2 469	13 462	6 582	6 880	3 041	3 982	2 835	2 353	1 251
07	62	2 190	11 663	5 645	6 018	2 375	3 439	2 588	2 059	1 202
08	95	2 436	18 794	9 116	9 678	4 198	5 410	4 329	3 147	1 710
09	26	566	1 023	528	495	167	312	235	161	148
10	91	2 681	14 177	6 854	7 323	3 018	4 071	3 031	2 540	1 517
11	71	1 604	11 287	5 360	5 927	2 390	2 887	2 584	1 918	1 508
12	56	1 387	8 302	4 059	4 243	1 923	2 372	1 791	1 495	721
13	72	1 732	11 575	5 486	6 089	2 119	2 781	2 802	1 909	1 964
14	70	1 774	10 349	4 961	5 388	2 052	2 760	2 430	1 738	1 369
15	95	2 258	16 927	8 146	8 781	3 598	4 793	4 081	2 594	1 861
16	92	2 128	18 323	8 726	9 597	3 443	4 807	4 433	2 916	2 724
17	99	1 386	9 773	4 727	5 046	2 087	2 554	2 431	1 446	1 255
18	97	1 217	7 517	3 553	3 964	1 410	1 660	1 876	1 175	1 396
19	91	1 834	15 444	7 328	8 116	2 979	3 975	3 713	2 467	2 310
20	96	1 751	13 270	6 409	6 861	2 520	2 983	3 151	2 242	2 374
21	74	1 863	12 628	5 973	6 655	2 199	2 768	2 992	2 256	2 413
22	91	1 785	11 217	5 322	5 895	1 919	2 798	2 520	1 991	1 989
23	83	1 976	15 885	7 616	8 269	3 084	3 774	3 835	2 627	2 565
24	91	1 702	13 153	6 464	6 689	3 284	3 429	3 115	1 941	1 384
25	95	1 838	11 859	5 686	6 173	2 467	3 106	2 611	2 009	1 666
26	87	1 481	10 980	5 275	5 705	2 467	2 880	2 691	1 663	1 279
27	45	863	10 508	5 023	5 485	2 273	2 651	2 568	1 729	1 287
28	52	1 154	8 329	3 962	4 367	1 474	2 134	1 972	1 394	1 355
Total	2 210	48 223	324 953	156 406	168 547	66 665	85 445	76 034	53 510	43 299

Fuente: INEI 2018. Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

b) Vivienda

Se estima que un total de 82 644 viviendas del distrito de Los Olivos se encuentran expuestas ante la ocurrencia de un evento sísmico, de los cuales las viviendas con muros de ladrillo y/o cemento representan el 94.8% (78 369 viviendas), las viviendas con muros de adobe el 3.5% (2 873 viviendas) y el 1.7 % restante está conformado por viviendas con muros de materiales más ligeros o precarios. La Tabla 24 muestra la distribución de viviendas expuestas a sismos por sectores urbanos según los diferentes materiales constructivos en los muros de las edificaciones. Esta información tiene como base los datos de las manzanas censales del INEI (2018).

Tabla 24. Viviendas expuestas por tipo de material predominante de muros, según sectores urbanos

Sector	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Viviendas								
			Total del distrito	Material predominante en muros							
				ladrillo o cemento	piedra o sillar	adobe	tapia	quincha	piedra co barro	madera	triplay / calamina / estera
01	99	819	1 253	1 152	3	66	1	1		23	7
02	63	1 559	2 141	2 093	9	2				21	16
03	75	1 676	2 818	2 795	6	2				14	1
04	88	2 279	3 002	2 457	15	467	1	4		37	21
05	67	1 815	2 731	2 691	18	2			1	13	6
06	87	2 469	3 107	2 465	16	576		1		36	13
07	62	2 190	2 857	2 520	16	280		1	1	18	21
08	95	2 436	4 896	4 462	23	335		2		55	19
09	26	566	231	225	1	1				3	1
10	91	2 681	3 417	2 742	17	611	1	2	3	27	14
11	71	1 604	2 743	2 555	6	143			4	22	13
12	56	1 387	2 000	1 766	3	206			1	17	7
13	72	1 732	3 080	3 051	8	6			1	7	7
14	70	1 774	2 613	2 536	4	33			1	22	17
15	95	2 258	4 325	4 210	4	51		1	1	34	24
16	92	2 128	4 984	4 920	13	15	1	1		18	16
17	99	1 386	2 339	2 280	6	25				19	9
18	97	1 217	1 828	1 809	12					4	3
19	91	1 834	3 885	3 826	14	4				22	19
20	96	1 751	3 587	3 552	11	1				17	6
21	74	1 863	3 471	3 447	2	2				11	9
22	91	1 785	3 094	3 041	7	3		1		27	15
23	83	1 976	4 227	4 135	13	4	2	1		52	20
24	91	1 702	3 243	3 109	20	25	1	1		67	20
25	95	1 838	3 014	2 839	12	2	1			111	49
26	87	1 481	2 703	2 669	5	7				13	9
27	45	863	2 767	2 751	1	3	1			10	1
28	52	1 154	2 288	2 271	7	1				5	4
Total	2 210	48 223	82 644	78 369	272	2 873	9	16	13	725	367

Fuente: INEI 2018. Fuente: Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017
Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

c) Instituciones Educativas

De acuerdo con los datos del Ministerio de Educación (2024), en el distrito de Los Olivos, se estima que un total de 401 instituciones educativas se encuentran expuestas a la ocurrencia de sismos, de los cuales 70 corresponden a la gestión pública y 331 a la gestión privada. Asimismo, predomina las instituciones educativas de nivel inicial (207), seguido de los niveles primaria (97) y secundaria (54).

Tabla 25. Instituciones Educativas en el distrito de Los Olivos

Nivel educativo	Institución Educativa Pública			Institución Educativa Privada			Total		
	Cantidad	Docentes	Alumnos	Cantidad	Docentes	Alumnos	Cantidad	Docentes	Alumnos
Básica Alternativa - Avanzado	1	18	333	7	41	1624	8	59	1957
Básica Especial	1	7	86				1	7	86
Básica Especial - Primaria	1	43	205	1	2	16	2	45	221
Inicial	28	256	6040	179	649	8346	207	905	14386
Primaria	15	312	7196	82	585	8561	97	897	15757
Secundaria	21	747	13435	33	482	6949	54	1229	20384
Superior Pedagógica	0	0	0	1	16	68	1	16	68
Superior Tecnológica	1	40	584	8	119	3240	9	159	3824
Técnico Productiva	2	39	1402	20	162	4224	22	201	5626
Total	70	1462	29281	331	2056	33028	401	3518	62309

Fuente: MINEDU 2024

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

d) Establecimiento de Salud

Los equipamientos de salud están integrados por inmuebles que se caracterizan por la prestación de servicios médicos de atención. La categorización para el equipamiento de salud lo establece el Ministerio de Salud en la Norma Técnica N°0021-MINSA/DGSP V.01 del año 2004, la cual determina los niveles de atención, comprendido en categorías (Figura 13).

Figura 13. Categorización de los establecimientos de salud



Fuente: MINSA, 2004.

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

Este equipamiento de salud se compone de tres niveles de atención, entre las instituciones que brindan y regulan este tipo de equipamiento. De acuerdo con el Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS) del Ministerio de Salud (MINSa 2025), en el distrito de Los Olivos se estima un total de 633 establecimientos de salud expuestos a sismos, de los cuales 21 corresponden a la administración pública y 615 a la administración privada (Tabla 26).

Tabla 26. Establecimiento de salud por categorías

Categoría	Público				Privado	Total
	ESSALUD	MINSa	Municipalidad Distrital	Municipalidad Provincial		
I-1					286	286
I-2					138	138
I-3		13	3	1	48	65
I-4		1			0	1
II-1			1		0	1
II-E					9	9
Sin Categoría	1	1			134	136
Total	1	15	4	1	615	636

Fuente: RENIPRESS – MINSa 2025

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

De los establecimientos de salud del sector público, 18 son del primer nivel de atención (categorías del I-1 al I-4), uno del segundo nivel de atención (II-1) y dos aún sin categoría (Tabla 27)

Tabla 27. Establecimientos de salud del sector público

Institución	Nombre del establecimiento	Clasificación	Categoría
Municipalidad Distrital	Hospital Municipal Los Olivos	Hospital	II-1
Municipalidad Distrital	Policlinico Pro - Lima UBAP Los Olivos	Policlinico	I-3
Municipalidad Distrital	Policlinico Villasol-UBAP Los Olivos	Policlinico	I-3
Municipalidad Distrital	Policlinico El Trebol-UBAP Los Olivos	Policlinico	I-3
Municipalidad Provincial	Sistema Metropolitano de la Solidaridad Sisol Los Olivos	Policlinico	I-3
MINSa	Centro Materno Infantil Juan Pablo II	Centro de Salud	I-4
MINSa	Centro de Salud Sagrado Corazón de Jesús	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Primavera	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Rio Santa	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Villa Del Norte	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Enrique Milla Ochoa	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Mental Comunitario Qhalikay (Salud)	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Los Olivos de Pro	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Laura Caller	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Los Olivos	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud San Martin de Porres Confraternidad	Puesto de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Carlos Cueto Fernandini	Centro de Salud	I-3
MINSa	Centro de Salud Mental Comunitario San Jose	Centro Medico Especializado	I-3
MINSa	Centro de Salud Mental Comunitario Illarimun (Amanecer)	Centro Medico Especializado	I-3
MINSa	Hogar Protegido de Los Olivos	Hogar Protegido	Sin Categoría
ESSALUD	CRD Centro Radiologico Digital Los Olivos	Diagnostico Por Imagenes	Sin Categoría

Fuente: RENIPRESS – MINSa 2025

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

3.3.3 Análisis de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños frente a la ocurrencia de un peligro o amenaza⁵.

El análisis de vulnerabilidad ante el peligro sísmico en el distrito de Los Olivos ha considerado como un indicador para analizar la vulnerabilidad de las edificaciones dos indicadores: el nivel de daño que podrían sufrir tomando como referencia el porcentaje de costo de reposición de la edificación ante la ocurrencia de un sismo, y la densidad poblacional, ambos a nivel de manzanas.

3.3.3.1. Factor de Fragilidad

La fragilidad se define como la condición de desventaja o debilidad relativa de las personas y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Este concepto se asocia principalmente a las condiciones físicas, estructurales y funcionales de una comunidad o sociedad, tales como las características de las edificaciones, el cumplimiento de la normativa técnica vigente en materia de construcción y planificación territorial, las prácticas constructivas adoptadas. En consecuencia, existe una relación directamente proporcional entre fragilidad y vulnerabilidad: a mayor nivel de fragilidad, mayor será la vulnerabilidad frente a la manifestación de un evento peligroso.

a) Dimensión Económica

La dimensión económica está relacionada con las actividades económicas e infraestructura expuestas dentro del área de influencia del peligro. Con base en esta identificación, se consideró como indicador de evaluación el nivel de daño de la infraestructura ante la ocurrencia de un sismo.

Nivel de daño de edificaciones

Este indicador representa el nivel de daño que podrían sufrir tomando como referencia el porcentaje de costo de reposición de la edificación ante la ocurrencia de un sismo. El CISMID (2014) evaluó el riesgo sísmico de las edificaciones del distrito mediante el cálculo del valor de reparación de una edificación, expresado como porcentaje de su costo de reposición (Figura 14).

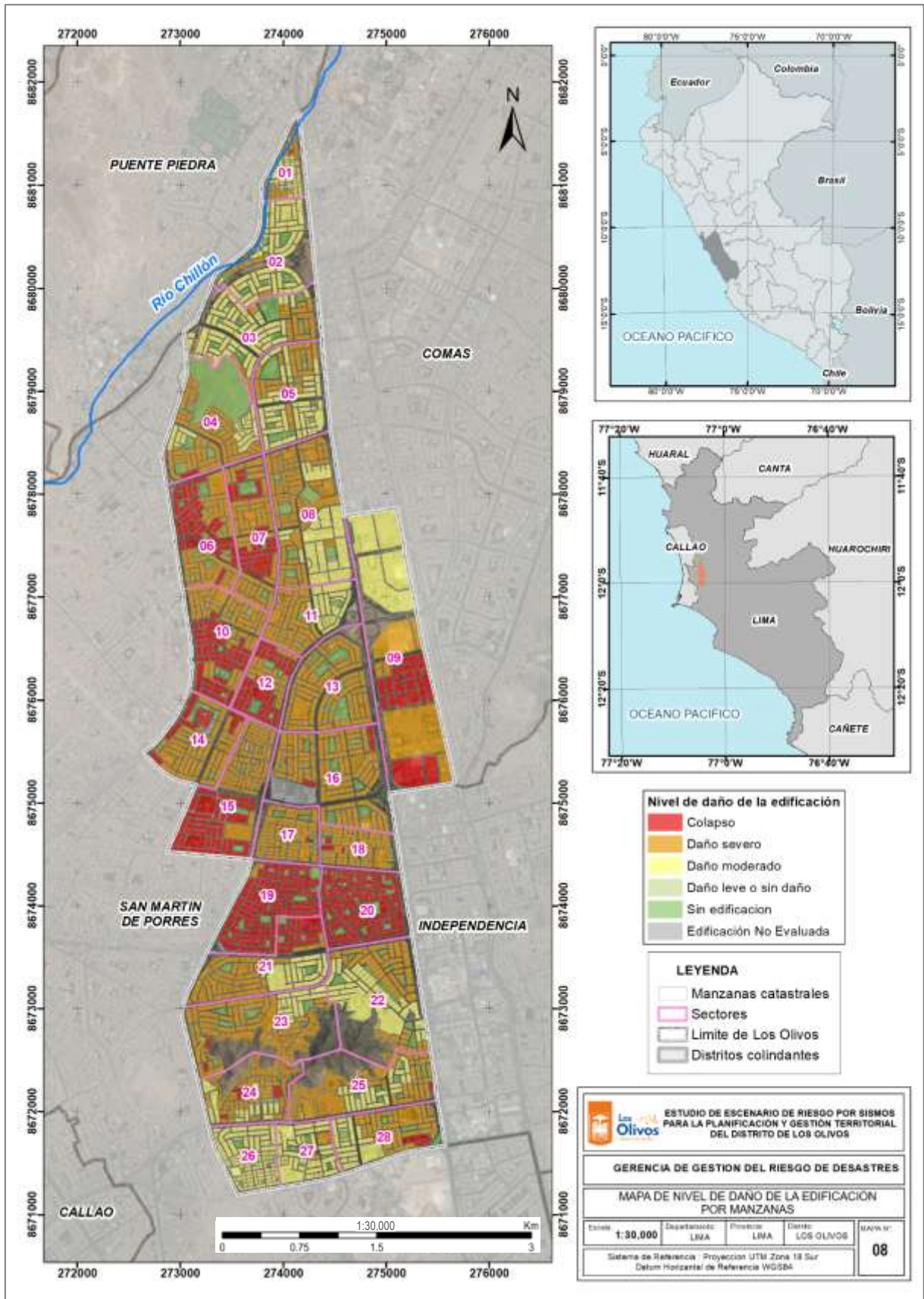
La toma de información se realizó en edificaciones de albañilería, concreto, acero y sistemas mixtos, a través de inspecciones visuales permitiendo identificar las principales debilidades estructurales, registrando en detalle los datos de aquella edificación representativa en una manzana. A partir de la muestra de manzanas y lotes representativos se implementó una base de datos con la finalidad de estimar la respuesta sísmica de edificaciones a través de la estimación rápida de desplazamientos máximos y distorsiones de entrepiso, método empleado por el CISMID en de vulnerabilidad sísmica de edificaciones.

Esta información fue utilizada para representar la fragilidad del sistema estructural correspondiente al lote representativo de la manzana analizada frente a la ocurrencia de un sismo que induce una aceleración máxima en el suelo de aproximadamente 534 cm/s².⁶

⁵ Decreto Supremo 060-2024-PCM que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el SINAGERD, aprobado con Decreto Supremo 048-2011-PCM, de fecha 06/06/2024.

⁶ CISMID, 2014. Análisis de vulnerabilidad y riesgo ante sismo en zonas urbanas informe final – Distrito de Los Olivos.

Figura 14. Mapa de nivel de daño de la edificación por manzanas



Fuente: CISMID (2014), UE003 COFOPRI (2025)

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

El resultado fue clasificado en cuatro niveles de daño: Colapso, daño severo, daño moderado y daño leve, los cuales fueron considerados como descriptores para el análisis de vulnerabilidad (Tabla 28). A fin de analizar el total de las manzanas, se incluyó aquellas que no cuentan con edificaciones, las cuales están representadas por parques, áreas deportivas o terrenos sin construcciones. Para analizar la vulnerabilidad estructural se asignó pesos para los descriptores de este indicador los que han sido determinados mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) propuesto por Saaty (1990).

Tabla 28. Pesos de los descriptores y del indicador de nivel de daño de la edificación

Nivel de daño según el porcentaje de costo de reposición de la edificación		Valor del descriptor	Peso del indicador
Colapso:	Mayor a 85%	0.503	0.50
Daño severo:	60% - 85%	0.260	
Daño moderado:	30% - 60%	0.134	
Daño leve / Sin daño:	15% - 30%	0.068	
Sin evaluación:	Sin edificaciones	0.035	

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

b) Dimensión Social

La dimensión social está relacionada a determinar la población expuesta dentro del área de influencia del peligro permitiendo identificar los niveles de vulnerabilidad social. Con base en esta identificación, se consideró como indicador de evaluación a la densidad poblacional.

Densidad poblacional

Para identificar el nivel de vulnerabilidad social ante un sismo de gran magnitud en el ámbito distrital se utilizó la densidad poblacional a nivel de manzanas, haciendo una equivalencia con la base de las manzanas censales (Figura 29). Este indicador se calculó con base al total de población entre la superficie en kilómetros cuadrados de cada manzana.

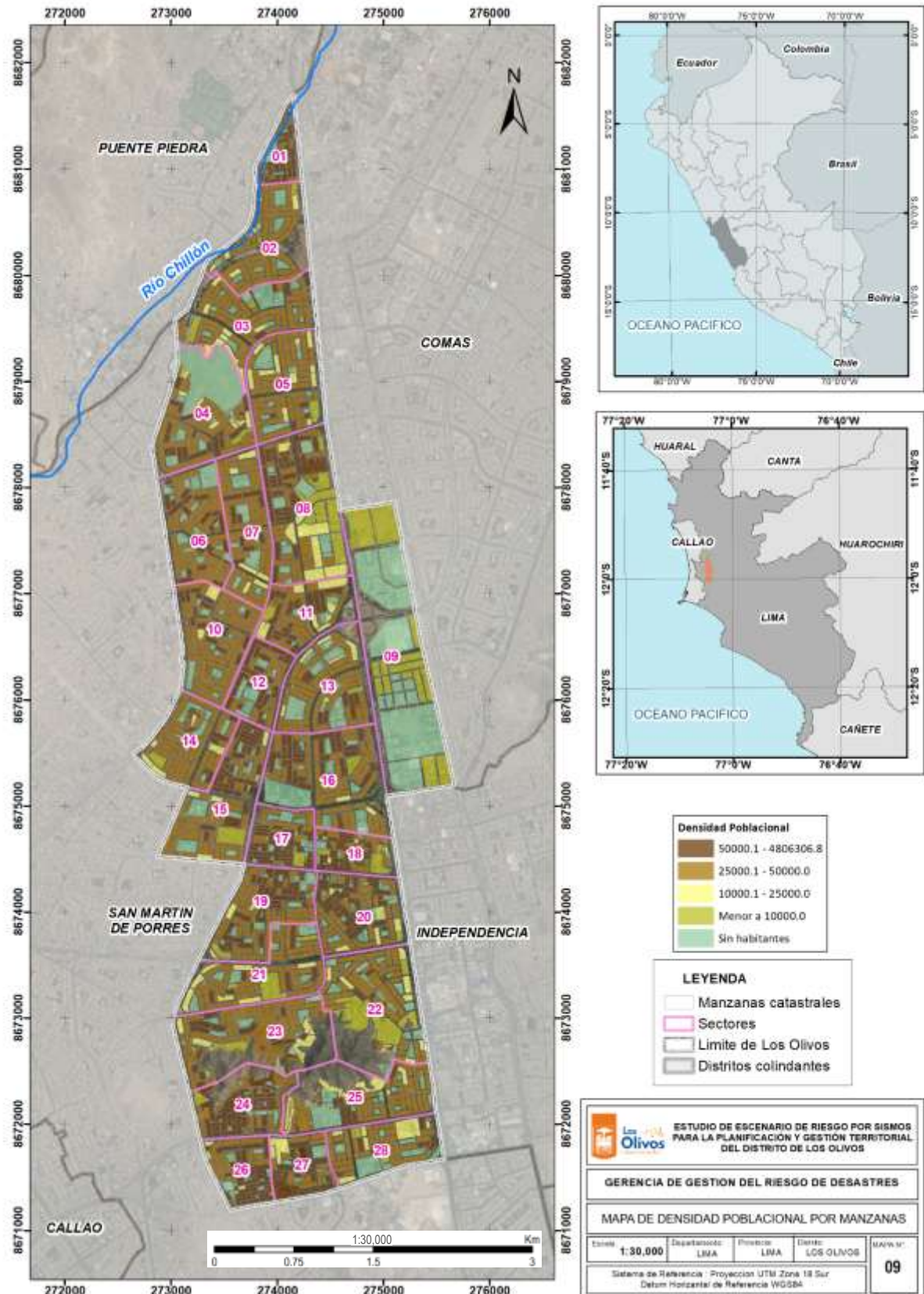
Los pesos asignados para los descriptores de este indicador han sido determinados mediante la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) propuesto por Saaty (1990), el cual se muestra de manera detalla en el Anexo.

Tabla 29. Pesos de descriptores de la densidad poblacional

Densidad poblacional Habitantes / Km2	Valor del descriptor	Peso del indicador
Mayor a 50000.0	0.503	0.50
25000.1 - 50000.0	0.260	
10000.1 - 25000.0	0.134	
Hasta 10000.0	0.068	
Sin habitantes	0.035	

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

Figura 15. Mapa de densidad poblacional por manzanas



Fuente: Censo Nacional 2017. INEI, 2018

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

3.3.3.1 Determinación de la vulnerabilidad

La integración de ambos indicadores ya descritos va a dar lugar al valor de vulnerabilidad para cada manzana evaluada del ámbito distrital. Para este cálculo se ha considerado el mismo peso para ambos indicadores de evaluación de la vulnerabilidad, tal como se muestra en la Tabla 30.

Tabla 30. Matriz de cálculo de la vulnerabilidad

Nivel de daño según el porcentaje de costo de reposición de la edificación		Valor del descriptor	Peso del indicador	Densidad poblacional Habitantes / Km ²	Valor del descriptor	Peso del indicador	Valor de Vulnerabilidad
Colapso:	Mayor a 85%	0.503		Mayor a 50000.0	0.503		0.503
Daño severo:	60% - 85%	0.260		25000.1 - 50000.0	0.260		0.260
Daño moderado:	30% - 60%	0.134	0.50	10000.1 - 25000.0	0.134	0.50	0.134
Daño leve / Sin daño:	15% - 30%	0.068		Hasta 10000.0	0.068		0.068
Sin evaluación:	Sin edificaciones	0.035		Sin habitantes	0.035		0.035

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

La Tabla 31 muestra los rangos establecidos para cada uno de los niveles de vulnerabilidad:

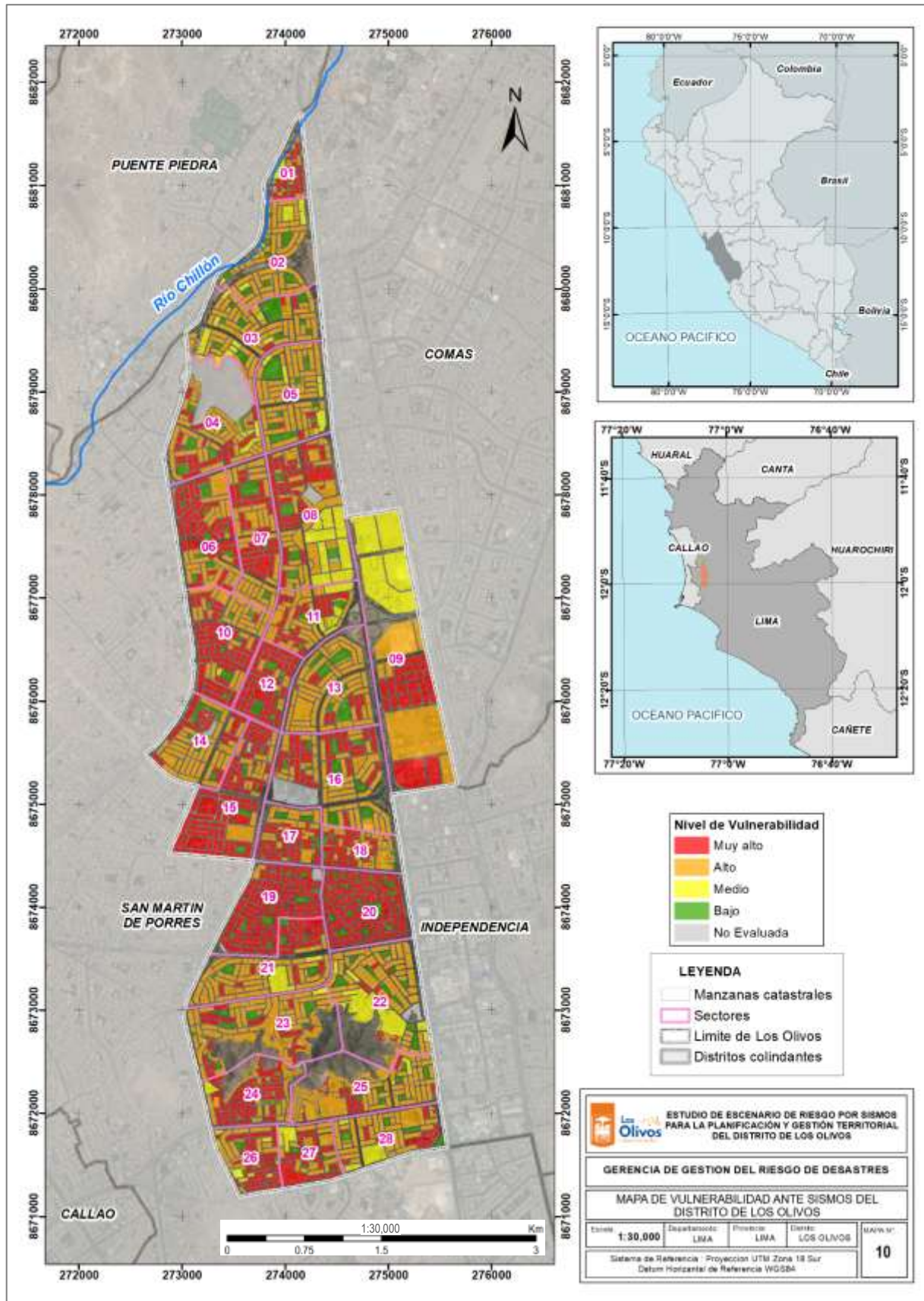
Tabla 31. Niveles y rangos de vulnerabilidad ante sismos

Nivel de Vulnerabilidad	Rango de valores
Muy alto	0.260 > R ≥ 0.503
Alto	0.134 > R ≥ 0.260
Medio	0.068 > R ≥ 0.134
Bajo	0.035 ≥ R ≥ 0.068

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

La Figura 16 muestra la representación cartográfica de los niveles de vulnerabilidad ante la ocurrencia de sismos obtenidos para cada manzana evaluada del ámbito distrital. Este resultado permite identificar sectores críticos con alta concentración de población y edificaciones vulnerables, así como áreas con edificaciones de mejores condiciones estructurales que representan una menor vulnerabilidad.

Figura 16. Mapa de vulnerabilidad ante sismos del distrito de Los Olivos



Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

3.3.4 Determinación del riesgo por sismos

El escenario de riesgo por sismos en el distrito de Los Olivos se obtiene a partir de la integración de los resultados del análisis de susceptibilidad sísmica y del análisis de vulnerabilidad permitiendo determinar los niveles de riesgo sísmico a nivel de manzana.

La Tabla 32 presenta la matriz de cálculo utilizada para determinar el valor de riesgo a nivel de manzana, donde se integran los indicadores técnicos derivados del análisis geotécnico y demográfico. Este instrumento facilita la cuantificación y representación cartográfica del riesgo sísmico distrital, identificando las manzanas con mayor exposición y de potencial daño estructural, las cuales deben ser priorizadas para la implementación de medidas de reforzamiento para la prevención y reducción del riesgo frente a la ocurrencia de un sismo de gran magnitud.

Tabla 32. Matriz de cálculo del riesgo por sismos

Valor de Susceptibilidad	Valor	Peso	Valor de Vulnerabilidad	Valor	Peso	Valor de Riesgo
Muy alta	0.493	0.50	Muy alta	0.503	0.50	0.498
Alta	0.256		Alta	0.260		0.258
Media	0.137		Media	0.134		0.135
Baja	0.073		Baja	0.068		0.071
Muy baja	0.041		Muy baja	0.035		0.038

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

La Tabla 33 muestra los rangos establecidos para cada uno de los niveles de riesgo:

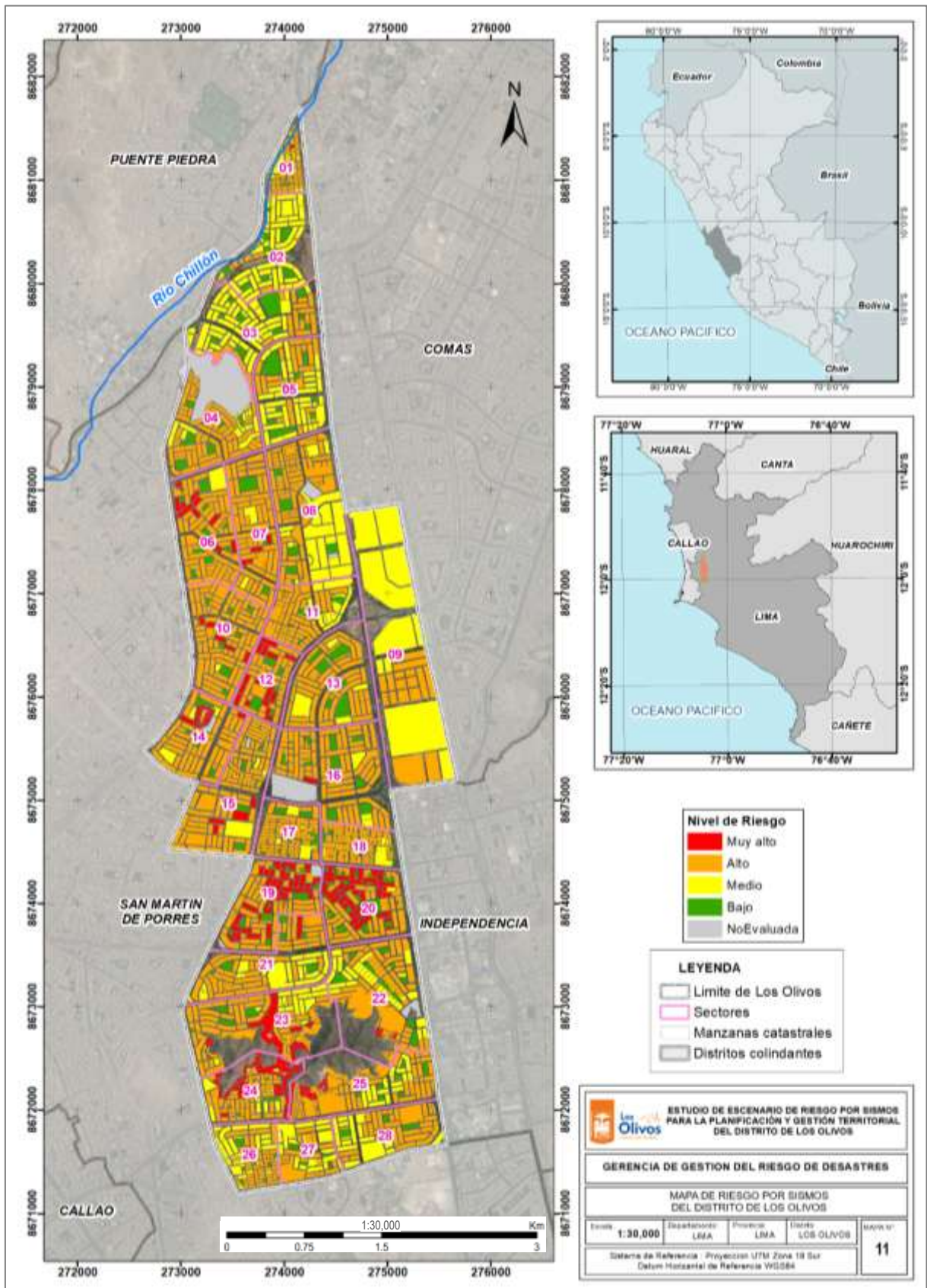
Tabla 33. Niveles y rangos del riesgo sísmico

Nivel de Riesgo	Rango de valores
Muy alto	$0.258 > R \geq 0.498$
Alto	$0.135 > R \geq 0.258$
Medio	$0.071 > R \geq 0.135$
Bajo	$0.038 \geq R \geq 0.071$

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

La Figura 17 muestra la representación cartográfica de los niveles de riesgo sísmico para cada manzana evaluada en el ámbito distrital de acuerdo con el valor obtenido.

Figura 17. Mapa de riesgo por sismos del distrito de Los Olivos.



Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

El resultado del escenario de riesgo por sismos del distrito de Los Olivos identifica un total de 174 manzanas clasificadas con nivel de riesgo muy alto. Estas manzanas albergan a 36 433 habitantes, de los cuales 17 573 son hombres y 18 860 son mujeres. Por otro lado, 8 018 habitantes se encuentran en el rango de edad de 0 a 14 años, 4 302 habitantes corresponden al grupo etario de 65 años a más y 24 113 habitantes al grupo etario de 15 a 64 años (Tabla 34).

Tabla 34. Cantidad de población expuesta según el nivel de riesgo

Nivel de riesgo	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Población							
			Total del distrito	Sexo		Grupo de edades				
				hombre	mujer	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años a más
Muy alto	174	4 104	36 433	17 573	18 860	8 018	9 749	8 649	5 715	4 302
Alto	1 382	35 320	239 935	115 514	124 421	49 265	63 482	56 033	39 800	31 355
Medio	385	8 453	49 836	23 925	25 911	9 558	12 494	11 680	8 250	7 854
Bajo	252	271	-	-	-	-	-	-	-	-
NoEvaluada	21	121	992	497	495	323	301	236	80	52
Total	2 214	48 269	327 196	157 509	169 687	67 164	86 026	76 598	53 845	43 563

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

Asimismo, en este mismo escenario de riesgo se estima un total de 8 745 viviendas en un nivel de riesgo muy alto, siendo predominante aquellas que tienen muros de ladrillo y/o cemento alcanzando un total de 8 247 viviendas (Tabla 35).

Tabla 35. Cantidad de viviendas expuestas según el nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Viviendas								
			Total del distrito	Material predominante en muros							
				ladrillo o cemento	pedra o sillar	adobe	tapia	quincha	pedra con barro	madera	triplay / calamina / estera
Muy alto	174	4 104	8 745	8 247	37	240		2	1	161	57
Alto	1 382	35 320	61 397	57 931	199	2 549	7	12	11	440	248
Medio	385	8 453	12 776	12 534	37	85	2	1	1	78	38
Bajo	252	271	1					1			
NoEvaluada	21	121	249	161						59	29
Total	2 214	48 269	83 168	78 873	273	2 874	9	16	13	738	372

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

La Tabla 36 muestra la cantidad de población y viviendas según el nivel de riesgo sísmico por cada sector catastral.

**ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS
PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS**

Tabla 36. Población y vivienda según el nivel de riesgo por sismos por sectores, del distrito de Los Olivos.

Sector	Nivel de riesgo	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Población								Viviendas								
				Total del distrito	Sexo		Grupo de edades					Total del distrito	Material predominante en muros							
					hombre	mujer	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años a mas		ladrillo o cemento	piedra o sillar	adobe	tapia	quincha	piedra con barro	madera	triplay / calamina / estera
01	Muy alto	1	12	73	37	36	17	22	15	12	7	17	13	0	3	0	0	0	1	0
	Alto	67	671	4843	2419	2424	1233	1349	1204	609	448	1133	1044	3	57	1	1	0	20	7
	Medio	14	115	466	219	247	100	114	130	67	55	103	95	0	6	0	0	0	2	0
	Bajo	17	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 01		99	819	5382	2675	2707	1350	1485	1349	688	510	1253	1152	3	66	1	1	0	23	7
02	Alto	8	135	871	430	441	184	248	204	125	110	203	197	1	2	0	0	0	2	1
	Medio	47	1416	8358	4007	4351	1671	2137	1985	1335	1230	1938	1896	8	0	0	0	0	19	15
	Bajo	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 02		63	1559	9229	4437	4792	1855	2385	2189	1460	1340	2141	2093	9	2	0	0	0	21	16
03	Alto	15	451	3462	1671	1791	694	878	875	481	534	960	955	0	0	0	0	0	4	1
	Medio	48	1213	7428	3611	3817	1424	1821	1865	1125	1193	1858	1840	6	2	0	0	0	10	0
	Bajo	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 03		75	1676	10890	5282	5608	2118	2699	2740	1606	1727	2818	2795	6	2	0	0	0	14	1
04	Alto	63	1938	11740	5786	5954	2695	3527	2475	2127	916	2737	2243	16	420	1	3	0	34	20
	Medio	17	327	1455	704	751	334	424	314	267	116	367	314	0	47	0	1	0	3	2
	Bajo	8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NoEvaluada	1	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 04		89	2301	13195	6490	6705	3029	3951	2789	2394	1032	3104	2557	16	467	1	4	0	37	22
05	Alto	22	645	3701	1752	1949	706	969	914	585	527	957	945	9	0	0	0	0	2	1
	Medio	37	1162	6505	3163	3342	1226	1726	1536	1074	943	1774	1746	9	2	0	0	1	11	5
	Bajo	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 05		67	1815	10206	4915	5291	1932	2695	2450	1659	1470	2731	2691	18	2	0	0	1	13	6
06	Muy alto	11	357	2429	1197	1232	623	738	483	402	183	538	450	2	79	0	0	0	5	2
	Alto	63	2099	11033	5385	5648	2418	3244	2352	1951	1068	2569	2015	14	497	0	1	0	31	11
	Medio	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bajo	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal 06		87	2469	13462	6582	6880	3041	3982	2835	2353	1251	3107	2465	16	576	0	1	0	36	13

**ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS
PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS**

Sector	Nivel de riesgo	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Población								Viviendas										
				Total del distrito	Sexo		Grupo de edades					Total del distrito	Material predominante en muros									
					hombre	mujer	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años a más		ladrillo o cemento	piedra o sillar	adobe	tapia	quincha	piedra con barro	madera	triplay / calamina / estera		
07	Muy alto	3	92	625	299	326	129	207	127	101	61	137	115	1	21	0	0	0	0	0	0	
	Alto	54	2067	11038	5346	5692	2246	3232	2461	1958	1141	2720	2405	15	259	0	1	1	18	21		
	Medio	2	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Bajo	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 07		62	2190	11663	5645	6018	2375	3439	2588	2059	1202	2857	2520	16	280	0	1	1	18	21		
08	Alto	68	2013	15662	7583	8079	3552	4623	3630	2591	1266	4084	3685	21	313	0	2	0	47	16		
	Medio	20	416	3132	1533	1599	646	787	699	556	444	812	777	2	22	0	0	0	8	3		
	Bajo	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 08		96	2437	18794	9116	9678	4198	5410	4329	3147	1710	4896	4462	23	335	0	2	0	55	19		
09	Alto	16	375	542	276	266	76	171	125	85	85	114	113	1	0	0	0	0	0	0		
	Medio	10	191	481	252	229	91	141	110	76	63	117	112	0	1	0	0	0	3	1		
Subtotal 09		26	566	1023	528	495	167	312	235	161	148	231	225	1	1	0	0	0	3	1		
10	Muy alto	5	153	1061	523	538	203	393	216	174	75	220	169	1	47	0	1	0	1	1		
	Alto	78	2514	12958	6253	6705	2786	3645	2780	2331	1416	3154	2532	16	564	1	0	3	25	13		
	Medio	1	4	158	78	80	29	33	35	35	26	42	41	0	0	0	0	0	1	0		
	Bajo	7	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0		
Subtotal 10		91	2681	14177	6854	7323	3018	4071	3031	2540	1517	3417	2742	17	611	1	2	3	27	14		
11	Alto	52	1278	9535	4517	5018	2067	2453	2189	1641	1185	2318	2131	6	143	0	0	4	21	13		
	Medio	13	320	1752	843	909	323	434	395	277	323	425	424	0	0	0	0	0	1	0		
	Bajo	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 11		71	1604	11287	5360	5927	2390	2887	2584	1918	1508	2743	2555	6	143	0	0	4	22	13		
12	Muy alto	16	484	3311	1598	1713	759	936	722	606	288	770	685	1	78	0	0	0	4	2		
	Alto	33	896	4991	2461	2530	1164	1436	1069	889	433	1230	1081	2	128	0	0	1	13	5		
	Bajo	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 12		56	1387	8302	4059	4243	1923	2372	1791	1495	721	2000	1766	3	206	0	0	1	17	7		
13	Alto	59	1670	11523	5462	6061	2107	2770	2792	1896	1958	3072	3043	8	6	0	0	1	7	7		
	Medio	6	55	52	24	28	12	11	10	13	6	8	8	0	0	0	0	0	0	0		
	Bajo	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 13		72	1732	11575	5486	6089	2119	2781	2802	1909	1964	3080	3051	8	6	0	0	1	7	7		

**ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS
PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS**

Sector	Nivel de riesgo	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Población								Viviendas									
				Total del distrito	Sexo		Grupo de edades					Total del distrito	Material predominante en muros								
					hombre	mujer	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años a mas		ladrillo o cemento	piedra o sillar	adobe	tapia	quincha	piedra con barro	madera	triplay / calamina / estera	
14	Muy alto	14	205	1215	591	624	283	321	285	220	106	277	265	0	2	0	0	1	6	3	
	Alto	47	1540	9000	4309	4691	1742	2397	2115	1495	1251	2302	2237	4	31	0	0	0	16	14	
	Medio	3	18	87	41	46	18	24	19	16	10	27	27	0	0	0	0	0	0	0	
	Bajo	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	NoEvaluada	2	7	47	20	27	9	18	11	7	2	7	7	0	0	0	0	0	0	0	
Subtotal 14		70	1774	10349	4961	5388	2052	2760	2430	1738	1369	2613	2536	4	33	0	0	1	22	17	
15	Muy alto	4	87	1575	734	841	339	418	466	211	141	443	442	0	0	0	0	0	1	0	
	Alto	79	2134	15079	7275	7804	3185	4304	3552	2336	1702	3808	3694	4	51	0	1	1	33	24	
	Medio	3	23	234	121	113	65	56	55	41	17	64	64	0	0	0	0	0	0		
	Bajo	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	2	7	39	16	23	9	15	8	6	1	10	10	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 15		95	2258	16927	8146	8781	3598	4793	4081	2594	1861	4325	4210	4	51	0	1	1	34	24	
16	Muy alto	1	39	321	157	164	70	84	79	50	38	92	92	0	0	0	0	0	0		
	Alto	78	2075	17892	8520	9372	3350	4688	4335	2848	2671	4863	4799	13	15	1	1	0	18	16	
	Medio	3	3	110	49	61	23	35	19	18	15	29	29	0	0	0	0	0	0		
	Bajo	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 16		92	2128	18323	8726	9597	3443	4807	4433	2916	2724	4984	4920	13	15	1	1	0	18	16	
17	Alto	75	1330	9650	4668	4982	2059	2519	2406	1423	1243	2307	2249	6	25	0	0	0	18	9	
	Medio	5	34	123	59	64	28	35	25	23	12	32	31	0	0	0	0	0	1	0	
	Bajo	19	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 17		99	1386	9773	4727	5046	2087	2554	2431	1446	1255	2339	2280	6	25	0	0	0	19	9	
18	Alto	74	1162	7442	3518	3924	1400	1642	1856	1163	1381	1813	1794	12	0	0	0	0	4	3	
	Medio	4	36	75	35	40	10	18	20	12	15	15	15	0	0	0	0	0	0		
	Bajo	19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 18		97	1217	7517	3553	3964	1410	1660	1876	1175	1396	1828	1809	12	0	0	0	0	4	3	
19	Muy alto	36	812	7391	3517	3874	1504	1995	1758	1155	979	1802	1763	11	1	0	0	0	14	13	
	Alto	43	1010	7996	3784	4212	1462	1965	1943	1301	1325	2065	2045	3	3	0	0	0	8	6	
	Bajo	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	2	2	57	27	30	13	15	12	11	6	18	18	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 19		92	1835	15444	7328	8116	2979	3975	3713	2467	2310	3885	3826	14	4	0	0	0	22	19	

**ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS
PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS**

Sector	Nivel de riesgo	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Población								Viviendas										
				Total del distrito	Sexo		Grupo de edades					Total del distrito	Material predominante en muros									
					hombre	mujer	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años a más		ladrillo o cemento	piedra o sillar	adobe	tapia	quincha	piedra con barro	madera	triplax / calamina / estera		
20	Muy alto	33	765	7419	3554	3865	1480	1751	1779	1202	1207	1985	1969	5	0	0	0	0	9	2		
	Alto	38	961	5851	2855	2996	1040	1232	1372	1040	1167	1602	1583	6	1	0	0	0	8	4		
	Medio	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Bajo	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 20		96	1751	13270	6409	6861	2520	2983	3151	2242	2374	3587	3552	11	1	0	0	0	17	6		
21	Muy alto	2	61	437	209	228	80	91	108	75	83	106	106	0	0	0	0	0	0	0		
	Alto	49	1362	9623	4561	5062	1674	2147	2318	1670	1814	2623	2604	2	1	0	0	0	9	7		
	Medio	16	432	2568	1203	1365	445	530	566	511	516	742	737	0	1	0	0	0	2	2		
	Bajo	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 21		74	1863	12628	5973	6655	2199	2768	2992	2256	2413	3471	3447	2	2	0	0	0	11	9		
22	Muy alto	3	44	462	224	238	106	147	94	67	48	117	106	0	1	0	0	0	9	1		
	Alto	46	1127	7560	3598	3962	1258	1913	1735	1358	1296	2113	2080	3	2	0	1	0	16	11		
	Medio	29	601	3195	1500	1695	555	738	691	566	645	864	855	4	0	0	0	0	2	3		
	Bajo	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	1	22	42	21	21	7	18	8	6	3	11	11	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 22		92	1807	11259	5343	5916	1926	2816	2528	1997	1992	3105	3052	7	3	0	1	0	27	15		
23	Muy alto	8	268	3201	1559	1642	683	847	839	433	399	745	694	4	2	0	1	0	31	13		
	Alto	50	1405	10810	5157	5653	2100	2514	2528	1881	1787	2978	2941	7	2	2	0	0	19	7		
	Medio	18	292	1819	875	944	287	395	454	306	377	492	488	2	0	0	0	0	2	0		
	Bajo	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	1	5	55	25	30	14	18	14	7	2	12	12	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 23		83	1976	15885	7616	8269	3084	3774	3835	2627	2565	4227	4135	13	4	2	1	0	52	20		
24	Muy alto	19	529	5651	2757	2894	1414	1421	1381	840	595	1272	1199	5	6	0	0	0	50	12		
	Alto	54	1024	8429	4177	4252	2063	2259	1982	1228	897	2154	2092	15	20	0	1	0	15	11		
	Medio	10	129	825	392	433	168	201	197	134	125	215	211	0	0	1	0	0	2	1		
	Bajo	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	1	13	55	26	29	25	15	14	1	0	13	0	0	0	0	0	0	13	0		
Subtotal 24		91	1702	14960	7352	7608	3670	3896	3574	2203	1617	3654	3502	20	26	1	1	0	80	24		

**ESTUDIO DE ESCENARIO DE RIESGO POR SISMOS
PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS**

Sector	Nivel de riesgo	Total de Manzanas Catastrales	Total de Lotes Catastrales	Población								Viviendas										
				Total del distrito	Sexo		Grupo de edades					Total del distrito	Material predominante en muros									
					hombre	mujer	0 a 14 años	15 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años a más		ladrillo o cemento	piedra o sillar	adobe	tapia	quincha	piedra con barro	madera	triplay / calamina / estera		
25	Muy alto	18	196	1262	617	645	328	378	297	167	92	224	179	7	0	0	0	0	30	8		
	Alto	44	1220	7444	3580	3864	1458	1976	1599	1344	1067	1948	1901	3	2	1	0	0	30	11		
	Medio	17	374	2456	1127	1329	435	550	546	456	469	664	656	2	0	0	0	0	5	1		
	Bajo	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	NoEvaluada	8	40	697	362	335	246	202	169	42	38	178	103	0	0	0	0	0	46	29		
Subtotal 25		95	1838	11859	5686	6173	2467	3106	2611	2009	1666	3014	2839	12	2	1	0	0	111	49		
26	Alto	53	956	7791	3751	4040	1848	2023	1937	1141	842	1882	1859	2	5	0	0	0	11	5		
	Medio	24	515	3189	1524	1665	619	857	754	522	437	821	810	3	2	0	0	0	2	4		
	Bajo	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 26		87	1481	10980	5275	5705	2467	2880	2691	1663	1279	2703	2669	5	7	0	0	0	13	9		
27	Alto	23	436	7278	3471	3807	1613	1815	1789	1267	794	1950	1942	1	1	0	0	0	6	0		
	Medio	18	423	3230	1552	1678	660	836	779	462	493	817	809	0	2	1	0	0	4	1		
	Bajo	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 27		45	863	10508	5023	5485	2273	2651	2568	1729	1287	2767	2751	1	3	1	0	0	10	1		
28	Alto	31	826	6191	2949	3242	1085	1543	1496	1036	1031	1738	1722	6	1	0	0	0	5	4		
	Medio	18	325	2138	1013	1125	389	591	476	358	324	550	549	1	0	0	0	0	0	0		
	Bajo	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Subtotal 28		52	1154	8329	3962	4367	1474	2134	1972	1394	1355	2288	2271	7	1	0	0	0	5	4		
Total		2214	48269	327196	157509	169687	67164	86026	76598	53845	43563	83168	78873	273	2874	9	16	13	738	372		

Elaboración: Equipo Técnico de Planes Específicos de GRD

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

El distrito de Los Olivos se encuentra inserto en un contexto geodinámico altamente activo, determinado por la interacción tectónica entre la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana, lo que configura un escenario constante de amenaza sísmica y justifica la necesidad de evaluar de manera sistemática los niveles de riesgo asociados a la ocurrencia de sismos de gran magnitud.

El análisis de susceptibilidad sísmica, con base en la microzonificación elaborada por el CISMID e integrado con variables topográficas mediante el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), evidencia una heterogeneidad espacial del comportamiento del suelo, lo cual condiciona la amplificación del movimiento sísmico y el desempeño estructural de las edificaciones a escala distrital.

La vulnerabilidad sísmica del distrito está relacionada con la probabilidad de daños severos y colapsos parciales o totales ante un evento sísmico extremo, basado en la tipología estructural predominante, la antigüedad de las edificaciones y el grado de cumplimiento de las normas de diseño sismorresistente. Asimismo, la elevada densidad poblacional, aunada a la presencia de población infantil, adulta mayor y personas con discapacidad, configura una vulnerabilidad diferenciada que incide directamente en la capacidad de respuesta y recuperación frente a un desastre.

La evaluación del riesgo a nivel de manzana permitió identificar sectores críticos con niveles de riesgo alto y muy alto, resultado de la convergencia entre alta susceptibilidad del terreno, elevada exposición de elementos y condiciones de vulnerabilidad estructural y social, lo que constituye una base objetiva para la priorización territorial de intervenciones.

El escenario de riesgo por sismos elaborado constituye un instrumento técnico-científico relevante para la planificación y gestión territorial, al proporcionar información espacializada que permite integrar la gestión del riesgo de desastres en los procesos de ordenamiento urbano, inversión pública y toma de decisiones a nivel local.

4.1 RECOMENDACIONES

Incorporar los resultados del escenario de riesgo por sismos en los instrumentos de planificación territorial y urbana del distrito de Los Olivos, tales como el Plan de Desarrollo Urbano y los planes específicos de gestión del riesgo, tales como el Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres y el Plan de Gestión Reactiva, a fin de orientar el uso adecuado del suelo y evitar la generación de nuevos riesgos.

Priorizar la intervención en los sectores y manzanas identificadas con niveles de riesgo alto y muy alto, mediante la implementación de programas de sensibilización sobre viviendas seguras, barrio seguro, comunidad resiliente, entre otras, orientadas a la reducción del riesgo de desastres.

Fortalecer los mecanismos de control urbano y fiscalización de edificaciones, asegurando el cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones, especialmente de la Norma Técnica E.030 – Diseño Sísmorresistente, tanto en edificaciones nuevas como en ampliaciones y remodelaciones.

Diseñar e implementar programas progresivos de evaluación estructural y reforzamiento sísmico en infraestructura crítica y esencial, como establecimientos de salud, instituciones educativas, mercados de abastos y locales de concentración masiva, garantizando su operatividad antes, durante y después de un evento sísmico.

Desarrollar un sistema de gestión de la información del riesgo de desastres, que integre datos catastrales, demográficos, estructurales y geotécnicos, permitiendo la actualización continua del escenario de riesgo y facilitando la toma de decisiones basada en evidencia.

Establecer mecanismos de articulación interinstitucional con entidades técnicas especializadas como CENEPRED, CISMID, IGP, INGEMMET, INDECI y COFOPRI, a fin de actualizar periódicamente la información científica y técnica que sustenta los estudios de riesgo.

ANEXOS

V. ANEXOS

GLOSARIO

- **Análisis de la vulnerabilidad:** Etapa de la evaluación de riesgos, en la que se analiza los factores de exposición, fragilidad y la resiliencia en función al nivel de peligrosidad determinada, se evalúa el nivel de vulnerabilidad y se elabora el mapa del nivel de vulnerabilidad de la unidad física, social o ambiental evaluada (Resolución Jefatural N° 112-2014-CENEPRED – Manual de evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da. Versión).
- **Asentamiento Humano:** Establecimiento de una comunidad, con sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada (Sintetizado del Manual para la elaboración de PDU-MVCS 2009).
- **Catastro Urbano Nacional:** El Catastro Urbano Nacional es un instrumento de gestión urbana sostenible de nivel nacional que contiene la información cuantitativa y cualitativa de la infraestructura urbana, edificaciones formales e informales, equipamiento urbano, mobiliario urbano y espacios públicos dentro de los centros poblados urbanos, incluyendo a los conglomerados urbanos, identificando las áreas expuestas a peligros o dañadas por una emergencia o desastre.
- **Conocimiento del peligro:** Se refiere al conjunto de acciones que permitan identificar el peligro o amenaza originado por un fenómeno natural o inducido por la acción humana, en un determinado ámbito geográfico.
- **Determinación del nivel de riesgo:** Consiste en relacionar los niveles de peligro y los niveles de vulnerabilidad de los elementos expuestos en el área del peligro, con el propósito de estimar daños y pérdidas probables ante el impacto de un peligro.
- **Desastre:** Conjunto de daños y pérdidas en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana. (D.S. N° 048- 2011-PCM - Reglamento de la Ley N° 29664).
- **Estudio de Escenario de riesgo:** Es el instrumento técnico que establece los niveles de riesgo que se obtiene del análisis de susceptibilidad a la ocurrencia del peligro y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos. El escenario del riesgo permite a los tomadores de decisión priorizar áreas de intervención en base al nivel del riesgo obtenido, en trabajos con escala menor a 1/25,000.
- **Exposición:** Es la condición de desventaja debido a la ubicación de una persona, objeto o sistema que se encuentra expuesto al impacto de un peligro (CENEPRED, 2019).
- **Fragilidad:** Indica las condiciones de desventaja o debilidad del elemento en análisis expuesto al peligro. En donde se cumple que, a mayor fragilidad, mayor será vulnerabilidad. Esta condición puede ser analizada en sus 4 dimensiones física, social, económica y/o ambiental de acuerdo con el tipo de elemento expuesto analizado (CENEPRED, 2019)
- **Gestión del Riesgo de Desastres (GRD):** Es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada preparación y respuesta por situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible. (Glosario de términos, CENEPRED 2021)
- **Grupo de Trabajo en Gestión del Riesgo de Desastres (GTGRD):** Son espacios de articulación interna para la organización, implementación y evaluación de los procesos de la gestión del riesgo de desastres. Están conformados por quienes ocupan los niveles directivos de cada entidad; es decir, aquellos funcionarios con capacidad de tomar decisiones respecto a la implementación y ejecución de la GRD. Esta instancia es muy importante porque aquí se deciden y programan las actividades que el Equipo Técnico desarrollará. La conformación del GTGRD se formaliza mediante la emisión de una Resolución o norma equivalente, según lo que disponga cada nivel de gobierno. (adaptado del D.S. N° 048-2011-PCM).

- **Infraestructura:** Es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, con su correspondiente vida útil de diseño, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales. (Decreto Supremo N° 060-2024-PCM).
- **Manzana catastral:** Subdivisión física georreferenciada ubicada en los sectores catastrales separada entre sí por vías de tránsito vehicular o peatonal y/o limitado por accidentes naturales como cerros, acequias, cursos fluviales, otros similares y permanentes en el tiempo (SUNARP).
- **Manzana censal:** Es el área geográfica delimitada por avenidas, calles, pasajes, caminos, etc. de fácil identificación y que puede contener una o más viviendas, parques, plazas, campos deportivos, áreas verdes, terrenos sin construir, etc. (INEI 2025, Manual del encuestador)
- **Peligro:** Probabilidad de que un fenómeno, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, ocurra en un lugar específico, en un período inmediato y sustentado por una predicción o evidencia técnico científica, que amerite la ejecución de acciones inmediatas y necesarias para reducir sus efectos (Decreto Supremo N° 060-2024-PCM).
- **Planes Específicos en Gestión del Riesgo de Desastres:** Detallan las acciones específicas destinadas a la implementación de los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres y son aprobados por las entidades públicas de los tres niveles de gobierno, de acuerdo a sus competencias.
- **Proceso de estimación del riesgo:** Comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo, que permitan la toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres: componente prospectivo, correctivo y reactivo (Lineamientos para el proceso de estimación del riesgo).
- **Riesgo de desastre:** Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro (Decreto Supremo N° 060-2024-PCM).

A. PONDERACIÓN DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD A SISMOS

Parámetro 1: Zonas según el comportamiento del suelo ante la ocurrencia de un sismo (8.0 a 8.5 Mw)

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Zonas según el comportamiento del suelo ante la ocurrencia de un sismo severo	Zona V: No apto	Zona IV: Inestable	Zona III: Poco estable	Zona II: Estable	Zona I: Muy estable
Zona V: No apto	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Zona IV: Inestable	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Zona III: Poco estable	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Zona II: Estable	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Zona I: Muy estable	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

Paso 03: La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Zonas según el comportamiento del suelo ante la ocurrencia de un sismo severo	Zona V: No apto	Zona IV: Inestable	Zona III: Poco estable	Zona II: Estable	Zona I: Muy estable	Vector Priorizacion
Zona V: No apto	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
Zona IV: Inestable	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
Zona III: Poco estable	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
Zona II: Estable	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Zona I: Muy estable	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062

Porcentaje (%)
41.621
26.179
16.105
9.857
6.238

Paso 04: Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC > 0.1$), lo que nos indicara que los criterios

VECTOR SUMA PONDERADO

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

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

λ_{\max}

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.115	
5.108	
5.060	
5.035	
SUMA	25.342
PROMEDIO	5.068

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.017
RC	0.02

Parámetro 2: Pendiente del territorio

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Pendiente del terreno	Pendiente fuerte o escarpada: 25° a 45°	Pendiente fuerte: 15° a 25°	Pendiente moderada: 5° a 15°	Pendiente suave: 1° a 5°	Terreno llano: 0° a 1°
Pendiente fuerte o escarpada: 25° a 45°	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Pendiente fuerte: 15° a 25°	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Pendiente moderada: 5° a 15°	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Pendiente suave: 1° a 5°	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Terreno llano: 0° a 1°	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

Paso 03: La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Pendiente del terreno	Pendiente fuerte o escarpada: 25° a 45°	Pendiente fuerte: 15° a 25°	Pendiente moderada: 5° a 15°	Pendiente suave: 1° a 5°	Terreno llano: 0° a 1°	Vector Priorización
Pendiente fuerte o escarpada: 25° a 45°	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Pendiente fuerte: 15° a 25°	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Pendiente moderada: 5° a 15°	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Pendiente suave: 1° a 5°	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Terreno llano: 0° a 1°	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Porcentaje (%)
50.282
26.023
13.435
6.778
3.482

Paso 04: Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC > 0.1$), lo que nos indicara que los criterios

VECTOR SUMA PONDERADO

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

$\lambda_{\text{máx}}$

$\lambda_{\text{máx}}$	
Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
5.455	
5.432	
5.204	
5.093	
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.061
RC	0.05

B. PONDERACIÓN DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD ANTE SISMOS

Parámetro 1: Zonas según el nivel de daño de la edificación ante la ocurrencia de un sismo severo (8.0 a 8.5 Mw)

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Nivel de daño según el porcentaje de costo de reposición de la edificación	Colapso	Daño severo	Daño moderado	Daño leve	Sin evaluación: Sin edificaciones
Colapso	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Daño severo	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Daño moderado	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Daño leve	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Sin evaluación: Sin edificaciones	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

Paso 03: La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia de cada

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Nivel de daño según el porcentaje de costo de reposición de la edificación	Colapso	Daño severo	Daño moderado	Daño leve	Sin evaluación: Sin edificaciones	Vector Priorizacion
Colapso	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Daño severo	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Daño moderado	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Daño leve	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Sin evaluación: Sin edificaciones	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

↓

Porcentaje (%)
50.282
26.023
13.435
6.778
3.482

Paso 04: Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC > 0.1$), lo que nos indicara que los criterios

VECTOR SUMA PONDERADO

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

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

$\lambda_{\text{máx}}$

Vector Suma Ponderado / Vector Priorizacion	
5.455	
5.432	
5.204	
5.093	
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.061
RC	0.05

Parámetro 2: Densidad poblacional

MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PARES

Densidad poblacional Cantidad de habitantes / Km2	Mayor a 38678.0	29609.9 - 38678.0	20172.8 - 29609.8	Hasta 20172.7	Sin habitantes
Mayor a 38678.0	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
29609.9 - 38678.0	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
20172.8 - 29609.8	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Hasta 20172.7	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Sin habitantes	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

Paso 03: La matriz de normalización nos muestra el vector de priorización (peso ponderado). Indica la importancia

MATRIZ DE NORMALIZACIÓN

Densidad poblacional Cantidad de habitantes / Km2	Mayor a 38678.0	29609.9 - 38678.0	20172.8 - 29609.8	Hasta 20172.7	Sin habitantes	Vector Priorización
Mayor a 38678.0	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
29609.9 - 38678.0	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
20172.8 - 29609.8	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Hasta 20172.7	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Sin habitantes	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Porcentaje (%)
50.282
26.023
13.435
6.778
3.482

Paso 04: Se calcula la Relación de Consistencia, el cual debe ser menor al 10% ($RC > 0.1$), lo que nos indicara que

VECTOR SUMA PONDERADO

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

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

$\lambda_{\text{máx}}$ Vector Suma Ponderado / Vector Priorización	
5.455	
5.432	
5.204	
5.093	
SUMA	26.213
PROMEDIO	5.243

INDICE DE CONSISTENCIA

RELACION DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)

IC	0.061
RC	0.05