

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

Informe Técnico N° A7459

EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE LIMA TOMO I: LIMA METROPOLITANA



DICIEMBRE
2023

**EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS ANTE
FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024 EN EL DEPARTAMENTO DE LIMA
TOMO I: LIMA METROPOLITANA**

Elaborado por la Dirección de
Geología Ambiental y Riesgo
Geológico del INGEMMET.

Equipo de investigación:

*Griselda Ofelia Luque Poma
Freddy Luis Córdova Castro
Julio Cesar Lara Calderón
Segundo Alfonso Núñez Juárez*

Referencia bibliográfica

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). *Evaluación de zonas críticas por peligros geológicos ante el Fenómeno El Niño 2023-2024. Departamento de Lima. Tomo I: Lima Metropolitana.* Lima: Ingemmet, Informe Técnico N° A7459, 227 p.

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Objetivos del estudio	2
1.2. Antecedentes	3
1.3. Aspectos generales	6
1.3.1. Ubicación	6
1.3.2. Población	8
1.3.3. Accesibilidad	11
1.3.4. Clima	12
1.3.5. Precipitación	15
2. DEFINICIONES	17
3. ASPECTOS LITOLÓGICOS	20
3.1. Unidades litológicas.....	20
3.1.1. Unidad I: Depósitos inconsolidados	20
3.1.2. Substrato rocoso.....	26
4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS	35
4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)	35
4.2. Pendiente del terreno	35
4.3. Unidades geomorfológicas.....	36
5. EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO GEOLÓGICO ANTE EL FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024	55
5.1. Zonas críticas por peligro geológico ante el Fenómeno El Niño 2023-2024.....	57
5.2. Cuadro síntesis de zonas críticas por peligros geológicos-Lima Metropolitana.....	59
6. FACTORES DESENCADENANTES	193
7. ALBERGUES TEMPORALES EN LIMA METROPOLITANA	198
8. CONCLUSIONES	200
9. RECOMENDACIONES	202
10. BIBLIOGRAFÍA	205
ANEXO 1	208
ANEXO 2	210
ANEXO 3	219

RESUMEN

El Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Ingemmet, a través de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR), realiza la “Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional (Actividad 11)”. Con este trabajo cumple con una de sus funciones que consiste en brindar asistencia técnica en peligros geológicos para los tres niveles de gobierno.

El presente documento es el resultado de la evaluación de las zonas críticas por peligros geológicos ante el Fenómeno El Niño 2023-2024, en Lima Metropolitana, debido a que el principal agente detonante de los peligros ocurridos en el sector, está relacionado con las precipitaciones intensas que se dan durante los eventos del Fenómenos El Niño y/o asociados a algún otro evento climatológico excepcional. A esto se le suma las características geológicas y geomorfológicas del departamento, por ello se tienen consecuencias devastadoras en el ámbito social y económico, principalmente, como los vistos durante los Fenómenos El Niño de 1982-83, 1997-98, Niño Costero 2017 y ciclón Yaku 2023.

En Lima Metropolitana se registraron un total de 81 zonas críticas y 173 peligros geológicos (movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros). De estos peligros geológicos de acuerdo a su tipología se tiene 31% corresponden a flujos de detritos, 22% a erosión fluvial, 21% a flujos de lodo, 8% a caída de rocas, 8% a inundación fluvial, 6% a derrumbes y 4% a erosión de ladera. Estos peligros geológicos podrían activarse durante el probable Fenómeno El Niño 2023-2024; en dichos sectores se encuentran expuestas viviendas, infraestructuras principales (vías nacionales, puentes, instituciones educativas, etc.) donde se requiere la inmediata implementación de medidas de control de riesgos.

Los distritos más críticos donde se tiene expansión urbana en zonas inestables, son: Lurigancho, Chaclacayo, Cieneguilla y San Juan de Lurigancho porque su ocupación y crecimiento paulatino y desordenado de la población a zonas de alto peligro, tales como cauce de quebradas, laderas erosionadas y con procesos de movimientos en masa (derrumbes y caída de rocas), entre otros, aumentan en muchos casos, la recurrencia de eventos). Este proceso no solo afecta la ocupación de dichos territorios, sino que también incrementa, en muchos casos, la frecuencia de eventos adversos.

Finalmente, se brindan las conclusiones y recomendaciones generales que deben ser tomadas en cuenta en los trabajos de prevención y reconstrucción que se llevarán a cabo en Lima Metropolitana. Así mismo es importante mencionar que algunos sectores identificados en este estudio requieren de estudios de detalle, para poder definir adecuadamente las obras de prevención o mitigación a nivel de diseño e ingeniería, trabajos que se están realizando y se entregarán en el corto y mediano plazo.

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), ente técnico-científico, desarrolla a través de los proyectos de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (DGAR) en el cumplimiento de sus funciones de efectuar el estudio de peligros geológicos, contribuye de esta forma con entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno mediante el reconocimiento, caracterización y diagnóstico del peligro geológico (movimientos en masa) en zonas que tengan elementos vulnerables.

En el marco del Decreto Supremo N°101-2023-PCM “Plan multisectorial ante la ocurrencia del fenómeno El Niño 2023 -2024”, el INGEMMET coordinó multisectorialmente intervenciones entre los ministerios y organismos públicos, en el ámbito del posible fenómeno El Niño 2023-2024, para realizar trabajos de campo sobre la evaluación de peligros geológicos a fin de determinar áreas críticas a intervenir en el departamento de Lima: Lima Metropolitana y Lima provincias. Los trabajos de campo se desarrollaron a través de tres brigadas conformadas por especialistas en peligros geológicos, contando con el apoyo del Gobierno Regional de Lima, municipalidades distritales, la Dirección Desconcentrada de Lima del Instituto Nacional de Defensa Civil-INDECI, autoridades y pobladores locales.

El estudio comprende la identificación y evaluación de peligros geológicos en campo; trabajos de gabinete pre y post campo, utilizando técnicas adecuadas, seleccionadas entre las alternativas disponibles en la emergencia. En una primera etapa se hizo una revisión y evaluación de la información existente, además de coordinaciones con las autoridades regionales y locales para planificar las visitas a los distintos puntos. Como segundo paso, se tiene los trabajos netamente en campo, donde se realizó las coordinaciones con autoridades locales mediante reuniones de trabajo, identificación y caracterización de los peligros geológicos con toma de fotografías y datos complementarios para tener una apreciación de las condiciones de estabilidad de las zonas a evaluar.

Finalmente, como tercera etapa, con la información recolectada en campo, se realizó la elaboración del cuadro de zonas críticas con sus respectivas recomendaciones y otros aspectos, además del presente informe final donde se incluye mapas, fotografías cuadros, etc.

1.1. Objetivos del estudio

- a) Evaluar los peligros geológicos a fin de determinar áreas críticas a intervenir, así como las áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el FEN.
- b) Verificar la ejecución de las recomendaciones emitidas por el Ingemmet para la prevención de desastres (obras de prevención de tipo estructural), en las zonas críticas y áreas afectadas por el Fenómeno del Niño Costero 2017.
- c) Coordinar con las autoridades locales para identificar áreas seguras para la instalación de albergues temporales y reubicación de la población ante el FEN.
- d) Revisión de los informes de zonas críticas por peligro geológico, evaluación de peligros geológicos del Niño Costero 2017 y los boletines sobre zonas críticas (preliminares) correspondientes.

1.2. Antecedentes

Debido a las características geológicas, geomorfológicas y climáticas de la región Lima y Lima Metropolitana los eventos de El Niño, con lluvias excepcionales como en los años 1982, 1983, 1997 y 1998 que desencadenaron procesos de inundación, erosión fluvial y flujos de detritos (huaicos), también pueden producirse en años estándares, por lo que, el INGEMMET a través de la dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico, realiza evaluaciones y trabajos de reconocimiento de zonas críticas y peligros geológicos. A continuación, se presentan algunos trabajos de reconocimiento y evaluación realizados por el INGEMMET a raíz del fenómeno de El Niño del año 2017 y relacionados a los peligros geológicos en la región, donde se ha estudiado la geodinámica y prevención de desastres en el área de Lima Metropolitana. También se mencionan algunas publicaciones relacionadas a eventos relacionados al fenómeno de El Niño del 2023 del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN):

- **Informe de emergencia N° 1722 – 19/5/2023 / COEN – INDECI / 19:20 HORAS. Lluvias intensas en el departamento de Lima (DEE).** Los reportes del COEN facilitan información en secuencia temporal de los peligros, entre ellos los relacionados a lluvias extraordinarias, en el caso de Lima Metropolitana se registraron en 2023: El **19 de febrero**, lluvias intensas que causaron afectación a viviendas en el distrito de Chaclacayo. El **21 de febrero**, a consecuencia de las lluvias se produjo una erosión fluvial afectando la vía de comunicación en el sector Malecón Chosica, distrito de Comas. El **12 de marzo de 2023**, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de la quebrada Huaycoloro 1, Huaycoloro 2 y Río Seco 2 en los distritos de Chaclacayo, Cieneguilla, Lurigancho–Chosica y San Juan de Lurigancho. El **14 de marzo**, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de la quebrada Jicamarca, afectando viviendas, distrito de San Juan de Lurigancho y en horas de la madrugada, lluvias intensas que causaron la activación de las quebradas: Quebradillo, Río Seco, Inocente, Huaycoloro 1 y 2, Río Seco 1 y 2, Quirio, Malanche, Jicamarca, entre otras y como consecuencia ocasionó daños a viviendas y vías de comunicación en los distritos de Ancón, Pucusana, Punta. El **15 de marzo**, se registraron lluvias intensas que causaron el desborde del río Lurín, por la Av. Nueva Toledo, distrito de Cieneguilla, provincia de Lima. El **21 de marzo**, a consecuencia del incremento del caudal del río Rímac se produjo una erosión fluvial en el acantilado derecho del sector Malecón Rímac, causando daños a la vida y salud de las personas, además de una vivienda en el distrito de San Martín de Porres.
- **Comisión multisectorial encargada del estudio nacional del fenómeno “EL NIÑO”– ENFEN: Comunicado oficial N°07-2023.** En este comunicado el ENFEN pronostica que, para el verano 2024, se estima que para el Pacífico Central (región Niño 3.4), El Niño tiene una probabilidad de 68 %, siendo más probables la categoría débil (34 %) y moderada (28 %). De la misma forma, para el Pacífico oriental (región Niño 1+2) El Niño tiene una probabilidad de 66 %, siendo más probable una magnitud débil (34 %). En este escenario es probable la ocurrencia de eventos de lluvias de moderada a fuerte intensidad, principalmente en la costa y sierra norte, así como temperaturas por encima de sus valores normales en la costa.
- **Boletín N° 59 Serie C. Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la región Callao.** En Lima Metropolitana y el Callao se han inventariado, 848 peligros y se han identificado 107 zonas críticas con alta susceptibilidad a tales procesos. Entre los movimientos en masa predominan las caídas de rocas y derrumbes con un 47 %; procesos asociados a la pendiente del terreno y al fuerte fracturamiento y/o

diaclamamiento de la roca; también flujos (huaicos, flujos de lodo, etc.) con 36 %, detonados por lluvias excepcionales, afectan viviendas e infraestructura ubicadas en el cauce de las quebradas. Se registraron también inundaciones y erosión fluvial, con un 11%. Las lluvias intensas, como las asociadas al fenómeno ENSO, podrían afectar significativamente a viviendas, transporte, entre otros, sobretudo en asentamientos humanos y urbanizaciones que ocupan los cauces de ríos y quebradas, debido a flujos de lodo, huaicos, inundación y desborde de ríos y quebradas. En relación con la susceptibilidad por movimientos en masa, el 35 % del territorio de Lima Metropolitana se encuentra ubicado en zonas de alta y muy alta susceptibilidad a estos fenómenos.

- **Evaluación geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lima – Ica.** Se registraron 593 puntos de control geológico realizando un inventario y cartografiado de peligros geológicos a mediana escala, análisis cualitativo y semicuantitativo de daños en centros poblados, carreteras, obras de infraestructura hídrica y terrenos de cultivos. Fueron evaluados 164 poblados: 110 en proceso de rehabilitación, ocho necesitan ser reconstruidos y 10 reubicados. Los daños y afectación de viviendas en dichos centros poblados se atribuyen mayormente a 89 flujos de detritos (huaicos), 59 por inundación y erosión fluvial y 30 a otros movimientos en masa. A nivel de infraestructura los mayores daños fueron producidos por procesos de flujos, trayendo consigo la afectación severa de canales de regadío, puentes y muros de encauzamiento.
- **Peligros geológicos en Lima Metropolitana y el Callao: resultados del análisis de la susceptibilidad por Movimientos en masa.** Este informe del año 2013 muestra que, entre los años 1970 y 2012 se registraron un total de 848 peligros geológicos recientes y antiguos y fueron identificados 102 sectores vulnerables a estos procesos. Propone, para prevenir las consecuencias de posibles desastres en Lima Metropolitana y el Callao, evaluar a detalle las zonas de alta y muy alta susceptibilidad por movimientos en masa a fin de elegir y recomendar la implementación de obras de prevención costo-eficientes con el propósito de contribuir a la gestión del riesgo de la región. Además, se precisa monitorear los movimientos en masa activos, principalmente en las zonas más vulnerables por sus características de infraestructura y población.
- **Zonas críticas por peligros geológicos en Lima Metropolitana: Primer reporte.** Se identificaron un total de 92 zonas críticas. La mayoría de ellas por caídas de rocas, seguidas de derrumbes, inundaciones y procesos de erosión fluvial. En menor cantidad por hundimientos, arenamientos y erosión marina. Las zonas o áreas consideradas como críticas presentan recurrencia en algunos casos periódica a excepcional de peligros geológicos y geohidrológicos; alta susceptibilidad a procesos geológicos que puede causar desastres y alto grado de vulnerabilidad. Este reporte sugiere considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres.
- **Boletín N° 76 serie C. Peligro geológico en la región Lima.** Se identificaron e inventariaron 4329 eventos según su origen: movimientos en masa (75.5 %), peligros geohidrológicos (10.3 %), otros peligros geológicos (14.2 %) y 278 zonas críticas susceptibles a dichos procesos. Probablemente detonados por lluvias excepcionales como las producidas por el fenómeno de El Niño. El inventario arroja que, son más frecuentes las caídas (37.4%), los flujos de detritos o lodo y avalanchas (26.2%), deslizamientos (8.6 %), movimientos complejos, reptación de suelos y vuelcos (3.3 %). En menor proporción también destacan los fenómenos de inundación, arenamientos, erosión y hundimiento (24.5 %). De acuerdo con el análisis de susceptibilidad a

inundaciones, el 5.04 % de la región Lima se localiza en áreas con media y alta susceptibilidad a dichos procesos. Las inundaciones combinadas con la erosión fluvial son las que afectan, principalmente, a las poblaciones que se encuentran en la vertiente hidrográfica del Pacífico, terrazas bajas y altiplanicies en zona de bofedales.

- **Peligros geológicos y geohidrogeológicos detonados por el evento del Niño Costero 2017 en la región Lima y parte de Ica.** Fueron reportados 4972 damnificados, 17,320 afectados y 1085 viviendas colapsadas, declarándose en Estado de Emergencia por el Gobierno Nacional. Además, se registraron 413 puntos de control geológico, donde se realizó un inventario y cartografiado de peligros geológicos. De ellos se tiene una mayor predominancia de flujos de lodo y detritos en un (46.7%), seguido de la inundación y erosión fluvial (32.2%) por incremento de los caudales de ríos y quebradas debido a las intensas precipitaciones; movimientos en masa tipo deslizamientos y caídas de rocas que suman un (21.1%). Los huaicos se debieron, sobre todo, a la activación de quebradas en apariencia secas por largos períodos, de régimen torrentoso, alguna de las cuales se encuentran relativamente canalizadas con defensas ribereñas precarias como “arrimado” de material, gaviones o enrocados; otras ocupadas o estrechando su cauce natural por poblaciones, que con el incremento del caudal y escorrentía, erosionaron e hicieron colapsar tramos de estas estructuras, cuya ruptura sirvió de desfogue y desborde de flujos de roca, lodo y agua que repentinamente ingresaron a viviendas y calles principales inundándolas.
- **Boletín N° 14 Serie C. Estudio geotécnico de futuras áreas de expansión urbana entre Lima y Cañete. Fase: Estudio geodinámico de la cuenca del río Lurín (Departamento de Lima).** Los riesgos más frecuentes que ocurren en la cuenca del río Lurín son: erosión de laderas, desprendimientos de rocas, derrumbes, erosión fluvial, inundaciones y huaicos. Los movimientos en masa con de mayor potencial destructivo son los flujos de detritos (huaicos). La cuenca se localiza en un área de alta actividad sísmica y en base a las amenazas por peligros geológicos y vulnerabilidad ante los fenómenos se zonificaron tres áreas en la cuenca: Zona A-De Riesgo Geodinámico Bajo; Zona B-De Riesgo Geodinámico Medio; Zona C-De Riesgo Geodinámico Alto. Se realiza un análisis de la prevención y mitigación ante riesgos geológicos.
- **Boletín N° 28 Serie C. Estudio de riesgos geológicos del Perú: Franja N°3.** Se hace un inventariado de 4 778 ocurrencias de peligros geológicos, referidos sobretodo a fenómenos de remoción en masas (huaicos, derrumbes, deslizamientos, movimientos complejos, reptación de suelos, erosiones fluviales, erosión de laderas, etc.), peligros hidrológicos (inundaciones fluviales y lacustres, desertificación y sequía) y peligros atmosféricos que afectan a laderas y terrazas de los valles donde se localizan centros poblados, áreas agrícolas, redes viales, ferrovías y obras de infraestructura.
- **Boletín N° 28 Serie C. Estudio de riesgos geológicos del Perú: Franja N° 4.** Se concluye que los flujos (de lodo y detritos), por lo general, están circunscritos a ríos y quebradas con laderas de pendientes fuertes a muy fuertes, rocas muy fracturadas y alteradas, formaciones superficiales inconsolidadas a medianamente consolidadas, zonas con abundante material suelto en las laderas, zonas donde ocurren fuertes precipitaciones pluviales, escasa o nula cobertura vegetal o fuerte deforestación. Las inundaciones ocurren en terrenos de baja pendiente y/o cuenca baja, conos aluviales y llanuras de inundación. Las inundaciones y la erosión de riberas se repiten con diferente intensidad.

1.3. Aspectos generales

1.3.1. Ubicación

Lima Metropolitana se localiza en la costa central del Océano Pacífico sur y en la parte central y occidental del departamento de Lima. Sus coordenadas geográficas se encuentran entre los 11°45' y 12°24' de Latitud Sur y 76°40' y 77°10' de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altitud que varía entre 0 y 850 m s.n.m. En línea hacia el Este corresponde a los niveles que van desde la orilla del mar hasta el distrito de Lurigancho (Chosica) y de sur a norte del distrito de Pucusana hasta el distrito de Ancón.

Lima Metropolitana limita por el Norte con la provincia de Huaral; al Este con las provincias de Canta y Huarochirí; al Sur con la provincia de Cañete; y al Oeste con la provincia Constitucional del Callao y el Océano Pacífico (figura 1).

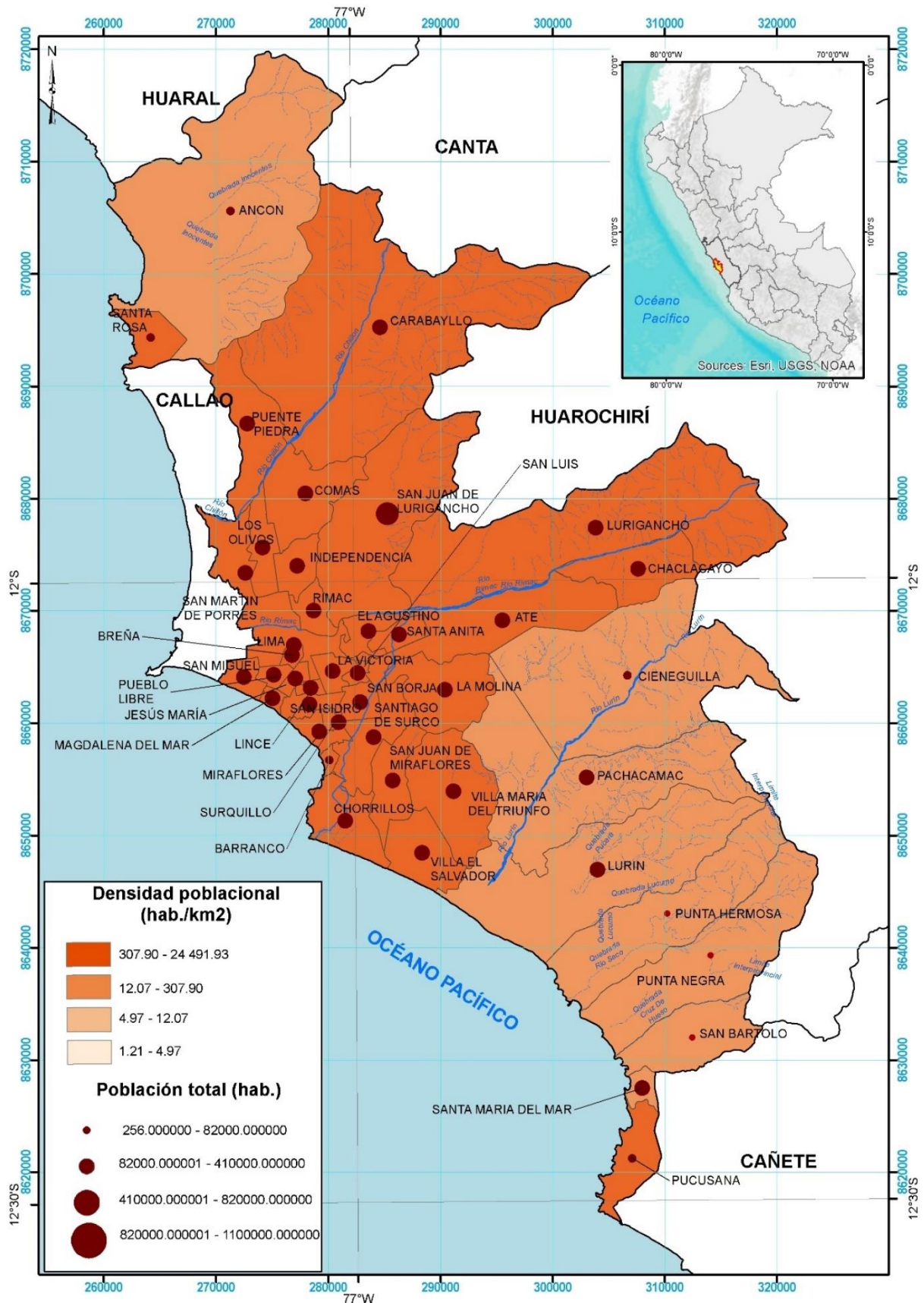


Figura 1. Ubicación del departamento de Lima

1.3.2. Población

De acuerdo con el XII Censo Nacional de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas (INEI, 2018c), la población de Lima Metropolitana asciende a 8 574 974 personas, de los cuales 4 406 411 son mujeres y 4 168 563 son hombres. La cifra es bastante alta, ya que representa el 90.4% de la población del departamento de Lima y cerca del 27.5% de todo el país, frente al 2.9% que aporta la Región de Lima Provincias y al 3.2% que aporta la Provincia Constitucional del Callao (cuadros 1 y 2). Según el grado de concentración de la población, 10 millones 151 000 personas viven en Lima Metropolitana (30.1%).

En cuanto a la distribución de la población, la mayoría de personas se aglomeran en las capitales provinciales y distritales siendo escasos centros poblados fuera de estos núcleos los que abarcan poblaciones significativas (figura 1).

Entre los años 2007 y 2017, la población urbana censada se incrementó en 971 861 personas, con una tasa de crecimiento promedio anual de 1.2%. Sin embargo, la población censada rural disminuyó en 2 629 personas, lo que representa una tasa de crecimiento promedio anual negativa de 3.1%.

Los distritos que concentran el mayor número de habitantes son San Juan de Lurigancho con 1,038,495 personas, San Martín de Porres con 654,083 personas, Ate con 599,196 personas y Comas con 520,450 personas, agrupando poco más de la tercera parte de la población de la provincia de Lima (32.8%). Por otro lado, el distrito con menor población es el balneario de Santa María del Mar con 999 habitantes (cuadro 3).

Cuadro 1. Población censada del departamento de Lima y El Callao, 1940-2017

Departamento	1940	1961	1972	1981	1993	2007	2017
Total	910585	2244591	3793795	5189290	7026037	9322088	10479899
Provincia de Lima ^{1/}	562885	1632370	2981292	4164597	5706127	7605742	8574974
Región Lima ^{2/}	265413	398681	491272	581280	680181	839469	910431
Prov. Const. del Callao	82287	213540	321231	443413	639729	876877	994494

1/ Comprende los 43 distritos que conforman la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI- Censos Nacionales de Población y Vivienda 1940, 1961, 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.

Cuadro 2. Población del Perú y Lima Metropolitana al 2017

Lugar	Población	% que representa del total del país
Perú	31 237 385	100.0
Departamento de Lima	9 485 405	30.4
Lima Metropolitana	8 574 974	27.5

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

Cuadro 3. Población censada según distrito 2017, Lima Metropolitana

Distrito	Total	Hombres	Mujeres
Metropolitana	8 574 974	4 168 563	4406 411
Lima Cercado	268 352	129 630	138 722
Ancón	62 928	33 578	29 350
Ate	599 196	293 019	306 177
Barranco	34 378	15 949	18 429
Breña	85 309	40 081	45 228
Carabayllo	333 045	163 786	169 259
Chaclacayo	42 912	20 655	22 257
Chorrillos	314 241	152 926	161 315
Cieneguilla	34 684	17 232	17 452
Comas	520 450	254 512	265 938
El Agustino	198 862	97 512	101 350
Independencia	211 360	103 694	107 666
Jesús María	75 359	33 692	41 667
La Molina	140 679	65 682	74 997
La Victoria	173 630	85 108	88 522
Lince	54 711	25 085	29 626
Los Olivos	325 884	156 847	169 037
Lurigancho	240 814	118 926	121 888
Lurín	89 195	44 735	44 460
Magdalena	60 290	27 462	32 828
Pueblo Libre	83 323	37 628	45 695
Miraflores	99 337	45 152	54 185
Pachacamac	110 071	54 262	55 809
Pucusana	14 891	7 501	7 390
Puente Piedra	329 675	162 895	166 780
Punta Hermosa	15 874	8 159	7 715
Punta Negra	7 074	3 554	3 520
Rímac	174 785	85 138	89 647
San Bartolo	7 482	3 728	3 754
San Borja	113 247	51 704	61 543
San Isidro	60 735	26 906	33 829
San Juan de Lurigancho	1 038 495	518 537	519 958
San Juan de Miraflores	355 219	173 683	181 536
San Luis	52 082	25 081	27 001
San Martín de Porres	654 083	317 786	336 297
San Miguel	155 384	72 499	82 885
Santa Anita	196 214	96 080	100 134
Santa María del Mar	999	513	486
Santa Rosa	27 863	13 840	14 023
Santiago de Surco	329 152	152 312	176 840
Surquillo	91 023	42 439	48 584
Villa El Salvador	393 254	193 833	199 421
Villa María del Triunfo	398 433	195 222	203 211

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017

1.3.3. Accesibilidad

El acceso a la ciudad de Lima se puede realizar a través de la vía Panamericana Norte (PE-1N) o Sur (**cuadro 4**), también existen diversas vías nacionales, departamentales o vecinales que permiten comunicar a los diversos distritos del departamento o con los departamentos vecinos (**figura**):

Cuadro 4. Rutas y acceso a la zona evaluada en Lima Metropolitana

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Sede Canadá-Lurín-Punta Hermosa-Punta Negra-San Bartolo (Panamericana Sur)	Asfaltada	79	1 hora 32 minutos
Sede Canadá-Chaclacayo-Lurigancho (Av. Ramiro Prialé/Carretera Central)	Asfaltada	20	50 minutos
Sede Canadá-Cieneguilla (Av. Cieneguilla)	Asfaltada	31.3	1 hora 15 min
Sede Canadá-San Juan de Lurigancho (Vía Evitamiento/Av. Próceres de la Independencia)	Asfaltada	15.5	1 hora 5 min
Sede Canadá-San Martín de Porres (Av. Alfonso Ugarte/Panamericana Norte)	Asfaltada	23.5	58 min

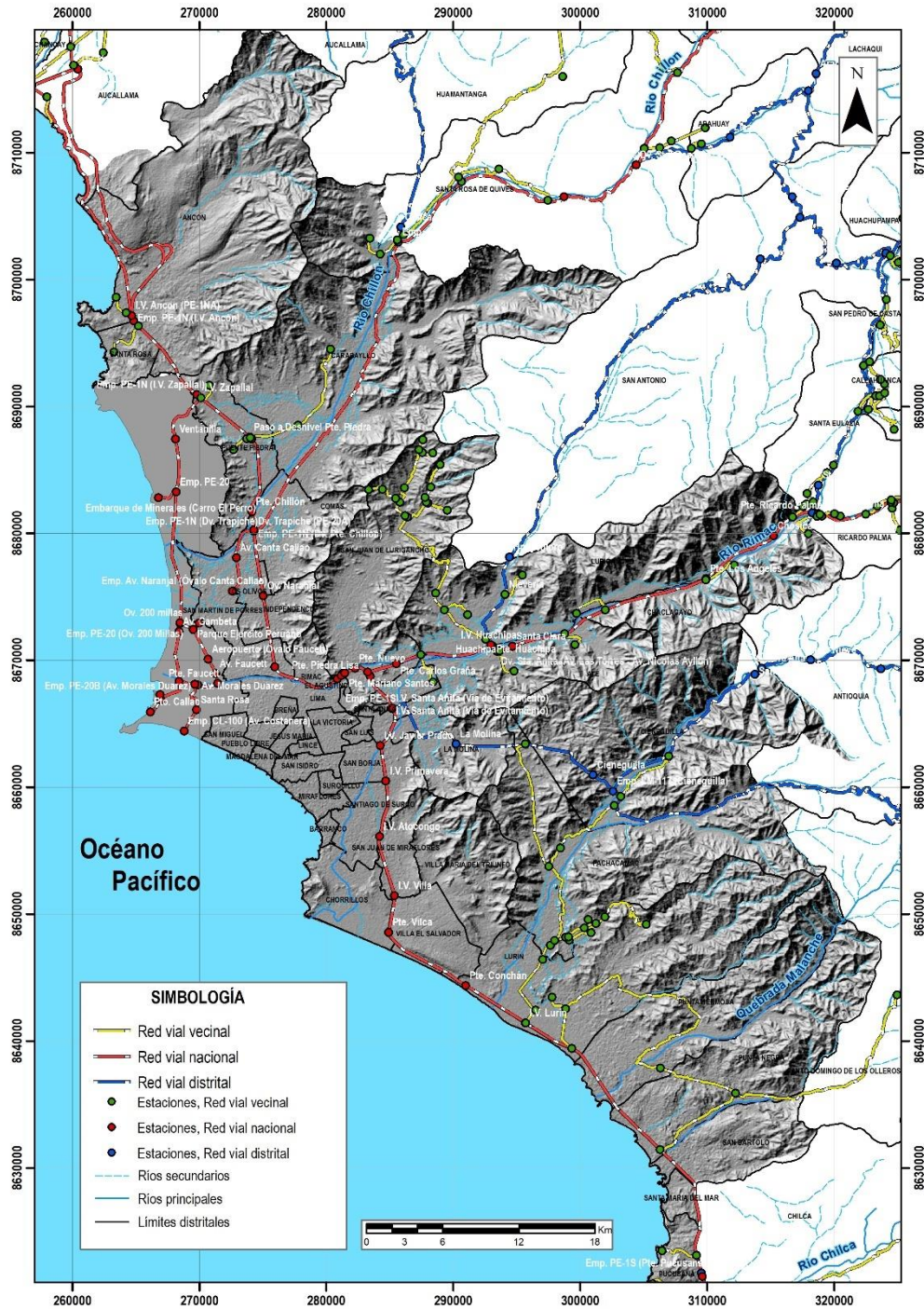


Figura 2. Ruta de acceso de Lima Metropolitana. Fuente: MTC 2018.

1.3.4. Clima

La variación de altitud desde el nivel del mar hasta las zonas andinas influye directamente en el comportamiento de la temperatura y humedad. La ciudad de Lima y otras localidades costeras tienen un clima muy peculiar, caracterizado por presentar los días menos soleados de toda la franja costera peruana a lo largo del año; es catalogada como una ciudad árida con deficiencia de lluvias y se producen en forma

de lloviznas, solo en años excepcionales y durante el verano se producen lluvias de intensidad que generalmente son de corta duración. En la zona andina, el clima se caracteriza por una fuerte insolación, sequedad de atmósfera que se hace cada vez mayor con la altitud y lluvias que concentradas entre los meses de diciembre a marzo se producen a partir de los 1000 m, originando a veces huaicos. Las precipitaciones en la alta montaña, más o menos a los 5000 m, son principalmente en forma de nieve.

El departamento de Lima tiene un clima árido y templado, con deficiencia de humedad de todo el año. Siendo un departamento con regiones de diferencias muy marcadas, es también diverso en su clima, al punto de poseer 12 tipos diferentes de alta variabilidad espacial y temporal (Senamhi, 2020), cuadro 5. Según la clasificación climática del Thornthwite, periodo de referencia 1981-2010 (figura 3). En el caso de Lima Metropolitana se encuentra en un clima árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado.

Cuadro 5. Climas del departamento de Lima, datos promedios entre los años 1981-2010

Clima	T. Máx. (°C)	T. Mín. (°C)	PP. anual (mm)
Semiárido con invierno seco. Cálido. D (i) B'	19 – 23	15 – 19	300 – 700
Semiseco con invierno seco. Templado C (i) B'	21 – 25	7 – 11	300 – 700
Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío. B (o, i) C'	9 – 19	-3 – 3	500 – 1200
Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrío. B (r) D'	11 – 15	-7 – -3	700 – 900
Lluvioso con invierno seco. Frío. B (i) C'	13 – 17	-5 – -1	700 – 900
Semiseco con otoño e invierno secos. Frío. C (o,i) C'	15 – 19	-1 – -3	700 – 900
Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrío. A (r) D'	13 – 15	1 – 5	700 – 1200
Semiseco con invierno seco. Frío. C (i) C'	13 – 17	-7 – 5	200 – 700
Semiárido con invierno seco. Frío. D (i) C'	19 – 23	1 – 9	200 – 700
Semiárido con invierno y primavera secos. Templado. D (i, p) B'	19 – 21	3 – 9	50 – 160
Árido con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año. Templado. E (d) B'	19 – 31	3 – 21	0 – 5; 500 – 700
Hielo perenne. Glaciar	7 – 11	-7 – -1	900 – 1500

Fuente: Senamhi, 2020.

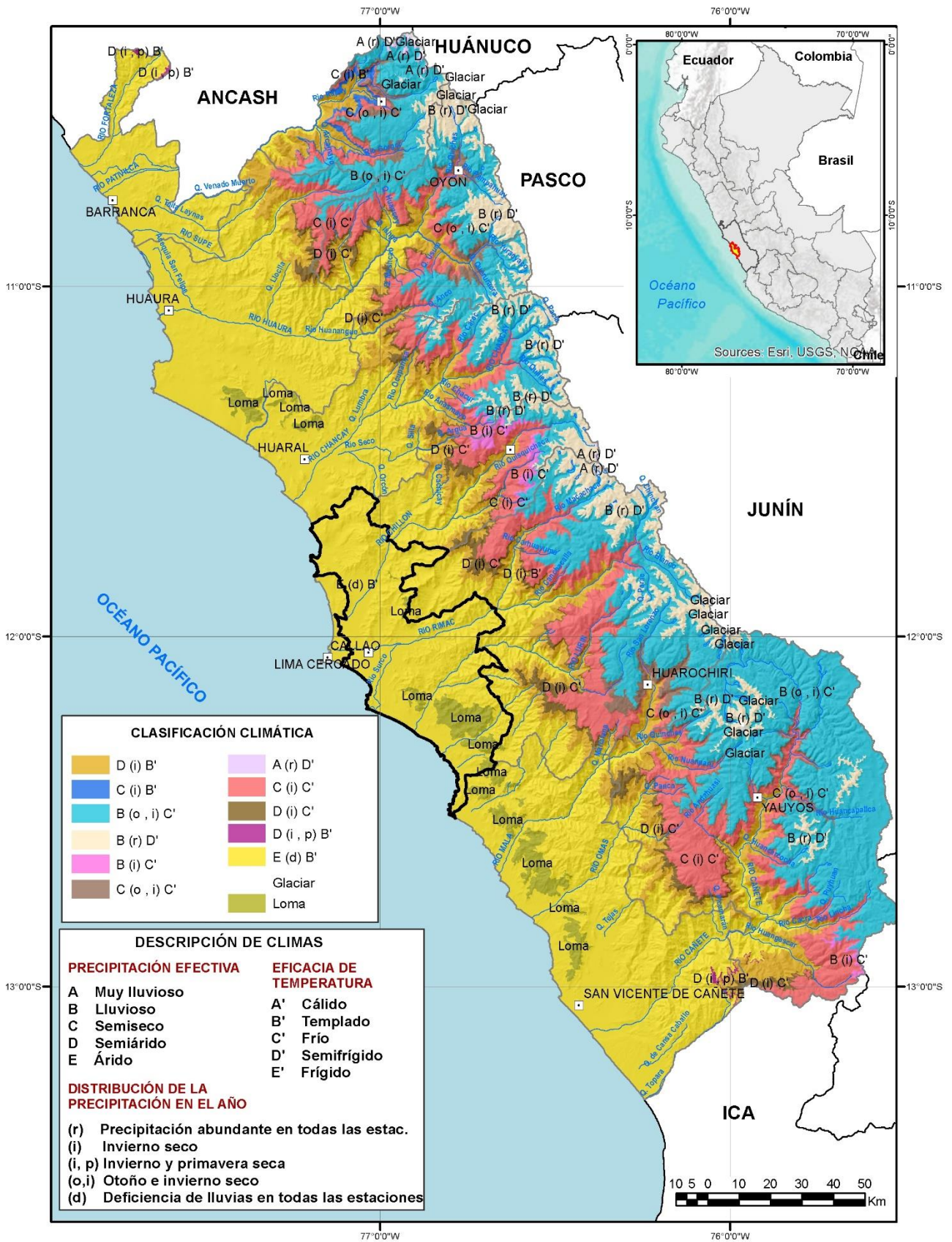


Figura 3. Clasificación climática de Lima Metropolitana (SENAMHI, 2020).

1.3.5. Precipitación

Según el mapa de isoyetas de precipitación acumulada anual (figura 4), en periodo normal, en el departamento Lima varía de 200 a 1800 mm; mientras que con presencia del Fenómeno El Niño son menores a 1000 mm.

En el departamento de Lima, se observan precipitaciones frecuentes en forma de lloviznas durante la noche y las primeras horas del día, acompañadas de bajas temperaturas. Estas condiciones propician un clima generalmente nublado en invierno. En las demás estaciones, la escasa presencia de precipitaciones (principalmente lloviznas o garúas) resulta en un promedio de menos de 7 mm al año con las cantidades más significativas concentradas en el sector Este, caracterizadas por lloviznas de larga duración, pero de baja intensidad. Estas precipitaciones, uniformes y no superiores a 1 mm por hora, parecen flotar en el aire y son fácilmente arrastradas por el viento. Debido a estas condiciones, el clima en la capital se considera el más desfavorable de toda la costa peruana.

En la sierra, las temperaturas disminuyen gradualmente conforme se gana altitud y las precipitaciones se incrementan.

Las precipitaciones se restringen al período diciembre-marzo, acumulando aproximadamente el 80% del total anual.

Durante periodos del fenómeno El Niño de intensidad moderada o fuerte, la probabilidad de que ocurran lluvias en cualquier localidad costera se incrementa significativamente, como las registradas en marzo de 1998 (figura 4). Estas precipitaciones anómalas han causado daños significativos en la ciudad de Lima, debido a que, su territorio de extrema aridez, no posee la infraestructura adecuada para afrontar precipitaciones intensas ni moderadas.

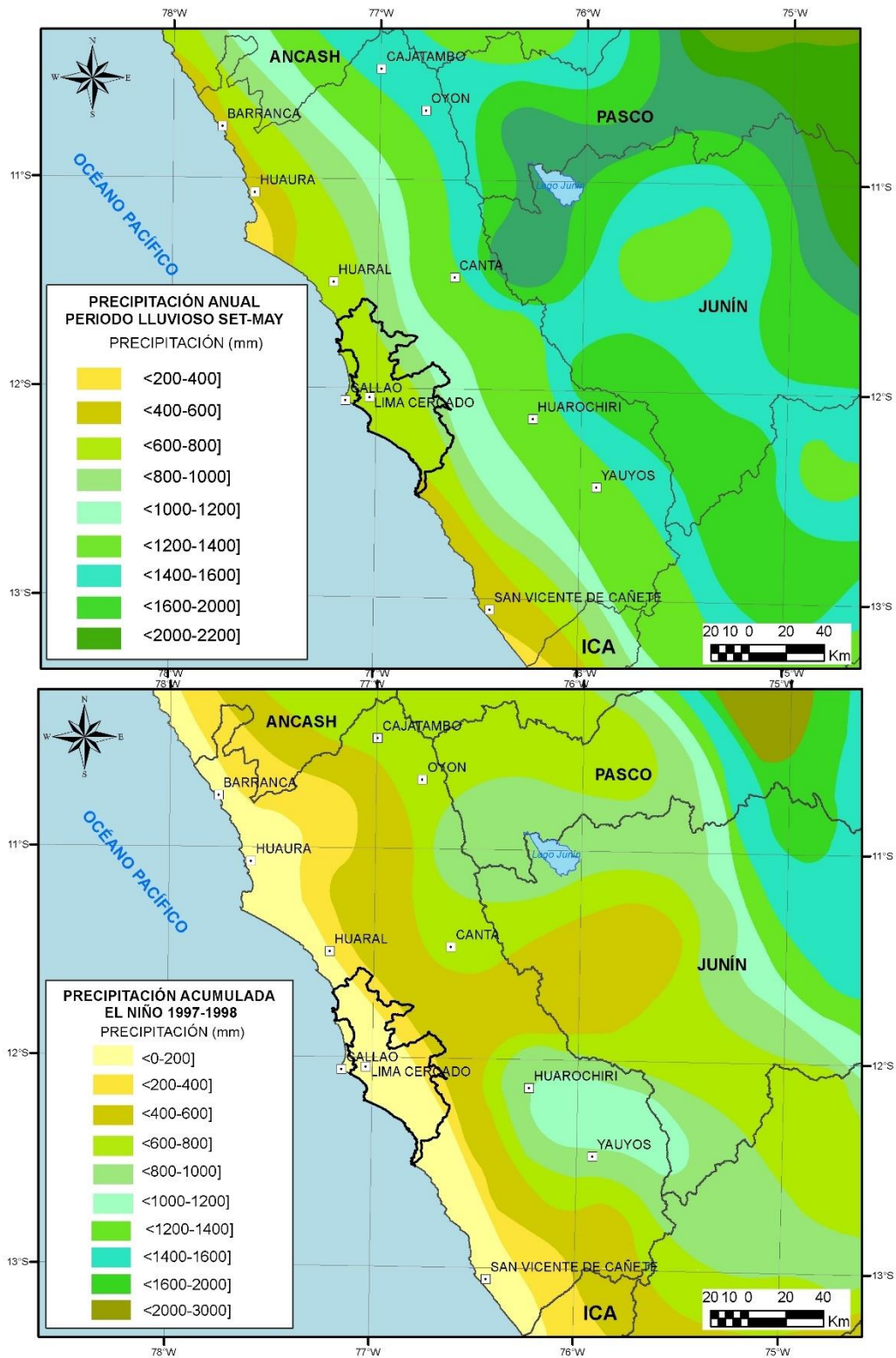


Figura 4. Isoyetas para el periodo lluvioso, setiembre-mayo (arriba) y con presencia del Fenómeno El Niño 1997-1998 (abajo). Fuente: SENAMHI, 2010a y b.

2.DEFINICIONES

El presente informe técnico está dirigido a entidades gubernamentales en los tres niveles de gobierno, así como personal no especializado, no necesariamente geólogos; en el cual se desarrollan diversas terminologías y definiciones vinculadas a la identificación, tipificación y caracterización de peligros geológicos, para la elaboración de informes y documentos técnicos en el marco de la gestión de riesgos de desastres. Todas estas denominaciones tienen como base el libro: "Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evaluación de amenazas" desarrollado en el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (PMA, 2007); donde participó la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Ingemmet. Los términos y definiciones se detallan a continuación:

Actividad: La actividad de un movimiento en masa se refiere a tres aspectos generales del desplazamiento en el tiempo de la masa de material involucrado: el estado, la distribución y el estilo de la actividad. El primero describe la regularidad o irregularidad temporal del desplazamiento; el segundo describe las partes o sectores de la masa que se encuentran en movimiento; y el tercero indica la manera como los diferentes movimientos dentro de la masa contribuyen al movimiento total. El estado de actividad de un movimiento en masa puede ser: activo, reactivado, suspendido, inactivo latente, inactivo abandonado, inactivo estabilizado e inactivo relicto (WP/WLI, 1993).

Activo: Movimiento en masa que actualmente se está moviendo, bien sea de manera continua o intermitente.

Aluvial: Génesis de la forma de un terreno o depósito de material debida a la acción de las corrientes naturales de agua.

Arcilla: Suelo con tamaño de partículas menores a 2 micras (0,002 mm) que contienen minerales arcillosos. Las arcillas y suelos arcillosos se caracterizan por presentar cohesión y plasticidad. En este tipo de suelos es muy importante el efecto del agua sobre su comportamiento.

Caída: Movimiento en masa en el cual uno o varios bloques de suelo o roca se desprenden de una ladera. El material se desplaza por el aire, golpeando, rebotando o rodando (Varnes, 1978). Se clasifican en caídas de rocas, suelos y derrumbes.

Caída de rocas: Tipo de caída producido cuando se separa una masa o fragmento de roca y el desplazamiento es a través del aire o caída libre, a saltos o rodando.

Coluvial: Forma de terreno o material originado por la acción de la gravedad.

Coluvio-deluvial: Forma de terreno o depósito formado por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial (material con poco transporte), los cuales se encuentran interestratificados y por lo general no es posible diferenciarlos.

Deluvial: Terreno constituido por enormes depósitos de materiales que fueron transportados por grandes corrientes de agua.

Deslizamiento: Movimiento ladera abajo de una masa de suelo o roca cuyo desplazamiento ocurre predominantemente a lo largo de una superficie de falla (Cruden y Varnes, 1996). Según la forma de la superficie de falla se clasifican en traslacionales (superficie de falla plana u ondulada) y rotacionales (superficie de falla curva y cóncava).

Deslizamiento rotacional: Tipo de deslizamiento en el cual la masa se mueve a lo largo de una superficie de falla curva y cóncava. Los deslizamientos rotacionales muestran una morfología distintiva caracterizada por un escarpe principal pronunciado y una contrapendiente de la superficie de la cabeza del deslizamiento hacia el escarpe principal.

Erosión fluvial: Este fenómeno está relacionado con la acción hídrica de los ríos al socavar los valles, profundizarlos, ensancharlos y alargarlos. Ocurre cuando periodos con abundantes o prolongadas precipitaciones pluviales, en las vertientes o quebradas, aumentan el caudal de los ríos principales o secundarios que drenan una cuenca.

Factor condicionante: Se refiere al factor natural o antrópico que condiciona o contribuye a la inestabilidad de una ladera o talud, pero que no constituye el evento detonante del movimiento.

Factor detonante: Acción o evento natural o antrópico, que es la causa directa e inmediata de un movimiento en masa. Entre ellos pueden estar, por ejemplo, los terremotos, la lluvia, la excavación del pie de una ladera, la sobrecarga de una ladera, entre otros.

Flujo: Movimiento en masa que durante su desplazamiento exhibe un comportamiento semejante al de un fluido; puede ser rápido o lento, saturado o seco. En muchos casos se originan a partir de otro tipo de movimiento, ya sea un deslizamiento o una caída (Varnes, 1978). Existen tipos de flujos como flujos de lodo, flujos de detritos (huaicos), avalanchas de rocas y detritos, crecida de detritos, flujos secos y lahares (por actividad volcánica).

Flujo de detritos (huaico): Flujo con predominancia mayor de 50% de material grueso (bloques, gravas), sobre los finos, que transcurre principalmente confinado a lo largo de un canal o cauce con pendiente pronunciada.

Formación geológica: Unidad litoestratigráfica formal que define cuerpos de rocas caracterizados por presentar propiedades litológicas comunes (composición y estructura) que las diferencian de las adyacentes.

Fractura: Estructura de discontinuidad menor en la cual hay separación por tensión, pero sin movimiento tangencial entre los cuerpos que se separan. Los rangos de fracturamiento rocoso, dependiendo del espaciamiento entre las fracturas, pueden ser: maciza, poco fracturada, medianamente fracturada, muy fracturada y fragmentada.

Inactivo latente: Movimiento en masa actualmente inactivo, pero en donde las causas o factores contribuyentes aún permanecen (WP/WPI, 1993).

Inundación fluvial: Terreno aledaño al cauce de un río, que es cubierto por las aguas después de una creciente. Las causas principales de las inundaciones son las precipitaciones intensas, las terrazas bajas, la dinámica fluvial y, en algunos casos, la deforestación.

Inundación pluvial: Se originan por la acumulación de agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica sin que este fenómeno coincida necesariamente con el desbordamiento de un cauce fluvial. Se genera tras un régimen de lluvias intensas persistentes, es decir, por la concentración de un elevado volumen de lluvia en un intervalo de tiempo muy breve o por la incidencia de una precipitación moderada y persistente durante un amplio período de tiempo sobre un suelo poco permeable.

Meteorización: Se designa así a todas aquellas alteraciones que modifican las características físicas y químicas de las rocas y suelos. La meteorización puede ser física, química y

biológica. Los suelos residuales se forman por la meteorización in situ de las rocas subyacentes. Los rangos de meteorización se clasifican en: roca fresca, ligeramente meteorizada, moderadamente meteorizada, altamente meteorizada, completamente meteorizada y suelo residual.

Movimiento en masa: Movimiento ladera abajo de una masa de roca, de detritos o de tierras (Cruden, 1991). Estos procesos corresponden a caídas, vuelcos, deslizamientos, flujos, entre otros. Sin.: Remoción en masa y movimientos de ladera.

Peligro o amenaza geológica: Proceso o fenómeno geológico que podría ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.

Proluvial: Complejo sedimento deltaico friable de material fragmental, acumulado al pie de una pendiente como resultado de una ocasional avenida torrencial.

Reactivado: Movimiento en masa que presenta alguna actividad después de haber permanecido estable o sin movimiento por algún periodo de tiempo.

Retrogresivo: Tipo de actividad de un movimiento en masa, en el cual la superficie de falla se extiende en la dirección opuesta al movimiento del material desplazado (Cruden y Varnes, 1996).

Saturación: El grado de saturación refleja la cantidad de agua contenida en los poros de un volumen de suelo dado. Se expresa como una relación entre el volumen de agua y el volumen de vacíos.

Suelo residual: Suelo derivado de la meteorización o descomposición de la roca in situ. No ha sido transportado de su localización original, también llamado suelo tropical.

Susceptibilidad: La susceptibilidad está definida como la propensión que tiene una determinada zona a ser afectada por un determinado proceso geológico, expresado en grados cualitativos y relativos. Los factores que controlan o condicionan la ocurrencia de los procesos geodinámicos son intrínsecos (la geometría del terreno, la resistencia de los materiales, los estados de esfuerzo, el drenaje superficial y subterráneo, y el tipo de cobertura del terreno) y los detonantes o disparadores de estos eventos son la sismicidad y la precipitación pluvial.

Talud: Superficie artificial inclinada de un terreno que se forma al cortar una ladera, o al construir obras como por ejemplo un terraplén.

Zona crítica: Zona o área con peligros potenciales de acuerdo a la vulnerabilidad asociada (infraestructura y centros poblados), que muestran una recurrencia, en algunos casos, entre periódica y excepcional. Pueden presentarse durante la ocurrencia de lluvias excepcionales y puede ser necesario considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres.

3. ASPECTOS LITOLÓGICOS

Para la evaluación y agrupación de las unidades litológicas (figura 6) se usó la información geológica de los boletines de la serie A, número: 43 de la Carta Geológica Nacional, a escala 1:100 000 (Palacios et al., 1992), las memorias descriptivas de la actualización de Carta Geológica Nacional, a escala 1:50 000, boletines de la Serie L, números 38 y 44 (Mamani, 2019; León et al., 2019), el estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja 3 (DGAR, 2003) y el estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja 4 (Fidel et al., 2006), seguido de trabajos de evaluación en campo, información que fue utilizada en el reconocimiento de las rocas.

Para la delimitación de las diferentes unidades litológicas se tomó como patrón la división litológica establecida en las Especificaciones Técnicas M2.1-ET-035: Leyenda y simbología de mapa litológico, elaborado por la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2021). Para lo cual se consideró el grado de homogeneidad de sus propiedades geomecánicas que indican su resistencia y susceptibilidad a procesos de erosión y remoción en masa. Las características que se tomaron en cuenta para la clasificación de las unidades de roca y suelos, fueron: el tipo de roca, la presencia de fracturas, fallas, grado de meteorización, presencia de y origen del suelo.

3.1. Unidades litológicas

3.1.1. Unidad I: Depósitos inconsolidados

Esta unidad está conformada por depósitos de materiales poco consolidados de edad reciente, de extensión y grosor variables, conformados por materiales de litología heterogénea y heterométrica, constituida por arenas, limos, arcillas, gravas y lodo, depositados desde el Pleistoceno hasta la actualidad y agrupados por su origen.

En el departamento Lima se han diferenciado siete tipos de materiales no consolidados, que son producto de la meteorización, erosión y posterior acumulación y que ocupan el 21.78% del área total del departamento. Se presentan morfologías que van desde planas y plano-onduladas hasta acumulaciones de piedemonte con cierto declive. De acuerdo a su origen se clasifican en:

Depósito residual (I-1)

Los depósitos residuales son los derivados de la descomposición física y química de la roca in situ (proceso de meteorización intensa). No son suelos transportados, conservan parte de la estructura original de la roca. En muchos sectores del departamento podemos observar este tipo de depósitos, aunque ocupan menos de 0.1% del territorio del departamento, generalmente se trata de una cobertura superficial asociada a la meteorización fisicoquímica de substrato intrusivo y volcánico en muchos de los casos.

Depósito fluvial (I-2)

Los depósitos fluviales constituyen los materiales ubicados en el cauce o lecho de los ríos y/o quebradas, terrazas bajas inundables y llanura de inundación constituidos por arenas gruesas a finas, cuarzosas, subredondeadas.

Geomorfológicamente, estos depósitos están asociados principalmente a las llanuras de inundación, y son susceptibles a erosión e inundación fluvial. Quedan normalmente expuestos estos depósitos en periodos cuando baja el nivel de las aguas. Son removidos estacionalmente; forman barras longitudinales a manera de islas. De acuerdo a su dimensión

pueden ser utilizados como material para defensas ribereñas y como materiales de construcción.

En Lima Metropolitana se ha reconocido este tipo de depósitos en varios distritos como: Lurín, San Martín de Porres, Cieneguilla, San Juan de Lurigancho, El Agustino, Lurigancho-Chosica, entre otros; en el distrito de Chaclacayo se identificó el sector Villa Mercedes y el centro recreacional Huampaní, en la margen derecha del río Rímac, el cual se encuentran moderadamente colmatado con material de cantos y gravas de formas subredondeadas a subangulosas de 0.3 m -1.5 m de diámetro en matriz areno-limosa (fotografía 1). Los materiales de mayor diámetro se han usado en la elaboración de barreras de defensa ribereña, estos son removidos durante las crecidas del río por aumento de las precipitaciones (fotografía 2).



Fotografía 1. Depósito fluvial en el río Rímac, sector Villa Mercedes- Chaclacayo.



Fotografía 2. Depósito fluvial en el río Rímac, el material se encuentra conformado por cantos y gravas de formas subredondeadas a subangulosas, los materiales de mayor diámetro se han usado en construcción de defensas ribereñas en el sector Villa Mercedes, Centro Recreacional Huampaní – Chaclacayo

Depósito aluvial (I-3)

Son depósitos inconsolidados que han sido acumulados por la combinación de procesos aluvionales y fluviales. Se encuentran ubicados principalmente en las márgenes de ríos y quebradas principales formando terrazas a diferentes niveles. Así como abanicos antiguos de gran dimensión. Estos depósitos están ampliamente distribuidos con la mayor ocupación de territorio de Lima Metropolitana.

Se encuentran constituidos por capas de grava gruesa y fina, bien clasificada y menos clasificada (generalmente en las quebradas), con elementos redondeados y asociados con capas de arena, limo y arena arcillosa en proporciones variables. Los fragmentos de roca son redondeados a subredondeados. Son susceptibles a flujos de detritos, a la erosión fluvial (socavamiento en el pie de terrazas) se producen algunos derrumbes y hasta deslizamientos pequeños en márgenes de ríos y quebradas. Se han reconocidos este tipo de depósitos en los distritos San Bartolo, Punta Hermosa, Lurín, San Martín de Porres, San Juan de Lurigancho, Lurigancho-Chosica, Cieneguilla, El Agustino. En el distrito de San Bartolo a lo largo de la quebrada Cruz de Hueso se observa este tipo de depósitos producto de las lluvias y flujos de lodo que se han dado a lo largo del tiempo en esta zona, formándose capas de arenas horizontales y subhorizontales, lo mismo ocurre en la quebrada Tinajas en el distrito de Cieneguilla, los depósitos de grava fina y arena forman capas subhorizontales a lo largo del cauce de la quebrada (fotografía 3).



Fotografía 3. Depósito aluvial con presencia de arenas de grano fino en capas medianas subhorizontales en el cauce de la quebrada Tinajas – Cieneguilla.

Depósito coluvio-deluvial (I-5)

Constituido por escombreras, acumulaciones en la base y parte media de las laderas de los cerros; están compuestos de bloques angulosos con bastante matriz areno-limosa generados por desprendimientos. Estos depósitos por su naturaleza, cohesión y disposición marcan zonas de alta y muy alta susceptibilidad asociados a deslizamientos, derrumbes y flujos de detritos.

Se ha identificado este tipo de depósitos en los distritos de San Juan de Lurigancho, Cieneguilla, Chaclacayo, en el Distrito de Lurigancho-Chosica se observan estos depósitos en las laderas de cerros adyacentes a las quebradas, el material desprendido consta de bloques, bolones y gravas en matriz areno-limosa, heterométricos de formas angulosos a subangulosos (fotografía 4)



Fotografía 4. Depósitos coluviales de bloques, bolones y gravas heterométricos en matriz areno-limosa en las laderas del cerro adyacente a la quebrada Carossio en el distrito de Lurigancho Chosica.

Depósito eólico (I-12)

Este tipo de depósitos se forman por acumulaciones de arena, se presentan en pampas costeras y laderas de los cerros situados en la parte baja del frente occidental andino. En las pampas y playas se distribuyen en forma de dunas aisladas, campo de dunas, barjanes y “dunas trepadoras”. Están en casi toda la faja costera del departamento de Lima, ingresando a diferentes distancias de la costa litoral llegando hasta los 800 m s.n.m., según la topografía local y su efecto sobre las corrientes y dirección de los vientos. Entre los sectores que destacan se encuentran Pasamayo, Lomo de Corvina en extensión y muchos sectores de las estribaciones occidentales al norte de Lima, cercanas al litoral y ocupando también zonas planas. Por su naturaleza pueden generar arenamientos, derrumbes debido a su falta de cohesión y flujos secos. La ocupación como sustrato de edificaciones no es muy adecuada debido a su baja cohesión y ángulo de fricción, con posibilidad de licuación y asentamientos por vibración sísmica.

En los trabajos de reconocimiento realizados en Lima Metropolitana se observó este tipo de depósitos en el distrito de San Bartolo, Punta Negra, Punta Hermosa y Lurín. Por su naturaleza, pueden generar arenamientos, derrumbes debido a su falta de cohesión y flujos secos. La ocupación como sustrato de edificaciones no es muy adecuada debido a su baja cohesión y ángulo de fricción, con posibilidad de licuación y asentamientos por vibración sísmica. En el distrito de San Bartolo, en la margen derecha de la quebrada Cruz de Hueso, hacia el NE de la zona urbana del distrito, se observan estos depósitos en forma de mantos de arena que cubren parte de las colinas y lomas del distrito, estos depósitos podrían afectar, campos de cultivos, viviendas, etc. (fotografía 5).



Fotografía 5. Depósitos eólicos en forma de mantos de arena cubriendo colinas y lomadas en la margen derecha de la quebrada Cruz de Hueso en el Distrito de San Bartolo. Estos pueden afectar áreas de cultivo, viviendas, corrales, etc.

Depósito marino (I-13)

Este tipo de depósitos contiene acumulaciones de arenas, limos y cantos retrabajados y distribuidos por corrientes a lo largo del borde litoral como producto de erosión y disgregación de las rocas de los acantilados, así como de los materiales acarreados por los ríos al océano. En algunos casos formando terrazas marinas constituidas por arenas grises claras de grano medio, ligeramente cementadas por soluciones calcáreas conteniendo algunos restos de conchuelas fragmentadas y gravas subredondeadas.

En el distrito de Punta Hermosa, Punta Negra y San Bartolo en Lima Metropolitana se han reconocido este tipo de depósitos, en San Bartolo, las viviendas asentadas en la parte litoral frente a las playas Norte y Sur, colindan con estos depósitos que forman capas horizontales y subhorizontales de arenas y limos (fotografía 6), en playa Sur se encuentran frente a la vía de acceso litoral y sobre estos se asientan las viviendas (fotografía 7).



Fotografía 6. En A y B se tienen depósitos marinos de limo y arenas, se observan estratos semi-horizontales paralelos delante de las cuales se han construido viviendas ubicadas frente a Playa Norte en el distrito de San Bartolo.



Fotografía 7. Depósitos marinos, se observan estratos que evidencian la acumulación en varios procesos de mareas y oleajes con material de arenas y limos (estratos horizontales paralelos y subhorizontales), ubicado en playa Sur en el distrito de San Bartolo.

Depósito Antropógeno (I-14)

Son depósitos generados por el hombre con o sin intervención de procesos de transformación industrial como depósitos de relaves, depósitos de desecho industrial, escorias, canchas de minerales, canteras, rellenos sanitarios, desechos, coprolitos, ruinas, entre otros. En muchos sectores de Lima se encuentran este tipo de depósitos, algunas viviendas se encuentran asentadas sobre estos depósitos en las laderas de los ríos donde la erosión es constante.

Se han reconocido este tipo de depósitos en muchos sectores de los distritos, Cieneguilla, Lurín, San Martín de Porres, San Juan de Lurigancho, Rímac, El Agustino, Ate, en este último a 200m aguas abajo del puente peatonal Carapongo en la margen izquierda del río Rímac se encuentran asentadas algunas viviendas sobre estos depósitos de desmonte, a 1-2 m del río, situación de muy alto peligro para este sector donde la erosión es constante (fotografía 8). En el distrito de San Martín de Porres, sector Lomas de Chillón a lo largo de 250 m se tienen depósitos de desmonte en la margen izquierda del río Chillón, el cual ha sido depositado con la intención de formar una barrera de protección ya que se han producido desbordes del río y erosión fluvial que afecta el sector (fotografía 9).



Fotografía 8. Depósitos antropogénicos en la margen izquierda del río Rímac, sobre el desmante se han asentado viviendas que se encuentran en peligros por erosión fluvial, ubicado aguas abajo del puente peatonal Carapongo en el distrito de Ate.



Fotografía 9. Depósitos antropogénicos en la margen izquierda del río Chillón, el depósito de desmante y basura se ha colocado a modo de barrera, sin embargo, las crecidas del río erosionan constantemente este material, poniendo en peligros viviendas del sector Lomas de Chillón en el distrito de San Martín de Porres.

3.1.2 Substrato rocoso

Las unidades del substrato rocoso han sido divididas de tal forma que las diferentes litologías se agrupan según su naturaleza, diferenciándose en: rocas intrusivas (II), rocas volcánicas (III), rocas volcánico-sedimentarias (IV) y rocas sedimentarias (V). Estos símbolos pueden estar acompañados de un número según el tipo de litología particular de cada una de ellas.

Unidad II: Rocas intrusivas

Las rocas intrusivas que afloran en Lima Metropolitana tienen una notable presencia, ocupando gran parte de su territorio y se agrupan de acuerdo con sus características litológicas importantes en cuatro subunidades:

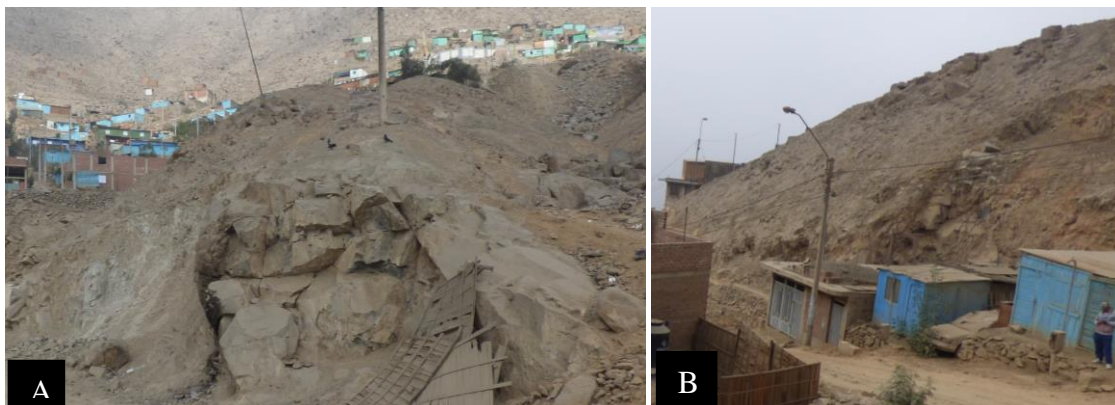
Granodioritas (II-2)

Afloramientos de granodiorita y adamelita en el norte y sur de la región Lima, corresponden a las super unidades Santa Rosa y Jecuán.

En Lima Metropolitana se han reconocido granodioritas medianamente fracturadas y de mediana y altamente meteorizadas de la Unidad Santa Rosa, Jecuán en el sector correspondiente a la zona “Z” de Huaycán en el distrito de Ate (fotografía 10), en este mismo distrito en la zona “T” se han reconocido granodioritas altamente fracturadas y meteorizadas, mientras que en la zona “R” se presentan tonalitas-granodioritas muy meteorizadas y moderadamente fracturadas que se asocian a flujos de detritos, erosión de laderas y también algunos deslizamientos o avalanchas de rocas antiguos (fotografía 11). También se observan en las cabeceras de las quebradas Malanche y Cruz de Hueso.



Fotografía 10. Afloramiento de granodiorita fracturada y meteorizada de la Unidad Santa Rosa, en la zona “Z” de Huaycán en el distrito de Ate. Se observan viviendas asentadas sobre este cuerpo intrusivo.



Fotografía 11. A) Afloramiento de granodiorita fracturada y meteorizada en la zona “T” de Huaycán en Ate. B) Tonalitas-granodioritas muy meteorizadas de la Unidad Santa Rosa ubicado en la zona “R” en el distrito de Ate.

Dioritas, tonalitas, gabrodioritas, gabro (II-3)

Estas rocas constituyen intrusiones que afloran en todo el flanco oeste de la cordillera a alturas menores de los 3250 m s.n.m., corresponde a la Super Unidad Santa Rosa, Patap, Atocongo, Jecuán en el caso de Lima Metropolitana. Las tonalitas y gabrodioritas por la dureza del cuarzo presentan una topografía aguda, con estructuras tabulares debido al diaclasamiento, cuyo rumbo es Norte-Sur, variando en parte al NE o al SE.

Este tipo de litología se ha reconocido en el distrito de Lurigancho-Chosica en Lima Metropolitana, constituyen montañas, colinas y laderas de moderada pendiente que se asocia a flujos de detritos, caídas de rocas, erosión de laderas y movimientos complejos, las rocas se encuentran moderadamente fracturadas y muy meteorizadas (fotografía 12). Ejemplos representativos de esta unidad se encuentran en los cerros Colorado Sur (La Molina y Villa María del Triunfo), en la cabecera de las quebradas Malanche (Punta Hermosa) y Cruz de Hueso (San Bartolo), cerros Fisgón, Huaycán (Ate), cerro Peña Blanca (Chosica), Cerro Chaclacayo (Chaclacayo), cerros Chavilca, Mal Paso, Barranco Grande (Cieneguilla) cabecera de la quebrada Inocentes (Ancón), cerros Media Luna, Pirámide, El Morado, San Gerónimo y Segundo (San Juan de Lurigancho).



Fotografía 12. Afloramiento de tonalitas fracturadas y meteorizadas de la Super Unidad Santa Rosa en el distrito de Lurigancho- Chosica

Unidad III: Rocas volcánicas

Las rocas que conforman esta unidad abarcan un gran porcentaje del área total del departamento. En esta unidad se exponen rocas del tipo volcánico que se ha subdividido en tres grupos de acuerdo como se presentan:

Tobas o rocas piroclásticas y brechas piroclásticas (III-1)

Constituido por ignimbritas volcánicas de color blanco con brechas piroclásticas de las formaciones Yangas, Huarangal y Huarochirí. Un ejemplo, en los valles de Lurín y Rímac se trata de una secuencia predominantemente tobácea de la Formación Huarochirí. Son susceptibles principalmente a caídas de rocas, erosiones de laderas, flujos de detritos y avalancha de rocas debido a las fuertes pendientes que caracterizan a este sector. Ejemplos

representativos se muestran en el cerro Santa María (Chosica) y cerro Cantería, sector El Progreso Chillón (Carabaylo).

Secuencia lávica (III-2)

Esta secuencia está representada por derrames delgados de andesita masiva de grano fino bien estratificados del Grupo Casma (Formación Quilmaná); sus afloramientos se encuentran principalmente en la faja costanera, al oeste del Batolito de la Costa. Se observan afloramientos dispersos en la parte central y sur del departamento Lima; a lo largo del Batolito comprende una serie íntegramente volcánica, que han sido metamorfizados constituyendo una meta-andesita de color oscuro, dura y en partes silicificada de la Formación Quilmaná como se puede ver en la localidad de Santa Clara km 21 de la carretera Central.

En Lima Metropolitana se ha reconocido este tipo de litología en los distritos de Punta Hermosa, San Bartolo, Lurigancho- Chosica y San Juan de Lurigancho/ San Antonio de Jicamarca, cerros Zorro, Condor, Cabrera, San Diego, en ambas márgenes del río Chillón, representados por derrames andesíticos del Grupo Casma (formación Quilmaná) las rocas se encuentran medianamente fracturadas y moderadamente a muy meteorizadas debido a las características climáticas de estos distritos (fotografías 13 y 14)

Dado el tipo de litología, sus características estructurales y grado de meteorización esta subunidad puede ser susceptible a la ocurrencia de caída de rocas y erosiones de laderas y en menor ocurrencia de flujos de detritos y deslizamientos.



Fotografía 13. Rocas andesitas fracturadas y meteorizadas correspondiente al Grupo Quilmaná. La litología está asociada a caída de rocas, escombros en las laderas.



Fotografía 14. Andesitas muy fracturadas de la Formación Chilca ubicadas en la margen derecha de la quebrada Malanche en el distrito de Punta Hermosa.

Lavas y piroclastos (III-3)

Esta subunidad consiste principalmente de lavas andesíticas púrpuras, piroclásticos gruesos, tufo finamente estratificados, basaltos, riolitas y dacitas, están representadas por los Volcánicos Calipuy (fotografía 37), Rímac, Ancón y Pacococha a lo largo del río Chillón, aunque es también común encontrar una potente secuencia de brechas piroclásticas intercaladas con derrames andesíticos en los alrededores de los balnearios de Santa Rosa, Ancón y San Bartolo. Probablemente el tipo de roca más abundante es un piroclástico grueso de composición andesítica de las formaciones Tantará y Quilmaná al Sur del departamento.

En el distrito de San Bartolo, se observan brechas piroclásticas pertenecientes a la Formación Chilca, este tipo de litología se encuentran cercanas a la avenida de la costa, se observan meteorizadas y muy fracturadas (fotografía 15).

Debido a su litología y las características estructurales, estas rocas están propensas a experimentar procesos como caídas de rocas, derrumbes, erosión en cárcavas y deslizamientos.



Fotografía 15. Brechas piroclásticas de la Formación Chilca que incluye rocas muy fracturadas y meteorizadas ubicadas en Playa Sur en el distrito de San Bartolo.

Unidad IV: Rocas volcánico-sedimentarias

Agrupan una serie de unidades de rocas volcano-sedimentarias dispersas en la parte central y al sur de la región, ocupando el 13,41% del área total de la región. Esta unidad se limita a dos subunidades:

Tobas y lavas andesíticas intercaladas con areniscas y conglomerados (IV-2)

Esta subunidad se encuentra representada principalmente por las formaciones Yangas y Casma, constituidos de andesitas masivas, lodolitas, margas y calizas y areniscas, la secuencia predominantemente tobácea incluye alternancias de rocas sedimentarias. Al sector sur occidental afloran ampliamente entre los valles Santa Eulalia, Rímac y parte alta de Lurín.

Debido a su morfología, características estructurales y geomecánicas ésta subunidad es propensa a caídas de rocas, erosiones en cárcavas y a flujos de detritos.

Unidad V: Rocas sedimentarias

Se encuentran principalmente en el flanco este y al sur del flanco oeste de la región. En Lima Metropolitana se encuentran tres subunidades tomando en cuenta la litología predominante de cada subunidad, las cuales son:

Areniscas, lutitas y limolitas (V-2)

Está constituida por areniscas cuarzosas blancas con intercalaciones de areniscas del Grupo Morro Solar (formaciones Marcavilca y Herradura).

Los afloramientos dispuestos en colinas y montañas en pequeñas extensiones se muestran susceptibles a derrumbes, flujos de detritos y erosión de laderas (figura 5).



Figura 5. Secuencia de arenisca cuarzosa en bancos subhorizontales y medianamente fracturada y rellenadas con cristales de halita y roca triturada con niveles de limolitas craquelada, muy fracturada y alterada que sobreyacen a las areniscas de la Formación Marcavilca, en el sector Inty Llacta (Chorrillos).

Lutitas, margas y calizas en menor proporción (V-7)

Esta subunidad se encuentra reducidamente expuesta en el lado occidental del departamento de Lima, caracterizada por la Formación Pamplona que está constituida por calizas en bancos delgados intercalados con lutitas limolíticas de disyunción pizarrosa con niveles de margas y películas de yeso; por areniscas intercaladas con lutitas y calizas, con algunos niveles de margas calcáreas; calizas micríticas grises separadas por niveles de limolitas con películas de yeso y sal interestratificadas de la Formación Lurín.

En Lima Metropolitana aflora en los cerros de la margen izquierda del río Chillón (fotografía 16) extendiéndose al sur por Pachacamac y Lurín. Este tipo de litología está asociado a derrumbes y flujos de detritos.



Fotografía 16. En los cerros de la margen derecha del río Chillón se hallan rocas de tipo lutitas y calizas intercaladas en capas delgadas con restos de yeso de la Formación Pamplona, sector Lomas de Chillón, Distrito San Martín de Porres.

Calizas masivas (V-8)

Esta subunidad se encuentra distribuida a lo largo del lado occidental y oriental de la región Lima, está constituida por calizas de color gris en capas gruesas de la Formación Atocongo. En Lima Metropolitana aflora en los cerros de la margen izquierda del río Chillón. Por su composición litológica es susceptible a caída de rocas, flujos de detritos, erosión de laderas y movimientos complejos.

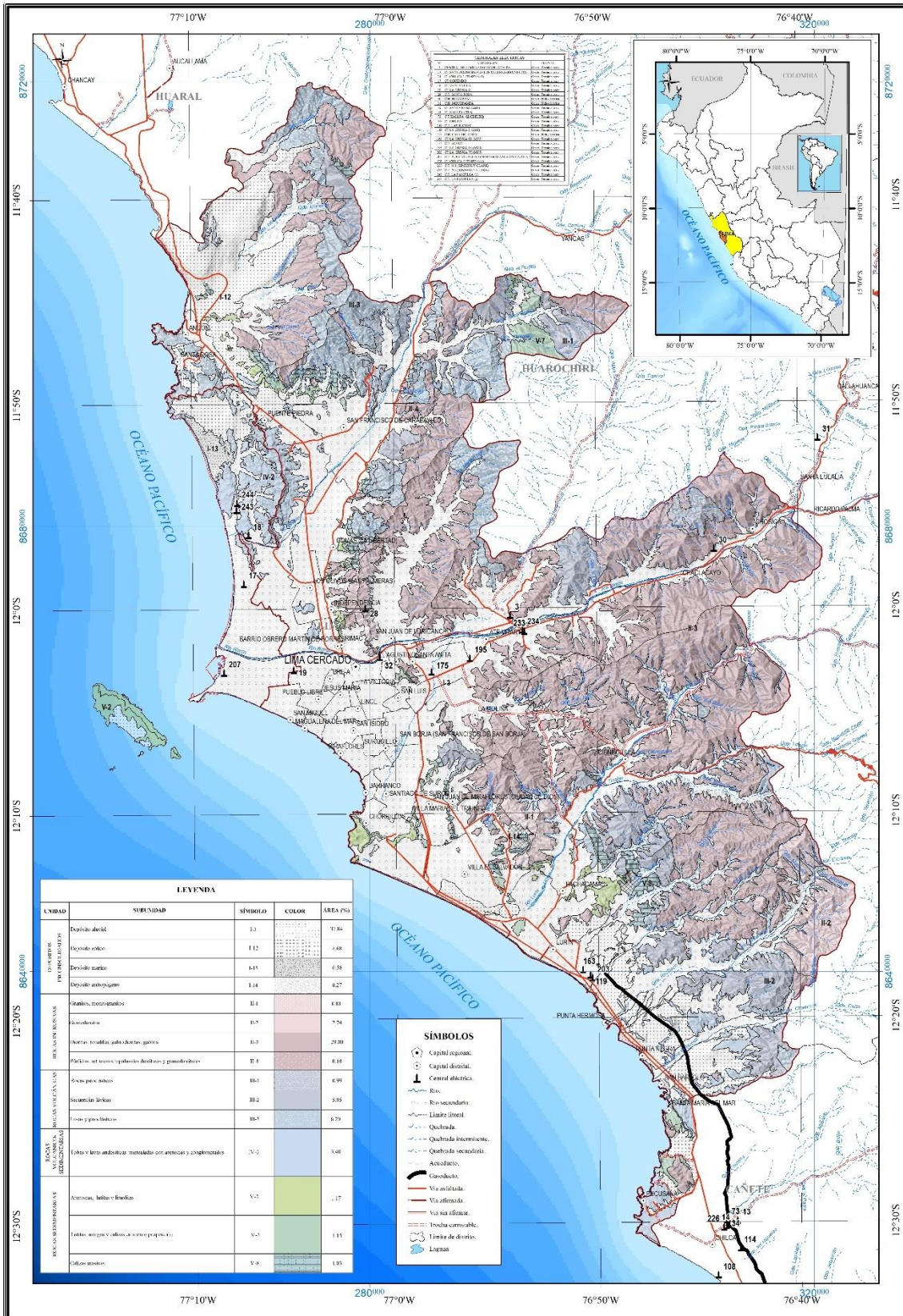


Figura 6. Unidades litológicas de Lima Metropolitana. Fuente: Luque et al. (2020)

4. ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Además de la cartografía regional de geomorfología, a escala 1:250 000 del boletín de riesgos geológicos del departamento de Lima, se utilizaron imágenes satelitales y modelos digitales de elevación de fuente SRTM v3 (NASA, 2020), lo cual permitió estudiar el relieve, pendientes y demás características; con el fin de describir las subunidades geomorfológicas a detalle (escala 1:25 000).

4.1. Modelo digital de elevaciones (MDE)

Lima Metropolitana presenta elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 850 m s.n.m en el distrito de Lurigancho (Chosica), visualizando la extensión con respecto a la diferencia de alturas; la mayor parte del territorio se ubica y de sur a norte del distrito de Pucusana hasta el distrito de Ancón; sector caracterizado por pendientes llanas a suaves ($<5^\circ$) conformados por depósitos aluviales, fluviales y eólicos de arenas y gravas sueltas.

4.2. Pendiente del terreno

La pendiente, es uno de los principales factores dinámicos y particularmente de los movimientos en masa, ya que determinan la cantidad de energía cinética y potencial de una masa inestable por lo cual es un parámetro importante en la evaluación de procesos de movimientos en masa como factor condicionante y para el análisis de la susceptibilidad a estos procesos. Asimismo, aparte del relieve, la pendiente de los terrenos es considerado un aspecto importante en la clasificación de las unidades geomorfológicas.

Los procesos de movimientos en masa se producen en laderas y cauces cuya pendiente principal varía entre media a fuerte, también es alta la erosión de laderas (laminar, surcos y cárcavas) en colinas o montañas, ya que a mayor pendiente se facilita el escurrimiento superficial y por ende la erosión hídrica o pluvial. Sin embargo, algunos procesos lentos como la reptación de suelos y ocasionales deslizamientos ocurren con un mínimo de pendiente. El caso de las inundaciones y erosión fluvial, además de influir otros factores netamente geomorfológicos y dinámicos, es usual en terrenos de muy baja a baja pendiente. Las pendientes las podemos clasificar como:

Pendiente muy baja ($<1^\circ$)

Son terrenos llanos que se distribuyen a lo largo de las zonas de planicies costeras: disectadas o elevadas y valles fluviales o glaciares. Los principales poblados que se ubican dentro de estos terrenos son: Los Olivos, Lima, Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra y San Bartolo. Estos terrenos están sujetos a arenamientos, erosiones fluviales y marinas e inundaciones de tipo fluvial y pluvial (especialmente cuando se presenta el fenómeno de El Niño).

Pendiente baja ($1^\circ - 5^\circ$)

En los terrenos ligeramente inclinados con baja pendiente se encuentran planicies antiguas, terrazas altas, conos de deyección, valles fluviales o glaciares y numerosas laderas de lomadas y colinas bajas, entre el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental. Se ubican en la cuenca baja y valles de los ríos Lurín, Rímac y Chillón, en la parte occidental del departamento, siendo los principales poblados: Ate Vitarte entre otros. En estos terrenos se desarrollan ampliamente las zonas agrícolas. Estos terrenos también están sujetos a la ocurrencia de arenamientos, erosión fluvial e inundaciones.

Pendiente media (5° - 15°)

Presentan una buena distribución en depósitos aluviales antiguos y terrazas que se haya en ambos márgenes de los principales ríos y afluentes de Lima, y en zonas de montañas y colinas de la Cordillera Occidental. Dentro de este rango de pendiente se encuentran ubicados los poblados de Cieneguilla, Chosica, entre otros. Sujetos a deslizamientos, derrumbes y movimientos complejos.

Pendiente fuerte (15° – 25°)

Los terrenos con pendiente fuerte ocupan una amplia distribución y están distribuidos indistintamente en las laderas de la Cordillera Occidental, así como alineamientos en valles tributarios a la zona de montañas, también conformando las laderas superiores y cima de los cerros. Estos terrenos con pendiente fuerte son susceptibles a la ocurrencia de deslizamientos y movimientos complejos.

Pendiente muy fuerte (25° - 45°)

Presentan mayor extensión en el departamento, distribuidos principalmente en las laderas de montañas de la Cordillera Occidental, conforman también las cuencas medias y altas de la región Lima. Los deslizamientos, movimientos complejos, avalancha de rocas, huaicos y erosión de laderas ocurren en terrenos con pendiente muy fuerte.

Pendiente abrupta o escarpada (> 45°)

Presentan una distribución muy reducida y se encuentran localizados indistintamente en zonas escarpadas, barrancos, desfiladeros y valles encañados ubicados principalmente en las cabeceras de los ríos Lurín y Chillón y en menor importancia en la parte baja, como es el caso de los acantilados localizados en el borde litoral o las paredes de terrazas antiguas, elevadas por procesos de tectonismo. Las caídas de rocas, avalancha de rocas y derrumbes se inventariaron en terrenos con pendientes abruptas.

4.3. Unidades geomorfológicas

La clasificación de las unidades geomorfológicas en el departamento de Lima es muy importante para el análisis de la susceptibilidad y en la evaluación de peligros (figura 7). La configuración geomorfológica está relacionada con los procesos geológicos, el relieve y la variedad de micro-climas asociados a su territorio. En ella se refleja claramente los contrastes morfológicos en el Perú: una franja costera constituida por una llanura aluvial erosionada por acción del mar originando los acantilados, frente a colinas y montañas con laderas de pendientes moderadas a fuertes, formadas a través del tiempo geológico por la acción de los agentes erosivos. Estos promontorios, que forman las primeras estribaciones de la Cordillera Occidental, se encuentran disectados por los ríos principales Lurín, Rímac y Chillón, y quebradas afluentes que desembocan en el Océano Pacífico. Mediante procesos de acumulación en las salidas de estas quebradas, se formaron conos y extensas terrazas donde se ha ubicado gran parte de la ciudad de Lima. Destaca también en este conjunto geográfico el área desértica constituida por pampas y colinas cubiertas de mantos de arena y pequeñas dunas, que se inician en las playas del litoral hasta el límite de las estribaciones andinas.

Todas estas geoformas diferenciadas en Lima Metropolitana se han producido por agentes tectónicos, erosionales y depositacionales, ocurridos a lo largo de su historia geológica. El origen de estos ambientes geomorfológicos está muy ligado al proceso del levantamiento andino (profundización y ensanchamiento de valles), asociado a eventos de glaciación y

deglaciación, procesos de movimientos en masa, etc. Se utilizó la información litológica de la Carta Geológica Nacional, fotografías aéreas; imágenes satelitales, vuelos con dron y datos geomorfológicos recopilados en campo. Las unidades geomorfológicas agrupadas según su origen son:

4.3.1. Geoformas de carácter tectónico-degradacional y erosional

Este tipo de geoformas se generan del efecto progresivo de los procesos morfodinámicos degradacionales sobre los relieves iniciales originados por la tectónica o sobre algunos paisajes construidos por procesos exógenos agradacionales, estos procesos conducen a la modificación parcial o total de estos a través del tiempo geológico y bajo condiciones climáticas cambiantes (Villota, 2005).

Los paisajes morfológicos, resultantes de los procesos denudativos forman parte de las cadenas montañosas, colinas, superficies onduladas y lomadas. Dentro de este grupo se tienen las siguientes unidades:

Unidad de montañas

Las montañas presentan mayor distribución en el departamento de Lima ya que representa el 29,40 % de su superficie, se consideran dentro de esta unidad a las geoformas que alcanzan alturas mayores a los 300 m respecto al nivel de base local; se reconocen como cumbres y estribaciones producto de las deformaciones sufridas por la erosión y la influencia de otros eventos de diferente naturaleza (levantamiento, glaciación, etc.). Sus laderas presentan un pendiente promedio superior al 30% (Villota, 2005, p. 63).

En general se encuentran conformadas por alineamientos alargados cuya litología se encuentra conformadas por rocas de tipo intrusiva, volcánica, volcánico-sedimentaria y sedimentaria, con un moderado a fuerte estado de meteorización superficial y de erosión. Dentro de esta unidad se tienen las siguientes subunidades:

Relieve de montañas y colinas en rocas intrusivas (RMC-ri)

Las cadenas montañosas están conformadas por laderas y crestas de topografía abrupta, con elevaciones que alcanzan los 3800 y 4700 m s.n.m. formados por plutones y stocks del Batolito Costanero, emplazados con rumbo NO-SE, adyacente a la unidad de Planicie Costanera. En zonas húmedas se encuentran muy meteorizados, originando suelos arenosos y arcillosos con grandes bloques y bolones por lo que geodinámicamente se asocian a procesos de erosión de laderas, derrumbes, deslizamientos y flujos de detritos. El drenaje característico es de tipo dendrítico y rectangular por la presencia de fracturas o diaclasas; presentan valles profundos en forma de "V". En esta unidad se desarrollan poblaciones como Chosica, Chaclacayo y Cieneguilla entre otros.

En general, en Lima Metropolitana se encuentran conformadas por alineamientos alargados cuya litología se conforma por rocas de tipo intrusiva, volcánica, volcánico-sedimentaria y sedimentaria, con un moderado a fuerte estado de meteorización superficial y de erosión. Se observan en los distritos de San Juan de Lurigancho, Cieneguilla, en la margen izquierda de la quebrada Tinajas (fotografía 17), Chaclacayo a lo largo de la quebrada Cusipata (fotografía 18), Lurín y Ate, en zonas húmedas se encuentran muy meteorizados, originando suelos arenosos y arcillosos con bloques y bolones, que, por cuyas características geodinámicas, se asocian a procesos de erosión de laderas, derrumbes, deslizamientos y flujos de detritos.



Fotografía 17. Montañas y colinas en roca intrusiva en la margen izquierda de la quebrada Tinajas en el distrito de Cieneguilla se observan viviendas asentadas cercanas que rodean estas geoformas.



Fotografía 18. Relieve montañoso en roca intrusiva en la quebrada Cusipata en el distrito de Chaclacayo. Se observa un dique destruido por un flujo de detritos producido en 2023 a causa de las lluvias por el ciclón Yaku.

Relieve montañoso en rocas volcánico-sedimentarias (RM-rvs)

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de rocas volcánico-sedimentarias del Neógeno, pertenecientes a la Formación Chilca entre otras. Presentan crestas altas e irregulares, con pendientes que pueden superar los 25°, sus elevaciones alcanzan los 4400 m s.n.m. También se tienen montañas con laderas empinadas y cimas redondeadas. Geodinámicamente se encuentran asociadas a derrumbes y deslizamientos.

En Lima metropolitana estas geoformas se reconocieron del distrito de Chaclacayo y Cieneguilla, en este último se observan en la parte media de la quebrada, asociado a

depósitos proluviales que han afectado viviendas y el centro arqueológico Huaycán de Cieneguilla (fotografía 19).



Fotografía 19. A.) Secuencias de montañas en roca volcánica-sedimentaria, ubicada la parte media de la Quebrada Huaycán en el distrito de Cieneguilla. B) Se observan los restos del sitio arqueológicos de Huaycán de Cieneguilla.

Relieve montañoso en rocas volcánicas (RM-rv)

Dentro de esta subunidad se consideran afloramientos de rocas volcánicas (derrames lávicos andesíticos), sus elevaciones alcanzan los 4800 m s.n.m. Sus laderas presentan pendientes medias a fuertes y son susceptibles a derrumbes y caída de rocas. En algunos sectores, presentan intenso fracturamiento y meteorización.

En Lima Metropolitana se observan en el valle del río Rímac, cabecera del río Lurín, Punta Hermosa, San Juan de Lurigancho, San Antonio de Jicamarca, en este último las secuencias volcánicas de la formación Casma presentan este tipo de geofomas en la parte media alta de la quebrada Media Luna (fotografía 20).



Fotografía 20. Relieve montañoso en rocas volcánicas de la formación Casma, representado por el volcánico de Quilmaná en la parte media de la quebrada Media Luna. Sector de la Asociación de Propietarios. Villa Percin Deza.

Unidad de colinas y lomadas

Están representadas por colinas y lomadas de relieve complejo y en diferentes grados de disección, de menor altura que una montaña (menos de 300 metros desde el nivel de base local) y con inclinación de laderas promedio superior a 16% (como se cita en Villota, 2005, p. 64). Conforman alineamientos de carácter estructural y denudativo. Esta unidad se ubica próxima a la unidad de montañas y forma parte de las estribaciones andinas. Se asocian litológicamente a rocas de tipo intrusivo, volcánico, volcánico-sedimentario y sedimentario, cuyas edades varían desde el Jurásico al Neógeno.

Dentro de este grupo se diferenciaron las siguientes subunidades:

Relieve de colinas y lomadas en rocas intrusivas (RCL-ri)

Este relieve incluye afloramientos de rocas ígneas intrusivas con desniveles de hasta 300 m que presentan formas redondeadas, pendientes moderadas, por lo que no es frecuente en ellas la ocurrencia de deslizamientos, excepto procesos de erosión. Se disponen de manera discontinua y muy reducida al lado oeste del departamento. Esta unidad es susceptible a la ocurrencia de erosión de laderas, derrumbes y caída de rocas, siendo esta última principalmente por causa del factor antrópico (cortes de talud inadecuados).

Algunos ejemplos de estas geoformas en Lima Metropolitana se presentan en: Las lomas conocidas como Atocongo, Carlinga, El Manzano, Pucará, Lúcumo y Pacta circundan el valle bajo del río Lurín; las colinas en las inmediaciones del sector de Huaycán, Gloria, Santa Clara, Horacio Zeballos; también en los sectores de San Juan de Lurigancho, Catahuasi, Mirador, Vinto Alto, Purmacana, Liman, en la quebrada Huascarán en Chaclacayo (fotografía 21), en Nuevo Carrizales de Carapongo, sector Bethania, en Lurigancho-Chosica (fotografía 22), entre otros.



Fotografía 21. Relieve de colinas y lomadas en roca intrusiva en la margen izquierda de la quebrada Huascarán en el distrito de Chacacayo.



Fotografía 22. Colinas en roca intrusiva en la margen derecha del río Rímac, sector Asociación de vivienda Nuevo Carrizales de Carapongo en el distrito de Lurigancho-Chosica.

Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánicas (RCL-rv)

Geoformas de este tipo corresponde a afloramientos de rocas volcánicas (tobas, piroclásticos y derrames lávicos) distribuidos en la parte central a lo largo del departamento. Algunas colinas volcánicas bordean la faja costanera, presentando formas redondeadas con pendientes suaves y desniveles de hasta 300 m.

Se encuentra conformando las laderas de los cerros Lúcumo, Conta al noreste de Cañete, Babilonia en Jicamarca (San Juan de Lurigancho), La Cruz, Loma Larga, Piedras Gordas, Ceniza, Airaya, Punta Hermosa (fotografía 23), etc. Geodinámicamente están asociados a caída de rocas, derrumbes y erosión de laderas.



Fotografía 23. Colinas y lomadas en roca volcánica en la margen derecha de la quebrada Malanche en el distrito de Punta Hermosa- sector Santa Rosa.

Relieve de colinas y lomadas en rocas volcánico-sedimentarias (RCL-rvs)

Corresponde a las colinas y lomadas circundantes a las planicies costeras, conformadas por rocas volcánico-sedimentarias sobre las cuales actuó la erosión hídrica, eólica y marina, configurando en la zona más aledaña al litoral, elevados macizos residuales.

En Lima Metropolitana este tipo de relieve se encuentran ubicadas de norte a sur a lo largo de la Faja litoral, al norte de la ciudad de Lima, entre Ventanilla-Puente Piedra y en parte de Ancón, también se observan en la quebrada Huaycán en el distrito de Cieneguilla (fotografía 24), quebrada Río Seco también en Cieneguilla, quebrada Malanche en el distrito de Punta Hermosa.



Fotografía 24. Colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria ubicadas en la parte media alta de la quebrada Huaycán en el distrito de Cieneguilla.

Relieve de colinas y lomadas en rocas sedimentarias (RCL-rs)

Estas geofomas se componen de rocas sedimentarias (areniscas, lutitas, limoarcillitas, calizas y lodolitas) con una morfología suave y desniveles de hasta 300 m. circundantes a las planicies costeras, labradas por la erosión de afloramientos sedimentarios.

Se encuentran en los valles de los ríos Chillón, Rímac, Lurín, de igual forma en las quebradas Lúcumo (fotografía 25), Río Seco y Cruz de Hueso. Estos promontorios se caracterizan por presentar crestas convexas, con pendientes suaves a moderadas y por encontrarse rodeados por extensas planicies de acumulación. Las rocas de las geoformas mencionadas se encuentran intensamente fracturadas, así como en los sectores Villa El Salvador, Chorrillos, Morro Solar, Respiradero en Carabaylo y playa La Herradura.



Fotografía 25. Colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria ubicadas en la margen izquierda de la quebrada Lúcumo en el distrito de Lurín. Sector Macrópolis etapa 3, Condominio Industrial Macrópolis.

Geoformas de carácter deposicional y agradacional

Estas geoformas son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por fuerzas de desplazamiento, como por agentes móviles, tales como: el agua de escorrentía, los glaciares, etc., los cuales tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados.

Unidad de Piedemontes

La delimitación de los depósitos de piedemonte, se reconocieron aquellas características que los conforman, como el depósito y acumulación de material y las rupturas de pendiente.

Vertiente o piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Corresponden a planicies inclinadas a ligeramente inclinadas y extendidas, posicionadas al pie de las estribaciones andinas o los sistemas montañosos, formadas por la acumulación de sedimentos acarreados por corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, así como lluvias ocasionales muy excepcionales que se presentan en el departamento. Muchos de estos depósitos están asociados a cursos individuales de quebradas secas. Asociados principalmente al fenómeno El Niño.

Muchas de estas geoformas están asociados a cursos individuales de quebradas secas relacionadas principalmente al fenómeno El Niño. En general las encontramos principalmente

a lo largo de los valles de los ríos, asociados a diferentes tipos de substrato. Algunos ejemplos los tenemos en las quebradas Huascarán, en Chaclacayo; quebradas Lúcumo y Pucará en Lurín (fotografías 26 y 27). La disposición de material suelto, susceptible de ser acarreado como flujos de detritos que forman estos depósitos, se debe principalmente al estado de fracturamiento, alteración, pendiente y contenido de agua de las rocas y suelos. Sus cauces pueden estar sujetos a flujos de detritos frente a precipitaciones anómalas como en el caso del fenómeno El Niño.



Fotografía 26. Vertiente aluvio-torrencial, en la margen derecha de la quebrada Pucará en el distrito de Lurín.



Fotografía 27. Piedemonte aluvio-torrencial en la quebrada Huascarán, el material que se observa corresponde a bloques y bolones de 0.2-a 2 m de diámetro de formas subredondeadas a subangulosas en el distrito de Chaclacayo. Se observan viviendas afectadas por el flujo de detrito ocurrido en 2023.

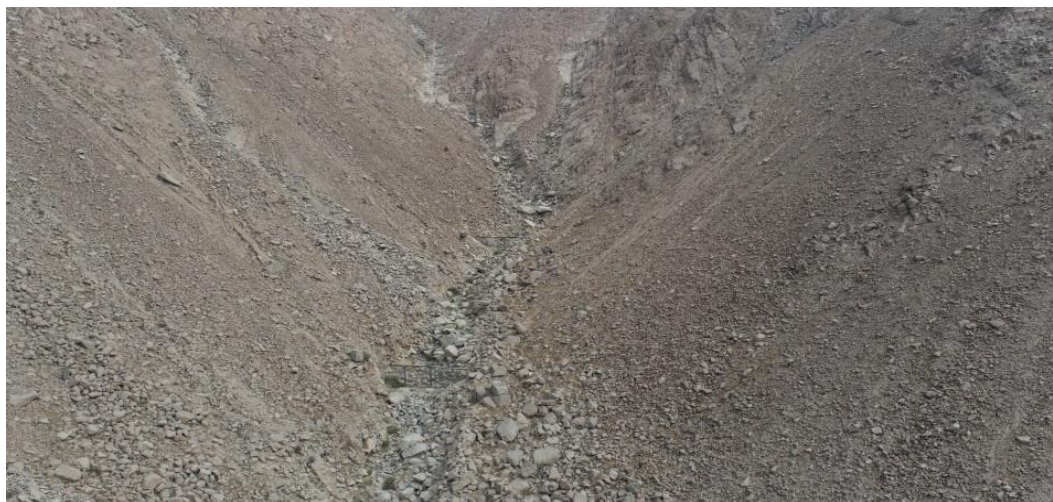
Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial (V-cd)

Esta unidad está formada por la acumulación intercalada de materiales de origen coluvial y deluvial. Se encuentran interestratificados y no es posible separarlos como unidades individuales; estos se encuentran acumulados al pie de laderas de montañas o acantilados de valles.

Los depósitos coluviales se encuentran conformados por bloques rocosos heterométricos y de naturaleza litológica homogénea, acumulados al pie de taludes escarpados, en forma de conos. Los bloques angulosos más gruesos se depositan en la base y los tamaños menores

disminuyen gradualmente hacia el ápice. Los depósitos deluviales caracterizados por estar conformados por capas de suelo fino y arcillas arenosas con inclusiones de fragmentos rocosos pequeños a medianos, se depositan y cubren las laderas de los cerros, con taludes suaves a moderados; estos depósitos han sido removidos por la escorrentía formada por precipitaciones pluviales, la cual no se encuentra encauzada o ha sido transportada por torrentes de corto recorrido.

Ejemplos de estas geoformas se observan en el distrito de Lurigancho-Chosica en las quebradas de pendientes fuertes a muy fuertes asociadas a flujos de detritos, el material rocoso está conformado por bloques, bolones y gravas heterométricas de formas angulosas y subangulosas (fotografía 28).



Fotografía 28. Piedemonte coluvio-deluvial en la quebrada Quirio, el material observado corresponde a bloques, bolones y gravas heterométricas de formas angulosas y subangulosas en el distrito Lurigancho-Chosica.

Unidad de Valles

Estas unidades son compatibles con depresiones que corresponden a un fondo, dentro del cual se localiza el cauce o lecho y la llanura de inundación fluvial o fluvio-glacial, formada esencialmente por procesos erosivos.

Valle fluvial y terrazas indiferenciadas (VII-fl-ti)

Estas geoformas constituyen los valles tributarios de cauce angosto, que discurren cortando la Cordillera Occidental de los Andes, donde no ha sido posible diferenciar o individualizar en el mapa el fondo de valle, las terrazas y llanuras de inundación, debido a la escala de trabajo. Hacia la parte baja de las cuencas, los fondos de valle son más encañonados, con sección transversal en "V", con relieves de topografía plano-inclinada y con fuertes pendientes de 4 a > 15%.

Estas geoformas están representadas por los valles de los ríos Chillón (sectores: Lomas de Chillón y puente el Sol), Rímac (distritos de San Juan de Lurigancho, Cieneguilla, Chaclacayo, Lurigancho-Chosica, en los sectores de Carapongo, Huachipa Norte, puente Morón) y Lurín

(sectores El bosque, la Bocatoma y quebrada Verde), se encuentran sujetos a la acción de procesos geodinámicos de origen hídrico como erosión fluvial, inundaciones y acumulación de sedimentos (fotografías 29 y 30).



Fotografía 29. Vista de valles fluviales con terrazas indiferenciadas en el distrito de Cieneguilla



Fotografía 30. Vista del valle fluvial con terrazas indiferenciadas en el sector Nuevos Carrizales de Carapongo en el distrito Lurigancho-Chosica.

Unidad de Planicies, depresiones y otros

Estas geoformas están asociadas a depósitos aluviales, aluviales antiguos y fluvioglaciares, limitados en muchos casos por depósitos de piedemonte y laderas de montañas o colinas. Para una mejor descripción se individualizaron subunidades:

Llanura o planicie inundable (PI-i)

Son superficies bajas, con pendientes suaves adyacentes a los fondos de valles principales y el mismo curso fluvial, sujetas a inundaciones recurrentes, ya sean estacionales o excepcionales en máximas avenidas, provocando que, en los terrenos aledaños a los cauces de los ríos, al divagar a través del tiempo, se forman cauces abandonados. Morfológicamente se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado, removible.

Se reconocen en las márgenes de los ríos Chillón, Rímac y Lurín (fotografías 31 y 32). Estas áreas inundables son ocupadas por terrenos de cultivo, algunas viviendas, en algunos sectores se rellenan con depósitos de desmontes para crear barrera de protección ante crecidas, se encuentran sujetas a inundaciones fluviales periódicas y precipitaciones intensas como en el caso del fenómeno de El Niño, también se distingue en estos, procesos geohidrológicos de erosión fluvial en sus márgenes o terrazas bajas.



Fotografía 31. Área sujeta a inundación en ambas márgenes del río Chillón, sector Lomas de Chillón en el distrito de San Martín de Porres.



Fotografía 32. Llanura o planicie inundable en el área sujeta a inundación en ambas márgenes del río Lurín en el sector el Ranchito, en este sector las laderas sufren procesos de erosión fluvial durante épocas de crecidas y se observa colmatación del cauce. Distrito Cieneguilla.

Llanura o planicie aluvial (Pl/a)

Esta geoforma está comprendida entre el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental, asociado a la planicie costanera y los conos deyeativos antiguos. Constituyen una sucesión de abanicos aluviales antiguos que en vista horizontal se asemejan a conos con acumulación de material heterogéneo y de diferente tamaño (gravas, arenas, limos y arcillas), y en vista de perfil muestran una forma cóncava hacia arriba. Son frecuentemente acumulados en regiones semiáridas por torrentes de ríos o quebradas estacionales o intermitentes, cuando la carga de sedimentos que transportan disminuye hacia un sector llano y abierto, con un marcado cambio de pendiente. La pendiente generalmente oscila entre 2 y 15%.

Esta unidad es el resultado de los procesos de acumulación desarrollada por los ríos Chillón, Rímac y Lurín (fotografía 33), entre otros. Es una amplia superficie algo plana donde están asentadas las poblaciones de Lurín y la mayor parte de la ciudad de Lima y Callao donde la superficie se halla a unos 70 m encima del nivel del mar en Miraflores, que se va reduciendo de altitud hacia el norte y sur, donde se sitúa casi al nivel del mar. Asimismo, existen importantes restos arqueológicos de culturas preincas como Caral y Paramonga.



Fotografía 33. Vista de planicie aluvial en dos sectores aguas abajo del puente de la carretera Panamericana en la margen izquierda de la quebrada Cruz de Hueso, en el distrito de San Bartolo.

Terraza aluvial (Ta)

Planicies adyacentes diferenciables de la llanura de inundación principal, con altura relativamente marcada. Surgen mediante la erosión de antiguos fondos de valles o mediante la acumulación de gravas en crecidas del río. Con frecuencia, acompañan el curso del valle por varios kilómetros y se encuentran más altas que el fondo del valle.

Las representaciones de estas geoformas en Lima Metropolitana están asociadas a sectores adyacentes a los ríos Chillón y Rímac (fotografía 34). Sobre estos terrenos se desarrollan extensas zonas de cultivo y redes viales. Están sujetos normalmente a erosión fluvial. Reflejan sin duda algunas fases durante las cuales no ocurrió erosión fluvial profunda, sin embargo, pueden ser erosionadas mediante la reactivación de esta, cuando se produce incremento del caudal del río por precipitaciones anómalas intensas como en el caso del Fenómeno El Niño.



Fotografía 34. Terrazas en ambas márgenes del río Chillón, sobre estas se han arrojado desmonte para incrementar la altura de la terraza y crear una barrera protectora ante crecidas. Sector de Lomas de Chillón en el distrito de San Martín de Porres.

Mantos de arena (M-a)

Estas unidades geomorfológicas contienen características ambientes desérticos. Se trata generalmente de extensas deposiciones de arena eólica en llanuras con pendiente que oscilan entre 0 y 15 %. Cubren generalmente antiguas formaciones aluviales y marinas, así como colinas y lomadas con substrato. Estas acumulaciones son actualmente activas, es decir que sus partículas superficiales están en constante remoción y arrastre lento en dirección al interior del continente. Proceden de antiguos trenes de dunas móviles que, posteriormente, fueron degradados. Ejemplos de esto son los acantilados con altitudes entre 50 y 80 m formado de rocas volcano-sedimentarias cubierto por mantos de arena de gran grosor en el sector Pasamayo, los sectores Punta Hermosa-Arica, Ventanilla-Ancón.

Se encuentran en los bordes costeros de Lurín, Punta Negra, Punta Hermosa, Mala y San Bartolo (fotografía 35). Algunos de estos depósitos son susceptibles a flujos secos que se deslizan por las laderas que avanzan continuamente interrumpiendo sectores de la Carretera Panamericana Norte en Lima.



Fotografía 35. Mantos de arena en la margen derecha de la quebrada Cruz de Hueso en el distrito de San Bartolo.

Faja o borde litoral y playas (F-l)

Se trata de una faja delgada cuya anchura va desde la línea de costa hasta 1 a 2 km tierra adentro en sentido NO-SE, comprende esencialmente las playas y acantilados, expuesto a la acción de las olas marinas. Está configurada por bahías como Ancón, Miraflores, puntas Salinas, La Punta, habiéndose formado playas que varían en ancho y longitud desde pocos metros hasta cientos de metros, se originan por la acumulación de derrubios, detritos o arenas, que son sedimentos transportados en parte por las corrientes fluviales que desembocan en el océano, como aquellos originados por la erosión o abrasión marina y eólica. Normalmente los perfiles de playa en la costa peruana no son permanentes en el tiempo, y su inestabilidad origina paisajes contrastantes. Uno de los factores que controla este modelamiento es el tipo de partículas presentes (arenas o cantos), también las características del oleaje dominante y el tipo de mareas existentes, por acumulación de arenas y corrientes litorales. Por socavamiento y erosión se han formado los acantilados comprendidos por los contrafuertes andinos y las terrazas aluviales que llegan en algunos casos hasta la línea de la costa, de 20 a 60 m de altura como León Dormido y Costa Verde; así como entre Santa Rosa y Ancón.

En algunos lugares de Lima Metropolitana se han formado playas como consecuencia de la construcción de espigones (Miraflores y Chorrillos), se observan también en los distritos de San Bartolo que presenta material de cantos y arenas en sus playas Norte y Sur (fotografías 36 y 37), se presenta también en las playas de Punta Hermosa (fotografía 38) modificando el proceso natural de erosión y sedimentación marina. Constituyen el modelado característico de erosión y sedimentación marina. Las olas y corrientes marinas socavan la base de las riberas o litoral, lo que puede generar el desprendimiento, derrumbe o deslizamiento de bloques rocosos. Estos efectos son mayores cuando ocurren movimientos sísmicos.



Fotografía 36. Playa Norte en el distrito de San Bartolo. Se observan cómo las corrientes marinas están erosionando los muros protectores y afectando algunas viviendas.



Fotografía 37. Playa Sur en el distrito de San Bartolo. Se observan cómo las aguas están erosionando la playa de cantos y socavando los muros de protección.



Fotografía 38. Playa de cantos del distrito de Punta Hermosa en la margen izquierda de la desembocadura de la quebrada Malanche.

Terraza marina (T-m)

Las unidades de terrazas marinas se forman por el proceso de abrasión marina, y por procesos de levantamiento y hundimiento de las costas. Dan lugar a la presencia de terrazas en el frente litoral, en las costas de levantamiento o terrazas sumergidas en las costas de hundimiento (Dávila, 1999). Las terrazas marinas confirman la existencia de numerosos cambios del nivel medio del mar a lo largo del Cuaternario, así como la deformación de los continentes.

Ejemplos en Lima Metropolitana se tiene en los sectores: Lurín, Chorrillos, las playas de Barranco, Miraflores, San Miguel, etc. Otros ejemplos se tienen al sur del departamento ocupando una importante extensión en los distritos costeros de Lurín, Punta Negra, Punta Hermosa y San Bartolo (fotografías 39 y 40).



Fotografía 39. Terrazas marinas, se encuentra a la derecha de la desembocadura de la quebrada Malanche en playa del distrito de Punta Hermosa, provincia Lima.



Fotografía 40. Terrazas marinas, frente al litoral y vía de acceso a Playa Sur, los estratos horizontales paralelos y subparalelos de capas delgadas de arenas y limos confirman los cambios que ha habido en el nivel medio del mar, Sector Playa Sur, distrito San Bartolo.

Depósito antropógeno, rellenos, botaderos y canteras (D-a)

Estas áreas se componen de canteras de agregados, que incluyen también rellenos sanitarios. Además, se consideran botaderos de desmante como en el sector Estrella Andina (fotografía 41), depósitos de relaves como, entre otros. Las áreas degradadas asociadas con estas geoformas artificiales pueden dar origen a la inestabilidad de laderas, problemas de asentamientos diferenciales y cuestiones ambientales, principalmente relacionadas con la alteración del paisaje, por lo que es importante considerar su delimitación.



Fotografía 41. Vista de los depósitos de desmante en la margen izquierda del río Rímac. Los depósitos de desmante se encuentran afectados por erosión fluvial.

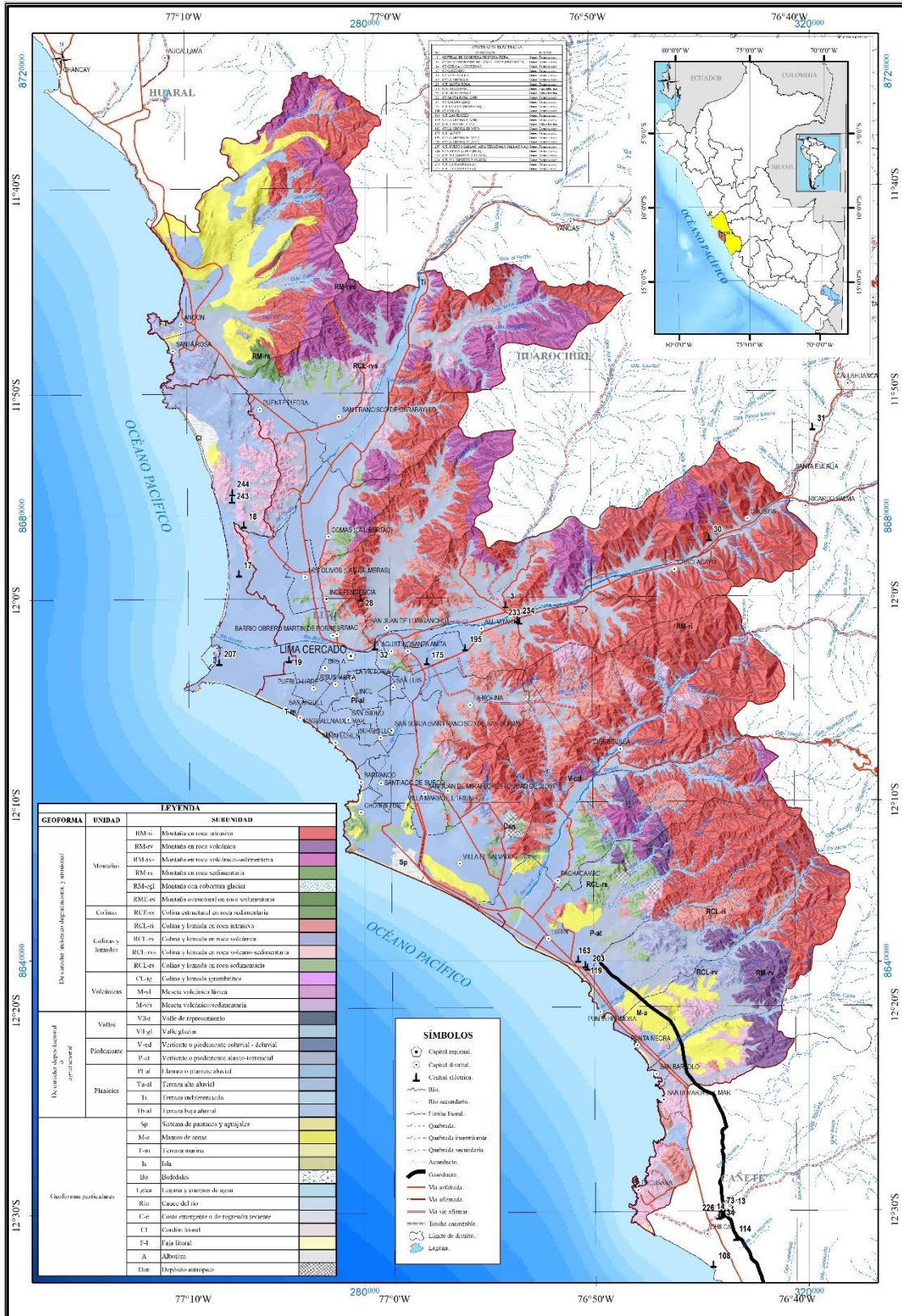


Figura 7. Unidades geomorfológicas de Lima Metropolitana.

5. EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGRO GEOLÓGICO ANTE EL FENÓMENO EL NIÑO 2023-2024

Durante los trabajos de reconocimiento y evaluación de campo en Lima Metropolitana, se han evaluado los distritos: Ancón, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo, Lurín, Cieneguilla, Chaclacayo, Ate, Lurigancho-Chosica, Carabayllo, San Juan de Lurigancho, San Antonio de Jicamarca, El Agustino, San Martín de Porres y Rímac (Ver cuadro 1). Las evaluaciones incluyeron el reconocimiento de zonas críticas, reconocimiento de peligros geológicos y los tipos de peligros geológicos. Además de su relación con la litología, geomorfología y tomando en cuenta las acciones correctivas y/o preventivas desde el pasado Fenómeno de El Niño ocurrido en el año 2017 y el Ciclón Yaku del 2023.

En Lima Metropolitana se identificaron un total de 173 peligros geológicos y 81 zonas críticas, los cuales se distribuyeron en 14 distritos (figura 8) y 173 peligros geológicos por movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros; de estos, el 31% (53) corresponden a flujos de detritos, 22% (38) a erosión fluvial, 21% (37) a flujos de lodo, 8% (14) a caída de rocas, 8% (14) a inundación fluvial, 6% (11) a derrumbes y 4% (6) a erosión de ladera (figuras 9 y 10).

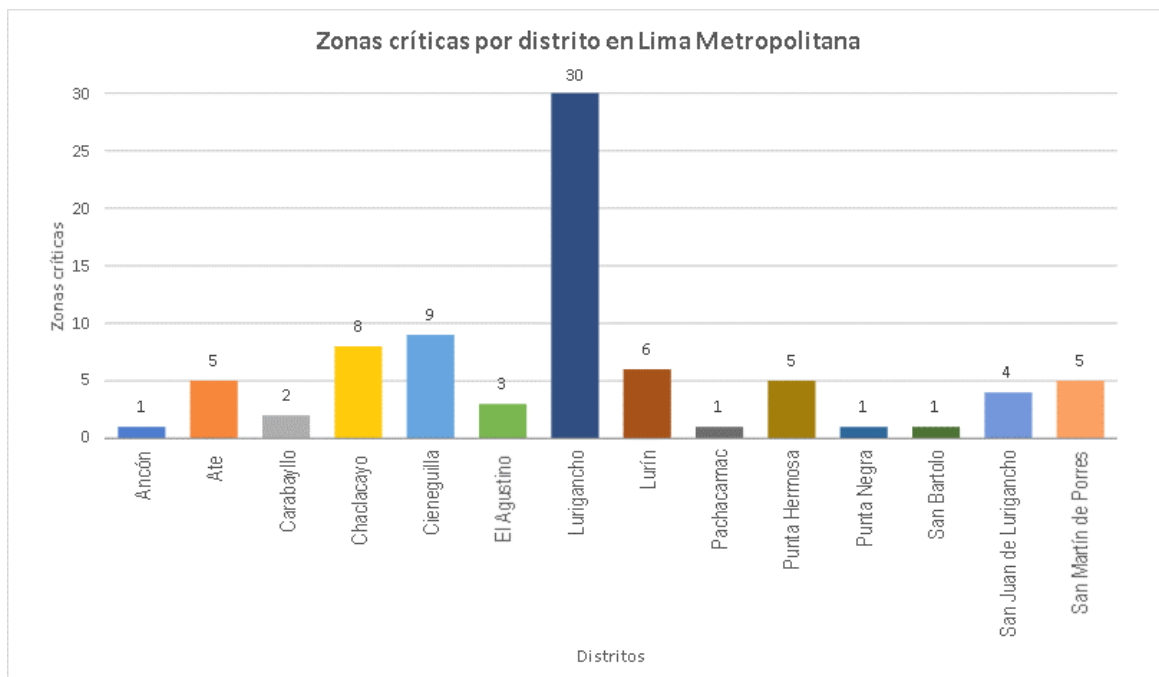


Figura 8. Zonas Críticas reconocidas en distritos de Lima Metropolitana

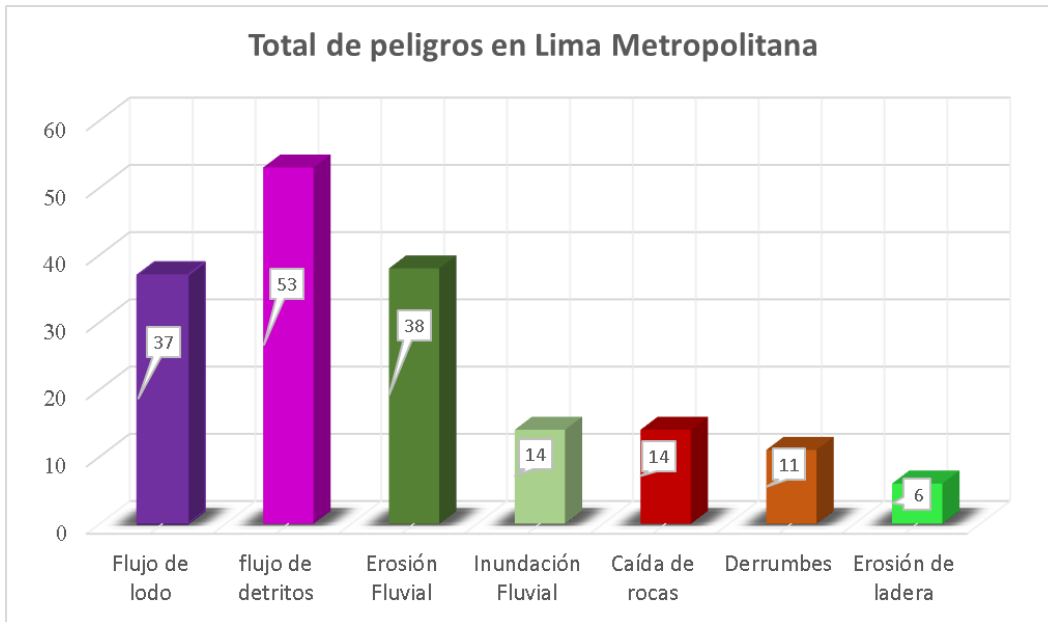


Figura 9. Total de peligros geológicos reconocidos en Lima Metropolitana.

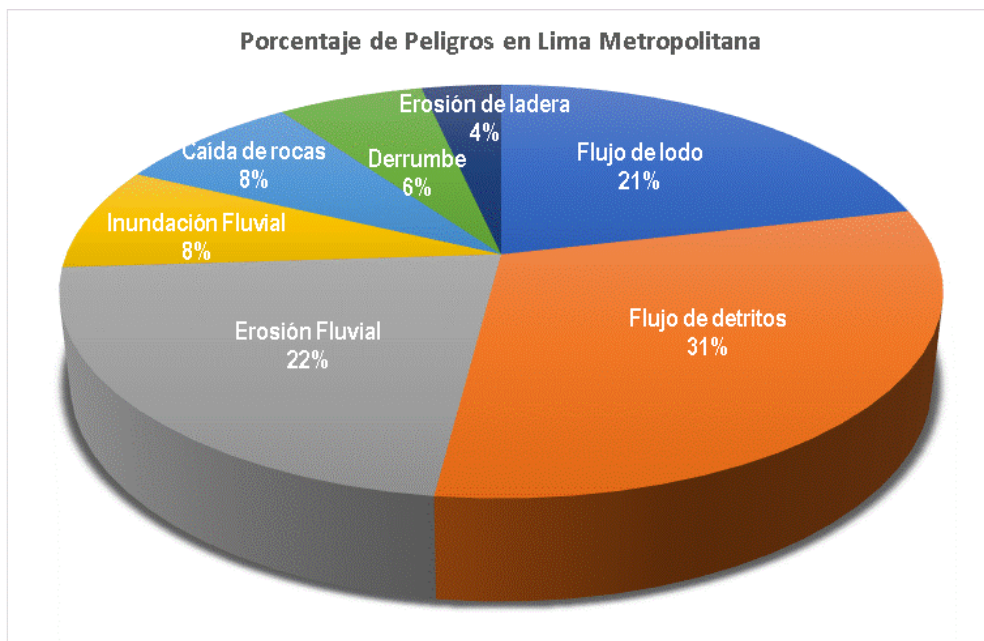


Figura 10. Total de peligros (en porcentaje) reconocidos en Lima Metropolitana.

5.1. Zonas críticas por peligro geológico ante el Fenómeno El Niño 2023-2024

Las zonas críticas, se refieren a lugares o áreas expuestas a peligros geológicos potenciales (procesos de movimientos en masa, inundación, erosión fluvial, entre otros), y/o el análisis de densidad de ocurrencias en un área o sector, donde se exponen infraestructura, viviendas o medios de vida, que pueden resultar vulnerables a uno o más peligros geológicos, que muestran una recurrencia en algunos casos periódica a excepcional. Algunas pueden presentarse durante la ocurrencia de lluvias excepcionales, por lo que es necesario considerarlas dentro de los planes o políticas nacionales, regionales y/o locales sobre prevención y atención de desastres. Sobre estas, se dan recomendaciones generales para prevención y mitigación de desastres.

Sin embargo, no se puede dejar de manifestar, que como parte de este estudio se recomienda la priorización de las recomendaciones técnicas en estas zonas críticas que buscan mitigar o reducir los daños causados por estos peligros, ya que ante la presencia de lluvias excepcionales y/o prolongadas, muchas de estas zonas podrían aumentar y acelerar su actividad, reactivarse, y hasta constituirse en nuevas zonas críticas.

En Lima Metropolitana se identificaron un total de 81 zonas críticas, las cuales se distribuyeron en 14 distritos (cuadro 6).

En base al inventario de zonas críticas se elaboró el mapa de zonas críticas por peligros geológicos de Lima Metropolitana (Anexo 1). En este mapa se ha desglosado las zonas críticas sector, distrito y provincia para un mejor entendimiento. En el mapa se ha plasmado las zonas críticas por peligros geológicos, las cuales ante la presencia de lluvias excepcionales como el fenómeno El Niño en muchas zonas podría aumentar y acelerar su actividad, reactivarse hasta constituirse en nuevas zonas críticas. Los mapas también se pueden superponer con los niveles del pronóstico de lluvias, esto resalta los eventos que se van a reactivar y posiblemente afecten poblados, vías principales e infraestructura.

El mapa de zonas críticas por peligros geológicos de Lima Metropolitana muestra la distribución de 81 zonas críticas, las cuales se detallan y describen en el cuadro 7. Sobre estas zonas, se dan recomendaciones generales para prevención y mitigación de desastres.

Cabe precisar nuevamente que, el uso de estos mapas es necesario considerarlo dentro de los planes o políticas nacionales, regionales, y/o locales sobre prevención y atención de desastres.

Cuadro 6. Distribución de zonas críticas y tipos de peligros reconocidos en Lima Metropolitana

Distritos	N° Zonas críticas por distrito	Tipo de Peligro	N° peligros geológicos	N° peligros geológicos por distrito
Ancón	1	Flujo de lodo	1	2
		Flujo de detritos	1	
Ate	5	Flujo de lodo	4	9
		Flujo de detritos	4	
		Erosión fluvial	1	
Carabaylo	2	Flujo de lodo	1	4
		Flujo de detritos	1	
		Erosión fluvial	1	
		Inundación fluvial	1	
Chaclacayo	8	Flujo de lodo	1	11
		Flujo de detritos	4	
		Erosión fluvial	3	
		Inundación fluvial	3	
Cieneguilla	9	Flujo de lodo	6	23
		Flujo de detritos	6	
		Erosión fluvial	6	
		Inundación fluvial	5	
El Agustino	3	Erosión fluvial	3	3
Lurigancho-Chosica	30	Flujo de lodo	14	83
		Flujo de detritos	25	
		Erosión fluvial	12	
		Inundación fluvial	3	
		Caída de rocas	12	
		Erosión de ladera	7	
		Derrumbes	10	
Lurín	6	Flujo de lodo	2	8
		Flujo de detritos	2	
		Erosión fluvial	4	
Pachacamac	1	Erosión fluvial	1	1
Punta Hermosa	5	Flujo de lodo	3	10
		Flujo de detritos	5	
		Erosión fluvial	2	
Punta Negra	1	Flujo de lodo	1	3
		Flujo de detritos	1	
		Erosión fluvial	1	
San Bartolo	1	Flujo de lodo	1	2
		Flujo de detritos	1	
San Juan de Lurigancho	4	Flujo de lodo	3	7
		Flujo de detritos	4	
San Martín de Porres	5	Erosión fluvial	5	7
Total de Zonas críticas	81	Total de peligros geológicos		173

5.2. Cuadro síntesis de zonas críticas por peligros geológicos de Lima Metropolitana

Cuadro 7. Zonas críticas por peligros geológicos de Lima Metropolitana

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-001	Flujo de lodo, flujo de detritos	Quebrada Los Inocentes, sector Variante km 47+900 (Ancón) ZONA: 18S N:8700499 E: 266409	Depósito aluvial conformado por grava, arena, limo y arcilla con gravas subangulosos a angulosos de diferente composición, cubierto de depósitos de arenas cuarzosas formando dunas y pampas amplias. Geomorfológicamente se ubica en una llanura aluvial cubierta de mantos de arena. El 14 de marzo de 2023, en horas de la tarde, debido a las lluvias intensas por la presencia del ciclón Yaku se produjo un flujo de lodo que afectó a la carretera Panamericana Norte PE 1-N tramo Ancón - Chancay, sector Variante km 47+900, el flujo de lodo afectó casetas de peaje de Ancón en la Panamericana Norte, lo cual obstruyó el paso de vehículos de Lima hacia el norte del país y viceversa. Inclusive los separados de plástico que dividen los carriles en la pista fueron arrastrados por la fuerza del flujo tras la activación de las quebradas Los Inocentes y Río Seco (fotografía 42).	Daño a vía Panamericana Norte e infraestructura vial, las casetas de peaje de Ancón en la Panamericana Norte quedaron afectadas por paso del huaico, provocando el bloqueo temporal de la mencionada vía.	No tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Canalizar la quebrada y colocar un pontón o desfogue en la carretera Panamericana para mitigar su efecto.
15-002	Flujo de lodo, flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe	Zona Z de Huaycán (Ate) ZONA: 18S N: 8671458 E: 304556	Se tienen depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas a subangulosos en matriz arenosa) Volcánico Quilmaná constituido por derrames andesíticos e intruídas por afloramientos ígneos del Grupo Santa Rosa constituidos por cuerpos tonalíticos-granodioríticos. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrenciales, colinas y montañas en roca intrusiva. La quebrada se encuentra colmatada con presencia de bloques de hasta 2 m de diámetro y material suelto en las laderas de la quebrada. Actualmente, el cauce de la quebrada se encuentra obstruido en forma de terrazas con material de desmonte, donde se asientan viviendas de material precario, las viviendas de las Asoc. La Rinconada, sector 36B Santa Rosa, UCV 233 Zona Z se encuentran en alto peligro por flujo de detritos. También se observa caída de rocas y derrumbe en laderas del cerro Huaycán (fotografías 43 y 44).	En el año 2017 el flujo de lodo no afectó viviendas, sin embargo, en marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, generaron un flujo de detritos que afectó viviendas, el flujo discurrió pendiente abajo afectando la trocha carrozable y viviendas a ambos lados de los márgenes. También podría afectar las 12 viviendas que actualmente se encuentran en el cauce de la quebrada.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Descolmatación de cauce, profundización y canalización de quebrada. Reubicación de viviendas que se encuentran en el cauce de quebradas y asentadas sobre material de relleno.
15-003	Flujo de lodo, flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe	Zona T de Huaycán (Ate) ZONA: 18S N: 8669531 E: 303386	Se observa depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa) Volcánico Quilmaná constituido por derrames andesíticos e intruídas por afloramientos ígneos del Grupo Santa Rosa constituidos por cuerpos tonalíticos-granodioríticos meteorizados. Geomorfológicamente se observa piedemonte aluvio-torrenciales, colinas y montañas en roca intrusiva. La quebrada se une con otras, aguas abajo, hay viviendas en muy alto peligro, éstas se encuentran en pleno cauce (aprox. 100 viviendas), asentadas sobre terrenos con relleno de desmonte, la afectación se encuentra en límite con la zona S donde se ubica la Asoc. Santa Rosa. Las áreas más afectadas son las viviendas de la Asoc. Los Luchadores, sector 2. el flujo del 2023 se canalizó y discurrió a través de la Av. Andrés Avelino Cáceres (fotografías 45 y 46).	En el año 2017 el flujo de lodo no afectó viviendas, sin embargo, en marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, generarían un flujo de detritos que afectó viviendas, el flujo tuvo una altura de 1.5 m desde la superficie. Además, discurrió pendiente abajo afectando la trocha carrozable y viviendas. Un nuevo flujo podría afectar cerca de 100 viviendas que se encuentran en el cauce o cerca de él.	No se tienen registros	Se reubicó viviendas	Descolmatación de cauce, profundización y canalización de quebrada. Reubicación de viviendas

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-004	Flujo de lodo, flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe	Zona X, D de Huaycán (Ate) ZONA: 18S N: 8669122 E: 302252	Litológicamente, se observa depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa) Volcánico Quilmaná constituido por derrames andesíticos e intruídas por afloramientos ígneos del Grupo Santa Rosa constituidos por cuerpos tonalíticos-granodioríticos. Geomorfológicamente se observa piedemonte aluvio-torrenciales, colinas y montañas en roca intrusiva. En la zona X de Huaycán hay confluencia de 2 quebradas que son obstruidas y rellenas con desmonte para la construcción de viviendas, aguas abajo otra quebrada en la UCV 237 C, de igual manera se ha obstruido y antropizado el cauce de la quebrada, en la margen izquierda se ha colocado muro en la UCV238 donde se unen todas las torrenciales y se canaliza en la Av. 15 de Julio, las viviendas en alto peligro pertenecen a la Ampliación 238 B zona X, UCV Sol Radiante. El flujo del 2023 se canalizó y discurrió por la Av.15 de Julio (fotografías 47 y 48).	En el año 2017 el flujo de lodo no afectó viviendas, sin embargo, en marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, generarían un flujo de detritos que afectó viviendas, el flujo de discurrió pendiente abajo afectando la trocha carrozable y viviendas. Un nuevo flujo podría afectar cerca de 100 viviendas que se encuentran cerca o en el mismo cauce de la quebrada.	No se tienen registros	no se registran acciones de prevención y/o mitigación	Descolmatar el cauce de la quebrada, profundizar y canalizar la quebrada. Reubicar las viviendas que se encuentran en pleno cauce.
15-005	Flujo de lodo, flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe	Zona R, J de Huaycán (Ate) ZONA: 18S N: 8668339 E: 301508	Litológicamente se tienen depósitos proluviales, recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa) Volcánico Quilmaná constituido por derrames andesíticos e intruídas por afloramientos ígneos del grupo Santa Rosa constituidos por cuerpos tonalíticos-granodioríticos. Geomorfológicamente se observa piedemonte aluvio-torrenciales, colinas y montañas en roca intrusiva. El cauce de la quebrada se encuentra colmatado, las viviendas del sector Alto Perú, UCV 206 MZ E, C, Av. 15 de Julio, 1 jardín de niño se encuentra en peligro alto por flujo de detritos. Quebrada con material suelto en sus márgenes, aguas abajo puede afectar viviendas de la zona J. El flujo de lodo del 2023 también se canaliza y discurre a lo largo de la Av. 15 de Julio (fotografía 49).	En el año 2017 el flujo de lodo no afectó viviendas, sin embargo, en marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, generarían un flujo de detritos que afectó viviendas, el flujo tuvo una altura de 1m desde la superficie, además, discurrió pendiente abajo afectando la trocha carrozable y viviendas en su camino. Un nuevo flujo podría afectar cerca de 100 viviendas que se encuentran en el cauce o cerca de él.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Descolmatar el cauce de la quebrada, aperturar canal de la quebrada hasta la desembocadura. Reubicación de viviendas
15-006	Erosión fluvial	Agua abajo de la Urb. Estrella Andina (Ate) ZONA: 18S N: 8671926 E: 296810	Se observa depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas tonalita-dioritas, Super Unidad Santa Rosa. Cauce de pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a terraza fluvial, terraza aluvial antropizada y montañas en roca intrusivas. Agua abajo del puente peatonal Carapongo-FONCODES, a 100 m aproximadamente, en la margen izquierda del río Rímac, se ubican viviendas a menos de 1 m de la ribera del río, asentadas sobre depósito de relleno y se encuentran en peligro alto por erosión fluvial (fotografía 50). La erosión tiene una extensión aproximada de 60 m, las viviendas se encuentran 50 m aguas abajo de la urbanización Estrella Andina.	En el año 2017 y 2023 las lluvias incrementaron el cauce del río, favoreciendo el proceso de erosión fluvial al pie de las terrazas de depósito de relleno. Puede afectar viviendas y corrales.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Reubicar las viviendas y corrales, descolmatar el cauce, colocar defensas ribereñas (enrocados y/o gaviones)
15-007	Flujo de lodo, flujo de detritos	Sector Huarangal, Centro Nuclear Oscar Quesada de la Guerra (Carabayllo) ZONA: 18S N: 8694994 E: 280612	El sustrato rocoso es de mala calidad, las rocas se encuentran meteorizadas y fracturadas. Compuesta de una secuencia volcano-sedimentaria y volcánicas que corresponden a las formaciones Huarangal y Quilmaná. En las quebradas y el valle se encuentran depósitos aluviales del Pleistoceno y Holoceno. Las unidades geomorfológicas que se evidencian en la zona evaluada son de origen depositacional, presentan	Estudios publicados por el INGEMMET (Boletín 59 de la Serie C: Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la región Callao) demuestran que la zona de Huarangal, el Centro Nuclear, y una sede de INGEMMET se ubica en un área de susceptibilidad media a alta a	Se debe de completar la construcción del dique antiguo, con gaviones o concreto armado y realizar drenajes para excedentes (agua), construir diques en las quebradas aguas arriba de la Central Nuclear, muros de contención, espigones para desviar los flujos de detritos, alejarlos de las zonas	Un dique construido para protección contra flujos de detritos. Sus dimensiones son 30 x 350 x 8.5 m. Esta obra se ubica a 400 m al noroeste de las instalaciones de la Central Nuclear, fue construido debido a flujos que descendieron en los años 1983 y 1997, los cuales	Descolmatar las quebradas San Juan, Huarangal y tributarios, dar constante mantenimiento a los diques y muros. Mantenimiento a los diques y espigones y muros de contención.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>superficies llanas, donde los cauces se ensanchan y la pendiente es baja representado por acumulaciones aluvio-torrenciales provenientes de quebradas y afluentes que en la actualidad están secos; además, en muchos de estos se han producido huaicos en el pasado, los cuales originaron flujos de lodos y detritos.</p> <p>La Central Nuclear se encuentra emplazada sobre un abanico aluvial producto de antiguos flujos de detritos que descendieron de las quebradas circundantes, donde se aloja el RP-10, uno de los reactores nucleares más potentes de Sudamérica, estos vienen afectando las instalaciones principalmente en épocas del fenómeno de El Niño, el cual producto de las precipitaciones pluviales activan las quebradas y generan flujos que afectan las instalaciones. siendo afectado por eventos aluviónicos ocurridos durante el fenómeno de El Niño de los años 1983 y 1997, también se registraron flujo de detritos de los años 2002 y 2009 reactivadas con la presencia de lluvias intensas (Benavente et al., 2015). Y actualmente en el Fenómeno El Niño Costero 2017 y por la presencia del ciclón Yaku en el 2023.</p> <p>El 14 de marzo de 2023, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de las quebradas San Juan y Huarangal, además se produjo el desborde del río Chillón en el asentamiento humano El Olivar, distrito de Carabaylo, provincia de Lima (Informe de Emergencia N°1246-19/4/2023, INDECI, 2023) (fotografías 51 y 52).</p>	<p>movimientos en masa e inundaciones. Estos estudios se confirman por los antecedentes de daños causados a las instalaciones del Centro Nuclear por los fenómenos de El Niño de los años 1983 y 1997, donde se produjo la inundación del sótano y sala de máquinas del Reactor Nuclear RP-10 y del Centro Nacional de Protección Radiológica. Los flujos de detritos descendieron de la quebrada San Juan y adyacentes. De igual manera, el año 2009 intensas lluvias generaron la reactivación de deslizamientos y con algunos efectos dentro de la instalación (Benavente et al., 2015), en el año 2017 enterró un bus, y en el año 2023.</p>	<p>críticas para prevenir la erosión de los muros de contención y establecer un canal más estable, construir una poza de sedimentación para retener y almacenar los sedimentos de flujos de detritos; todas estas medidas tienen la finalidad de contener los flujos de detritos que descienden de estas quebradas, evitando que estas ocasionen daños a la infraestructura del Centro Nuclear y sede de Ingemmet, así como viviendas del sector Huarangal. Todas las recomendaciones técnicas vertidas en el informe técnico N°A6692 (Benavente et al., 2015) tienen que ser diseñadas e implementadas por personal especializado.</p>	<p>afectaron las instalaciones. Posterior a estos eventos se construyó el dique que presenta las siguientes dimensiones 30 m x 350 m x 8.5 m, el cual respondió positivamente a huaicos que descendieron de la quebrada San Juan el año 2002. Un muro de contención de concreto armado ubicado en las instalaciones de la Central Nuclear, fue construido para proteger el reactor que se ubica en el ingreso a dicha central. Este muro de contención se edificó alrededor de del reactor en forma de L, tiene una altura de 1.5 m. En el año 2002 soportó el flujo de detritos que descendió de la quebrada, contuvo en parte el material que descendió evitando que el reactor sea destruido. Las marcas del flujo de detritos se pueden observar en las paredes del reactor.</p>	
15-008	Erosión fluvial-inundación fluvial	<p>Sector Los Suyos, Camino Real Chaperito (Carabaylo)</p> <p>ZONA: 18S N: 8687835 E: 278847</p>	<p>Litológicamente se observa depósitos aluviales conformado por acumulación de grava, arena, limo y arcilla con gravas subangulosos a angulosos de diferente composición. Geomorfológicamente se encuentra en una llanura aluvial.</p> <p>Erosión fluvial en ambas márgenes de río Chillón, puede afectar viviendas del sector Los Suyos, Cañón, Huacoy. Debido a las lluvias excepcionales por la presencia del Ciclón Yaku, el cauce colmatado de material, en la margen izquierda presenta agrietamiento por socavación del río al pie de la ribera. En el sector Los Suyos, margen derecha del río, presenta erosión fluvial. En ambos puede afectar viviendas (fotografías 53 y 54).</p>	<p>Enrocado afectado por la sobrecarga de basura. Durante el 2017 afectó defensa ribereña y viviendas del sector Los Suyos. En el 2023, afectó puente San Martín y viviendas.</p>	<p>No arrojar desmonte, mejorar y ampliar el enrocado, reubicar viviendas que se encuentran en el borde del cauce.</p>	<p>Mejorar defensas e implementar otras medidas.</p>	<p>Descolmatar el cauce del río. Colocar enrocado o muro en ambas márgenes del río Chillón. Reubicar viviendas que se encuentran en el borde de la ribera.</p>
15-009	Erosión fluvial-inundación fluvial	<p>Sector Perla del Sol, La Tapada, puente Los Ángeles (Chaclacayo)</p> <p>ZONA: 18S N: 8676451 E: 310004</p>	<p>En el área se tienen depósitos aluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas tonalita-dioritas, Super Unidad Santa Rosa. Cauce de pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a terraza fluvial, terraza aluvial antropizada y montañas en roca intrusivas.</p> <p>El cauce del río en este sector presenta un ancho de 20 m y se encuentra moderadamente colmatado, su profundidad es de 4.7 m aproximadamente, aunque hay partes en las se reduce hasta 1.5 m favoreciendo el desborde e inundación. En la margen derecha se tiene un muro de contención de aproximadamente 75 m que requiere reparación (fotografía 55) y en la margen izquierda un enrocado de 85 m aproximadamente que necesita ser reforzado. Aguas abajo del puente Los Ángeles en la margen derecha del río hay viviendas sin</p>	<p>En marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, aumentaron el caudal del río, el cual erosionó ambas márgenes y afectó viviendas, muro de contención y enrocado. La línea férrea fue removida (aprox. 100 m), las aguas afectaron al sector Perla del Sol y La Tapada.</p>	<p>No se tienen registros</p>	<p>Se está realizando limpieza de las riberas. Se ha colocado señalética de las rutas e evacuación en el sector Perla del Sol.</p>	<p>Descolmatar el cauce del río. Colocar enrocado o muro en la margen izquierda del río Rímac, para proteger la línea del tren y viviendas de la Av. Perú, extender el muro de la margen derecha.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			faja marginal en alto peligro. En la margen izquierda pasa una vía férrea a lo largo de la Av. Perú expuesta, al desborde del río en alto peligro por erosión fluvial aprox. 250 m por tramos, que en el año 2017 afectó moderadamente este sector. Frente a San Camilo, afectó 50 m de vía férrea (fotografía 56).				
15-010	Erosión fluvial-inundación fluvial	Centro Recreacional Huampaní, Villa Mercedes (Chaclacayo) ZONA: 18S N: 8675651 E: 307176	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente presenta unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas. El cauce del río Rímac se encuentra colmatado, las lluvias provocaron erosión en la margen izquierda en una extensión aproximada de 290 m. Se ha arrojado desmonte a modo de relleno en ambas márgenes, aguas abajo el puente Huampani fue afectado y a la fecha se encuentra en refacción, hay un puente provisional (fotografía 57).	En el fenómeno de El Niño Costero del 2017 y marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku, aumentaron el caudal del río, lo que provocó un desborde e inundación afectando el sector de Villa Mercedes y la línea férrea; las aguas del río se juntaron con un flujo proveniente de la quebrada Los Cóndores a la altura del sector Los Paltos, afectando viviendas. Puede afectar carretera Av. Nicolás Ayllón y vía férrea en la margen izquierda del río Rímac.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes del río. Limpiar y descolmatar el cauce del río.	Se está realizando limpieza del cauce del río Rímac. Se construye nueve puentes de acceso a Huampaní Alto.	Descolmatar el cauce del río. Colocar y/o reforzar enrocado en ambas márgenes río Rímac, para proteger la línea del tren y las viviendas.
15-011	Flujo de detritos, flujo de lodos	Quebrada Los Cóndores (Chaclacayo) ZONA: 18S N: 8675982 E: 309839	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa y poco material fino. Se tiene además rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente pertenece a una vertiente o piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. La quebrada Los Cóndores de pendiente baja a moderada, tiene un cauce interrumpido por los trabajos de urbanización del sector, que se encuentran en el cauce de la quebrada. Se accede a la altura del puente Los Ángeles ingresando a una zona residencial, por una carretera asfaltada llegando hacia dos de las vertientes principales de esta quebrada. La quebrada está ocupada en la parte baja y baja-media por una zona residencial con viviendas de material noble, piscinas, campo de tenis y calles asfaltadas (fotografía 58). La construcción de viviendas en esta zona residencial ha originado el cierre del cauce en dos tramos; esto y la falta de drenajes para conducción de aguas pluviales originó que las aguas de lluvia arrastraran principalmente lodo y material fino acumulado en las vertientes ingresando en muchas viviendas y calles del sector (Zavala et al., 2012). El jueves 05 de abril de 2012, cerca de a las 17:30 horas, se produjeron intensas precipitaciones pluviales por varias horas en el distrito de Chosica y en las cabeceras de subcuencas circundantes, generando la activación de muchas quebradas en ambas márgenes del río Rímac; estas quebradas con cuencas de captación de diferentes dimensiones se manifestaron con arrastre de material (lodo y piedras) y flujo de agua. Como resultado de la ocupación inadecuada del territorio, en muchos casos en del cauce de las quebradas, laderas inestables; así como la falta de defensas, obras de prevención, canalización y limpieza de quebradas, se vieron fuertemente afectadas por flujos de detritos, flujos de lodo y agua, viviendas precarias y de material noble, tramos de la Carretera Central (entre los kilómetros 18 y	En el año 1998 afectó a 40 viviendas que resultaron inundadas. El área también fue afectada por flujos de detritos del 05 de abril del 2012 (Zavala et al, 2012). Durante el niño costero del 2017 en la zona se registró afectaciones en las viviendas de las Urbanizaciones Los Cóndores e Inca Garcilaso de la Vega, Los Laureles, Juan Velasco Alvarado y Tupac Amaru. obstruyó en tránsito en el km 26 de la Carretera Central. En el 2023, destruyó vía asfaltada y afectó viviendas de la Av. Los Laureles. En la actualidad puede comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso de la Asociación de Propietarios Garcilaso de la Vega, Los Cóndores y Tupac Amaru, ubicada en la parte baja de quebrada.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluya los disipadores de energía). Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres. En el cauce se deben construir muros disipadores de energía. Forestar las laderas (Ochoa et al., 2017). Mediante las entidades técnicas científicas deben realizar una evaluación de peligros geológicos-geohidrológicos, realizar modelamiento o simulación de huaicos, inundaciones, flujos de lodo o avalanchas de detritos y análisis a partir de lluvias extremas para determinar las zonas favorables para reubicar a las áreas afectadas. Realizar la evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidad de Chosica, Chaclacayo, CENEPRED, INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva. Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales,	Se monumentaron los hitos de la Faja Marginal, enrocado, muros de contención, diques.	Realizar la descolmatación periódica, ensanchar y profundizar el cauce de la quebrada, mantenimiento y limpieza a la defensa ribereña. Colocar muros de contención en las márgenes de la quebrada hasta la desembocadura al río Rímac, prohibir la construcción en el cauce de la quebrada al igual que en la faja marginal.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>38), calles principales, instalaciones de la Universidad La Cantuta, zonas residenciales (Club Regatas, filial la Cantuta y Koricancha), centros de esparcimiento y áreas de expansión urbana. Asimismo, se vio afectado canal de agua que se deriva desde Ricardo Palma y que abastece a diversas poblaciones de esta margen del valle (Zavala et al., 2012). En 2017, los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Los Cóndores y afectaron a la zona urbana ubicada en la Urb. del mismo nombre (Ochoa, et al. 2017).</p> <p>El 12 de marzo de 2023, a las 17:44 horas, se registraron lluvias intensas debido a la presencia del Ciclón Yaku causaron la activación de la quebrada destruyendo vías y afectando viviendas en la Av. Los Laureles (fotografía 59).</p>		<p>autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades. Implementación de SAT ante huaicos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambas márgenes del río (Zavala et al., 2012).</p>		
15-012	Flujo de detritos, flujo de lodo	<p>Sector Santa Inés (Chaclacayo)</p> <p>ZONA: 18S N: 8675547 E: 308975</p>	<p>Depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluyente al río Rímac por margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja; laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente corresponde a unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.</p> <p>La quebrada Santa Inés tiene pendiente abrupta, se observan viviendas asentadas en su cauce natural. También se observa un canal de regadío, estas viviendas de la calle Santa Inés, El Sol se encuentran en peligro alto (fotografías 60 y 61).</p>	<p>Durante el niño costero del 2017 en la zona se registró viviendas afectadas por flujos. El área también fue afectada por flujos de detritos del 05 de abril del 2012 (Zavala et al, 2012).</p> <p>En el año 2023, el flujo discurrió por la calle Santa Inés pendiente abajo, canalizándose en la carretera Central. Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.</p>	<p>Reubicar viviendas que se encuentran en el cauce y ambas márgenes de quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Construir muros disipadores de energía. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Capacitar a la población en temas de peligros geológicos (Ochoa, et al. 2017).</p>	<p>Se monumentaron los hitos de la Faja Marginal, se colocaron muros de contención en la parte alta, laderas de los cerros Chaclacayo.</p>	<p>Descolmatar el cauce, profundizar y canalizar la quebrada hasta su desembocadura en el río Rímac. mantenimiento y limpieza a los muros de contención en la parte alta.</p>
15-013	Flujo de detritos, flujo de lodo	<p>Quebrada Cusipata (Chaclacayo)</p> <p>ZONA: 18S N: 8674608 E: 306972</p>	<p>Depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas a subangulosas en matriz areno- limosa); tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluyente al río Rímac por margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja; laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente presenta unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.</p> <p>En el año 2017, se generó un flujo de lodo, que no tuvo mucha afectación en la Urbanización Cusipata. El 16 de marzo de 2023 se generó un flujo de detritos, dejando el cauce de la quebrada colmatado en gran parte de su extensión; en la parte alta de la quebrada dos pozos de decantación de 8 m de profundidad y 30 m de diámetro que se encuentran completamente colmatados, aguas abajo 2 diques disipadores de 5 m de longitud y 3 m de altura se encuentran destruidos, aguas abajo discurrió por la Av. Las Terrazas de la Urbanización Cusipata afectando viviendas, socavó la plataforma de carretera asfaltada, veredas dejando expuesto las tuberías de agua, y una sede de la Contraloría, así como vías de acceso. Actualmente las viviendas se encuentran en restauración, pero continúan en alto peligro. Se ha obstruido el cauce natural de la quebrada con un muro perimétrico para la construcción de viviendas entre el Pasaje Fontana y la Av. Las Terrazas, generando que el</p>	<p>En marzo del año 2023 las lluvias por el ciclón Yaku, Aguas arriba a su pasó destruyó 02 diques disipadores, en la margen derecha de la quebrada se encuentra una sede de la Contraloría que afectó por la parte de atrás debido al desborde del flujo que discurrió por la Av. Las Terrazas afectando viviendas, veredas, y red de agua y desagüe, llegando hasta la carretera central. El cauce de la quebrada es obstruido por la construcción de viviendas aguas abajo donde se colocó un muro como parte de una vivienda.</p> <p>Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.</p>	<p>No se tienen registros</p>	<p>Ya cuenta con la delimitación de la Faja Marginal realizado por ANA. Se colocó dos diques disipadores de energía, dos pozas de decantación</p>	<p>Las áreas con depósitos de flujos y torrencias secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Apertura de canales en las torrencias hasta el cauce principal para el pase de flujos (canalizar las quebradas) hasta el río Rímac. Colocar mallas dinámicas y diques disipadores de energía con un buen diseño realizado por especialistas. Ampliar el ancho principal y profundizar el cauce de la quebrada para el pase libre de flujos de detritos (canalizar la quebrada). En la carretera Central se debe construir puente para pase de flujos de detritos. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			flujo discorra aguas abajo por la Av. La Fontana hasta la Prolongación Los Álamos (fotografías 62 a 63).				deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-014	Flujo de detritos, flujo de lodo	Quebrada Huascarán (Chaclacayo) ZONA: 18S N: 8674455 E: 306330	<p>Depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por margen izquierda. Cauce de quebrada con pendiente baja; laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente corresponde a unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montaña en roca intrusiva. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada.</p> <p>La quebrada se encuentra colmatada, en la parte alta el Condominio "La Planicie" de la empresa Grenco (AGESAC) no dejó el ingreso a la evaluación de la quebrada, el ancho del cauce es reducido a 18 m, se ha realizado limpieza de cauce con un alto de 2 m, con presencia de 2 diques transversales de 14 m de longitud y 5 m de altura que se encuentran socavados y debilitados en los extremos. Aguas abajo el cauce se ve obstruido por un arrimado de material a modo de enrocado de 6 m de longitud, el cauce se pierde dando lugar a viviendas q se asientan sobre material de relleno, los sectores involucrados y en peligro alto son los Halcones, calle B, prolongación los Olivos. Tras activarse la quebrada el 16/03/2023 afectó viviendas, el huaico ingresó por la parte trasera del colegio estatal Santiago Estenos, donde derrumbó muro perimétrico. De acuerdo con la información de Canal N, la institución tiene una piscina, pero también se encuentra inundada por el barro (fotografías 64 a 68).</p>	<p>En el año 2017 el flujo de detritos afectó viviendas, del mismo modo en marzo del 2023, el flujo de detritos discurre por la Av. Las Cumbres de la Asoc. Aprovecgi (Asoc. de vivienda de Empleados Civiles de la Dirección General a Gobierno Inclusivo). Aguas abajo se obstruyó el cauce con enrocado desbordándose y afectando viviendas de las Manzanas V, K, B, Colegio estatal Santiago Estenos (pared posterior destruida), Calle Los Olivos con los Risco de la Urb. Los Halcones, calle B Prolong Los Olivos.</p> <p>Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.</p>	No se tienen registros	Se canalizó un tramo, en la parte de arriba a la altura del Condominio La Planicie, se colocó dos diques disipadores de energía.	<p>Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. Reubicación de viviendas que se encuentran en el cauce de la quebrada. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Apertura de canales en las torrenteras hasta el cauce principal para el pase de flujos (canalizar las quebradas) hasta el río Rímac. Colocar mallas dinámicas y diques disipadores de energía con un buen diseño realizado por especialistas. Ampliar el ancho principal y profundizar el cauce de la quebrada para el pase libre de flujos de detritos (canalizar la quebrada). En la carretera Central se debe construir puente para pase de flujos de detritos. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.</p>
15-015	Flujo de detritos, flujo de lodo	Urbanización El Cuadro (Chaclacayo) ZONA: 18S N: 8673476 E: 304408	<p>Depósitos proluviales recientes compuestos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa) y coluviales conformado por material detrítico no consolidado fácilmente erosionable, que se disponen a lo largo de toda la quebrada. Substrato rocoso compuesto por rocas intrusivas de tipo tonalita y diorita muy fracturada con un notorio grado de meteorización (altamente meteorizadas), estos factores contribuyen a la acumulación de materiales coluviales y en la formación de suelos arenosos; además, estas rocas presentan una erosión peculiar de tipo esférico, por lo que tiende a formar en la ladera bloques sueltos subangulosos con diámetros de hasta 1 m, generando depósitos coluviales adosados a las laderas que circunscriben la quebrada, compuestos por bloques angulosos y heterométricos, susceptible a procesos de erosión y transporte ante precipitaciones pluviales</p>	<p>En el año 2017 el fenómeno de El Niño Costero y en marzo del 2023 hubo afectación de viviendas en los alrededores de las manzanas O, I, D. Además, la activación de flujos podría afectar todas las manzanas de la urbanización.</p>	Prohibir la expansión urbana en los lugares donde se generan flujos de detritos y en las laderas de la montaña. Implementar medidas estructurales para el control de flujo de detritos como barreras dinámicas o la construcción de diques transversales. Construir o aperturar canales para captar las aguas de las precipitaciones pluviales y el pase de flujo de detritos hasta el río Rímac respetando los cauces antiguos de las quebradas para la retención de material detrítico y reducción de la velocidad de flujo. Implementación de un SAT y elaborar un plan de contingencia ante flujo de detritos. Realizar un estudio de evaluación de riesgo por flujo de detritos	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	<p>Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Apertura de canales en las torrenteras hasta el cauce principal para el pase de flujos (canalizar las quebradas) hasta el río Rímac. Colocar mallas dinámicas y diques disipadores de energía con un buen diseño realizado por especialistas. Ampliar el ancho principal y profundizar el cauce de la quebrada para el pase libre de flujos de detritos (canalizar la quebrada).</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>intensas. laderas con pendiente mayor de 30°. Geomorfológicamente presenta unidades de piedemonte aluvio-torrencial y ladera de montaña modelada en roca intrusiva afectada por procesos geodinámicos superficiales visibles como caída de rocas y flujos de detritos. Pendiente del terreno de las laderas de la montaña que varía principalmente entre 25° y 45°, caracterizada como muy fuerte a escarpada. El factor desencadenante principal para la ocurrencia de flujo de detritos en la quebrada donde se encuentra asentada la urbanización El Cuadro corresponden a precipitaciones pluviales de carácter extraordinario, relacionadas principalmente al fenómeno de "El Niño" u otro similar como lo ocurrido durante el "Ciclón Yacu" donde la precipitación máxima diaria llegó al umbral de 18.2 mm.</p> <p>La urbanización El Cuadro se encuentra en una quebrada geodinámicamente intermitente, representada por ocurrencias de flujos de detritos y caídas de rocas. Presenta rasgos de flujos de detritos en 07 sectores ubicados al este de la manzana O, sureste de la manzana I, suroeste de la manzana I y en el este de la manzana D.</p> <p>El Cuadro se extiende hasta la carreta central, pero el lugar de inicio está condicionado a la ubicación de las precipitaciones pluviales. Las viviendas más afectadas por la ocurrencia de flujos de detritos podrían ser las ubicadas en las manzanas I, O, D y C. por lo que se considera como Zona Crítica y de peligro Alto a la ocurrencia de flujos de detritos; los mismos, que pueden ser desencadenados por lluvias extraordinarias como los que ocurrió durante los fenómenos el Niño o Ciclón Yaku (Medina & Gómez, 2023) (fotografías 69 y 70).</p>		(EVAR) a fin de evaluar los elementos vulnerables y zonificar el riesgo (Medina & Gómez, 2023).		En la carretera Central se debe construir puente para pase de flujos de detritos. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-016	Erosión fluvial-inundación fluvial	<p>Puente Morón, Los Girasoles de Huampaní, El Sol de Huampaní y A.H. Virgen de Fátima de Morón (Chaclacayo)</p> <p>ZONA: 18S N: 8675278 E: 305642</p>	<p>Depósitos aluviales antropizados recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente presenta unidades de terrazas aluviales y piedemontes aluvio-torrenciales.</p> <p>A la altura del puente Morón, el ancho del cauce es de 70 m, en la margen izquierda del río se arroja desmonte y basura, la plataforma del puente se encuentra debilitado en el estribo izquierdo, el cauce se encuentra colmatado, presenta erosión fluvial en ambas márgenes, las viviendas de las Urbanizaciones Los Girasoles de Huampaní y El Sol de Huampaní en la margen derecha del río Rímac y A.H. Virgen de Fátima de Morón en la margen izquierda del río, los tres sectores se encuentran en peligro moderado por erosión e inundación fluvial (fotografía 71).</p>	<p>En el año 2017 afectó viviendas y terrenos de cultivos (Ochoa et. al 2017). En marzo del 2023, las lluvias por el ciclón Yaku aumentaron el caudal del río Rímac, el cual erosionó ambas márgenes y afectó estribo de Puente. Al no contar con defensa ribereña puede socavar y afectar viviendas que se encuentran en la margen izquierda del río.</p>	<p>Reubicar las viviendas que se encuentran en el borde de la ribera. Limpiar y descolmatar el cauce del río Rímac. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media. (Ochoa et al., 2017).</p>	<p>En el año 2009 reforzaron las columnas del puente Morón-Los Girasoles entre Chosica y Chaclacayo.</p>	<p>No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada a través de ordenanzas municipales. Descolmatar y limpieza del río Rímac Colocar enrocado en ambas márgenes. Implementar planes de contingencia ante inundación. Señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población.</p>
15-017	Flujo de detritos, flujo de lodo, caída de rocas, derrumbe y erosión fluvial	<p>Lindero, condominio Sierra Morena-Piedra Liza (Cieneguilla)</p> <p>ZONA: 18S N: 8668499 E: 313432</p>	<p>Litológicamente se presenta depósito aluvial conformado por grava, arena, limo y arcilla y depósito proluvial constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz arenosa con presencia de rocas intrusivas como tonalita u granodiorita (Super Unidad Santa Rosa). Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas en roca intrusiva.</p> <p>Flujos de detritos que discurren por la quebrada Antivales y torrenteras del cerro Barranco Grande,</p>	<p>Afectó viviendas. Qda. Antivales, condominio Sierra Morena. También afecta terrenos de cultivo y carretera Cieneguilla-Huarochirí en un tramo de 200-300m. Puede afectar zona arqueológica y viviendas del condominio Sierra Morena y Lindero</p> <p>En el año 2017 afectó 500 m de carretera de acceso a Piedra Liza. Puede afectar carretera Cieneguilla</p>	<p>Construir badenes, enauzar río y mejorar defensas ribereñas (Ochoa et al., 2017).</p>	<p>No se registran acciones de prevención y/o mitigación</p>	<p>Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Apertura de canales en las torrenteras hasta el cauce principal para el pase de flujos (canalizar las quebradas) hasta el río Lurín. Colocar diques disipadores de energía</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			evento recurrente. La zona también es afectada por caída de rocas y derrumbes. En el sector Piedra Liza se generaron flujos de detritos que discurrieron por torrenteras del cerro Barranco Grande en la margen izquierda del río Lurín. La zona también es afectada por caída de rocas y derrumbes. En el año 2017 afectó viviendas y vías de acceso (fotografía 72).	Cieneguilla-Huarochirí y afecta terrenos de cultivo (Ingemmet, 2002).			con un buen diseño realizado por especialistas. Elaboración de plan de contingencia antes huaicos e inundaciones. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos. Realizar la descolmatación periódica, ensanchar y profundizar el cauce de la quebrada, mantenimiento y limpieza a la defensa ribereña en ambas márgenes del río Lurín.
15-018	Flujo de lodo, flujo de detritos	Asociación de Vivienda Residencial Río Seco (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8663875 E: 310680	Constituido por depósito proluvial constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz arenosa, presencia de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Chilca-Grupo Casma, rocas intrusivas (Super Unidad Santa Rosa). Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria. La quebrada se encuentra colmatada, la parte alta aún mantiene el cauce natural, mientras que la parte media y baja han sido rellenadas para dar paso a vías de acceso. Hay viviendas en alto peligro asentadas sobre los depósitos proluviales antiguos y recientes y otras en proceso de reconstrucción (afectadas y/o destruidas por el último flujo ocurrido en la quebrada). Las viviendas afectadas pertenecen a la Asoc. de Viviendas Residencial Río Seco, además de la afectación de la vía asfaltada, centros recreacionales y terrenos de cultivo (fotografías 73 al 79). Los días 14 y 15 de marzo de 2023 a las 16:30 horas se registraron lluvias intensas que causaron la activación de la quebrada Río Seco, ocasionando daños a la vida y la salud de las personas, viviendas y vías de comunicación cerca al Fundo San Francisco.	En marzo del 2023 las lluvias por el ciclón Yaku provocaron flujos de lodo y detritos los días 14 y 15 de marzo, las cuales se dirigieron a favor de la pendiente encontrando a su paso cerca de 1000 viviendas que fueron afectadas y/o destruidas, vías de comunicación de los sectores Carricillo y San Francisco. Y desencadenaron la pérdida de 2 vidas humanas. A la fecha, las viviendas están siendo refaccionadas y/o reconstruidas en los mismos lugares por donde discurrió el flujo.	No se tienen registros	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Limpieza de cauce, profundizar y canalizar la quebrada hacia el río Lurín y determinar la Faja Marginal intangible. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT).
15-019	Erosión fluvial-Inundación fluvial, flujo de detritos, flujo de lodo	Fundos Carricillo, San Francisco (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8665230 E: 308263	Litológicamente se presenta depósito fluvial y aluvial antropizada en ambas márgenes del río Lurín, constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz areno- limosa, presencia de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Chilca-Grupo Casma, rocas intrusivas (Super Unidad Santa Rosa). Geomorfológicamente presenta llanura de inundación, terraza aluvial constituido de gravas, arenas y arcillas, actualmente antropizada, a los alrededores se puede observar la presencia de montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria. En el sector de Carricillo y San Francisco se aprecia colmatación del río Lurín de ancho de cauce entre 32 a 50 m y erosión de la margen derecha del río en una extensión aproximada de 200 m del sector San Francisco. En cierto tramo se ha formado una media	El 14 de marzo del 2023 se produjo el desborde del río Lurín por el aumento de las lluvias debido al ciclón Yaku debido a la erosión fluvial de la margen izquierda que afectó cerca de 1 km de extensión destruyendo cercos, muros perimétricos de viviendas y centros de esparcimiento e inundando áreas agrícolas, las aguas alcanzaron 10 cm aprox. sobre la superficie. En la margen derecha destruyó vías de comunicación.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Se debe reforzar el enrocado, aumentar su extensión en ambas márgenes, descolmatación de cauce. Canalizar la quebrada Río Seco hasta el río Lurín.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			luna con una erosión de 10 m hacia la margen izquierda por donde ocurrió un desborde que se extendió 1 km aguas abajo. Aguas arriba en la margen izquierda se colocó un enrocado de aproximadamente 200 m. A 750 m aguas arriba en la margen izquierda se desbordó el río Lurín afectando terrenos de cultivo y centros recreacionales. El flujo de la quebrada Río Seco afectó el sector destruyendo muros perimétricos a su pasó, enterró piscinas de los centros recreacionales como el de la Ribera del Río Restaurant Campestre (fotografías 80 al 82).				
15-020	Flujo de detritos, fujo de lodo	Quebrada Huaycán de Cieneguilla (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8663738 E: 307539	Conformado por depósito proluvial constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz arenosa, presencia de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Chilca-Grupo Casma, rocas intrusivas (Super Unidad Santa Rosa). Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria. La quebrada Huaycán se encuentra colmatada, con presencia de viviendas en peligro alto por flujo de detritos en ambas márgenes de la quebrada; así como, la Centro Arqueológico de Huaycán de Cieneguilla; se distinguen, además, viviendas asentadas sobre flujos antiguos como la Asociación de Vivienda Las Terrazas y el Centro Poblado Huaycán de Cieneguilla (fotografías 83 y 84).	La zona arqueológica de Huaycán de Cieneguilla habría sido afectada ocasionando su división por un huaico que se generó en la quebrada Huaycán sin registros exactos. Eeckhout (1997). En 1998 se generaron huaicos en la parte alta que se canalizaron hasta la parte baja, este suceso impacto fuertemente en la población Allende (1998) y Ccente & Cerpa (2009). El 14 de marzo de 2023, las lluvias por el ciclón Yaku generaron un flujo de detritos en la parte alta de la quebrada que afectó la zona arqueológica. También podría afectar las viviendas a ambas márgenes de la quebrada y la sede del Ministerio de Cultura (Lara, 2023)	Realizar trabajos de limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada, construcción de diques de mampostería, presa de gaviones, Poza de sedimentación. Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT). Delimitar la faja marginal (Lara,2023).	Muros de contención construidos en el Centro Poblado Huaycán de Cieneguilla	Descolmatación de cauce, canalizar quebrada hasta el río. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT).
15-021	Erosión fluvial- Inundación fluvial, flujo de detritos, flujo de lodo	Sector El Ranchito, quebrada Molle (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8663797 E: 307293	Conformado por depósito fluvial y aluvial antropizada en ambas márgenes del río Lurín, constituidos por cantos y gravas subredondeados en matriz areno- limosa, presencia de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Chilca-Grupo Casma, rocas intrusivas (Superunidad Santa Rosa). Geomorfológicamente corresponde a llanura de inundación, terraza aluvial constituido de gravas y arenas, actualmente antropizada, a los alrededores se puede observar presencia de montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria. En el sector El Ranchito se observa colmatación del cauce del río Lurín y erosión fluvial de la margen izquierda en una extensión aproximada de 150 m. Aguas arriba del puente peatonal en la margen izquierda se ha construido un enrocado con extensión de 70 m aprox. En ambas márgenes se ha arrojado desmonte y basura y ha modificado el cauce con una vía alterna que cruza el río. El sector también es afectado por flujos de detritos y lodo en la quebrada Molle (fotografías 85 a 87).	En marzo del 2023 aumentó el cauce del río provocando erosión fluvial en ambas márgenes. Puede afectar viviendas de la Asoc. Jardines de Cieneguilla, zona agrícola de Molle y sector Ranchito.	Sin registros previos	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Se debe reforzar el enrocado y aumentar su extensión en ambas márgenes, descolmatación de cauce.
15-022	Erosión fluvial- inundación fluvial	Puente Cieneguilla, Panquilma (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8662420 E: 306667	Litológicamente se presenta depósito fluvial y aluvial antropizada en ambas márgenes del río Lurín, constituidos por cantos y gravas subredondeados en matriz areno- limosa, presencia de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Chilca-Grupo Casma, rocas intrusivas (Super Unidad Santa Rosa). Geomorfológicamente corresponde a llanura de inundación, terraza aluvial constituido de gravas y arenas , actualmente antropizada, a los alrededores presenta montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva,	En el 2017, destruyó una edificación de 4 pisos y 1 iglesia. En marzo del 2023, las lluvias aumentaron el cauce del río Lurín provocando erosión en ambas márgenes y provocando desborde e inundación del sector.	Mejorar defensas ribereñas. Limpiar el cauce del río (Ochoa et al.,2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Realizar la descolmatación de cauce, construir barreras de protección (gaviones, enrocados), prohibir el arrojado de desmonte en la ribera.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria. En el sector del puente Palquilma se observa colmatación del cauce del río Lurín y erosión de ambas márgenes en una extensión aproximada de 100 m. Aguas arriba del puente la profundidad del río disminuye de 4 a 2 m lo que favorecería el desborde e inundación en el sector, afectando terrenos de cultivo, viviendas y centros de recreación. En ambas márgenes se ha arrojado desmonte (fotografías 88 a 90).				
15-023	Erosión fluvial-inundación fluvial	Puente Santa María (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8660853 E: 304049	Litológicamente se presenta depósito fluvial y aluvial antropizada en ambas márgenes del río Lurín, constituidos por cantos y gravas subredondeados en matriz areno- limosa, presencia de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Chilca-Grupo Casma, rocas intrusivas (Super Unidad Santa Rosa). Geomorfológicamente corresponde a llanura de inundación, terraza aluvial constituido de gravas y arenas, actualmente antropizada, a los alrededores presenta montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, colinas y lomadas en roca volcano-sedimentaria. En el sector se observa colmatación del cauce del río Lurín y erosión de ambas márgenes en una extensión aproximada de 300 m. Aguas abajo a 1500 m del puente Cieneguilla, afectando terrenos de cultivo, casas de campo y centros de recreación (fotografía 91).	En marzo del 2023 aumentó el cauce del río provocando erosión fluvial en ambas márgenes.	Sin registros previos.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Realizar la descolmatación de cauce, construir barreras de protección (gaviones, enrocados), prohibir el arrojado de desmonte en la ribera.
15-024	Erosión fluvial-inundación fluvial	Centro Recreacional Camping, CPRTTambo Inga (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8656846 E: 300643	Litológicamente se presenta depósito fluvial y aluvial antropizada en ambas márgenes del río Lurín, constituidos por cantos y gravas subredondeados en matriz areno-limosa, presencia de rocas volcano-sedimentarias de la Formación Chilca-Grupo Casma, rocas intrusivas (Super Unidad Santa Rosa). Geomorfológicamente corresponde a llanura de inundación, terraza aluvial constituido de gravas y arenas, actualmente antropizada, a los alrededores se puede observar presencia de montañas en roca intrusiva, volcánica y volcano sedimentaria. En el sector se observa colmatación del cauce del río Lurín y erosión de ambas márgenes en una extensión aproximada de 350 m. En la margen izquierda se tiene un gavión de aprox. 60 m destruido, solo queda en pie 3 m que no cumple su función de protección, puede afectar estribos de puente Manchay. En la margen derecha, por sectores, la terraza llega a 1 m de alto favoreciendo un posible desborde e inundación que afectaría el centro recreacional Camping y terrenos de cultivo aguas abajo y erosión fluvial que puede afectar viviendas de CPR Tambo Inga. Se ha arrojado material de desmonte que ha disminuido el cauce del río y en la margen izquierda se tiene un canal trapezoidal también en peligro por erosión (fotografía 92).	En 2023 aumentó caudal del río provocando erosión en ambas márgenes del río Lurín e inundación en la margen derecha del río, afectó muro perimétrico de Fundo campestre de Aupe Manchay afectado por el huaico de la quebrada Tinajas, viviendas y terrenos de cultivo. Puede afectar canal de riego, Centro Recreacional Camping, carretera Cieneguilla-Puente Manchay, viviendas de CPR Tambo Inga.	Mejorar defensas ribereñas. Limpiar el cauce del río (Ochoa et al.,2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Realizar la descolmatación de cauce, construir barreras de protección (gaviones, enrocados) diseñados por especialistas, prohibir el arrojado de desmonte en las riberas.
15-025	Flujo de detritos, flujo de lodo	Quebrada Tinajas (Cieneguilla) ZONA: 18S N: 8656986 E: 302117	Litológicamente presenta depósitos proluviales constituidos por cantos y gravas subangulosos en matriz areno-arcillosa, presencia de rocas intrusivas como tonalita y granodiorita (Super Unidad Santa Rosa) y gaborodiorita (Super Unidad Patap).	Las lluvias de marzo del 2023 (Yaku) generaron flujos de detritos que afectaron viviendas, vías, socavó el suelo de su recorrido. El cauce estrecho se erosionó y afectó directamente la Urb. Los Huertos y El	Reubicar las viviendas que se encuentran ubicadas en el mismo cauce de la quebrada, optar medidas de mitigación como disipadores de energía y presas de sedimentación para proteger las viviendas e infraestructura	Se ha realizado limpieza de cauce de quebrada y arrimado de material aguas arriba de puente a Los Huertos.	Reubicar las viviendas que se encuentran ubicadas en el mismo cauce de la quebrada, realizar la descolmatación de cauce, construir barreras de protección (gaviones,

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>eomorfológicamente, corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y piedemonte coluvial con presencia de montaña, colinas y lomadas en roca intrusiva.</p> <p>Hacia la parte alta, la quebrada Tinajas confluye con la quebrada Bicho Prieto de ancho aprox. de 25 m y 8 m de profundidad y que se unen a 1 km de la altura del condominio La Isla. la quebrada Tinaja pasa por el condominio Las Bahías, se ha colocado una alcantarilla cuadrada, con el paso del huaico destruyó áreas verdes y socavó los extremos de la alcantarilla. Aguas abajo confluye con una torrentera del cerro Mal Paso paralela a la quebrada Tinajas, su cauce ha sido rellenado por empresas que lotizan y venden terrenos, en el sector Urb. Las Palmeras lo cual pone en peligro alto viviendas de la Urb. El Bosque 1 y 2, en margen izquierda de la quebrada Tinaja se ha colocado enrocado para proteger condominio, el flujo de detritos afecta aguas abajo, viviendas del sector Los Huertos de Cieneguilla (Av. Los Tulipanes), Asociación Cooperativa VIBISC de Salud y Pampa Tinajas.</p> <p>En el año 2023, debido a la reducida luz del puente de 6 m de ancho que hace conexión con los Huertos de Cieneguilla, se obstruyó con el paso del huaico, generando el desborde en la margen derecha de la quebrada afectando viviendas de la Asociación Cooperativa de Salud, Pampa Tinajas, terrenos de cultivo y viviendas de Aupe Manchay (fotografías 93 a 99 y figura 11).</p>	<p>Bosque. El flujo fue obstruido por el puente de la Asociación Coop. de Salud, lo cual produjo un desborde que afectó aproximadamente 60 viviendas de las cuales 10 de ellas fueron destruidas. Aguas arriba afectó viviendas y vías de acceso a los Condominios Las Bahías, La Isla, Las Tunas de Pachacamac, Ecológico Foresta, Pontevedra, Los Huertos de Cieneguilla, Fundo Oro Viejo y Aupe Manchay.</p> <p>Cerca de la de desembocadura de la quebrada afectó muro perimétrico de un Fundo, viviendas del sector Aupe Manchay y terrenos de cultivo.</p>	<p>existente. Sensibilizar a los pobladores cuyas viviendas están ubicadas en zonas de riesgo ante huaicos, para que puedan estar alerta ante un evento excepcional de precipitaciones pluviales con la finalidad de prevenir daños en las infraestructuras y pérdida de vidas humanas.</p> <p>Evitar en lo posible la utilización del lecho fluvial como terrenos urbanizables y de cultivo, permitiendo el libre discurrir de los flujos hídricos excepcionales. Encauzamiento y limpieza del cauce de las quebradas secas, que se activan durante periodos de lluvia excepcional, que permitan el libre discurrir de crecidas violentas provenientes de la cuenca media y alta (Luque, 2012).</p>		<p>enrocados), diques disipadores de energía. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT). Encauzamiento del canal principal de los lechos fluviales secos, con remoción selectiva de los materiales gruesos, que pueden ser utilizados en los enrocados y/o espigones para controlar las corrientes. Colocar pontones y canalizar la quebrada hasta la desembocadura al río Lurín. Prohibir la construcción de viviendas dentro de la faja marginal de la quebrada mediante ordenanzas municipales.</p>
15-026	Erosión fluvial	<p>Av. Malecón de la Amistad, puentes Malecón Checa, Los Libertadores (El Agustino)</p> <p>ZONA: 18S N: 8669653 E: 283467</p>	<p>Litológicamente conformada por depósitos aluvio-fluviales con presencia de cantos y gravas en matriz areno-limosa, presencia de rocas dioríticas de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente la zona está formada por montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, terraza fluviales y terrazas aluviales antropizadas.</p> <p>Entre los puentes Malecón Checa y Los Libertadores, el cauce del río se encuentra moderadamente colmatado, se evidencia erosión fluvial a lo largo de 30 m por la margen izquierda y 20 m aproximadamente por la margen derecha (ambas márgenes con enrocados que necesitan mantenimiento); dicha erosión, se afectó 5 m hacia la margen izquierda quedando un Complejo deportivo en el borde, además destruyó la reja perimétrica del complejo. Actualmente se ha colocado relleno de desmonte a falta de enrocado. Presenta grietas de casi 10 cm de separación a 2 m del complejo deportivo, en el sector Talavera La Reyna (fotografías 100 a 102).</p>	<p>En el año 2017, el Malecón de la Amistad fue afectado por inundación y erosión fluvial, se llevó 5 m en la margen izquierda del río, afectando parte del complejo deportivo de Los Libertadores, se llevó puente Malecón Checa y el puente Los Libertadores quedó debilitado en el estribo izquierdo.</p> <p>En el año 2023, las avenidas excepcionales erosionaron ambas márgenes del río, las cuales fueron rellenas con desmonte; sin embargo, las grietas indican que la erosión podría aumentar y colapsar parte de la terraza.</p>	<p>Sin registros previos.</p>	<p>No se registran acciones de prevención y/o mitigación.</p>	<p>Se requiere enrocado para proteger los parques y Complejos deportivos a lo largo del Malecón. Descolmatación de cauce. Mantenimiento y reforzamientos de enrocados. Continuar con el enrocado a lo largo del río Rímac.</p>
15-027	Erosión fluvial	<p>Sector Bethania, Av. Malecón de la Amistad, puentes Las Lomas, Chinchaysuyo (El Agustino)</p> <p>ZONA: 18S N: 8669667 E: 283144</p>	<p>Litológicamente conformado por depósitos aluvio-fluviales con presencia de cantos y gravas en matriz areno-limosa, presencia de rocas dioríticas de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente la zona está formada por montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, terrazas fluviales y terrazas aluviales antropizadas.</p> <p>Entre los puentes Las Lomas-Chinchaysuyo, en el Malecón de la Amistad, sector Bethania, el río Rímac se encuentra moderadamente colmatado, presencia de</p>	<p>En el 2017, el río socavo aproximadamente 9 m hacia la margen izquierda, afectando el campo deportivo sintético, en marzo del 2023, la crecida del río continúa erosionando ambas márgenes. Puede afectar puentes Las Lomas, Chinchaysuyo, 1 puente peatonal, 2 complejos deportivos, 1 estación hidrométrica.</p>	<p>Sin registros previos.</p>	<p>No se registran acciones de prevención y/o mitigación.</p>	<p>Se requiere enrocado para proteger los parques y Complejos deportivos a lo largo del Malecón. Descolmatación de cauce. Mantenimiento y reforzamientos de enrocados. Continuar con el enrocado a lo largo del río Rímac.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			enrocado en la margen derecha y muro en la margen derecha que han sido afectados. Se ha colocado desmonte en la margen izquierda a modo de relleno y como barrera de protección que sería removido por la crecida del río, la erosión fluvial afecta puente peatonal de 72 m, 1 campo deportivo y juegos para niños. Se observa también presencia de grietas de 15 cm de separación con longitudes entre 10 y 15 m (fotografías 103 a 105).				
15-028	Erosión fluvial	Sector Bicentelo Bajo-Ancieta Baja (Av. Nuestro Sr. de las Riberas/Malecón de la Amistad) (El Agustino) ZONA:18S N: 8669327 E: 281422	Litológicamente conformado por depósitos aluvio-fluviales con presencia de cantos y gravas en matriz areno-limosa, presencia de rocas dioríticas de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente la zona está formada por montañas, colinas y lomadas en roca intrusiva, terrazas fluviales y terrazas aluviales antropizadas. En el Malecón de la Amistad, sector Bicentelo Bajo, el río Rímac se encuentra moderadamente colmatado, se ha colocado desmonte en la margen izquierda a modo de relleno y como barrera de protección que sería removido por la crecida del río, la erosión afecta el complejo deportivo y Vivero Municipal del sector Ancieta Baja, aguas debajo de Puente Nuevo. En la margen derecha de Puente Nuevo presenta erosión fluvial que en el año 2017 afectó enrocado, el cual necesita reforzamiento (fotografías 106 a 110).	En el 2017, el río socavó aproximadamente 14 m dejando casi al borde el Complejo deportivo, en marzo del 2023, la crecida del río continúa erosionando el sector. Puede afectar puente Nuevo, 1 complejo deportivo y vivero municipal.	Sin registros previos.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Se requiere enrocado para proteger los parques y Complejos deportivos a lo largo del Malecón. Descolmatación de cauce.
15-029	Flujo de detritos, erosión fluvial	Santa María de Huachipa-Urb. Las Brisas de Huachipa, Quebrada Huaycoloro (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8672523 E: 2911891	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada. El 12/03/2023 las lluvias excepcionales del ciclón Yaku, se concentraron en la cuenca media y alta del Rímac, que llegó a activar la quebrada. Ambas márgenes de la quebrada Huaycoloro, el paso del flujo generó erosión fluvial. El puente y las viviendas de la urbanización Huachipa Norte, Santa María de Huachipa y Brisas de Huachipa presentan peligros por flujo de detritos de la quebrada y erosión fluvial. Aguas abajo, la luz del nuevo puente Las Torres no es insuficiente ante una avenida extraordinaria podría desbordarse y afectar la Av. Ramiro Prialé hasta las Av. Malecón Checa, Gran Chimú y Campoy tal como sucedió en el año 1998 (fotografías 111 a 114).	En el año 2017 afectó viviendas del sector Santa María de Huachipa. Destruyó el puente Las Torres en la Av. Ramiro Prialé. En el año 2023 se produjo activación de la quebrada, caída de postes de luz, puentes artesanales.	Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. Canalizar la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada Huaycoloro. Mejorar defensa ribereñas y diseño. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	Limpieza de cauce de la quebrada.	Reubicación de viviendas, descolmatación de cauce periódico, construcción de enrocados.
15-030	Flujo de detritos, erosión fluvial	Asoc. Las Riveras de Cajamarquilla y Las Flores de Ayllu (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8673788 E: 292735	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Morfológicamente se tiene piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada. El 12/03/2023 las lluvias excepcionales producidas por el ciclón Yaku, se concentraron en la cuenca media y alta del Rímac hasta que se activó la quebrada. Ambas	Puede afectar viviendas, vías de acceso, 2 puentes, corrales y cancha sintética.	Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. Canalizar la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada Huaycoloro. Mejorar defensa ribereñas y diseño. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	Limpieza de cauce de la quebrada.	Reubicación de viviendas, descolmatación de cauce periódico, construcción de enrocados

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			márgenes de la quebrada Huaycoloro presenta erosión fluvial. El puente y las viviendas de la urbanización las Riveras de Cajamarquilla, Santa Cruz de Cajamarquilla presentan peligros por flujo de detritos de la quebrada y erosión fluvial (fotografía 115).				
15-031	Flujo de detritos, erosión fluvial	Puente Eje Principal Industrial de Lima, Cantera Jicamarca (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8676739 E: 293933	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y montañas intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada. El ancho del cauce de la quebrada Huaycoloro en este sector es de 25 m, se ha realizado limpieza de cauce. Puede afectar puente y muros perimétricos de zona industrial (fotografías 116 y 117).	Puede afectar viviendas, vías de acceso, 1 puente.	Canalizar la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada Huaycoloro. Mejorar defensa ribereñas y diseño. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros dissipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	Limpieza de cauce de la quebrada.	Descolmatación de cauce periódico, construcción de enrocados, reforzamiento en estribos de puente.
15-032	Erosión fluvial, flujo de detritos, flujo de lodo	Asoc. Nuevo Carrizales de Carapongo (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8672040 E: 296907	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente presenta piedemonte aluvio-torrencial y montañas estructurales en rocas intrusivas. La erosión fluvial afectó viviendas de la Asociación de vivienda Nuevo Carrizales de Carapongo por erosión fluvial en la margen derecha del río Rímac, puede afectar viviendas de material precario cerca de la ribera, había un enrocado que por la socavación se ha ido removiendo. En la parte alta puede ser afectado por flujos de detritos que desciende del cerro La Parra (fotografía 118).	En el año 2017 se registró flujo de detritos que afectó viviendas cercanas al cauce de la quebrada del sector. En la zona baja cerca del río Rímac afecta viviendas en la margen derecha del río Rímac.	Mejorar las defensas ribereñas en la quebrada. Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros dissipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reubicación de viviendas, descolmatación de cauce, prohibir la construcción de viviendas cerca al cauce de la quebrada.
15-033	Flujo de detritos, flujo de lodo, erosión fluvial	Poblado 27 de Junio, Asoc. Alto Perú (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8674512 E: 302053	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente presenta piedemonte aluvio-torrencial y montañas estructurales en rocas intrusivas. Las ocurrencias de flujos que desciende del cerro Algarrobo podrían comprometer la seguridad física de las viviendas A.H. Alto Perú y vías de acceso en algunos sectores del área delimitada como crítica. Los derrumbes podrían afectar viviendas y vías de acceso ubicado al pie de los muros y pircas. Las viviendas del A.H. El Paraíso son afectadas por erosión fluvial en la margen derecha del río Rímac (fotografía 119).	Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y vías de acceso en algunos sectores del área delimitada como crítica. Los derrumbes podrían afectar las viviendas y vías de acceso ubicados al pie de los muros o pircas precarias. Puede afectar puente Ñaña	Mejorar las defensas ribereñas en la quebrada. Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada y río Rímac. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros dissipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reubicación de viviendas, descolmatación de cauce de la quebrada y río, prohibir la construcción de viviendas cerca al cauce de la quebrada. Colocar defensa ribereña, canalizar y profundizar el cauce de la quebrada hacia el río Rímac.
15-034	Flujo de detritos, flujo de lodo	Urb. La Planicie, Los Portales de Huampaní (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8676683 E: 302434	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente presenta piedemonte aluvio-torrencial y montañas estructurales en rocas intrusivas. Las ocurrencias de flujos que descienden del flanco este del cerro Algarrobo y flanco suroeste del cerro Peña Blanca podrían comprometer la seguridad física de las viviendas del A. H. Los Portales de Huampaní y las vías de acceso en la zona. Se observa material suelto adosado en las laderas que pueden generar caída de rocas y derrumbes (figura 12).	Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas del A. H. Los Portales de Huampaní y las vías de acceso en la zona.	Mejorar las defensas ribereñas en la quebrada. Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros dissipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reubicación de viviendas, descolmatación de cauce de la quebrada, prohibir la construcción de viviendas cerca al cauce de la quebrada, canalizar y profundizar el cauce de la quebrada hacia el río Rímac.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
15-035	Flujo de detritos, flujo de lodo	Quebrada Vizcachera, El Valle (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8677471 E: 305244	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenolimosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen izquierda. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. Las viviendas de la Av. Jicamarca se encuentran en ambos márgenes del cauce de la quebrada en los sectores El Olivar, El Mirador anexo 12 del Valle, las Terrazas de Valle y Vizcachera de Huampaní estos se encuentran en peligro alto por flujo de lodo y detritos. No cuenta con un cauce definido de la quebrada Vizcachera, este se encuentra antropizado. En marzo del 2023 se generaron flujos de detritos que discurrieron por las quebradas Sucre, Los Andes y Vizcachera, afectando los sectores mencionados anteriormente (fotografía 120).	En el 2017 el flujo afectó viviendas (Ochoa et. al 2017). Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y vías de acceso en algunos sectores del área delimitada como crítica. Los derrumbes podrían afectar las viviendas y vías de acceso ubicados al pie de los muros o pircas precarias. Las viviendas de la zona fueron afectadas por flujos en el año 2023.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambos márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Descolmatar el cauce, canalizar la quebrada. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un sistema de alerta temprana (SAT). Definir y profundizar el cauce de la quebrada. Señalización de las rutas de evacuación, sensibilizar a la población por medio de simulacros.
15-036	Flujo de detritos, flujo de lodo	Alto Huampaní, zona 1 (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8676250 E: 307154	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen izquierda. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. La quebrada se encuentra carente de limpieza. Se ha colocado dique y malla dinámica en la parte alta. Se asientan viviendas en la parte media-baja en ambos márgenes de la quebrada. El dique transversal tiene dimensiones de 17 m de longitud y 5 m de alto, se ubica en la parte alta a modo de barrera para los flujos de lodo y detritos. Las vías de acceso, canal de riego y las viviendas se encuentran en peligro alto (fotografías 121 y 122).	En el 2015, el flujo de lodo y detritos que alcanzó una altura de 1 m favorecido por la pendiente fuerte de 30° aprox. se llevó los sacos areneros colocados a modo de barrera. En el 2017 hubo afectación de viviendas en menor grado por flujo de lodo (Ochoa et. al 2017).	Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambos márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Capacitar población en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	Se ha colocado diques y malla dinámica en la parte alta de la quebrada.	Descolmatar la quebrada, profundizar y canalizar la quebrada hasta el río Rímac.
15-037	Flujo de detritos, flujo de lodo	Alto Huampaní, zona 2 (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8676390 E: 307926	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz arenosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Quebrada afluente al río Rímac por la margen izquierda. Terrenos de pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusiva. La quebrada se encuentra carente de limpieza, Se ha colocado diques rústicos aguas arriba. La pendiente es alta de 30° aprox. Las viviendas, vías de acceso, canal de riesgo se encuentran en peligro por flujo de lodo y detritos que llegarían hasta el canal y afectaría el centro recreacional de Huampaní en la parte baja (fotografías 123 y 124).	En 2015 se produjo el flujo más grande afectando varias familias (fuente: vecinos del sector). En 2017 los flujos afectaron viviendas (Ochoa et. al 2017)	Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambos márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Capacitar población en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Descolmatación de la quebrada, profundización y canalización de la quebrada hasta el río Rímac.
15-038	Flujo de detritos, flujo de lodo	AA.HH. Emilio del Sol y San Alberto, San Camilo (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8677216 E: 309540	Litológicamente se tiene un depósito proluvial con material grueso de cantos y gravas subredondeados a subangulosos en matriz arenolimosa, rocas intrusivas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y montañas estructurales en roca intrusiva. En el área, las quebradas y laderas se caracterizan por presentar abundante material suelto el	Nueve viviendas afectadas en el sector San Alberto (Ochoa et al., 2017). Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.	Reubicar viviendas ubicadas en ambos márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluya los disipadores de energía). Forestar las laderas. Evaluar las mallas dinámicas para su mantenimiento o reposición. Implementar sistema de alerta temprana para flujos. Capacitar a	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza y canalización de la quebrada, mejorar y/o rediseñar los diques en el cauce, mejorar y/o rediseñar las defensas (muro).

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			depósito del flujo principal terminan en forma de abanico con moderado recorrido. Las viviendas de Emilio del Sol y San Alberto se encuentran asentadas en ambas márgenes de la quebrada y podrían ser afectadas flujos de detritos ante lluvias. La pendiente varía entre 30-35°, no se encuentra encauzado. Y quebradas tributarias del cerro Huampaní. En el sector San Camilo también afectó 1 vivienda (fotografías 125 y 126).		la población en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).		
15-039	Flujo de detritos, caída de rocas, erosión de ladera	Quebrada Chacrasana (Luriganchó) ZONA: 18S N: 8678061 E: 309711	Depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Terrenos de pendiente moderada a fuerte. Geomorfológicamente se tienen las unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas. La quebrada Chacrasana suele activarse producto de las fuertes lluvias, lo que pone en peligro alto a las viviendas del AA.HH. La Chacrasana (fotografías 127 a 130).	Los eventos registrados son del año 1998, 2015, 2017 en los cuales hubo activación y afectación de viviendas, en el año 2023 no se registraron daños. Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona. Las viviendas de la zona fueron afectadas por flujos durante el niño costero del 2017.	Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía al largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	Se colocó 8 diques, 2 muros de contención en ambas márgenes de la quebrada, 1 mejoramiento del canal pluvial.	Limpieza y canalización del cauce de la quebrada, forestación de las partes altas.
15-040	Flujo de detritos, flujo de lodo, erosión fluvial, inundación fluvial, caída de rocas	Quebrada Yanacoto (Luriganchó) ZONA: 18S N: 8678760 E: 311716	Gran parte del área está cubierta por afloramientos intrusivos de la Super Unidad Patap conformada por granodiorita, tonalitas y dioritas, fracturadas y de moderado a alto grado de meteorización lo que produce caída de rocas o derrumbes, hacia la margen derecha del río Rímac se tiene depósitos aluviales formando terrazas compuestas por una mezcla heterogénea de cantos y gravas en una matriz areno-limosa y depósitos proluviales conformado por material heterométrico muy mal clasificado angulosos y subangulosos en matriz areno-limosa medianamente consolidados con bloques de hasta 2 m de diámetro dispuesto en el cauce actual, gravas, arenas, limos y arcillas y depósitos coluviales en las laderas que limitan la quebrada Santa María conformado por gravas y cantos angulosos pobremente graduados con bloques de hasta 1 m de diámetro con poca matriz generalmente sueltas a medianamente densas. Geomorfológicamente, la quebrada está emplazada sobre piedemonte aluvial torrencial con pendiente de 15°, y montañas modeladas en roca intrusivas se caracterizan por su topografía abrupta con pendientes entre 20° y 80°. Los locales Yanacoto I y II del Ministerio de Energía y Minas se encuentran sobre depósitos de flujos acarreados por la quebrada Santa María. Los huaicos en la zona de estudio son de carácter excepcional, pero en tiempo de lluvias extraordinarias se reactivan y son muy destructoras. La quebrada Santa María, nace a partir de la confluencia de cinco quebradas secundarias, formando en ese punto, un ancho de cauce aproximado de 45 m. Las quebradas se caracterizan por presentar abundante material (cauce colmatado de material detrítico) suelto acumulado, que ante una eventual lluvia de moderada intensidad puede producir un flujo de detritos. Así también, en sus márgenes se observa depósitos de	Podría afectar viviendas en el borde de la quebrada (Ochoa et. al 2017). Durante el niño costero del 2017 fue afectado por flujos el centro recreacional de la zona. Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas A.H. Rinconada del Bosque de Yanacoto, locales Yanacoto I y II del MINEM y las vías de acceso en la zona.	Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la quebrada (Ochoa et al., 2017). Estas zonas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. Además, se debe considerar: i. Reubicar las viviendas construidas en cauces de quebradas y torrenteras secas ubicadas en el pie de la montaña; ii. No permitir la expansión urbana en las laderas y en los cauces de las quebradas y torrenteras; iii. Apertura de canales en las torrenteras hasta el cauce principal para el pase de flujos (canalizar las quebradas) (Luque, 2023).	En la parte baja se ha colocado muro de contención que necesita reforzamiento, se ha canalizado un tramo la quebrada.	Reubicación de viviendas que se encuentran cerca del borde del cauce del río. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un Sistema de Alerta Temprana - SAT, en la parte alta de la quebrada Santa María. Además, considerar monitorear la quebrada en periodos lluviosos. Colocar barreras dinámicas y/o diques transversales en la quebrada Santa María, para atenuar y disipar la energía de flujo de detritos (tener en cuenta si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa). Ampliar el cauce de la quebrada Santa María, para el pase de los flujos de detritos ante la activación de la quebrada. Remover el material arrimado, producto de la limpieza y descolmatación impulsada por la Municipalidad de Luriganchó en ambas márgenes de la quebrada (zona media); ya que no se encuentra compactado y es muy susceptible hacer removido ante la activación de la quebrada. Prohibir la construcción de viviendas en el cauce de quebradas secas, puesto que estas se activan en temporada de lluvias excepcionales mediante ordenanzas municipales. Realizar limpieza periódica del cauce

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>flujos antiguos, lo que evidencia un ancho del cauce antiguo de hasta 65 m. Debido a la antropización (construcción de viviendas y vías de acceso), generando un mayor peligro para las viviendas asentadas en medio del cauce antiguo. En esta zona se ha realizado trabajos de descolmatación del cauce, colocando todo el material en ambas márgenes de la quebrada (arrimado de rocas), lo que serviría como material de aporte ante la ocurrencia de un flujo de detritos. En la parte baja, justo donde inicia el área de Yanacoto II, el cauce de la quebrada se encuentra canalizado, formando un ancho aproximado de 3 a 4 m. Sin embargo, se observó que flujos antiguos han transportado y almacenado material en el cauce, observándose en la margen derecha alturas de hasta 3 m, que posteriormente han sido erosionados, dejando expuesto el muro que delimita Yanacoto II (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 2023).</p> <p>Se conoce que en los años 2015 y 2017 la quebrada se activó, transportando material hasta la parte baja, el cual afectó parte del terreno de Yanacoto II. Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona. Así mismo, las lluvias registradas en los años referidos, originaron inundación pluvial en Yanacoto I, discurriendo principalmente por el pasaje S/N, que limita el lado este del terreno. El área también es afectada por erosión fluvial, en la margen izquierda y un recodo de la margen derecha del río Rímac, donde finaliza el muro de concreto empleado a lo largo de 270 m para proteger el local Yanacoto I del MINEM (fotografías 131 a 133).</p>				del río Rímac (descolmatación). Dar mantenimiento y reforzamiento al muro de defensa ribereña. Ampliar la defensa ribereña.
15-041	Flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe, erosión de ladera	Quebrada Quirio (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8680056 E: 313051	<p>Litológicamente presenta un depósito proluvial con material grueso de bloques, cantos y gravas subredondeados a subangulosos en matriz arenolimosas, rocas intrusivas que se encuentran muy fracturadas y mediana a altamente meteorizadas del tipo tonalita-diorita de la Super Unidad Santa Rosa y por gabrodiorita de la Super Unidad de Patap. Geomorfológicamente se sitúa en piedemonte proluvial con pendiente moderada a fuerte que varía de 5° a 25° y ladera de montañas modeladas en rocas intrusivas con pendiente escarpada que varía de 25° a 45°. La microcuenca de la quebrada Quirio, es una de las que tiene una mayor dimensión en el sector de Chosica. La cabecera de la cuenca se encuentra a una altitud de 2 000 m s.n.m. y su desembocadura alrededor de los 800 m s.n.m., haciendo un desnivel de 1 200 m. Presenta una cuenca de recepción muy amplia y abierta con dos flancos en su cabecera, así como un cauce principal muy definido. En el área, las quebradas y laderas se caracterizan por presentar abundante material acumulado suelto, el depósito del flujo principal termina en forma de abanico con moderado recorrido. Los factores que condicionan la susceptibilidad a la ocurrencia de flujos de detritos corresponden principalmente a: macizo muy fracturada y alto grado de meteorización, presencia de material de movimientos en masa antiguos, corte de ladera y construcción de pircas precarias para nivelar el terreno, morfología escalonada generada por la actividad antrópica para la construcción de viviendas y accesos. El factor detonante para la</p>	<p>En 1987 causó la muerte de 120 personas y destruyó 250 viviendas, afectó 1 centro educativo en Nicolás de Piérola, la red de teléfonos fue afectada, se quedó sin agua potable por 7 días, colapsaron tuberías y buzones. En febrero del 2009 un pequeño huaico cobró una víctima en la zona de Quirio. A la altura del km 33 de la Carretera Central. Se registran eventos ocasionales y excepcionales los años 1998, 2017, 2023, de caída de rocas.</p> <p>En el año 2012, Defensa Civil reportó que los daños fueron 1799 pobladores que perdieron su hogar, 3609 sufrieron algunas pérdidas materiales, unas 367 viviendas quedaron inhabitables y otras 549 resultaron con algún daño en todo Chosica. El año 2017 los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Quirio y afectaron este sector. Durante El Niño Costero del 2017 la zona fue afectada por flujos y se registró 4 viviendas afectadas, 10 viviendas destruidas y dos postes destruidos. En el 2023 afectó la carretera Central y viviendas de la A.H. Nicolás de Piérola.</p>	<p>En las áreas especificadas no deberán rehabilitarse las viviendas con destrucción total ni permitirse futuras construcciones, estas zonas deben ser habilitadas como áreas recreacionales y áreas verdes. Instalación de estaciones meteorológicas en la confluencia de las quebradas Pedregal y Quirio, cima de los cerros de Chosica, realizar proyecto piloto-experimental para el control de huaicos en las quebradas Quirio y Pedregal (Comisión técnica, 1987).</p> <p>Reubicar viviendas ubicadas en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluya los disipadores de energía). Forestar las laderas. Evaluar las mallas dinámicas para su mantenimiento o reposición. Implementar sistema de alerta temprana para flujos. Capacitar a la población en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).</p> <p><u>Medidas estructurales:</u> En general, si no se puede evitar construir, es imprescindible conseguir que la urbanización en laderas permita</p>	<p>Se ha colocado 2 barreras dinámicas, 14 diques, 2 muros de contención en ambas márgenes de la quebrada, cuenta con un Sistema de Alerta Temprano (SAT) comunitario operativo (BID-Ayuda en acción).</p>	<p>Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. Reubicar las viviendas construidas en cauces de quebradas y torrenteras secas ubicadas en la ladera y pie de la montaña.</p> <p>No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Apertura de canales en las torrenteras hasta el cauce principal para el pase de flujos (canalizar las quebradas). Mantenimiento periódico de las mallas dinámicas y limpieza del material retenido de los flujos (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa). Corregir dirección del canal principal y ampliar su ancho para el pase libre de flujos de detritos.</p> <p>En la carretera Central se debe construir puente para pase de flujos de detritos. Preparar a la población con simulacros ante posibles eventos.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>ocurrencia de flujos sería las precipitaciones pluviales prolongadas o excepcionales.</p> <p>En 1987, huaicos arrasan y destruyen 250 viviendas en las quebradas Pedregal, Corrales y Quirio de Chosica (100 muertos). En febrero del 2009 un pequeño huaico cobró una víctima en la zona de Quirio. A la altura del km 33 de la Carretera Central, grandes cantidades de lodo y piedras bloquearon calles y vías (Zavala et al., 2012). Los depósitos de flujos antiguos y recientes se encuentran encausados en la quebrada de pendiente mayor a 30°; sin embargo, los flujos, producto de las intensas lluvias y considerando la pendiente moderada, podrían afectar a las viviendas asentadas a ambos márgenes de la quebrada Quirio. En febrero del 2009 un pequeño huaico cobró una víctima en la zona de Quirio. A la altura del km 33 de la Carretera Central, grandes cantidades de lodo y piedras bloquearon calles y vías. En esa oportunidad también bajo huaico por la quebrada La Cantuta. El flujo del 23 de marzo de 2015 al llegar a la desembocadura, se comportó como un flujo de lodo, llegando a la carretera Central y calles aledañas (Nuñez et al., 2015). El 15 de marzo de 2017, la Carretera Central es interrumpida momentáneamente por la activación de la quebrada Quirio. El violento flujo de lodo sobrepasó los muros de contención, afectando calles y viviendas cercanas al cauce. El 14 de marzo del 2023, a las 14:20 horas, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de la quebrada Quirio, generando daños a viviendas, llegando a interrumpir la carretera Central (fotografías 134 a 136).</p>	<p>Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.</p>	<p>la evacuación de los flujos en lugar de retenerlos por lo que no se debe tener viviendas en el cauce de las quebradas que impidan su libre discurrir en caso de avenidas o huaicos. Diseñar un canal hidráulico con la finalidad de darle un desfogue hacia el río Rímac al presentarse eventos de lluvias excepcionales.</p> <p>Para el caso de cauces estrechos (menores a 15 m) con forma de V profunda, previa evaluación geotécnica el uso de mallas de retención de detritos (Nuñez et al., 2015). Canalizar mediante el empleo de espigones y diques transversales. Desatar bloques inestables de la ladera.</p> <p><u>Medidas no estructurales:</u> Es necesario para la gestión local del riesgo establecer un plan de emergencia local o vecinal, con la ubicación de lugares de resguardo y vías de escape. Este plan debe ser socializado en la población y generar conciencia de los procesos que pueden afectarlos y cómo prevenir sus daños. El municipio de Lurigancho debe trabajar en la normativa que prohíba la expansión urbana hacia las laderas de los cerros circundantes y el cauce de las quebradas. En las laderas de los cerros, debería colocarse letreros de advertencia, con lemas referidos al grado de peligro en el que se encuentra la zona. Es necesario además planificar la reubicación de las viviendas que se ubican actualmente en el cauce a sitios seguros.</p> <p>Para que la población del sector se encuentre preparada ante un eventual desastre provocado por un flujo de detritos como el analizado en este informe, es importante el desarrollo de un programa de medidas de prevención y emergencia como las señaladas anteriormente, así como del establecimiento de responsabilidades y prioridades.</p> <p>Es necesario elaborar mapas de peligros para escenarios de lluvias extremas en todas las quebradas de Chaclacayo y Chosica. Para ello se necesitan modelos digitales de alta resolución (1/1000 es lo óptimo); registros de máximas precipitaciones en 24 horas con ayuda de colocación de más estaciones.</p>		
15-042	Flujo de detritos, caída de	Quebrada Pedregal (Lurigancho)	Litológicamente está ubicada en macizo compuesto por tonalita y diorita fracturadas y medianamente meteorizadas, producto de la meteorización de la Súper	En el año 1987, dejó 20 muertos, afectó 3 centros educativos, mercado de abastos, salón comunal de San	En las áreas especificadas no deberán rehabilitarse las viviendas con destrucción total ni permitirse futuras	Se ha colocado 4 barreras dinámicas, 27 diques, 10 muros de contención, 1 pluviómetro. 1 SAT	Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
	rocas, derrumbe, erosión de ladera	ZONA: 18S N: 8681287 E: 314611	<p>Unidad Santa Rosa, los bloques alcanzan grandes dimensiones de hasta 3 m de longitud y presentan formas subangulosas a subredondeadas por su escaso transporte. Depósitos proluviales antiguos y recientes (canalizados) con materiales gruesos de cantos y gravas en matriz areno-limosa. Depósitos coluviales generados por caída de rocas. las rocas del entorno de la quebrada. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial rodeados por montañas en roca intrusiva, se presenta en una pendiente moderadas a fuerte. Las pendientes de las vertientes de la quebrada varían entre 20° a 45°, el cauce en la cuenca alta alcanza los 20°, en la cuenca media hay un cambio brusco disminuyendo a 10°, hasta alcanzar en la desembocadura pendientes menores a 2°.</p> <p>Esta quebrada se encuentra poblada por varios asentamientos humanos y es atravesada por la Carretera Central a la altura del km 34. Se accede directamente desde Chosica por la calle Trujillo Sur. La Av. Túpac Amaru nos lleva hasta el último asentamiento humano ubicado en la parte media inferior de la cuenca. A la altura del Comité 35 de Pedregal, la pared que formaban los depósitos proluviales antiguos y que actuaba como defensa natural ha sufrido una modificación por la construcción de un estadio, al haber eliminado material del depósito hasta una altura de 4.5 m, la margen derecha de la quebrada, ha sido reducida por la construcción de estadio.</p> <p>El 23 de marzo de 2015 se generó en esta quebrada un flujo de detritos que afectó en menor grado al área urbana, que el evento ocurrido en el año 1987; dadas las condiciones de ocupación existentes en esa época. El evento evaluado inició como un flujo de detritos y conforme se acercaba a su desembocadura se disipó como flujo de lodo. Al generarse el flujo, los muros disipadores retuvieron el material y atenuaron su velocidad. Sin embargo, las presas formadas se colmataron con el material arrastrado los cuales destruyeron parcialmente algunos de los muros.</p> <p>En la parte media, en la margen izquierda, en el sector San Antonio-Anexo 13, se generó una avalancha de rocas, que afectó severamente a una vivienda y otras en forma parcial. El material de este evento contenía bloques de roca subredondeados, con tamaños hasta de 1 m de longitud y escasa matriz arenosa. Esta avalancha, formó un abanico en la parte baja, con un radio aproximado de 50 m. El cauce de la quebrada es de 18 m de ancho aproximadamente, con muros de 25 m de alto en cada margen (fotografías 137 a 139).</p> <p>Las viviendas del sector podrían verse afectadas por flujos de detritos debido a las características de pendiente moderadas y lluvias intensas. Los diques en el cauce de la quebrada necesitan ser rediseñados.</p>	<p>Miguel, clínica Belén de San Antonio resultó anegada en su primer piso y el canal que conduce agua desde Chosica a la Central de Huampani fue bloqueado por lodo y piedra en un tramo de 300 m aprox., la red de teléfonos fue afectada, se quedó sin agua potable por 7 días. Varios sectores que se ubican en la parte bajan del cono de deyección de la quebrada como san Miguel, Pedregal Bajo, la Rivera, Coop. Jardín sufrieron colapso de tuberías y buzones. La zona arrasada fue cubierta por gran volumen de piedra y barro que alcanzó en algunos caos la altura de una casa de dos pisos. Las calles transversales al eje de las quebradas fuero bloqueadas por loda aluvional como la Av. Lima de Chosica, entre Tarazona y Plaza de Arma y entre Jr. Arequipa y fábrica Bata-Moyopampa (comisión Técnica para la prevención de desastres en el área de Chosica, 1987).</p> <p>En el 2015, afectó muros de defensa ribereña quedaron colgado por la erosión lineal y socavamiento. En marzo del 2023 se registraron activaciones de quebradas en Lurigancho- Chosica, entre ellas la quebrada Pedregal sobre la que se produjo un flujo de detritos que afectó viviendas y las calles del A.H. San Antonio de Pedregal. Socavó base de muros de contención, la barrera dinámica se encuentra colmatada hasta la mitad de su capacidad.</p>	<p>construcción, estas zonas deben ser habilitadas como áreas recreacionales y áreas verdes. Instalación de estaciones meteorológicas en la confluencia de las quebradas Pedregal y Quirio, cima de los cerros de Chosica, realizar proyecto piloto-experimental para el control de huaicos en las quebradas Quirio y Pedregal (Comisión técnica, 1987). Es necesaria y vital la implementación de un "Sistema de Alerta Temprana" (SAT) ante huaicos. Diseñar una red pluviométrica local, hacia ambas márgenes del valle. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que está inmersas estas comunidades (Zavala et al.,2012).</p> <p><u>Medidas estructurales:</u> En general, si no se puede evitar construir, es imprescindible conseguir que la urbanización en laderas permita la evacuación de los flujos en lugar de retenerlos por lo que no se debe tener viviendas en el cauce de las quebradas que impidan su libre discurrir en caso de avenidas o huaicos. Diseñar un canal hidráulico con la finalidad de darle un desfogue hacia el río Rímac al presentarse eventos de lluvias excepcionales. Para el caso de cauces estrechos (menores a 15 m) con forma de V profunda, previa evaluación geotécnica el uso de mallas de retención de detritos (Núñez et al., 2015). Canalizar mediante el empleo de espigones y diques transversales. Desatar bloques inestables de la ladera.</p> <p><u>Medidas no estructurales:</u> Es necesario para la gestión local del riesgo establecer un plan de emergencia local o vecinal, con la ubicación de lugares de resguardo y vías de escape. Este plan debe ser socializado en la población y generar conciencia de los procesos que pueden afectarlos y cómo prevenir sus daños. El municipio de Lurigancho debe trabajar en la normativa que prohíba la expansión urbana hacia las laderas de los cerros circundantes y el cauce de las quebradas. En las laderas de los cerros, debería colocarse letreros de advertencia, con lemas referidos al grado de peligro en el que se encuentra la zona. Es necesario además planificar la reubicación de las viviendas que se</p>	<p>comunitario operativo (Koica, INICTEL-UNI)</p> <p>Se ha realizado la limpieza de diques</p>	<p>construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. Reubicar las viviendas construidas en cauces de quebradas y torrenteras secas ubicadas en la ladera y pie de la ladera.</p> <p>No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Apertura de canales en las torrenteras hasta el cauce principal para el pase de flujos (canalizar las quebradas). Mantenimiento periódico de las mallas dinámicas y limpieza del material retenido de los flujos (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa). Ampliar el ancho principal de la quebrada para el pase libre de flujos de detritos (canalizar la quebrada). En la carretera Central se debe construir puente para pase de flujos de detritos</p> <p>La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales. sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
					<p>ubicar actualmente en el cauce a sitios seguros.</p> <p>Para que la población del sector se encuentre preparada ante un eventual desastre provocado por un flujo de detritos como el analizado en este informe, es importante el desarrollo de un programa de medidas de prevención y emergencia como las señaladas anteriormente, así como del establecimiento de responsabilidades y prioridades.</p> <p>Es necesario elaborar mapas de peligros para escenarios de lluvias extremas en todas las quebradas de Chaclacayo y Chosica. Para ello se necesitan modelos digitales de alta resolución (1/1000 es lo óptimo); registros de máximas precipitaciones en 24 horas con ayuda de colocación de más estaciones.</p>		
15-043	Flujo de detritos, flujo de lodo, caída de rocas, derrumbe	Quebrada La Libertad (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8680783 E: 315367	<p>Predominan las tonalitas y dioritas, las cuales se encuentran muy fracturadas y moderada a altamente meteorizadas de la Super Unidad Santa Rosa. El cauce es rellenado por depósitos proluvio-aluviales con bloques rocosos subredondeados de hasta 2 m de longitud. Geomorfológicamente se sitúa en piedemonte proluvial con pendiente moderada a fuerte que varía de 5° a 25° y ladera de montañas modeladas en rocas intrusivas con pendiente escarpada que varía de 25° a 45°. En el área, la quebrada y las laderas se caracterizan por presentar material acumulado suelto, el depósito del flujo principal termina en forma de abanico con moderado recorrido en dirección al cauce del río Rímac. Los factores que condicionan la susceptibilidad a la ocurrencia de flujos de detritos corresponden principalmente a: macizo muy fracturada y alto grado de meteorización, presencia de material de movimientos en masa antiguos, corte de ladera y construcción de pircas precarias para nivelar el terreno, morfología escalonada generada por la actividad antrópica para la construcción de viviendas y accesos. El factor detonante para la ocurrencia de flujos sería las precipitaciones pluviales prolongadas o excepcionales.</p> <p>A la altura de la carretera Central a la altura del km 34, parte del abanico y cauce de esta quebrada está ocupado por viviendas, las cuales han llegado incluso a ocupar las laderas adyacentes. Al ingresar a la parte urbana la quebrada se bifurca en las dos calles principales del sector (Prol. Salaverry), que al llegar antes del ápice del abanico de la desembocadura se unen nuevamente. Por la presencia de material suelto en las vertientes y cauce, la pendiente y la escasa cobertura vegetal, se tienen condiciones para que la microcuenca de la quebrada Libertad sea susceptible a la generación de flujos teniendo como factor detonante las lluvias excepcionales.</p> <p>El flujo del 23/03/15 en la parte media transportó bloques de hasta 1.5 m de diámetro. Las viviendas se encuentran asentadas en el abanico aluvial y podrían ser afectadas ante lluvias. Parte de la quebrada se encuentra</p>	<p>En el 2015, socavó las bases de las viviendas, veredas y vías de acceso ocasionado por el paso del huaico. Asimismo, destruyó completamente las tuberías de agua y alcantarillado de las dos calles principales del sector.</p> <p>En el año 2017, destrozó tuberías de agua y desagüe, las escaleras de acceso, 400 familias damnificadas.</p> <p>En pleno cauce se encuentra un parque de juegos infantiles. Un canal de riego, postes de luz, una capilla Virgen del Rosario y viviendas de la Prol. Salaverry. En el 2023 afectó un dique transversal.</p>	<p><u>Medidas estructurales:</u> En general, si no se puede evitar construir, es imprescindible conseguir que la urbanización en laderas permita la evacuación de los flujos en lugar de retenerlos por lo que no se debe tener viviendas en el cauce de las quebradas que impidan su libre discurrir en caso de avenidas o huaicos. Diseñar un canal hidráulico con la finalidad de darle un desfogue hacia el río Rímac al presentarse eventos de lluvias excepcionales.</p> <p>Para el caso de cauces estrechos (menores a 15 m) con forma de V profunda, previa evaluación geotécnica el uso de mallas de retención de detritos (Núñez et al., 2015). Canalizar mediante el empleo de espigones y diques transversales. Desatar bloques inestables de la ladera.</p> <p><u>Medidas no estructurales:</u> Es necesario para la gestión local del riesgo establecer un plan de emergencia local o vecinal, con la ubicación de lugares de resguardo y vías de escape. Este plan debe ser socializado en la población y generar conciencia de los procesos que pueden afectarlos y cómo prevenir sus daños. El municipio de Lurigancho debe trabajar en la normativa que prohíba la expansión urbana hacia las laderas de los cerros circundantes y el cauce de las quebradas. En las laderas de los cerros, debería colocarse letreros de advertencia, con lemas referidos al grado de peligro en el que se encuentra la zona. Es necesario además planificar</p>	<p>Se ha colocado 2 barreras dinámicas, 10 diques, 1 pluviómetro, 1 SAT comunitario inoperativo (Koica). Presencia de señalética de rutas de evacuación.</p>	<p>Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Canalizar de quebrada, profundizar y ampliar ancho de canal para el pase de flujos en dirección al río Rímac y reforzar las defensas rivereñas. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos. Mantenimiento y limpieza de las barreras dinámicas (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa).</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			encauzado hasta cierto tramo, sin embargo, el material de ambas márgenes es susceptible de erosión ante lluvias. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada La Libertad y afectaron este sector (fotografías 140 a 143).		la reubicación de las viviendas que se ubican actualmente en el cauce a sitios seguros. Para que la población del sector se encuentre preparada ante un eventual desastre provocado por un flujo de detritos como el analizado en este informe, es importante el desarrollo de un programa de medidas de prevención y emergencia como las señaladas anteriormente, así como del establecimiento de responsabilidades y prioridades. Es necesario elaborar mapas de peligros para escenarios de lluvias extremas en todas las quebradas de Chaclacayo y Chosica. Para ello se necesitan modelos digitales de alta resolución (1/1000 es lo óptimo); registros de máximas precipitaciones en 24 horas con ayuda de colocación de más estaciones.		
15-044	Erosión fluvial, inundación fluvial	La Perla, Cantagallo (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8680201 E: 315721	El área se encuentra sobre una terraza baja aluvial del río Rímac, modificada por acción antrópica (con relleno de desmonte). La altura de la terraza varía entre 0.50 m y 2 m, está conformada por arena, limos y algo de bloques; es de fácil excavación. Geomorfológicamente en los alrededores se observan relieves moderados de origen gravitacional, aluvial y fluvial (Villacorta et al, 2015). Entre las geoformas se observan cerros y lomeríos del Batolito de la Costa, que rodean a la capital limeña, constituidos por afloramientos de granodioritas y dioritas (Palacios et al., 1992); presentan laderas con pendiente moderada a fuerte (20° a 45°). Las rocas se encuentran fracturadas y meteorizadas, con disyunción esferoidal generándose bloques sueltos e inestables (Núñez & Villacorta, 2004). Se observó diferentes terrazas aluviales que muestran secuencias intercaladas de eventos de inundación pasados. En sector Cantagallo se tienen depósitos proluviales, que provienen de la quebrada La Libertad. El sector La Florida-La Perla, se ubica en una curva del cauce del río Rímac, donde el poder erosivo del río incide directamente en la margen derecha. Por efectos del Fenómeno "El Niño Costero", el 21 de enero de 2018, el río Rímac registró una crecida excepcional, aumentando su poder erosivo, afectó la defensa ribereña de ambas márgenes; incidiendo más sobre la margen derecha. En el sector Cantagallo en diciembre de 2017, ante la crecida intempestiva del río Rímac, la defensa ribereña que estaba en procesos de construcción, colapsó. Actualmente ya se encuentra terminada la defensa ribereña. En el 2023, la zona sigue siendo afectada por erosión fluvial (figura 13).	El 21 de enero de 2018, en el sector La Florida-La Perla En este sector fueron afectadas tres viviendas, vía de acceso, postes de tendido eléctrico; de seguir los procesos de erosión podría ser afectado el estribo derecho del puente La Perla. En este sector fueron afectadas tres viviendas, vía de acceso, postes de tendido eléctrico; de seguir los procesos de erosión podría ser afectado el estribo derecho del puente La Perla. En el sector Cantagallo afectó parte de la vía de acceso y 03 viviendas, la erosión fluvial dejó al descubierto tuberías de desagüe de las viviendas que sobresalen. El 16 de marzo de 2023 se produjo socavación en la margen izquierda del río Rímac provocando el colapso de 1 vivienda de 3 pisos que se encontraba en el borde de la ribera. Puede afectar vía del tren, en la margen derecha se encuentra una plataforma deportiva, se ha colocado muros.	En el sector Cantagallo, margen izquierda, donde se ha reconstruido la defensa ribereña; el espacio entre el muro reconstruido y el borde de la terraza erosionada no debe ser utilizado para la ubicación de viviendas sino como área de amortiguamiento. Considerar que el cauce natural del río Rímac es mucho más amplio que el cauce actual formado con la canalización del río. A futuro, el río puede recuperar su cauce, desbordarse e inundar las terrazas aluviales a lo largo del río Rímac. Las nuevas defensas ribereñas en los sectores afectados deberán ser rediseñadas en base a un estudio de los máximos caudales probables para el río Rímac. Se recomienda que la planificación de las defensas del río Rímac se realice con un estudio integral de la cuenca, donde se prevea un reordenamiento que contemple reubicación de la zona urbana y la infraestructura de la ciudad de Chosica (Villacorta & Núñez, 2018).	En diciembre de 2017 se empezó a construir una defensa ribereña en el sector Cantagallo, en reemplazo a la afectada por el evento del Niño Costero 2017.	Reforzar las defensas ribereñas. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación del río Rímac antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-045	Flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe,	Quebrada Carossio (Lurigancho) ZONA: 18S	El área crítica susceptible a la ocurrencia de flujos de detritos, litológicamente está ubicada en macizo compuesto por tonalitas poco y medianamente fracturadas y moderada a altamente meteorizada con erosión esferoidal de la Súper Unidad Santa Rosa	En el año 1987 causó la muerte de 120 personas y destruyó 250 viviendas, la red de teléfonos fue afectada, se quedó sin agua potable por 7 días, colapsaron tuberías y buzones.	<u>Medidas estructurales:</u> En general, si no se puede evitar construir, es imprescindible conseguir que la urbanización en laderas permita la evacuación de los flujos en lugar de	Se ha colocado 4 barreras dinámicas, 4 diques, 2 muros de contención en ambas márgenes de la quebrada. Cuenta con un SAT	Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
	erosión de ladera	N: 8681288 E: 316210	<p>cubiertas por depósitos coluviales que incluyen bloques hasta de 3 m de altura. La elevada meteorización genera suelos arenosos. Se aprecia que en este sector el proceso de erosión de laderas es muy intenso. En la desembocadura de la quebrada se aprecian grandes bloques rocosos correspondiente a depósitos de huaicos antiguos que rellenan el cauce.</p> <p>Geomorfológicamente se sitúa en piedemonte proluvial con pendiente moderada a fuerte que varía de 5° a 25° y ladera de montañas modeladas en rocas intrusivas con pendiente escarpada que varía de 25° a 45°. En el área, la quebrada y las laderas se caracterizan por presentar material acumulado suelto, el depósito del flujo principal termina en forma de abanico con moderado recorrido en dirección al cauce del río Rímac. Los factores que condicionan la susceptibilidad a la ocurrencia de flujos de detritos corresponden principalmente a: macizo muy fracturada y alto grado de meteorización, presencia de material de movimientos en masa antiguos, corte de ladera y construcción de pircas precarias para nivelar el terreno, morfología escalonada generada por la actividad antrópica para la construcción de viviendas y accesos. El factor detonante para la ocurrencia de flujos sería las precipitaciones pluviales prolongadas o excepcionales como los que ocurre durante los fenómenos de El Niño.</p> <p>El material transportado por el flujo del 23/03/15 en la quebrada Carossio estaba compuesto por bloques y gravas, en matriz arenosa y abundante agua. En la vertiente derecha, se reactivó una avalancha de rocas que muy probablemente se generó en el año 1987. Este evento llegó a cubrir parte del cauce de la quebrada, en un tramo de 110 m. Al parecer ésta se originó al pie de la canalización de agua de la C.H de Moyopampa. Se encuentra contigua a la quebrada Moyopampa. Al igual que en los casos anteriores, en la parte alta de la quebrada Carossio se observaron diques disipadores de energía colmatados por el material arrastrado por el flujo. Anteriormente la parte baja de la quebrada se encontraba parcialmente canalizada con muros de piedra. Sin embargo, hacia aguas abajo el drenaje de la quebrada se estrecha hasta perderse por la presencia de viviendas. La quebrada Carossio no tiene desfogue porque la desembocadura se encuentra pavimentada con concreto. Al descender por el cauce, el flujo trajo consigo bloques, grava y arrastró todo lo que encontró a su paso como una máquina retroexcavadora de la Municipalidad de Lurigancho. Estos elementos impactaron sobre las paredes de viviendas destruyéndolas. El flujo lodo ingresó por el forado en las paredes de las viviendas. El depósito alcanzó alturas hasta de 1.5 m. El material grueso conformado por bloques y grava se entrampó antes del llegar a la carretera Central. El flujo de lodo discurrió por las calles y Carretera Central, en este último alcanzó altura de hasta de 20 cm (fotografías 144 a 148). También se observa proceso de erosión de ladera (cárcavas), así como procesos de caídas de rocas (Núñez et al., 2015).</p>	<p>Se ha registrado eventos ocasionales de caída de rocas y erosión de laderas, al igual que activación de la quebrada que en marzo del 2015, cobró la vida de 08 personas, produjo daños a viviendas y vías de comunicación como la carretera Central (altura del km 35.5). También se produjo un flujo de detritos el 2023, el cual afectó viviendas de la Asoc. Cultural Pro Hogar Propio Buenos Aires, en ambas márgenes de la quebrada.</p> <p>Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona como Buenos Aires, Moyopata y la Asociación María Parado de Bellido.</p>	<p>retenerlos por lo que no se debe tener viviendas en el cauce de las quebradas que impidan su libre discurrir en caso de avenidas o huaicos. Diseñar un canal hidráulico con la finalidad de darle un desfogue hacia el río Rímac al presentarse eventos de lluvias excepcionales.</p> <p>Para el caso de cauces estrechos (menores a 15 m) con forma de V profunda, previa evaluación geotécnica el uso de mallas de retención de detritos (Núñez et al., 2015). Canalizar mediante el empleo de espigones y diques transversales. Desatar bloques inestables de la ladera.</p> <p><u>Medidas no estructurales:</u> Es necesario para la gestión local del riesgo establecer un plan de emergencia local o vecinal, con la ubicación de lugares de resguardo y vías de escape. Este plan debe ser socializado en la población y generar conciencia de los procesos que pueden afectarlos y cómo prevenir sus daños. La Municipalidad de Lurigancho debe trabajar en la normativa que prohíba la expansión urbana hacia las laderas de los cerros circundantes y el cauce de las quebradas. En las laderas de los cerros, debería colocarse letreros de advertencia, con lemas referidos al grado de peligro en el que se encuentra la zona. Es necesario además planificar la reubicación de las viviendas que se ubican actualmente en el cauce a sitios seguros.</p> <p>Para que la población del sector se encuentre preparada ante un eventual desastre provocado por un flujo de detritos como el analizado en este informe, es importante el desarrollo de un programa de medidas de prevención y emergencia como las señaladas anteriormente, así como del establecimiento de responsabilidades y prioridades.</p> <p>Es necesario elaborar mapas de peligros para escenarios de lluvias extremas en todas las quebradas de Chaclacayo y Chosica. Para ello se necesitan modelos digitales de alta resolución (1/1000 es lo óptimo); registros de máximas precipitaciones en 24 horas con ayuda de colocación de más estaciones.</p>	comunitario (ANA) que actualmente se encuentra inoperativo.	<p>Reubicar las viviendas construidas en cauce de la quebrada y torrenteras secas. Canalizar la quebrada. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Ampliar ancho de canal para el pase de flujos en dirección al río Rímac y reforzar las defensas rivereñas. Elaborar un plan de contingencia local ante flujos de detritos.</p> <p>Mantenimiento y limpieza de las barreras dinámicas (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa)</p>
15-046	Flujo de detritos,	Quebrada Corrales, AA.HH. Buenos Aires,	Predominan en la zona rocas intrusivas en parte poco fracturadas a muy fracturadas; es por ello que se	En 1987 la quebrada Corrales (Rayito de Sol) junto con otras se activaron,	Es muy importante evaluar el trazo de la Carretera Central, colocando drenajes	Se colocó 2 barreras dinámicas, 2 muros de contención en ambas	Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
	caída de rocas, derrumbe, erosión de ladera	Trinchera (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8681426 E: 316952	<p>generan bloques hasta de 3 m y se encuentran altamente a moderadamente meteorizadas por procesos de meteorización esferoidal de la Unidad Santa Rosa. Se generan suelos arenosos. Geomorfológicamente se sitúa en piedemonte proluvial con pendiente moderada a fuerte que varía de 5° a 25° y ladera de montañas modeladas en rocas intrusivas con pendiente escarpada que varía de 25° a 45°. En el área, la quebrada y las laderas se caracterizan por presentar material acumulado suelto, el depósito del flujo principal termina en forma de abanico con moderado recorrido en dirección al cauce del río Rímac.</p> <p>Los factores que condicionan la susceptibilidad a la ocurrencia de flujos de detritos corresponden principalmente a: macizo muy fracturada y alto grado de meteorización, presencia de material de movimientos en masa antiguos, corte de ladera y construcción de pircas precarias para nivelar el terreno, morfología escalonada generada por la actividad antrópica para la construcción de viviendas y accesos. El factor detonante para la ocurrencia de flujos sería las precipitaciones pluviales prolongadas o excepcionales como los que ocurre durante los fenómenos de El Niño. La quebrada se encuentra ocupada en la parte baja y media por viviendas de material noble y todas las calles están asfaltadas. En el cauce se aprecia acumulación de depósitos de huaicos antiguos, pudiendo diferenciarse varios eventos canalizados, así como gran acumulación de bloques rocosos en las laderas y cauce. En la cuenca baja se aprecia un antiguo "relleno sanitario" (botadero de basura), que el año 1987 fue cortado por un flujo de detritos.</p> <p>El lunes 23 de marzo del 2015, cerca de a las 14:30 horas, se produjeron intensas precipitaciones pluviales en los distritos de Chosica y Santa Eulalia, reactivando las quebradas de la margen derecha del río Rímac y la quebrada Cashahuacra de la margen derecha del río Santa Eulalia. Se generaron flujos de detritos (huaicos) y de lodo que causaron la muerte de nueve personas y afectaron 443 viviendas, a la Carretera Central desde el km 32 al 36, postes de alumbrado eléctrico, red de tubería de agua y desagüe (INDECI, 2015a y 2015b). La carretera Central se interrumpió por un espacio de cuatro días, y con restricciones por dos semanas (Núñez et al., 2015). De acuerdo a los datos proporcionados por SENAMHI las precipitaciones en la estación de Chosica para el mes de marzo del 2015 mostraron un pico de 18 mm el día del evento, que no es elevado si se compara con el valor máximo histórico para esa estación que registro 30.2 mm en el 2002. Sin embargo, se debe tener en cuenta que las precipitaciones registradas en esta estación empezaron desde el 17 de marzo incrementándose paulatinamente y registrar un umbral el día 23. Esto permite especular que la lluvia se habría ido acumulando a lo largo de varios días sobre los depósitos superficiales acumulados en el cauce y vertientes de quebradas hasta saturarlos. El material se canalizó por el cauce principal y vías de acceso hasta llegar a su desembocadura en el río Rímac arrasando todo a su paso. Al llegar el flujo a la parte baja, se</p>	<p>formando huaycos y causando la muerte de 120 personas, destrucción parcial o total de 1200 viviendas, la red de teléfonos fue afectada, se quedó sin agua potable por 7 días, colapsaron tuberías y buzones, en el sector dejó 300 damnificados. En los últimos años se han registrado eventos de caída de rocas y erosión de laderas, al igual que activación de la quebrada en marzo 2023, lo que produjo un flujo de detritos que afectó viviendas a ambos márgenes de la quebrada.</p> <p>En el año 1998 se produjo un huaico afectando a viviendas y carreteras de acceso. En el 2013 causó la muerte de 9 personas, afectó 443 viviendas, km 32 al 36 de la carretera Central, postes de electricidad, red de tubería de agua y desagüe. En el año 2015, los muros disipadores de energía quedaron cubiertos de material retenido, Asimismo se cortó al depósito del antiguo relleno sanitario de Chosica ubicado en la quebrada Rayos del Sol.</p> <p>En la actualidad puede afectar viviendas de los AAHH. Buenos Aires-Trinchera, instalaciones eléctricas y carreteras de acceso.</p>	<p>adecuados y obras de prevención adecuadas (como canales de coronación o diques) en las zonas altas de las quebradas que la cortan, para evitar daños por la remoción de los depósitos coluvio-deluviales (materiales inconsolidados) inestables. Asimismo, se debe mantener frecuentemente dichas obras.</p> <p><u>Medidas estructurales:</u> En general, si no se puede evitar construir, es imprescindible conseguir que la urbanización en laderas permita la evacuación de los flujos en lugar de retenerlos por lo que no se debe tener viviendas en el cauce de las quebradas que impidan su libre discurrir en caso de avenidas o huaicos. Diseñar un canal hidráulico con la finalidad de darle un desfogue hacia el río Rímac al presentarse eventos de lluvias excepcionales. Para el caso de cauces estrechos (menores a 15 m) con forma de V profunda, previa evaluación geotécnica el uso de mallas de retención de detritos (Núñez et al., 2015). Canalizar mediante el empleo de espigones y diques transversales. Desatar bloques inestables de la ladera.</p> <p><u>Medidas no estructurales:</u> Es necesario para la gestión local del riesgo establecer un plan de emergencia local o vecinal, con la ubicación de lugares de resguardo y vías de escape. Este plan debe ser socializado en la población y generar conciencia de los procesos que pueden afectarlos y cómo prevenir sus daños. El municipio de Lurigancho debe trabajar en la normativa que prohíba la expansión urbana hacia las laderas de los cerros circundantes y el cauce de las quebradas. En las laderas de los cerros, debería colocarse letreros de advertencia, con lemas referidos al grado de peligro en el que se encuentra la zona. Es necesario además planificar la reubicación de las viviendas que se ubican actualmente en el cauce a sitios seguros. Para que la población del sector se encuentre preparada ante un eventual desastre provocado por un flujo de detritos como el analizado en este informe, es importante el desarrollo de un programa de medidas de prevención y emergencia como las señaladas</p>	<p>márgenes de la quebrada, 1 pluviómetro. Cuenta con un SAT comunitario (Koica) que se encuentra inoperativo.</p>	<p>construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. Reubicar las viviendas construidas en cauce de la quebrada y torrenteras secas. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Ampliar ancho de canal (canalizar la quebrada) para el pase de flujos en dirección al río Rímac y reforzar las defensas rivereñas. Mejorar las de defensas ribereña del cauce principal. Monitoreo visual de las barreras o mallas dinámicas de protección contra flujos de detritos (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa) y limpieza periódica del cauce de la quebrada. Elaborar un plan de contingencia integral ante flujos de detritos. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			canalizó por la Carretera Central y se dispó. En la desembocadura se depositó el material grueso como bloques (de hasta 2 m) y gravas; mientras que el material fino (lodo) se canalizó por las calles adyacentes inundando viviendas, llegando a tener un espesor de hasta 1 m. Parte del material llegó a desembocar al cauce del río Rímac (fotografías 149 a 151).		anteriormente, así como del establecimiento de responsabilidades y prioridades. Es necesario elaborar mapas de peligros para escenarios de lluvias extremas en todas las quebradas de Chaclacayo y Chosica. Para ello se necesitan modelos digitales de alta resolución (1/1000 es lo óptimo); registros de máximas precipitaciones en 24 horas con ayuda de colocación de más estaciones.		
15-047	Flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe, erosión de ladera	Quebrada La Ronda (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8680704 E: 317236	Emplazada en la margen izquierda del río Rímac, su nacimiento en el cerro Santa Ana a 2200 m s.n.m. Su cauce, así como sus flancos son de media a fuerte pendiente, controlados por intrusivos granodioríticos con fuerte diaclasamiento y alteración profunda; que en todo su cauce acumula material suelto desde bloques hasta arenas con limos distribuidos caóticamente que con el aporte de precipitaciones en periodos lluviosos extraordinarios (como El Niño) originan huaicos. se distingue un depósito proluvial que se abre desde muy cerca del AA. HH. 9 de Octubre aguas abajo hasta la desembocadura en el Rímac; depósitos de abanicos proluviales menores forman algunas quebradas o torrentes secundarios en su desembocadura al cauce principal. Geomorfológicamente tenemos las unidades de terraza baja y piedemonte aluvio-torrencial con presencia de colinas y montañas en rocas intrusivas con pendientes de moderada a fuerte. De acuerdo a SENAMHI para el período de los últimos 30 días (14/03/2012 al 12/04/2012), el registro de precipitaciones pluviales con datos inferiores a 2 mm entre el 16 y 25 de marzo. Pero un gran pico el día jueves 05 de abril donde se alcanzó una precipitación de 28 mm (28 l/m ²), coincidentemente con la ocurrencia de huaicos en la zona. Se activaron las quebradas La Ronda, Dos Barrios, Santo Domingo, La Cantuta, California, Coricancha y Los Cóndores en la margen izquierda del río Rímac, afectó viviendas, carreteras y hubo pérdidas humanas. Las viviendas se encuentran asentadas en el abanico aluvial y podrían ser afectadas ante lluvias. Parte de la quebrada se encuentra encauzado hasta cierto tramo, sin embargo, el material de ambas márgenes es susceptible de erosión ante lluvias. Las geoformas observadas son testigos de eventos pasados y recientes como el ocurrido el 5 de abril en el sector de 9 de Octubre que generó la sobresaturación del material disponible en el lecho de esta quebrada y vertientes generando la remoción de grandes bloques rocosos y cantos subangulosos, que afectaron viviendas del Asentamiento Humano 9 de Octubre. Torrentes menores se produjeron en la cuenca superior e intermedia aportando material fino y bloques en el cauce principal de la quebrada la Ronda. Sin embargo, este sector intermedio de la cuenca presenta un lecho de quebrada con medidas de mitigación en caso de flujos de detritos. Las imágenes del 2005 muestran seis diques disipadores, mientras que la imagen del 2010 muestra ya 19 de estas estructuras transversales construidas de	En el 2012, afectó viviendas del sector 9 de Octubre, carreteras y pérdidas humanas. En el año 2017, el flujo afectó y destruyó viviendas (Ochoa et. al 2017). Fundo San Hilarión. Se llevó 100 m de plataforma. En el 2023 los diques se encuentran socavados, cauce colmatado. Durante el niño costero del 2017 la zona fue afectado por flujos y se registró 2 viviendas destruidas y 4 afectadas. El área también fue afectada por flujos de detritos del 05 de abril del 2012 (Zavala et al, 2012). Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.	Construir y/o reforzar defensas ribereñas en ambas márgenes del río Rímac. Canalizar, limpiar y descolmatar el material del cauce del río. Implementar sistema de alerta temprana para inundaciones en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Forestar los bordes del cauce con plantas de raíces profunda (Ochoa et. al 2017). Mediante las entidades técnicas científicas deben realizar una evaluación de peligros geológicos-geohidrológicos, realizar modelamiento o simulación de huaicos, inundaciones, flujos de lodo o avalanchas de detritos y análisis a partir de lluvias extremas para determinar las zonas favorables para reubicar a las áreas afectadas. Evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidades de Chosica, Chaclacayo, CENEPRED, INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva. Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT ante huaicos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambas márgenes del río.	Se ha colocado 2 barreras dinámicas, 23 diques, canalización de la quebrada en la parte baja, 1 SAT comunitario inoperativo (ANA)	Las áreas con depósitos de flujos y torrenceras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. Reubicar las viviendas construidas en cauces de quebradas y torrenceras secas ubicadas en la ladera y pie de la montaña. Limpieza periódica del cauce de la quebrada. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Apertura de canal para pase de flujo de detritos hasta el cauce río Rímac. Mantenimiento periódico de las mallas dinámicas y limpieza del material retenido de los flujos (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa). La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales. sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos. En las superficies escalonadas, para evitar ocurrencia de derrumbes en caso de sismos, se debe construcción de muros de contención de concreto armado anclados en el macizo rocoso.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>mampostería de piedra (acumulando un tramo de 525 m, don diques cada 25 metros. La disposición de estas estructuras es importante y funcionan. Es importante precisar que en pendientes suaves la separación entre diques debe ser mayor, pues al colocarlos demasiado cerca uno de otro propiciamos su rápido llenado o colmatación incrementando el poder erosivo del flujo aguas abajo. En esa oportunidad se determinó para la zona de 9 de Octubre como una zona crítica, con peligrosidad ante la eventualidad de un huaico.</p> <p>El depósito de piedemonte amplio generado por los flujos antiguos en esta quebrada (abanico antiguo) está ocupado por áreas de cultivo, el sector de Casa Huerta y viviendas o fundos; parte de las vertientes en la cuenca inferior-media están ocupados por el AA. HH. 9 de Octubre, así mismo zonas de mineros artesanales y un relleno sanitario antiguo en la cuenca superior. En la parte baja cruza un tramo del ferrocarril central y de la Av. Circunvalación que conecta con Chaclacayo (fotografías 152 a 154).</p>				
15-048	Erosión fluvial	Cooperativa Pablo Patrón (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8681042 E: 316629	<p>El área se encuentra sobre una terraza baja aluvial del río Rímac, modificada por acción antrópica (con relleno de desmonte). Conformada por arena, limos y algo de bloques de fácil erosión. Geomorfológicamente en los alrededores se observan relieves moderados de origen gravitacional, aluvial y fluvial (Villacorta et al, 2015). Entre las geoformas se observan cerros y lomeríos del Batolito de la Costa, constituidos por afloramientos de granodioritas y dioritas (Palacios et al., 1992); presentan laderas con pendiente moderada a fuerte (20° a 45°).</p> <p>El sector se ubica en la margen izquierda del río Rímac. En el año 2017, después del fenómeno de El Niño Costero, donde tuvo mayor poder erosivo afectando viviendas y vía férrea.</p> <p>En el 2023, la zona sigue siendo afectada por erosión fluvial. En la margen izquierda del río Rímac, se ha rellenado con desmonte donde se encuentra asentada algunas viviendas, no hay presencia de defensa ribereña. Se ha colocado muros de contención por sectores. Actualmente se está realizando descolmatación del cauce y el material es arrimado hacia ambas márgenes a manera de terraplenes (fotografías 155 a 160).</p>	<p>Durante El Niño Costero 2017, afectó vía férrea en un tramo de 80 m. El 16 de marzo de 2023 se produjo socavación en la margen izquierda del río Rímac provocando el colapso de 1 vivienda de 3 pisos que se encontraba en el borde de la ribera.</p> <p>Puede afectar vía del tren, en la margen derecha se encuentra una plataforma deportiva, se ha colocado muros.</p>	Sin registros previos.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	<p>Reforzar las defensas ribereñas. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación del río Rímac antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.</p>
15-049	Flujo de lodo, flujo de detritos, caída de rocas, derrumbe	Quebrada Señor de los Milagros (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8680244 E: 316777	<p>Litológicamente depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Laderas con grandes acumulaciones coluviales producto de caídas de rocas por gravedad, originadas por el fracturamiento intenso, meteorización y fuerte pendiente, son características en muchas de las vertientes. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Señor de los Milagros y afectaron este sector.</p> <p>Los depósitos de flujos antiguos y recientes se</p>	<p>En marzo 2023 se produjo las lluvias afectaron viviendas</p>	Sin registros previos.	Se ha colocado 03 Mallas, 01 dique y 01 Pluviómetro	<p>Reubicación de viviendas que se encuentran cerca del cauce de la quebrada. Limpieza periódica del cauce de la quebrada. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Mantenimiento periódico de las mallas dinámicas y limpieza del material retenido de los flujos. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			encuentran encausados en la quebrada de pendiente alta; sin embargo, los flujos, producto de las intensas lluvias y considerando la pendiente, podrían afectar a las viviendas asentadas a ambos márgenes de la quebrada Señor de los Milagros (fotografía 161).				comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-050	Flujo de detritos, flujo de lodo, caída de rocas, derrumbe	Quebrada Mariscal Castilla (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8679979 E: 316462	<p>Afloran rocas intrusivas muy fracturadas y alteradas; se distingue un depósito proluvial que se abre desde el sector de Mariscal Castilla (desde 80 m a más de 165 m en la parte inferior; estos depósitos se mezclan en la parte inferior con los depósitos aluviales del Rímac (terrazas). Depósitos coluviales producto de caídas con grandes bloques angulosos se presentan en las faldas y laderas. Geomorfológicamente corresponde a unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas.</p> <p>El flujo de detritos y lodo del 5 de abril se generó por la sobresaturación del lecho del cauce y vertientes con acumulación de bloques; el gran aporte de agua de lluvia registrada en pocas horas generó la remoción de material suelto (grandes bloques y cantos subangulosos en matriz limo-arcillosa), que sobrepasaron la capacidad del tramo canalizado entre Mariscal Castilla y San Juan y la ausencia de canalización aguas abajo. Los torrentes menores en la cuenca superior aportaron material fino y bloques en menor proporción hacia el cauce principal. La fuerte pendiente longitudinal favoreció el rápido movimiento del flujo; el estrechamiento originó alturas importantes del flujo, "salpicando" material en los bordes (pudiéndose apreciar dicha altura en las paredes de las viviendas), erosionando parte del cauce, las calles. El cambio brusco de pendiente en la parte terminal, la falta de encauzamiento por la obstrucción del flujo originó dos aspectos importantes: 1) Retención de gran parte del material grueso en las paredes de las viviendas, impacto fuerte y destrucción, y a su vez acumulación hacia atrás ocupando el cauce, por la pérdida de fuerza en el flujo detrítico; 2) Escurrimiento del material fino y agua más fluidos, que ocuparon el ancho del cono proluvial antiguo en función de la pendiente (línea de máxima pendiente) y de los espacios libres en que podía discurrir llegando al sector de Pablo Patrón, ingresando a las viviendas, calles y parques de la zona. En la Av. Los Geranios, cerca de 250 m del río Rímac, se acumularon gran cantidad de bloques, agua y barro ingresó a las viviendas, impactó algunos vehículos, generando grandes daños.</p> <p>Se encuentra frente a Moyopampa. El depósito de piedemonte generado por los flujos antiguos en esta quebrada (abanico antiguo) está ocupado por barrios populares: Mariscal Castilla y San Juan y la parte baja de éste por la zona de Pablo Patrón y La Florida, así como un tramo del ferrocarril central. En totalidad la</p>	<p>En el 2012, afectó viviendas de los sectores Mariscal Castilla, San Juan, Pablo Patrón (Av. Las Begonias), vías de comunicación.</p> <p>En el 2023, afectó carretera Central y viviendas. Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.</p>	<p>Mediante las entidades técnicas científicas deben realizar una evaluación de peligros geológicos-geohidrológicos, realizar modelamiento o simulación de huaicos, inundaciones, flujos de lodo o avalanchas de detritos y análisis a partir de lluvias extremas para determinar las zonas favorables para reubicar a las áreas afectadas. Evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidad de Chosica, Chacabuco, CENEPRED, INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva de las viviendas.</p> <p>Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades. Implementación de SAT ante huaicos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambos márgenes del río (Zavala et al., 2012).</p>	<p>Se ha colocado 3 barreras dinámicas, 3 diques, 1 pluviómetro, 2 muros de contención en ambos márgenes de la quebrada, 1 SAT comunitario en observación debido a que no registró las lluvias del último evento (Ayuda en acción).</p>	<p>Reubicación de viviendas que se encuentran cerca del cauce de la quebrada. Limpieza periódica del cauce de la quebrada. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Mantenimiento periódico de las mallas dinámicas y limpieza del material retenido de los flujos (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa). La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos. En las superficies escalonadas, para evitar ocurrencia de derrumbes en caso de sismos, se debe construcción de muros de contención de concreto armado anclados en el macizo rocoso.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>población ocupa aproximadamente algo más de 25 manzanas de viviendas. La zona de Pablo patrón es la zona más afectada por las lluvias originadas el 05 de abril de 2012.</p> <p>El 14 de marzo del 2023, a las 14:20 horas, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de las quebradas de Mariscal Castilla, generando daños a viviendas (fotografías 162 a 164).</p>				
15-051	Flujo de detritos, flujo de lodo, caída de rocas, derrumbe	Quebrada Virgen del Rosario (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8679589 E: 315912	<p>Litológicamente depósitos proluviales recientes constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas) en matriz areno-limosa; rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de quebrada con pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas.</p> <p>Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada California y afectaron este sector. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), las precipitaciones del 5 de abril fueron de 33 mm, suficiente para activar casi todas las quebradas en Chosica. Este mismo día, en unos pocos minutos el agua empezó a escurrir de los cerros, destruyendo en un instante las viviendas de los pobladores que con esfuerzo de muchos años de trabajo lograron construir.</p> <p>Los depósitos de flujos se encuentran encausados en la quebrada de pendiente alta; sin embargo, los flujos, podrían afectar a las viviendas asentadas a ambos márgenes de la quebrada Virgen del Rosario (fotografías 165 y 166).</p>	En el 2012 se produjo un flujo de detritos que destruyó viviendas	Sin registros previos.	Se ha colocado 21 diques, 6 muros de contención en ambos márgenes de la quebrada.	<p>Reubicación de viviendas que se encuentran cerca del cauce de la quebrada.</p> <p>Limpieza periódica del cauce de la quebrada.</p> <p>No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada.</p> <p>Mantenimiento periódico de los diques y muros y limpieza del material retenido de los flujos.</p> <p>La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población.</p> <p>Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.</p>
15-052	Flujo de detritos, flujo de lodo	Quebrada Santo Domingo (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8678777 E: 315549	<p>Al igual que las otras quebradas existen rocas intrusivas muy fracturadas y alteradas; se distingue una mayor alteración en la margen izquierda, donde los relieves son más suaves (erosionados) en comparación a la margen derecha, más abrupta, con rocas más fracturadas de la Super Unidad Santa Rosa. Cauce de quebrada con pendiente baja. Geomorfológicamente se sitúa en piedemonte proluvial con pendiente moderada que varía de 5° a 15° y ladera de montañas modeladas en rocas intrusivas con pendiente muy fuerte a escarpada que varía de 25° a 45°. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada Santo Domingo y afectaron este sector.</p> <p>Se encuentra frente a la localidad de Chosica. Gran parte del abanico antiguo y cauce de esta quebrada está ocupado por la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle La Cantuta (instalaciones, pabellones, zonas agrícolas y de bosques ocupadas por las áreas de estudios agrícolas) y el sector urbano-marginal de Santo Domingo (principalmente en la margen derecha), con viviendas de material noble y también rústicas o precarias hacia las partes superiores. Nuevos pabellones están siendo construidos en ambos márgenes de la quebrada, dentro del perímetro de la universidad. En la parte inferior discurre un tramo del</p>	<p>Viviendas afectadas y destruidas en el sector Santo Domingo (Ochoa et. al 2017). En el 2012 afectó viviendas y el interior de la Universidad La Cantuta.</p> <p>En el año 2015, en la zona conocida como barrio El Rímac, ubicado en la margen izquierda del río Rímac, al costado de la Universidad Enrique Guzmán y Valle (La Cantuta), el muro de contención del cauce del río, no soportó la fuerza del agua y se rompió, dejando más de 40 viviendas fueron inundadas, y las familias perdieron todos sus enseres domésticos.</p> <p>Durante el niño costero del 2017 la zona fue afectado por flujos y se registró viviendas destruidas y afectadas.</p> <p>Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.</p>	<p>Reubicar las viviendas que se encuentran dentro del cauce y en ambos márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada (incluir disipadores de energía). Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. *Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Forestar las laderas (Ochoa et. al 2017).</p> <p>Mediante las entidades técnicas científicas deben realizar una evaluación de peligros geológicos-geohidrológicos, realizar modelamiento o simulación de huaicos, inundaciones, flujos de lodo o avalanchas de detritos y análisis a partir de lluvias extremas para determinar las zonas favorables para reubicar a las áreas afectadas. Evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidad de Chosica, Chaclacayo, CENEPRED,</p>	Se ha colocado 2 barreras dinámicas, 1 dique, 1 SAT comunitario inoperativo (ANA), se ha canalizado una parte de la quebrada.	<p>Reubicación de viviendas que se encuentran cerca del cauce de la quebrada.</p> <p>Limpieza periódica del cauce de la quebrada.</p> <p>No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada.</p> <p>Mantenimiento periódico de las barreras dinámicas (si las mallas son colocadas en zonas inaccesibles para maquinaria pesada solo servirá una sola vez, la acumulación de material en estas es peligroso, su rompimiento sería similar al de una presa), diques y limpieza del material retenido de los flujos.</p> <p>Colocar diques de disipación de energía y muros o enrocado en ambos márgenes de la quebrada en la parte baja urbanizada.</p> <p>La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>ferrocarril central y el sector señalado como "El Rímac", se encuentra un campo deportivo. En totalidad, la población ocupa aproximadamente unas 20 manzanas de viviendas. Con las precipitaciones generadas el 5 de abril 2012 hubo gran aporte de agua que sobrepasó la capacidad del tramo canalizado en su tramo medio-inferior (sector Santo Domingo). Los dos torrentes en la cuenca inferior, generaron flujos de detritos y flujos de lodo respectivamente, afectando viviendas e instalaciones de la universidad. Hacia aguas arriba de la Universidad el cauce presenta una canalización de aproximadamente 300 m (8 a 10 m de ancho y 2.5 m de altura).</p> <p>Las viviendas se encuentran asentadas en el abanico aluvial y podrían ser afectadas ante lluvias. Parte de la quebrada se encuentra encauzado hasta cierto tramo; sin embargo, el material de ambas márgenes es susceptible de erosión ante lluvias (fotografías 167 a 170).</p>		<p>INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva. Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades. Implementación de SAT ante huacicos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambas márgenes del río (Zavala et al., 2012).</p>		<p>rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.</p>
15-053	Flujo de detritos, caída de rocas, erosión de ladera	<p>Quebrada La Cantuta, cerro Talcomachay (Lurigancho)</p> <p>ZONA: 18S N: 8678434 E: 314778</p>	<p>Litológicamente, predominan en la zona rocas intrusivas en parte muy fracturadas y alteradas de la Super Unidad Santa Rosa. Depósitos coluviales con grandes bloques rocosos angulosos se presentan en las faldas y laderas; un depósito proluvial amplio se dispone en su tramo final. Morfológicamente se tiene piedemonte aluvio-torrencial rodeados por montañas y con colinas en roca intrusiva, se presenta en una pendiente moderadas a fuerte. Se accede por la margen izquierda del río Rímac, directamente desde Chosica o también desde el ingreso por Puente Los Ángeles. Parte del abanico y cauce de esta quebrada está ocupado por el Club Regatas (instalaciones, residencias, piscinas, bungalós y zona de bosque) y terrenos de cultivo en la parte baja. En las imágenes satelitales se aprecia un camino longitudinal al valle que accede hacia la parte media-alta; se aprecian accesos, caminos o trochas hacia las laderas en ambas márgenes; probablemente se trate de zonas de explotación minera artesanal.</p> <p>Es importante mencionar también la recurrencia de flujos de este tipo después de tres años y con mayor intensidad, pues el anterior se presentó el 13 de febrero del 2009. Las características morfológicas y morfométricas de la cuenca superior, sector de transición y cuenca inferior descritas, hacen a esta quebrada muy susceptible a los efectos de flujos detríticos e inundaciones. A estas causas naturales se tiene además el insuficiente canal de desagüe que muestra la quebrada en los 1600 metros finales. Los efectos de flujo e inundación afectaron vehículos estacionados, destrucción de algunos bungalós, afectación de zonas de esparcimiento y piscinas llenas de lodo. La erosión de fondo y transversal es importante en el cauce intermedio, incorporando mayor material al flujo. En el tramo inferior de la quebrada, la margen derecha presenta una quebrada con signos de activación reciente y aporte de material al cauce principal.</p> <p>La Universidad La Cantuta y viviendas se encuentran entre las quebradas Santo Domingo, Talco Machay y La</p>	<p>En el año 1998 afecto a las instalaciones de la Universidad. Puede afectar instalaciones de la Universidad La Cantuta ubicadas en la parte media y baja de la ladera.</p> <p>El área también fue afectada por flujos de detritos del 05 de abril del 2012 (Zavala et al, 2012).</p> <p>Se registró un flujo de detrito en el año 2009 que afectó viviendas. En el año 2017 afectación de vías de acceso a la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán (UNE) y Valle internas en un tramo de 0.1km. Se registraron también procesos excepcionales de caída de rocas. De producirse otro flujo, este podría afectar nuevamente la universidad La Cantuta (UNE) y alrededores. Destruyó instalaciones y Huertos de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle ubicados en pleno cauce de la quebrada. Afectó parcialmente carretera de acceso a las antenas de alta tensión.</p> <p>Las ocurrencias de flujos podrían comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.</p>	<p>Mediante las entidades técnicas científicas deben realizar una evaluación de peligros geológicos-geohidrológicos, realizar modelamiento o simulación de huacicos, inundaciones, flujos de lodo o avalanchas de detritos y análisis a partir de lluvias extremas para determinar las zonas favorables para reubicar a las áreas afectadas. Evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidad de Chosica, Chaclacayo, CENEPRED, INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva. Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades. Implementación de SAT ante huacicos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambas márgenes del río (Zavala et al., 2012). Mejoramiento de defensa ribereña (Ochoa et al., 2017).</p>	<p>Cuenta con 1 SAT comunitario que se encuentra inoperativo (SENAMHI), no se comparte la información en tiempo real.</p>	<p>Reubicación de viviendas que se encuentran cerca del cauce de la quebrada. Limpieza periódica del cauce de la quebrada. Mantenimiento y limpieza de diques. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.</p>

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			Cantuta, éstas podrían verse afectadas de producirse flujos de detritos considerando la pendiente moderada del cauce, la naturaleza incompetente del suelo y las precipitaciones intensas (fotografía 171). En el 2023 se activó con lluvias excepcionales por la presencia del Ciclón Yaku.				
15-054	Erosión fluvial-inundación fluvial	Puente Caracol, Sector Chanchería, Asoc. Luis F. Bueno Quino, Los Cañaverales (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8678742 E: 313798	Al igual que las otras quebradas existen rocas intrusivas muy fracturadas y alteradas de la Super Unidad Santa Rosa y Patap. Cauce de quebrada con pendiente baja. Geomorfológicamente se sitúa en terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial con pendiente moderada que varía de 5° a 15° y ladera de montañas modeladas en rocas intrusivas y volcánica-sedimentaria con pendiente muy fuerte a escarpada que varía de 25° a 45°. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada La Cantuta y afectaron este sector en la margen izquierda del río Rímac. También la zona es afectada por erosión fluvial e inundación, el sector Los Cañaverales, Asoc. Luis F. Bueno Quino, instalaciones del club El Remanso, puente Caracol pueden ser afectados por desborde del río Rímac. En el año 2017 se desbordó hacia la margen izquierda, el río Rímac tiene un ancho de 35 m en este sector, se encuentra colmatado (fotografías 172 a 175).	Durante el Niño Costero 2017, afectó 290 m de vía del Ferrocarril Centra a la altura de Puente Caracol -Sector Los Cañaverales, también afectó 5 viviendas, destruyó 3 viviendas y 2 postes de luz del Centro Poblado La Cantuta. También puede afectar puente Caracol y obstruir el tránsito de la vía alterna a la carretera Central.	Sin registros previos.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza periódica de cauce del río Rímac. Reubicación de viviendas que se encuentran cerca al cauce del río. Colocación de enrocado. Reforzamiento de estribos de puente. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-055	Erosión fluvial-inundación fluvial	Santa María de Campanillas (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8678178 E: 312527	Presenta rocas intrusivas muy fracturadas y alteradas de la Super Unidad Santa Rosa y Patap. Cauce de quebrada con pendiente baja. Geomorfológicamente se sitúa en terrazas indiferenciadas, piedemonte aluvio-torrencial con pendiente moderada que varía de 5° a 15° y ladera de montañas modeladas en rocas intrusivas y volcánico-sedimentaria con pendiente muy fuerte a escarpada que varía de 25° a 45°. La zona es afectada por erosión e inundación fluvial en la margen derecha de río Rímac, en el año 2017 afectó viviendas en la margen derecha del río, en la margen izquierda puede afectar vía férrea (fotografías 176 y 177).	Durante el Niño Costero 2017, afectó viviendas del sector Santa María. También puede afectar vía férrea.	Mejoramiento de defensa ribereña (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza periódica de cauce del río Rímac. Reubicación de viviendas que se encuentran cerca al cauce del río. Colocación de enrocado. Reforzamiento de estribos de puente. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-056	Erosión fluvial	Sector California Baja (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8677951 E: 311968	Litológicamente, predominan en la zona rocas intrusivas en parte muy fracturadas y alteradas de la Super Unidad Santa Rosa. Depósitos proluviales con grandes bloques rocosos rellenan el cauce medio-superior. Geomorfológicamente unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada California y afectaron este sector. La zona es afectada por erosión fluvial en la margen izquierda de río Rímac, en el año 2017. Puede afectar vía férrea y clubes campestres (fotografías 178 y 179).	Afectó Club de Villa, destruyó 1 vivienda, afectó 2 postes de telefonía. Podría afectar viviendas en el borde de la quebrada (Ochoa et. al 2017). Puede afectar Club Villa y El Bosque.	Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y prevención de desastres. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la quebrada (Ochoa et. al 2017).	Cuenta con un SAT comunitario inoperativo (SENAMHI), no se comparte la información en tiempo real.	Limpieza periódica de cauce del río Rímac. Reubicación de viviendas que se encuentran cerca al cauce del río. Colocación de enrocado. Reforzamiento de estribos de puente. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-057	Flujo de detritos, flujo de lodo, caída de rocas, derrumbe	Quebrada California (Lurigancho) ZONA: 18S N: 8675760 E: 313455	Litológicamente, predominan rocas intrusivas del tipo tonalita-granodiorita de la Super Unidad Santa Rosa y depósitos proluviales recientes constituidos por con grandes bloques rocosos, subredondeados rellenan el cauce medio-superior e inferior. Geomorfológicamente, presenta unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas.	El área también fue afectada por flujos de detritos del 05 de abril del 2012 (Zavala et al, 2012). Podría afectar viviendas en el borde de la quebrada (Ochoa et. al 2017). Las ocurrencias de flujos podrían	Reubicar viviendas ubicadas en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros y	Cuenta con un SAT comunitario inoperativo (SENAMHI), no se comparte la información en tiempo real	Reubicación de viviendas que se encuentran cerca del cauce de la quebrada. Limpieza periódica del cauce de la quebrada. Mantenimiento y limpieza de diques. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada California y afectaron este sector.</p> <p>Los depósitos de flujos antiguos y recientes se encuentran encausados en la quebrada de pendiente mayor a 30°; sin embargo, los flujos, producto de las intensas lluvias y considerando la pendiente moderada, podrían afectar a las viviendas asentadas a ambos márgenes de la quebrada California.</p> <p>Se accede por la margen izquierda del río Rímac, también desde el Puente Los Ángeles, cruzando la línea férrea a través de la Calle Nicolás Ayllón ingresando por una puerta de control de la zona residencial, a través de una carretera asfaltada y luego por la Av. El Bosque que atraviesa longitudinalmente la Residencial Laderas de California (cauce de quebrada) ingresando paulatinamente aguas arriba hacia los sectores de Brisas de California y La Rinconada de California. Parte del abanico y cauce de esta quebrada está ocupado por viviendas, zonas residenciales y terrenos de cultivo en la parte baja. En las laderas se aprecia accesos, caminos y trochas hacia zonas de explotación minera artesanal. La morfología de esta microcuenca es susceptible a la generación de flujos e inundación de detritos, alimentados por lluvias excepcionales como las ocurridas el 05 de abril del 2012. La amplitud del lecho principal en la cuenca media, media-superior y baja muestra gran acumulación de material y arrastre de material muestran características tanto de flujos y de inundación de detritos. El tramo central de la quebrada que ingresa hacia la zona residencial de laderas de California por la Av. El Bosque, con amplio cauce y pendiente suave soportó la llegada de material detrítico fino y gravas subangulosas a subredondeadas; algunas viviendas de material noble, sirvieron de muros para que el material grueso no se desplace aguas abajo, donde solo llegó agua y material fino que ingresó en algunas viviendas. La inexistencia de un cauce definido o encauzamiento principal de la quebrada originó que la concentración de lluvias en la cabecera de la cuenca arrastrase gran cantidad de material al saturarse los suelos y laderas provistas de gran cantidad de material de fácil remoción, principalmente en el sector de Brisas de California, afectando un gran número de viviendas (fotografías 180 y 181). Excepcionalmente se puede apreciar grandes bloques que fueron arrastrados por el flujo generado.</p>	comprometer la seguridad física de las viviendas y las vías de acceso en la zona.	<p>prevención de desastres. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la quebrada (Ochoa et. al 2017).</p> <p>Mediante las entidades técnicas científicas deben realizar una evaluación de peligros geológicos-geohidrológicos, realizar modelamiento o simulación de huaicos, inundaciones, flujos de lodo o avalanchas de detritos y análisis a partir de lluvias extremas para determinar las zonas favorables para reubicar a las áreas afectadas. Evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidad de Chosica, Chaclacayo, CENEPRED, INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva. Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades. Implementación de SAT ante huaicos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambos márgenes del río (Zavala et al., 2012).</p>		integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-058	Flujo de detritos, flujo de lodo, erosión fluvial	Quebrada Koricancha (Lurigancho, Chaclacayo) ZONA: 18S N: 8676972 E: 311163	<p>Litológicamente, predominan en la zona rocas intrusivas en parte muy fracturadas y alteradas de la Super Unidad Santa Rosa. Depósitos proluviales con grandes bloques rocosos rellenan el cauce medio-superior. Geomorfológicamente corresponde a unidades de piedemonte aluvio-torrencial y montañas en roca intrusivas. Los flujos de detritos se canalizaron por la quebrada California y afectaron este sector.</p> <p>La quebrada Koricancha se encuentra contigua a la quebrada Los Cóndores. Se accede por la margen izquierda del río Rímac, también por el Puente Los Ángeles, ingresando por la calle Palmer antes de llegar</p>	Puede afectar vía férrea, Club Koricancha, vías de acceso. En el 2017 la vía férrea estuvo a punto de colapsar en un tramo de 0.21 km (Ochoa et al., 2017).	<p>Cambiar trazo de carretera, construir defensas ribereñas en ambos márgenes del río Rímac, forestar los bordes del cauce del río (Ochoa et al., 2017).</p> <p>Mediante las entidades técnicas científicas deben realizar una evaluación de peligros geológicos-geohidrológicos, realizar modelamiento o simulación de huaicos, inundaciones, flujos de lodo o avalanchas de detritos y análisis a partir de lluvias extremas para determinar las zonas favorables para reubicar a las áreas afectadas.</p>	Se ha colocado diques disipadores de energía y se ha canalizado una parte de la quebrada Koricancha.	Las áreas con depósitos de flujos y torrenteras secas no son aptas para la construcción de viviendas y se debe restringir su ocupación. No permitir la expansión urbana en las laderas y en el cauce de la quebrada. Ampliar ancho de canal (canalizar la quebrada) para el pase de flujos en dirección al río Rímac y reforzar las defensas ribereñas. Mejorar las defensas ribereña del cauce principal. Elaborar un plan de contingencia

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			a California. Se accede pasando la puerta de control del Club Koricancha ascendiendo unos 300 metros aguas arriba, donde se estrecha la quebrada. Parte del abanico está ocupado por las instalaciones del Club Koricancha. En el tramo final se presenta un salto pronunciado a subvertical, limitando la zona del Club y terrenos agrícolas aguas abajo, antes de confluir al río Rímac. La cuenca media-superior muestra depósitos de huaycos antiguos con grandes bloques que rellenan su cauce principal. El tramo final del cauce que limita al Club Coricancha sido lavado por las recientes lluvias con aporte de material fino desde su cabecera, generalmente arenoso, así como la erosión de un tramo de carretera asfaltada. Esto se pudo apreciar en parte de la quebrada donde ha sido canalizada con poca profundidad y se han construido dos muros de piedra o diques disipadores, los cual ya ha sido colmatado Este drenaje se pierde aguas abajo y se encuentra cerrado. Los videos observados en las redes sociales muestran la gran cantidad de agua que fluyó por esta quebrada; el agua sobrepasa los muros construidos. El sector también es afectado por erosión fluvial aguas abajo en la margen izquierda del río Rímac, puede afectar vía férrea. En el 2017, el aumento del caudal del río Rímac aumentó el poder erosivo generando erosión fluvial (figura 14).		Evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidad de Chosica, Chaclacayo, CENEPRED, INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva. Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros. Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades. Implementación de SAT ante huacos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambas márgenes del río (Zavala et al., 2012).		integral ante flujos de detritos. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un SAT integral que involucre la instalación de equipos de monitoreo, identificación de umbrales, sistemas de comunicación-alarma, señalización de rutas de escape y zonas seguras, simulacros con la población. Los municipios locales afectados deben considerar en sus planes y presupuestos anuales la limpieza y descolmatación de las quebradas antes del inicio del período de lluvias, ya sea por eventos normales o excepcionales previstos.
15-059	Flujo de detritos, flujo de lodo	Quebrada Pucará (Lurín) ZONA: 18S N: 8647496 E: 306674	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas y subangulosos en matriz areno-limosa y presencia de arcilla). Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial, con presencia de colinas y montañas en roca volcano-sedimentarias. La Quebrada presenta baja pendiente. Se observa el cauce de la quebrada colmatado, aguas arriba se desborda del cauce y discurre principalmente por tres ramales de cauces, el cauce principal se pierde aguas abajo donde se encuentra una cantera de la empresa Innova Ambiental que se encuentran realizando labores en el cauce natural modificando así su curso y haciendo que el flujo de lodo discurra aprovechando la pendiente hasta el área urbana Macropolis y Las Praderas (fotografía 182).	En el 2023 las lluvias de ciclón Yaku, activaron la quebrada Pucará, el flujo de lodo descendió desde la parte alta por sus ramales afectando almacenes y las áreas urbanas Macropoli y las praderas.	Evaluación de la vulnerabilidad física de las construcciones (zonas urbanas y de expansión) trabajo que debe ser coordinado entre las municipalidades de Chosica, Chaclacayo, CENEPRED, INDECI, CISMID y universidades para definir zonas vulnerables que necesitan una reubicación definitiva.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación	Definir correctamente el cauce, ensanchar y profundizar el mismo y hacer un desfogue hasta la desembocadura al mar. Colocar diques en la parte alta Canalizar la quebrada en la parte baja donde se encuentran los almacenes y zona urbana.
15-060	Erosión fluvial-inundación fluvial	Sector Ribera del Río Lurín, Asociación El Bosque (Lurín) ZONA: 18S N: 8645510 E: 294186	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas a subangulosas en matriz areno-limosa, depositados por el río Lurín. Geomorfológicamente corresponde a terrazas de pendiente baja, en ambas márgenes del río Lurín. Con la presencia de Yaku, el río Lurín se erosionó 5 m hacia la margen izquierda, donde se asienta la Asociación "El Bosque", dejando a superficie el muro de concreto que se encontraba debajo del material arrimado, en temporada de lluvias el nivel del agua llega hasta 1 m de altura, se ha descolmatado el río desde la bocatoma hasta el puente Lurín. Se continúa arrojando material de desmonte hacia las márgenes del río (fotografía 183).	En marzo del año 2023 las lluvias del ciclón Yaku provocaron erosión de la margen izquierda del río Lurín, en este sector, dejando a superficie el muro de concreto que se encontraba debajo del material arrimado. A pesar de los trabajos de descolmatación, el arroyo de material de relleno en las márgenes del río al no ser una barrera de protección podría afectar viviendas y terrenos de cultivo del sector.	Evaluar y analizar los aspectos geotécnicos e ingenieriles de las propuestas estructurales de las obras de intervención y diseño de obras de encauzamiento y canalización de quebradas, diques disipadores, muros de contención entre otros.	Se realizó la descolmatación de un tramo del cauce del río, desde la Bocatoma hasta el puente Lurín, en junio del 2023.	Prolongar el muro de protección en la margen izquierda del río, ya que cada avenida socava y se pierde terreno en la margen izquierda del río Lurín. Realizar un trabajo integral de descolmatación del río Lurín, deben coordinar las municipalidades de Cieneguilla y Lurín, para este trabajo, se ha visto que la Municipalidad de Lurín se encuentra realizando trabajos de descolmatación; sin embargo, aguas arriba (Cieneguilla) aún no se realiza la descolmatación, y son los receptores de estos eventos que suceden y que siguen afectando a lo largo del río Lurín.
15-061	Erosión fluvial-	Agrupación de Vivienda San Pedro de Chañac, El Olivar de Lurín	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados por el río Lurín.	El 14 y 16 de marzo del 2023 a causa del ciclón Yaku se produjeron lluvias que aumentaron el caudal del río y	Sensibilización con los asentamientos humanos, zonas residenciales, autoridades, colegios y población en	Limpieza de cauce con sus respectivas banquetas en ambas márgenes	Colocar muros de defensa ribereña. Realizar un trabajo integral de descolmatación del río Lurín, deben

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
	inundación fluvial	(Lurín) ZONA: 18S N: 8646728 E: 295127	Terrazas aluviales antropizadas de pendiente baja, en ambas márgenes del río Lurín. En este sector el río Lurín se ha erosionado en un tramo de 10 m, el mismo no cuenta con defensas ribereñas que puedan impedir un posible desborde, por lo que se urgen ya que cada avenida se pierde terrenos en las riberas producto del socavamiento del río que podría afectar las viviendas y terrenos de cultivo del sector (fotografía 184).	erosionó en ambas márgenes del río Lurín, esto podría afectar las viviendas del sector San Pedro de Chañac.	general sobre los peligros a los que están inmersas estas comunidades.		coordinar las municipalidades de Cieneguilla y Lurín, para este trabajo, se ha visto que la Municipalidad de Lurín se encuentra realizando trabajos de descolmatación; sin embargo, aguas arriba (Cieneguilla) aún no se realiza la descolmatación, y son los receptores de estos eventos que suceden y que siguen afectando a lo largo del río Lurín.
15-062	Erosión fluvial-inundación fluvial	Condominio Paraíso, A.H. Julio C Tello sector 14, Ex-Bocatoma (Lurín) ZONA: 18S N: 8647449 E: 295609	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados por el río. Geomorfológicamente corresponde a terrazas de pendiente baja, en ambas márgenes del río Lurín. El ancho del cauce del río es 64 m de ancho. A la altura del rancho Vargas Balcázar las márgenes del río Lurín han sido afectadas por erosión, aguas de la bocatoma van hacia la margen izquierda del río hacia zonas de campo de cultivo, en este sector se tiene arrimado de material (desmonte) en la margen izquierda del río, en la margen derecha se observa enrocado. También se observa filtración en la pantalla de la poza o represa (fotografía 185).	En marzo del año 2023 producto de las lluvias por el ciclón Yaku, la crecida del río erosionó las márgenes afectando la pantalla del embalse. También podría afectar viviendas, terrenos de cultivo del A.H. Julio C. Tello, bocatoma y canal de desvío.	Implementación de SAT ante huaicos, diseñar una red pluviométrica local hacia ambas márgenes del río (Zavala et al., 2012).	Construcción de muro a modo de defensa en la margen derecha del cauce.	Reforzar la filtración de la pantalla del embalse, prohibir el arrojo de desmonte y basura. Realizar un trabajo integral de descolmatación del río Lurín, deben coordinar las municipalidades de Cieneguilla y Lurín, para este trabajo, se ha visto que la Municipalidad de Lurín se encuentra realizando trabajos de descolmatación; sin embargo, aguas arriba (Cieneguilla) aún no se realiza la descolmatación, y son los receptores de estos eventos que suceden y que siguen afectando a lo largo del río Lurín.
15-063	Erosión fluvial-inundación fluvial	Puente Lurín, Sector Puente Lurín (Lurín) ZONA: 18S N: 8644790 E: 293927	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas a subangulosas en matriz areno-limosa, depositados por el río Lurín. Sector es de pendiente baja. El cauce del río Lurín, en este sector, tiene un ancho de 33 m, en ambas márgenes se observan defensas ribereñas (enrocados) para proteger los estribos del puente de aproximadamente 20 m dañadas y una vivienda en la margen derecha a punto de colapsar. La erosión fluvial se encuentra afectando los cimientos del puente. Muy cerca del puente en la margen izquierda existen terrenos en venta que se encuentran sobre depósitos de relleno de la empresa Proinmac SAC. (fotografías 186 a 189).	En el año 2017, destruyó el Puente Lurín. En el 2023 la crecida del río Lurín ha erosionado tramos del río afectando el puente. De continuar la erosión podría afectar viviendas cercanas al cauce del río.	Reconstruir puente y defensas ribereñas. (Ochoa, et al. 2017).	Se reconstruyó el nuevo Puente Lurín y se colocó muro de contención en la margen derecha del río.	Prohibir la construcción de viviendas cerca del puente, reconstruir el enrocado a ambas márgenes de río. Limpieza de cauce, aguas abajo del puente. Realizar un trabajo integral de descolmatación del río Lurín, deben coordinar las municipalidades de Cieneguilla y Lurín, para este trabajo, se ha visto que la Municipalidad de Lurín se encuentra realizando trabajos de descolmatación; sin embargo, aguas arriba (Cieneguilla) aún no se realiza la descolmatación, y son los receptores de estos eventos que suceden y que siguen afectando a lo largo del río Lurín.
15-064	Flujo de detritos, flujo de lodo	Quebrada Lúcumo, sector Macrópolis etapa 3, Condominio Industrial Macrópolis (Lurín) ZONA: 18S N: 8642941 E: 304558	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas y subangulosos en matriz areno-limosa y presencia de arcilla). Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial, con presencia de colinas y montañas en roca volcano-sedimentarias. La Quebrada presenta baja pendiente. En la quebrada se viene ejecutando la proyección urbana del sector Macrópolis que incluyen vías y parques, los cuales se encuentran en pleno cauce de la quebrada por donde han discurrido flujos de lodo en marzo del 2023. En este sector el cauce ha sido rellenado con material de desmonte y actualmente se encuentra colmatado. La quebrada permanece obstruida debido a este proyecto urbano. El cauce principal se ha obstruido con un dique de arrimado de material de desmonte. El proyecto colinda con la Av. Valle del Sur que cuenta con postes de luz, la vía está	En marzo del año 2023 se generó un flujo de lodo que discurrió por la quebrada hacia los márgenes de la quebrada, este podría llegar a las viviendas que se encuentran aguas abajo en la proyección urbana Macrópolis etapa 3.	Sin registros previos.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Definir correctamente el cauce, ensanchar y profundizar el mismo y hacer un desfogue hasta la desembocadura al mar. Colocar diques en la parte alta. Canalizar la quebrada en la zona que será urbanizada.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			asfaltada, hay conexión de agua y desagüe. Se ha desviado el cauce de la quebrada hacia la margen derecha y se ha colocado arrimado de material, el cual, de ocurrir un nuevo evento, no será suficiente para mitigar el efecto del huaico (fotografía 190).				
15-065	Erosión fluvial-Inundación fluvial	Puente Manchay, centro poblado Quebrada Verde (Pachacamac) ZONA: 18S N: 8649309 E: 296497	Depósitos aluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas en matriz areno-limosa, depositados por el río Lurín. Geomorfológicamente corresponde a terrazas de pendiente baja en ambas márgenes del río. Puente de 52 m de longitud y 5 m de alto que une Villa El Salvador con Manchay, aguas arriba del puente la erosión afectaría 2 viviendas que se encuentran en la margen izquierda del río, aguas abajo, en la margen derecha, se encuentra una nueva urbanización CINFATC y en la margen izquierda, terrenos de cultivo que también serían afectados por la erosión. En el 2017, la erosión fluvial del río Lurín afectó el puente (fotografía 191).	En marzo del año 2023 producto de las lluvias por el ciclón Yaku se produjo la crecida del río Lurín a la altura del puente y en ambas márgenes poniendo en peligro, viviendas del centro poblado Quebrada Verde. En la actualidad, existe un enrocado donde ya empezaron a desprenderse las rocas, un nuevo evento podría afectar a la nueva urbanización CINFATC en la margen derecha y terrenos de cultivo en la margen izquierda donde no existe enrocado. En el 2017, destruyó el puente Manchay.	Reconstruir puente y defensas ribereñas (Ochoa et al., 2017).	Se reconstruyó puente, se asfaltó vía que une a Cieneguilla.	Prolongar el muro de protección en la margen izquierda del río, ya que cada avenida socava y se pierde terreno en la margen izquierda del río Lurín. Realizar un trabajo integral de descolmatación del río Lurín, deben coordinar las municipalidades de Cieneguilla y Lurín, para este trabajo, se ha visto que la Municipalidad de Lurín se encuentra realizando trabajos de descolmatación; sin embargo, aguas arriba (Cieneguilla) aún no se realiza la descolmatación, y son los receptores de estos eventos que suceden y que siguen afectando a lo largo del río Lurín.
15-066	Flujo de detritos, flujo de lodo	Balneario Punta Hermosa (Punta Hermosa) ZONA: 18S N: 8635516 E: 301430	Depósitos proluviales constituidos por material compuesto por fragmentos rocosos heterométricos (bloques, bolos y detritos) en matriz limo-arenosa, transportados por la quebrada Malanche y depositados en forma de cono. Geomorfológicamente corresponde a un abanico proluvial en la desembocadura hacia el océano, se observa hasta 3 niveles de terrazas en el cauce de la quebrada asociadas a la acumulación de material por flujos anteriores. La quebrada Malanche se encuentra medianamente colmatada en parte de su cauce aguas arriba de la Panamericana Sur, no hay presencia de hitos ni barreras estructurales, a la altura del balneario se observan 2 viviendas en muy alto peligro por su cercanía a la margen izquierda y derecha a distancias de 2 y 3 metros del cauce de la quebrada. Y 1 vivienda muy cerca de la desembocadura de la quebrada al mar, que se encuentra al borde del acantilado que presenta socavación al pie del talud y erosión de ladera. El 14 de marzo de 2023, en horas de la madrugada, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de las quebradas: Quebradillo, Río Seco, Inocente, Huaycoloro 1 y 2, Río Seco 1 y 2, Quirio, Malanche, Jicamarca, entre otras y como consecuencia ocasionó daños a viviendas y vías de comunicación en los distritos de Ancón, Pucusana, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del mar, provincia de Lima (fotografías 192 a 194 y figuras 15 a 17).	Durante el evento del año 2017 arrastró una mujer hasta la carretera Panamericana Sur donde se produjo la obstrucción debido a la luz del pontón debido que es muy pequeño y se obstruyó con facilidad. En marzo del año 2023 (Yaku), el flujo llegó hasta el puente peatonal de la Av. García Rada en el Balneario Punta Hermosa donde se desbordó destruyendo a su paso el muro del complejo deportivo Municipal; los daños ocurridos involucran viviendas del balneario en ambas márgenes, 1 complejo deportivo, 1 parque, 2 puentes peatonales, así como la carretera Panamericana Sur (antigua y actual), la afectación se dio a lo largo de la quebrada hasta su desembocadura en el balneario de Playa Norte.	Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. Canalizar la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).	Se realizó la limpieza, descolmatación y profundización en gran parte de su cauce, se reconstruyó y elevó la altura del puente de la Av. García Rada, se retiró el puente peatonal que une las calles Talara y Goleta.	Continuar con la limpieza, ensanchamiento y profundización del cauce, así como la monumentación de hitos, colocar enrocado o muros para canalizar la quebrada hasta la desembocadura al mar. Reubicar 3 viviendas que aún se encuentran cerca del cauce de la quebrada.
15-067	Flujo de detritos, flujo de lodo, erosión fluvial	Km 40 de la antigua Panamericana Sur, quebrada Malanche (Punta Hermosa) ZONA: 18S N: 8635821 E: 302055	Depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas a subangulosos) en matriz arenosa; derrames andesíticos masivos del Volcánico Quilmaná. Quebrada tiene pendiente baja. Geomorfológicamente piedemonte aluvio-torrencial y montaña con colina en roca volcánica. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la	En el año 2017, y 2023 se produjeron flujos que afectaron el cauce de la quebrada a la altura del puente Punta Hermosa ocasionando la erosión de la plataforma de su base y destrucción de 0.05 km de la carretera Panamericana Sur. En el 2023 socavó la margen izquierda del Puente Punta Hermosa.	Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. Limpiar la alcantarilla. Forestar el borde del cauce y laderas. La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).	Se realizó la limpieza y descolmatación en gran parte de su cauce de la quebrada.	Elevación y ampliación de puente de acuerdo al diseño hidráulico de un especialista.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			quebrada. El puente a la altura del km 40 de la antigua carretera Panamericana Sur se encuentra en el curso de la quebrada Malanche, en los últimos eventos de fuertes lluvias a causa el ciclón Yaku que provocaron lluvias que desencadenó el flujo de lodo y que afectó parte del puente, erosionando su plataforma (fotografía 195).				
15-068	Flujo de detritos, flujo de lodo, erosión fluvial	Asoc. Nueva Punta Hermosa, Quebrada Malanche (Punta Hermosa) ZONA: 18S N: 8637624 E: 303597	Litológicamente se observan depósitos proluviales recientes constituidos por cantos y gravas subredondeadas a subangulosos) en matriz arenosa; derrames andesíticos masivos del Volcánico Quilmaná. Quebrada tiene pendiente baja. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial y montaña con colina en roca volcánica. Los flujos de detritos se canalizaron por el cauce de la quebrada. Asociación Nueva Punta Hermosa ubicado en la margen izquierda de la quebrada Malanche donde el ancho del cauce es de 18 m y la profundidad de 8 m. Las vías alternas de transporte que se han habilitado y obstruyen el cauce de la quebrada hacia los sectores de Tulipanes, Jazmines y una propiedad privada se han relleno con material de desmonte aminorando el cauce, lo que podría ocasionar un nuevo desborde y afectar viviendas y corrales. También se ha arrojado material de desmonte a las márgenes disminuyendo el ancho del cauce (fotografías 196 y 197).	En el año 2017 se produjo flujo de lodo que afectó la trocha carrozable, corrales y viviendas, aguas abajo. En marzo del 2023 se produjo la obstrucción del cauce con relleno de material para usarlo como una vía alterna temporal que une Nueva Punta Hermosa con los sectores Tulipanes y Jazmines de Pampapacta, lo que podría ocasionar desborde por ambas márgenes afectando viviendas y corrales aguas abajo. También afectó 1 mercado, tuberías de Calidda del sector Navarra.	Limpiar y descolmatar el material del cauce de la quebrada. Forestar el borde del cauce y laderas. La población debe ser capacitada en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Limpieza periódica y profundización del cauce. Construcción de puentes y defensa ribereña en las márgenes de la quebrada.
15-069	Flujo de detritos, flujo de lodo	Pampapacta, quebrada Malanche (Santo Domingo de los Olleros-Huarochiri/Punta Hermosa) ZONA: 18S N: 8638712 E: 305142	Depósitos aluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas a subangulosos) en matriz arenosa depositados por la quebrada Malanche; rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. El cauce de la quebrada presenta una baja pendiente. Geomorfológicamente se presenta un piedemonte aluvio-torrencial y montañas con colinas volcánico-sedimentarias. La quebrada presenta pendiente baja. La quebrada Malanche se encuentra colmatado en gran parte de su cauce, se observa bloqueo del cauce por una vía alterna temporal, se observan 3 brazos de la quebrada por donde discurre el flujo, los cuales se colmatan y que desembocan al cauce principal. Las viviendas de los sectores 1, 4 y 9 se encuentran en peligro por el flujo de lodo y detritos debido a la cercanía al cauce colmatado (fotografías 198 a 200).	En el año 2023 (Yaku), afectó algunas viviendas, corrales y la trocha carrozable, destruyó el puente colgante de 18 m de longitud por 8.5 m de alto debido a la obstrucción del cauce con vías alternas de acceso, haciendo que se desborde por ambas márgenes pendiente abajo. En 2017 se produjo un flujo de lodo que afectó familias del sector 9 Las Begonias, con daños a viviendas, corrales de ganado y la pérdida de una vida humana en el sector 4 de Los Jazmines. Debido al incremento de la población y el número de viviendas en la actualidad podría darse un mayor número de afectaciones si ocurre un flujo con similares características a la ocurrida en el año 2017.	Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. Canalizar la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017)	Limpieza del cauce de la quebrada por parte de los pobladores del sector.	Continuar con la limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Urge colocar puentes peatonales y un puente vial para que conecten los sectores de Pampapacta. Retirar las vías alternas que bloquean el cauce de la quebrada Malanche.
15-070	Flujo de detritos, flujo de lodo	Santa Rosa de Olleros, Quebrada Malanche (Santo Domingo de los Olleros-Huarochiri/Punta Hermosa) ZONA: 18S N: 8640228 E: 308664	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeados a subangulosos en matriz arenosa); rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial, presentan colinas y montañas en roca volcánico-sedimentarias. La quebrada Malanche a la altura del centro poblado Santa Rosa de Olleros se encuentra colmatado en gran parte de su cauce, al igual que varios brazos de la quebrada aguas arriba, brazos que reducen su ancho y profundidad. En el 2017, la granja avícola Malanche 1, 2	Durante el flujo de lodo del año 2023 se afectaron viviendas y otras quedaron destruidas, 50 familias fueron las damnificadas por estos eventos que tuvieron una duración de 02 días. Se reconocen viviendas cerca del cauce de la quebrada, 1 granja avícola Malanche 1, 2 y 3, I.E. Juan de Dios Guevara-Romero en alto peligro cercanas al cauce de la quebrada.	Reubicar viviendas que se encuentran en ambas márgenes de la quebrada. Canalizar la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).	Limpieza de parte de la quebrada por parte de los pobladores del sector.	Continuar con la limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada. Construcción de puentes de acuerdo al diseño de especialistas y defensa ribereña en ambas márgenes de la quebrada.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			y 3 colocó un muro perimétrico que obstruía el cauce de la quebrada Malanche, generando que el flujo discorra por los costados de la quebrada afectando viviendas y la institución educativa principalmente la margen derecha aguas abajo, hasta que colapsó el muro y recuperó su cauce con mayor destrucción llevándose puentes peatonales, vías alternas, granjas y corrales a lo largo de la quebrada Malanche hasta la carretera Panamericana Sur (fotografías 201 y 202).				
15-071	Flujo de detritos, flujo de lodo, erosión fluvial	Asoc. de vivienda Señor de Ayabaca, viviendas del Programa de Vivienda La Merced zona C, A.H. Juventud El Bosque (Punta Negra) ZONA: 18S N: 8630702 E: 306005	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Geomorfológicamente corresponde a piedemonte aluvio-torrencial, se presentan colinas y montañas en roca volcano-sedimentarias. El cauce de la quebrada Cruz de Hueso se encuentra colmatado en gran parte de su cauce, se observan viviendas en peligro alto por el flujo de lodo y detritos en la margen derecha de la quebrada Cruz de Hueso, de la Asociación de vivienda Señor de Ayabaca, viviendas del programa de viviendas La Merced zona C y AA.HH Juventud del Bosque, en este último los flujos de lodo han socavado el pie del talud y provocaron el derrumbe de la ribera, las viviendas se encuentran a 1 m de distancia de la margen derecha de la quebrada. En el 2023 se desbordó por la margen derecha de la quebrada debido a la existencia de la vía alterna que obstruye el cauce de la quebrada, afectando viviendas de la Zona C del programa de vivienda La Merced (fotografías 203 y 204).	Con la presencia de las lluvias por el Ciclón Yaku, en marzo del 2023, se produjo un flujo de lodo y que afectó una vivienda y varios corrales, el flujo llegó a la carretera Panamericana Sur, alrededor de 20 viviendas del A.H. Juventud del Bosque y viviendas, las vías de la Asoc. de vivienda Señor de Ayabaca y viviendas del Programa de Vivienda La Merced zona C. De producirse nuevamente podría afectar viviendas, en la margen derecha de la quebrada Cruz de Hueso.	Sin registros previos.	Limpieza del cauce en algunos sectores.	Continuar con la limpieza y descolmatación del cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Reubicación de viviendas que se encuentran en el borde del cauce de la quebrada. Prohibir la obstrucción del cauce de la quebrada por vías alternadas improvisadas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos
15-072	Flujo de detritos, flujo de lodo	Km 46+500 de la carretera Panamericana Sur, quebrada Cruz de Hueso (San Bartolo) ZONA: 18S N: 8630954 E: 306368	Depósitos proluviales constituidos por material grueso (cantos y gravas subredondeadas en matriz arenosa); rocas sedimentarias del tipo calizas y derrames volcánicos de la Formación Chilca. Geomorfológicamente, corresponde a piedemonte aluvio-torrencial. Se presentan colinas y montañas en rocas volcano-sedimentarias. El cauce de la quebrada Cruz de Hueso se encuentra colmatado y carente de limpieza en gran parte de su trayecto, se observan viviendas del distrito de Punta Negra en peligro alto por flujos de lodo y detritos debido al posible desborde de la margen derecha del cauce que se presentaría a la altura de la carretera Panamericana Sur; además, se presenta una plataforma de dos alcantarillas cuadradas de 2 m de ancho por 2 m de alto y una semicircular de 2 m de radio que reducen significativamente el cauce de la quebrada y una vía alterna a la Panamericana que cruza y obstruye el cauce, la cual es usada por los vehículos de la canteras que se encuentran aguas arriba (fotografías 205 a 208).	Durante el Fenómeno de "El Niño" del año 1997 se produjo un desborde que afectó el aeródromo Municipal. En el año 2023 (Yaku) se desbordó por la margen derecha de la quebrada debido a la obstrucción ocurrida en las alcantarillas a la altura de la carretera Panamericana Sur, este afectó también viviendas de Punta Negra. Podría extenderse el número de viviendas afectadas debido al actual estrechamiento del cauce y falta de limpieza.	Reubicar viviendas que se encuentran en ambos márgenes de la quebrada. Canalizar la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos (Ochoa et al., 2017).	Limpieza del cauce en algunos sectores.	Continuar con la limpieza, descolmatación y profundización del cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Aumentar la luz del pontón de la carretera Panamericana Sur (antigua y actual), colocar nueva plataforma del pontón con buena cimentación y reforzar estribos en ambos márgenes. La población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. De parte de la Municipalidad debe implementar ordenanzas para prohibir la construcción de vivienda muy cerca del cauce, así como la monumentación de los hitos de la Faja Marginal de la quebrada.
15-073	Flujo de detritos, flujo de lodo	Asoc. Prop. Villa Percin Deza, quebrada Media Luna (San Juan de Lurigancho/San Antonio de Jicamarca) ZONA: 18S	Está conformada por depósitos proluviales antiguos y recientes con material gruesos de cantos y gravas subredondeados a subangulosos envueltas en una matriz areno-limosa, depósitos aluviales y rocas del Grupo Casma, representado por el volcánico Quilmaná. La geomorfología de la zona está formada por vertiente piedemonte, piedemonte aluvio-torrencial, montañas y colinas en roca intrusiva.	En el 2017 fue muy leve, solo discurrió como un pequeño flujo de lodo. En marzo del 2023 las lluvias por el ciclón Yaku activaron la quebrada Praderas de Media Luna y se produjo durante 02 días flujos de lodo y detritos que discurrió por calles afectando viviendas de la Mz. 1 de la Asociación,	Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en el fondo de valle de la quebrada Media Luna (Ochoa et. al 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reubicar las viviendas que se encuentran ubicadas en el mismo cauce de la quebrada, realizar la descolmatación y canalización del cauce, construir barreras de protección, La Municipalidad en coordinación con INDECI debe

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
		N: 8683634 E: 289285	La quebrada S/N presenta una pendiente de 8° aprox., el cauce principal se ha perdido desde el 2018 por trabajos de relleno, lotización y venta de terrenos lo que ha generado incremento de la población en quebrada, aumentado el riesgo del sector. La Asociación de Prop. Villa Percin Deza se encuentra en peligro alto debido a la falta de medidas de prevención y/o mitigación (fotografías 209 y 210).	el flujo llegó hasta la plaza Perú, con una altura de aproximada de 10 cm sobre la superficie.			implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT).
15-074	Flujo de detritos, flujo de lodo	Agrup. Familiar Las Praderas de Media Luna (San Juan de Lurigancho/San Antonio de Jicamarca) ZONA: 18S N: 8684258 E: 289797	Conformado por depósitos proluviales antiguos y recientes con material gruesos de cantos y gravas subredondeados a subangulosos envueltas en una matriz areno-limosa, depósitos aluviales y rocas del Grupo Casma, representado por el volcánico Quilmaná. La Geomorfología de la zona está formada por vertiente piedemonte, piedemonte aluvio-torrencial, montañas y colinas en roca intrusiva. La quebrada Praderas de Media Luna presenta una pendiente de 8° aprox., el cauce principal se ha perdido desde el 2018 por trabajos de relleno, lotización y venta de terrenos lo que ha generado incremento de la población en quebrada, aumentado la vulnerabilidad del sector. La agrupación familiar Las Praderas de Media Luna se encuentra en peligro alto debido a la falta de medidas de prevención y/o mitigación (fotografías 211 y 212).	En el 2017 fue muy leve, solo discurrió como un pequeño flujo de lodo. En marzo del 2023 las lluvias por el ciclón Yaku activaron la quebrada Praderas de Media Luna y se produjo durante 02 días flujos de lodo y detritos que discurrió por calles afectando 03 viviendas, el flujo llegó hasta la plaza Perú, con una altura de aproximada de 10 cm sobre la superficie.	No se tienen registros.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reubicar las viviendas que se encuentran ubicadas en el mismo cauce de la quebrada, realizar la descolmatación y canalización del cauce, construir barreras de protección, La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT).
15-075	Flujo de detritos, flujo de lodo	Asoc. Villa Jicamarca (Chancadora), Asoc. Villa El Sol (San Juan de Lurigancho) ZONA: 18S N: 8686050 E: 290045	Está conformada por depósitos proluviales antiguos y recientes con material gruesos de cantos y gravas subredondeados a subangulosos envueltas en una matriz areno-limosa, depósitos aluviales y rocas del grupo Casma, representado por el volcánico Quilmaná. La Geomorfología de la zona está formada por vertiente piedemonte, piedemonte aluvio-torrencial con pendiente < 5° antropizado, montañas y colinas en roca intrusiva. Se ha obstruido el cauce de la quebrada con enrocado puede embalsarse y desbordarse y afectar viviendas y vías de las Asociación Villa El Sol y Villa Jicamarca, el arrimado de material tiene 40 m de longitud y 9 m de alto. El 14 de marzo de 2023, a la 13:50 horas, se registraron lluvias intensas que causaron la activación de la quebrada Jicamarca, afectando viviendas (fotografía 213).	En el 2017 afectó cerca 100 viviendas, llegó hasta el grupo 5 de Canto Grand. En el 2023 fue flujo de lodo y llegó hasta el actual muro de protección que se está aún en construcción.	Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en el fondo de valle de la quebrada (Ochoa et. al 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reubicar las viviendas que se encuentran ubicadas en el mismo cauce de la quebrada, realizar la descolmatación y canalización de la quebrada, construir barreras de protección La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT).
15-076	Flujo de detritos, flujo de lodo	Asoc. Los Huertos del Valle Sagrado, Asoc. Posesionarios del Grupo Las Flores, Sector El Valle (San Juan de Lurigancho) ZONA: 18S N: 8685502 E: 287014	Conformado por depósitos proluviales antiguos y recientes con material gruesos de cantos y gravas subredondeados a subangulosos envueltas en una matriz areno-limosa, depósitos aluviales y rocas del Grupo Casma, representado por el volcánico Quilmaná. La Geomorfología de la zona está formada por vertiente piedemonte, piedemonte aluvio-torrencial, montañas y colinas en roca intrusiva. Aguas arriba se encuentran 2 viviendas aisladas de Los Huertos en el cauce de la quebrada, se encuentran en su cauce (se ha perdido el curso natural) no hay faja marginal ni barreras físicas de protección. Un niño fue arrastrado por le huaico varios metros. Grupo Los Jazmines Sector El Valle Anexo 22, Complejo	En 2017 hubo afectación de viviendas. (Ochoa et. al 2017). En marzo 2023 el flujo discurrió desde Valle Sagrado, Jardines y monte Lindo, aguas abajo por la Av. Los Pinos, Jr. Los Amelios y laterales, Andrés Avelino Cáceres. Se tuvo 01 fallecido, viviendas, vías, centro de Salud El Valle, Pronoei, Comedor popular, estadio, afectados.	Reubicar las viviendas que se encuentran en el cauce y en ambas márgenes de la quebrada. Limpiar y descolmatar el cauce de la quebrada. Forestar las laderas. Implementar sistema de alerta temprana para flujos en el poblado. Población debe ser capacitada y preparada en temas de peligros geológicos. Construir muros disipadores de energía a lo largo de la cuenca baja y media (Ochoa et al., 2017).	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Reubicar las viviendas que se encuentran ubicadas en el mismo cauce de la quebrada. Realizar la descolmatación y canalización del cauce de la quebrada. Construir barreras de protección. La Municipalidad en coordinación con INDECI debe implementar un Sistema de Alerta Temprana (SAT).

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			Recreativo y Deportivo El Valle (fotografía 214 y figura 18).				
15-077	Erosión fluvial-inundación fluvial	Las Lomas de Chillón (San Martín de Porres) ZONA: 18S N: 8678119 E: 271270	Litológicamente se observan depósitos aluviales con cantos y gravas subredondeados en matriz arenolimsa, depósitos antrópicos y formaciones sedimentarias (lutitas, calizas, areniscas, etc.). Área sujeta a erosión fluvial. Geomorfológicamente se observan Terraza aluvial; depósitos aluviales (gravas, arenas y limos) antropizados con desmonte, cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente baja. Se observa erosión fluvial en la margen izquierda del río Chillón, en la misma margen se ha colocado desmonte y sobre este relleno se han asentado establos y viviendas improvisadas en peligro algo por inundación fluvial (fotografías 215 y 216).	En marzo del 2023, la crecida del río provocó erosión de 1 a 1.5 m hacia la margen izquierda, hasta el sector Santa Cruz del Norte aproximadamente 50m.	Sin registros previos	Se reubicó la población	Se requiere limpieza y construcción de barreras protectoras enrocados y/o gaviones.
15-078	Erosión fluvial-inundación fluvial	Nuevo Puente peatonal El Sol-Puentes Ensenada, Milton y Bethania (San Martín de Porres/Puente Piedra/Los Olivos) ZONA: 18S N: 8681001 E: 273774	Litológicamente se observan depósitos aluviales con cantos y gravas subredondeados en matriz arenolimsa, depósitos antrópicos y formaciones sedimentarias (lutitas, calizas, areniscas, etc.). Área sujeta a erosión fluvial. Geomorfológicamente se observan Terraza aluvial; depósitos aluviales (gravas, arenas y limos) antropizados con desmonte, cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente baja. Las viviendas de la margen derecha se encuentran en el borde de la ribera, se ha colocado muros y gaviones en la margen izquierda, sobre ésta, material de relleno, algunas viviendas se encuentran a 1-2 m del margen en peligro alto por erosión e inundación. en la margen derecha del río Chillón puede afectar la zona industrial de Puente Piedra frente a la Av. San Diego de Alcalá. Por sectores hasta Av. Malecón Chosica, Pro Lima IV (Los Olivos). El 21 de febrero de 2023, a la 15:00 horas aproximadamente, a consecuencia de las lluvias intensas se produjo una erosión fluvial afectando la vía de comunicación en el sector Malecón Chosica. En la margen izquierda se produjo pequeños derrumbes por socavación del río, en la margen derecha puede afectar viviendas de la A.H. Fortaleza de Kuelap, aguas abajo del puente Milton (fotografías 217 a 219).	Las lluvias de marzo del 2023 (Yaku) aumentaron el caudal de río favoreciendo la erosión del sector en ambos márgenes del río Chillón, puede afectar viviendas de la Av. Malecón Chosica y puentes Nuevo Sol Ensenada, Milton y Bethania.	Sin registros previos	Se reubicó la población	Se requiere limpieza y construcción de barreras protectoras. Ampliación y reparación del muro y gavión.
15-079	Erosión fluvial	Malecón Rímac (Puente Bella Unión-Universitaria) (San Martín de Porres) ZONA: 18S N: 8668664 E: 273586	Litológicamente se observan depósitos aluviales con cantos y gravas subredondeados en matriz arenolimsa, depósitos antrópicos. Área sujeta a erosión fluvial. Geomorfológicamente se observan terraza fluvial, terrazas aluviales con gravas, arenas y limos antropizados con desmonte, cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente baja afectados por socavamiento formando acantilados donde se generan derrumbes con velocidad de avance lento donde se asientan viviendas. El sector presenta una erosión fluvial en ambas márgenes del río en un tramo de 600 m aprox., en la margen derecha se encuentran viviendas de la alameda Malecón Rímac (Jr. Tacna) muy cerca al acantilado en alto peligro, las viviendas afectadas por la erosión son 40 aprox. aguas arriba del puente a 15 m en la margen derecha también se observan viviendas cerca del acantilado y que no respetan los hitos de la faja marginal. En la margen izquierda aguas abajo del	Las lluvias del 2017 y marzo del 2023 (Yaku) aumentaron el caudal de río favoreciendo la erosión del sector Daños a viviendas y a la vida (2 personas fallecidas).	Sin registros previos.	Reubicar y prohibir la construcción de viviendas en la margen derecha del río Rímac (Ochoa et al., 2017).	Se requiere limpieza. Hacer respetar los hitos de la faja marginal. Reubicar viviendas que se encuentran muy cerca de la margen ribereña. Mejorar y continuar con la construcción de barreras protectoras en ambas márgenes.

Código en mapa	Tipo de peligros	Sector/ (Distrito) (Coordenadas)	Observaciones ingeniero-geológicas	Vulnerabilidad y/o daños ocasionados	Recomendaciones en publicaciones anteriores	Recomendaciones implementadas	Nuevas recomendaciones
			<p>puede se tienen grietas de 2 cm de ancho y 5m de longitud. Las defensas ribereñas de ambas márgenes necesitan mantenimiento.</p> <p>El 21 de marzo de 2023, a las 22:30 horas, a consecuencia del incremento del caudal del río Rímac se produjo una erosión fluvial en el acantilado derecho del sector Malecón Rímac, causando daños a la vida y salud de las personas, además de una vivienda en el distrito de San Martín de Porres, provincia de Lima (Informe de emergencia N°1366, INDECI) (fotografías 220 a 222).</p>				
15-080	Erosión fluvial	Puente Dueñas (San Martín de Porres) ZONA: 18S N: 8668708 E: 275140	<p>Litológicamente se observan depósitos aluviales con cantos y gravas subredondeados en matriz arenolimsa, depósitos antrópicos. Área sujeta a erosión fluvial. Geomorfológicamente se observan Terraza aluvial; depósitos aluviales (gravas, arenas y limos) antropizados con desmonte, cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente baja.</p> <p>Aguas arriba del puente Dueñas, en la margen derecha del río Rímac se asientan viviendas precarias sobre relleno de desmonte y basura, estas se encuentran en peligro alto por erosión fluvial, el ancho de cauce es de 44 m y 10 m de alto, en ambas márgenes se ha construido un enrocado que actualmente se encuentra afectado (fotografías 223 y 224).</p>	Las lluvias del 2017 y marzo del 2023 (Yaku) aumentaron el caudal de río favoreciendo la erosión del sector en ambas márgenes del río (fuente: vecinos del sector).	Sin registros previos.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Se requiere limpieza del cauce del río, reparar y aumentar la longitud del enrocado.
15-081	Erosión fluvial	Puente del Ejercito- Estadio Alberto Gallardo (San Martín de Porres) ZONA: 18S N: 8668333 E: 277370	<p>Litológicamente se observan depósitos aluviales con cantos y gravas subredondeados en matriz arenolimsa, depósitos antrópicos. Área sujeta a erosión fluvial. Geomorfológicamente se observan Terraza fluvial, terrazas aluviales con gravas, arenas y limos antropizados con desmonte, cobertura vegetal escasa, planicie con pendiente baja.</p> <p>El sector presenta erosión fluvial en ambas márgenes del río; aguas abajo del puente, enrocados dañados en ambas márgenes, cerco perimétrico del estadio Alberto Gallardo y algunas viviendas muy cerca de la margen derecha (fotografía 225).</p>	No se registran antecedentes	Sin registros previos.	No se registran acciones de prevención y/o mitigación.	Se requiere limpieza. Mantenimiento de los enrocados, prohibir la construcción de zonas urbanas en la faja marginal del río.



Fotografía 42. Zona crítica 15-001. Peaje de Ancón en el km 47 de la carretera Panamericana Norte afectado por un flujo de lodo que se generaron en las quebradas Los Inocentes y Río Seco por influencia del ciclón Yaku. Coordenadas UTM 18S E301540; N8635545 (Fuente: Diario Gestión, 15/03/2023).



Fotografía 43. Zona crítica 15-002. Cauce de quebrada sin nombre obstruido por viviendas de la Asoc. La Rinconada, zona Z de Huaycán. Coordenadas UTM 18S E304556; N8671458 (Tomada el 12/09/2023).



Fotografía 44. Zona crítica 15-002. Vista hacia el sureste tomada con dron de la Zona Z de Huaycán que fue afectado por flujos de lodo del 14/03/2023 que discurrió por quebrada cuyo cauce fue obstruido por la construcción de viviendas. Coordenadas UTM 18S E304556; N8671458 (Tomada el 10/11/2022).



Fotografía 45. Zona crítica 15-003. Viviendas de la Asoc. Santa Rosa, zona T de Huaycán se encuentran asentadas sobre el cauce de quebrada. Coordenadas UTM 18S E303493; N8669628 (Tomada el 12/09/2023).



Fotografía 46. Zona crítica 15-003. Vista con dron hacia el sur de la Zona T de Huaycán que fue afectado por flujo de lodo del 14/03/2023, que discurrió por quebrada cuyo cauce fue obstruido por la construcción de viviendas, el cual se receptó en la Av. Andrés Avelino Cáceres. Coordenadas UTM 18S E303386; N8669531 (Tomada el 10/11/2022).



Fotografía 47. Zona crítica 15-004. Viviendas construidas sobre depósitos de relleno en forma de terrazas en el sector Ampliación 238B de la zona X de Huaycán, confluencia de dos quebradas con el cauce obstruido por el terraceo. Coordenadas UTM 18S E302252; N8669122 (Tomada el 12/09/2023).



Fotografía 48. Zona crítica 15-004. Vista con dron hacia el suroeste, cauce de quebrada obstruido por la construcción de viviendas de las zonas X y D de Huaycán que fue afectado por un flujo de lodo el 14/03/2023 canalizado por la Av15 de Julio. Coordenadas UTM 18S E302144; N8669157 (Tomada el 10/11/2022).



Fotografía 49. Zona crítica 15-005. Viviendas construidas en pleno cauce de quebrada, UCV 206 Alto Perú, zona R de Huaycán. Coordenadas UTM 18S E301508; N8668339 (Tomada el 12/09/2023).



Fotografía 50. Zona crítica 15-006. Viviendas y corrales en la margen izquierda del río asentadas sobre depósito de relleno en peligro muy alto, aguas abajo de la urbanización Estrella Andina. Coordenadas UTM 18S E296810; N8671926 (Tomada el 13/09/2023).



Fotografía 51. Zona crítica 15-007. Bus se encuentra enterrado por los huacos recurrentes en la zona. Aguas abajo se observa depósitos de archivos de INGEMMET. Coordenadas UTM 18S E280443; N8694367 (Tomada el 24/08/2023).



Fotografía 52. Zona crítica 15-007. Flujo de lodo del 14/03/2023 afectó instalaciones del Centro Nuclear Oscar Quesada de la Guerra, Huarangal. Coordenadas UTM 18S E280612; N8694994 (Fuente INDECI, 2023).



Fotografía 53. Zona crítica 15-008. Erosión fluvial en la margen derecha del río Chillón, durante las lluvias por el Ciclón Yaku afectó viviendas del sector Los Suyos (Carabaylo). Coordenadas UTM 18S E278847; N8687835 (Tomada el 20 /03/2023).



Fotografía 54. Zona crítica 15-008. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Chillón, durante las lluvias por el Ciclón Yaku socavó la base de terraza donde se ubican viviendas del sector Huacoy, se observa presencia de agrietamientos. Coordenadas UTM 18S E279899; N8688809 (Tomada el 20 /03/2023).



Fotografía 55. Zona crítica 15-009. Erosión fluvial en margen derecha del río Rímac, afectó muro de contención de 75 m que se encuentra en reconstrucción y protege estribo de puente Los Ángeles. Coordenadas UTM 18S E310004; N8676451 (Tomada el 11/09/2023).



Fotografía 56. Zona crítica 15-009. Erosión fluvial en margen izquierda del río Rímac, se ha colocado sacos terreros, puede afectar vía férrea. Coordenadas UTM 18S E309845; N8676385 (Tomada el 11/09/2023).



Fotografía 57. Zona crítica 15-010. Erosión fluvial en margen izquierda del río Rímac, se viviendas de la Villa Mercedes que pueden ser afectadas, se ha colocado depósitos de relleno que estrecha el cauce que ya se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E307176; N8675651 (Tomada el 11/09/2023).



Fotografía 58. Zona crítica 15-011. Vista tomada con dron de la quebrada Los Cóndores, viviendas de zona residencial se encuentran asentadas sobre esta quebrada y vertientes tributarias. Coordenadas UTM 18S E309839; N8675982 (Tomada el 25/11/2022).



Fotografía 59. Zona crítica 15-011. Carretera asfaltada destruida de la Av. Los Laureles entre las calles San José y Tupac Amaru, afectado por flujo de detritos que discurrió de quebrada tributaria de Los Cóndores. Coordenadas UTM 18S E309459; N8675728 (Fuente: Infobae, 2023).



Fotografía 60. Zona crítica 15-012. Viviendas de la calle Santa Inés fueron afectadas por huaico que discurre de quebrada del mismo nombre. Coordenadas UTM 18S E308975; N8675547 (Tomada el 11/09/2023).



Fotografía 61. Zona crítica 15-012. Vía destruida por flujo de detritos que discurrió por la Av. El Sol, Urb. Santa Inés. Coordenadas UTM 18S E309175; N8675957 (Fuente: Exitosa Noticias, 2017).



Fotografía 62. Zona crítica 15-013. Quebrada Cusipata, se aprecian diques destruidos por flujo de detritos por las lluvias originadas por el ciclón Yaku. Coordenadas UTM 18S E307015; N8674561 (Tomada el 11/09/2023).



Fotografía 63. Zona crítica 15-013. Viviendas de la Av. Las Terrazas de la Urb. Cusipata afectadas por flujo de detritos de la quebrada. Coordenadas UTM 18S E306972; N8674608 (Tomada el 11/09/2023).



Fotografía 64. Zona crítica 15-013. Instalaciones de La Controlaría afectada en Av. Las Terrazas de la Urb. Cusipata, margen derecha de la quebrada. Coordenadas UTM 18S E306972; N8674608 (Tomada el 11/09/2023).



Fotografía 65. Zona crítica 15-013. Vista tomada con dron de los diques colocados en la quebrada Cusipata. Coordenadas UTM 18S E307015; N8674561 (tomada el 25/11/2022).



Fotografía 66. Zona crítica 15-013. Vista con dron de las zonas afectadas por el recorrido del flujo de detritos de la quebrada Cusipata. Coordenadas UTM 18S E306972; N8674608 (tomada el 16/03/2023).



Fotografía 67. Zona crítica 15-013. Vista con dron de las zonas afectadas por el recorrido del flujo de detritos de la quebrada Cusipata, en la parte baja, Av. Nicolás Ayllón. Coordenadas UTM 18S E306972; N8674608 (tomada el 16/03/2023).



Fotografía 68. Zona crítica 15-014. Vista con dron de la parte alta de la quebrada Huascarán. Coordenadas UTM 18S E306206; N8672978 (tomada el 12/09/2023).



Fotografía 69. Zona crítica 15-014. Dique quedó debilitado con las bases y extremos socavados por el flujo de detritos en el ingreso al Condominio La Planicie. Coordenadas UTM 18S E306229; N8673658 (tomada el 12/09/2023).



Fotografía 70. Zona crítica 15-014. Cauce de la quebrada Huascarán obstruido con enrocado, a la altura de la Mz. K de la Asoc. de Vivienda El Huascarán y viviendas aguas abajo en peligro. Coordenadas UTM 18S E306330; N8674455 (tomada el 12/09/2023).



Fotografía 71. Zona crítica 15-014. Tuberías de agua y desagüe, veredas y vías destruidas por el paso del flujo de detritos del 16/03/2023, en la calle B de la Asoc. De Vivienda El Huascarán. Coordenadas UTM 18S E3069725; N8674608 (Fuente: Infobae 2023).



Fotografía 72. Zona crítica 15-014. Muro perimétrico colapsado e instalaciones afectadas del I.E. Felipe Santiago Estenos por el paso del flujo de detritos, en la Prolong. Av. Los Olivos con la calle Riscos, Urb. Los Halcones y Av. Nicolás Ayllón. Coordenadas UTM 18S E306315; N8675263 (tomada el 12/09/2023).



Fotografía 73. Zona crítica 15-015. Vista con dron de la zona residencial El Cuadro ubicada sobre cauce de quebrada. Coordenadas UTM 18S E304408; N8673476 (tomada el 25/07/2023).



Fotografía 74. Zona crítica 15-015. Vista con dron de la parte alta de la quebrada El Cuadro. Coordenadas UTM 18S E304408; N8673476 (tomada el 16/06/2023).



Fotografía 75. Zona crítica 15-016. Columnas del puente Morón debilitadas y cauce colmatado del río Rímac, se arroja desmonte sobre la ribera del río. Coordenadas UTM 18S E305642; N8675278 (tomada el 11/09/2023).



Fotografía 76. Zona crítica 15-017. Centros recreacionales, viviendas del sector Lindero, Condominio Sierra Morena y Complejo Arqueológico Anchucaya-Santa Rosa-Antivale se ubican sobre depósito antiguo de flujo de detritos en la quebrada Antivales. Coordenadas UTM 18S E313358; N8668571 (tomada el 28/10/2022).



Fotografía 77. Zona crítica 15-017. Centros recreacionales, viviendas del sector Lindero. La zona también es afectada por erosión fluvial del río Lurín. Coordenadas UTM 18S E313432; N8668499 (tomada el 28/10/2022).



Fotografía 74. Zona crítica 15-018. Vista con dron de la quebrada Río Seco, viviendas de la Asociación de Vivienda Residencial Río Seco se ubican dentro del cauce de la quebrada que ha sido rellenado, se observa vía de acceso asfaltada. Coordenadas UTM 18S E310680; N8663875 (tomada el 28/10/2022).



Fotografía 75. Zona crítica 15-018. Vista con dron de la quebrada Río Seco, aguas abajo, se observa viviendas de la Asociación de Vivienda Residencial Río Seco ubicadas dentro del cauce de la quebrada que ha sido rellenado, vía de acceso asfaltada se destruyó con el flujo de detritos del 14/03/2023. Coordenadas UTM 18S E309041; N8664542 (tomada el 21/03/2023).



Fotografía 76. Zona crítica 15-018. Viviendas destruidas tras el paso del flujo de detritos en la quebrada Río Seco. Coordenadas UTM 18S E310473; N8663798 (tomada el 21/03/2023).



Fotografía 77. Zona crítica 15-018. Viviendas destruidas del sector Río Seco. Coordenadas UTM 18S E310798; N8663798 (tomada el 21/03/2023).



Fotografía 78. Zona crítica 15-018. Viviendas destruidas por flujo de detritos en el sector Río Seco. Coordenadas UTM 18S E310680; N8663875 (tomada el 21/03/2023).



Fotografía 79. Zona crítica 15-018. Se sigue realizando la limpieza de escombros y movimiento de tierras en el sector y colocando viviendas prefabricadas en el mismo lugar de desastre. Coordenadas UTM 18S E310679; N8663873 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 80. Zona crítica 15-019. Vista con dron de las viviendas, centros recreacionales y terrenos de cultivo afectados por el flujo de detritos del 14/03/2023 en la parte baja de la quebrada Río Seco. Coordenadas UTM 18S E310680; N8663875 (tomada el 21/03/2023).



Fotografía 81. Zona crítica 15-019. Se ha colocado depósitos de desmonte en la ribera para protegerse de la erosión fluvial en la margen izquierda del río Lurín, sector Carricillo. Con las lluvias de Yaku este sector fue afectado por el flujo de lodo del 14/03/2023 en la quebrada Seca y por la erosión fluvial. Coordenadas UTM 18S E308263; N8665230 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 82. Zona crítica 15-019. Se ha colocado depósitos de desmonte y rocas en la ribera para protegerse de la erosión fluvial en la margen izquierda del río Lurín, sector Carricillo. Con las lluvias originadas por el ciclón Yaku, este sector fue afectado por erosión fluvial luego se desbordó el río hasta colapsar el muro perimétrico de las viviendas aguas abajo. Coordenadas UTM 18S E308263; N8665230 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 83. Zona crítica 15-020. Centro Arqueológico de Huaycán de Cieneguilla se ubica sobre quebrada Huaycán. Coordenadas UTM 18S E307539; N8663738 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 84. Zona crítica 15-020. Centro Arqueológico de Huaycán de Cieneguilla se ubica sobre quebrada Huaycán, vista aguas arriba. Coordenadas UTM 18S E307539; N8663738 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 85. Zona crítica 15-021. Erosión fluvial en la margen derecha del río Lurín, sector El Ranchito, puede afectar viviendas, centro recreacional y vías. Coordenadas UTM 18S E307293; N8663797 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 86. Zona crítica 15-021. Erosión en margen izquierda el río Lurín, pilares del puente peatonal se encuentra debilitado y cauce del río colmatado. Coordenadas UTM 18S E307293; N8663797 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 87. Zona crítica 15-021. Vista con dron de la quebrada Molle, la zona también afectada por flujo de detritos, viviendas de la Asoc. Jardines de Cieneguilla, zona agrícola de Molle y sector Ranchito se encuentran sobre depósito antiguo, en la parte baja es afectada por erosión fluvial, margen derecha del río Lurín. Coordenadas UTM 18S E307293; N8663797 (tomada el 28/11/2022).



Fotografía 88. Zona crítica 15-022. En el sector Puente Panquilma el cauce del río se encuentra colmatado, con presencia de erosión fluvial en ambas márgenes. Coordenadas UTM 18S E306667; N8662420 (tomada el 07/09/2023).



Fotografía 89. Zona crítica 15-022. Vista con dron del puente Panquilma se puede observar el cauce del río Lurín colmatado. Coordenadas UTM 18S E306667; N8662420 (tomada el 28/10/2022).



Fotografía 90. Zona crítica 15-022. Vista con dron del puente Panquilma se puede observar el cauce del río Lurín colmatado y las zonas que quedan expuestas como la vía hacia Manchay y viviendas. Coordenadas UTM 18S E306667; N8662420 (tomada el 28/10/2022).



Fotografía 91. Zona crítica 15-023. Vista con dron, se observa la colmatación del río Lurín y procesos de erosión fluvial en ambas márgenes del río. Coordenadas UTM 18S E304049; N8660853 (tomada el 08/11/2022).



Fotografía 92. Zona crítica 15-024. Colmatación del cauce del río Lurín, gaviones destruidos por huaico de la quebrada Tinajas y erosión fluvial en la margen izquierda del río Lurín. En la margen derecha del río puede afectar vía a Manchay y viviendas. Coordenadas UTM 18S E300643; N8656846 (tomada el 08/09/2023).



Fotografía 93. Zona crítica 15-025. Vía de acceso al Condominio Las Bahías cruza quebrada Tinajas, se ha colocado un pontón que se encuentra debilitado por el flujo de lodo del 14/03/2023. Coordenadas UTM 18S E308974; N8657792 (tomada el 08/09/2023).



Fotografía 94. Zona crítica 15-025. Cauce de la quebrada Tinajas socavado por el flujo de lodo en la Av. Tulipanes, tras su paso se llevó una reja que impedía el paso de casa-hacienda, vía y terrenos de cultivo. Coordenadas UTM 18S E302117; N8656988 (tomada el 08/09/2023).



Fotografía 95. Zona crítica 15-025. Cauce de la quebrada Tinajas socavado por el flujo de lodo en la Av. Tulipanes, tras su paso destruyó tuberías de riego, agua potable y vía que conecta a Pachacamac. Coordenadas UTM 18S E302117; N8656988 (tomada el 08/09/2023).



Fotografía 96. Zona crítica 15-025. Puente que conecta con el Condominio La Raya (Pachacamac) quedó debilitado debido a la reducida luz del puente se obstruyó y se desbordó afectando viviendas y medios de vida de la Cooperativa de Salud y Pampa Tinajas. Coordenadas UTM 18S E302987; N8657168 (tomada el 08/09/2023).



Fotografía 97. Zona crítica 15-025. Tras paso del flujo de lodo de la quebrada Tinajas afectó tuberías de agua, destruyó un parque en la margen derecha de la quebrada, en el sector Cooperativa de Salud y Pampa Tinajas. Coordenadas UTM 18S E302987; N8657168 (tomada el 08/09/2023).



Fotografía 98. Zona crítica 15-025. Vista con dron de la parte media de la quebrada Tinajas, sector condominio Las Bahías que se encuentra en ambas márgenes, ancho de cauce 50 m. Coordenadas UTM 18S E308974; N8657792 (tomada el 28/10/2022).



Figura 11. Zona crítica 15-025. Imagen del Google Earth del sector Fundo Oro Viejo, se observa recorrido del flujo de lodo sobre terrenos de cultivo en la margen izquierda del río Lurín, aguas debajo de la Av. Tulpanes. Coordenadas UTM 18S E300989; N8656732 (Fuente: Google Earth, 11/2022).



Fotografía 99. Zona crítica 15-026. Nuevo puente Malecón Checa, se ha reforzado con gaviones y enrocado las bases del nuevo puente de reemplazo al puente que se desplomó en el año 2017, el cauce del río Rímac se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E283988; N8669731 (tomada el 13/09/2023).



Fotografía 100. Zona crítica 15-026. Puente Los Libertadores, se observa cauce colmatado del río Rímac, bases y enrocado para proteger el puente se encuentran debilitados del puente, se ha colocado depósitos de desmonte en la margen izquierda del río. Coordenadas UTM 18S E283467; N8669653 (tomada el 13/09/2023).



Fotografía 101. Zona crítica 15-026. Presencia de grietas debido a la erosión fluvial en la margen izquierda del río Rímac, se ha colocado depósitos de desmonte para recuperar el terreno que colapsó en el año 2017, no cuenta con defensa ribereña. El parque y complejo deportivo de la Cooperativa Talavera La Reyna se encuentra en alto peligro. Coordenadas UTM 18S E308974; N8657792 (tomada el 13/09/2023).



Fotografía 102. Zona crítica 15-026. Vista con dron del parque y complejo deportivo de la Cooperativa Talavera La Reyna-Los Libertadores no cuenta con defensa ribereña en la margen izquierda del río Rímac, se ha colocado depósitos de desmonte y el cauce del río se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E308974; N8657792 (tomada el 19/10/2022).



Fotografía 103. Zona crítica 15-027. Puente Las Lomas, se observa las bases debilitadas y cauce del río colmatado con presencia de desmonte y basura en las riberas. Coordenadas UTM 18S E283144; N8669667 (tomada el 15/09/2023).



Fotografía 104. Zona crítica 15-027. Presencia de grietas en la margen izquierda del río Rímac al borde del complejo deportivo del sector Bethania y estación hidrométrica de Senamhi. Aguas arriba del puente falta enrocamiento. Coordenadas UTM 18S E283144; N8669667 (tomada el 15/09/2023).



Fotografía 105. Zona crítica 15-027. Grietas de 15 cm de separación, en la margen derecha también presenta erosión fluvial que afectó muro de gaviones y enrocado. Coordenadas UTM 18S E283144; N8669667 (tomada el 15/09/2023).



Fotografía 106. Zona crítica 15-028. Vista con dron, aguas arriba del puente Chinchaysuyo, se observa en la margen derecha los complejos deportivos, parques y áreas verdes sobre depósitos de relleno, sin defensa ribereña y cauce colmatado. Coordenadas UTM 18S E282233; N8669515 (tomada el 19/11/2022).



Fotografía 107. Zona crítica 15-028. Complejo deportivo del sector Bicentelo Bajo en margen izquierda del río Rímac a 1m del borde de la ribera, cauce colmatado del río Rímac. Coordenadas UTM 18S E282692; N8669638 (tomada el 15/09/2023).



Fotografía 108. Zona crítica 15-028. Complejo deportivo aguas debajo de Puente Nuevo en Av. Malecón de la Amistad, margen izquierda del río Rímac sobre depósito de relleno. Coordenadas UTM 18S E281966; N8669437 (tomada el 14/09/2023).



Fotografía 109. Zona crítica 15-028. Cauce colmatado del río Rímac en Puente Nuevo, aguas abajo enrocado destruido por tramos debido a la erosión fluvial. Coordenadas UTM 18S E282054; N8669533 (tomada el 14/09/2023).



Fotografía 110. Zona crítica 15-028. Vista con dron aguas debajo de Puente Nuevo, se observa complejo deportivo del sector Los Jardines Ancieta Baja, sobre depósitos de relleno. Coordenadas UTM 18S E308974; N8657792 (tomada el 19/10/2022).



Fotografía 111. Zona crítica 15-029. Vista con dron de la quebrada Huaycoloro donde se observa el tramo canalizado con muros laterales hasta la vía Ramiro Prialé. Coordenadas UTM 18S E308974; N8657792 (tomada el 19/10/2022).



Fotografía 112. Zona crítica 15-029. Puente Santa María de Huachipa el cauce de la quebrada se observa colmatado y viviendas cerca del borde de la quebrada. Coordenadas UTM 18S E289751; N8671806 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 113. Zona crítica 15-029. Viviendas y zona industrial en la margen izquierda de la quebrada Huaycoloro, aguas arriba del puente Las Torres. Coordenadas UTM 18S E291372; N8672835 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 114. Zona crítica 15-029. Puente Las Torres, se encuentra con las bases debilitadas, el cauce de la quebrada Huaycoloro está colmatado, Urb. Brisas de Huachipa. Coordenadas UTM 18S E291372; N8672835 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 115. Zona crítica 15-030. Viviendas de la Asoc. Las Riveras de Cajamarquilla se ubican cerca del borde del cauce de la quebrada Huaycoloro, margen izquierda en caso de una avenida extraordinaria puede afectar estas viviendas, puente peatonal y vía, el cauce se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E292735; N8673788 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 116. Zona crítica 15-031. Muro perimétrico de zona industrial se encuentra en el borde del cauce de la quebrada Huaycoloro, margen izquierda, no cuenta con defensa ribereña, se realizó descolmatación de cauce. Coordenadas UTM 18S E293933; N8676739 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 117. Zona crítica 15-031. Estribo derecho debilitado y socavado del puente principal Eje Industrial de Lima (Petramás), sector Refinería Cajamarquilla, de aprox. 25 m. Coordenadas UTM 18S E293933; N8676739 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 118. Zona crítica 15-032. Erosión fluvial en margen derecha del río Rímac, viviendas de la Asociación Nuevo Carrizales de Carapongo se encuentran cerca del borde. Coordenadas UTM 18S E296907; N8672040 (tomada el 13/09/2023).



Fotografía 119. Zona crítica 15-033. Vista de la parte alta de quebrada en el sector Asoc. Alto Perú. Coordenadas UTM 18S E301693; N8675338 (Fuente: Municipalidad Distrital de Lurigancho, 2023).



Figura 12. Zona crítica 15-034. Vista de quebradas que descienden del cerro Algarrobo, se puede apreciar como el cauce de las quebradas se encuentra antropizado por viviendas de la Asoc. Los Portales de Huampaní. Coordenadas UTM 18S E302434; N8676683 (Fuente Google Earth, 2023).



Fotografía 120. Zona crítica 15-035. Vía de la Av. Jicamarca y viviendas del sector El Mirador, Anexo 12 El Valle fueron afectadas por el paso de huaico proveniente de las quebradas Sucre, Los Andes y Vizcachera en marzo del 2023, las quebradas no tienen un cauce definido debido a la construcción de viviendas. Coordenadas UTM 18S E305244; N8677471 (tomada el 11/09/2023).



Fotografía 121. Zona crítica 15-036. Viviendas y vías del sector Alto Huampaní Etapa 1 fueron afectadas por flujo de lodo que se generó por las lluvias de Yaku, los pobladores colocaron sacos terreros para proteger sus viviendas. Coordenadas UTM 18S E307154; N8676250 (tomada el 11/09/2023).



Fotografía 122. Zona crítica 15-036. Dique disipador de energía se observa sembríos de maíz en el cauce de la quebrada. Coordenadas UTM 18S E307118; N8676310 (tomada el 11/09/2023).



Fotografía 123. Zona crítica 15-037. Vista con dron de la quebrada Huaycoloro donde se observa la canalización hasta la vía Ramiro Prialé. Coordenadas UTM 18S E308974; N8657792 (tomada el 11/09/2023).



Fotografía 124. Zona crítica 15-037. Viviendas del sector Alto Huampaní etapa 2 se encuentran muy cerca del cauce de quebrada de 10 m de ancho de cauce, que se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E307926; N8676390 (tomada el 11/09/2023).



Fotografía 125. Zona crítica 15-038. Viviendas del A.H. Emilio del Sol y San Alberto se encuentran asentadas en ambas márgenes de quebrada. Coordenadas UTM 18S E309540; N8677216 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 126. Zona crítica 15-038. Vista con dron puede observar las quebradas con material suelto que descienden del cerro Huampaní y puede generar huaicos. Coordenadas UTM 18S E309540; N8677216 (tomada el 24/11/2022).



Fotografía 127. Zona crítica 15-039. Vista aguas abajo de la quebrada Chacrasana. Se observa canalización de la quebrada en un tramo. Coordenadas UTM 18S E309711; N8678061 (tomada con dron el 24/11/2022).



Fotografía 128. Zona crítica 15-039. Vista aguas arriba de la quebrada Chacrasana. Se observa canalización de la quebrada en un tramo. Coordenadas UTM 18S E309711; N8678061 (tomada con dron el 24/11/2022).



Fotografía 129. Zona crítica 15-039. Muros laterales en la quebrada Chacrasana, vías alternas cruzan la quebrada. Coordenadas UTM 18S E309711; N8678061 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 130. Zona crítica 15-039. Muros laterales en la quebrada Chacrasana, cauce colmatado. Coordenadas UTM 18S E309711; N8678061 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 131. Zona crítica 15-040. Vista con dron de la quebrada Santa María, no se observa ninguna infraestructura de mitigación ante huaicos que puede afectar aguas abajo al sector Yanacoto y carretera Central. Coordenadas UTM 18S E311716; N8678760 (tomada el 24/11/2022).



Fotografía 132. Zona crítica 15-040. Quebrada Santa María se ha realizado limpieza de cauce y arrimado de material hacia sus márgenes, reduciendo el ancho del cauce. Coordenadas UTM 18S E311716; N8678760 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 133. Zona crítica 15-040. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Rímac, viviendas se encuentran muy cerca del borde y no cuentan con defensa ribereña, el cauce del río se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E311966; N8677960 (tomada el 29/09/2023).



Fotografía 134. Zona crítica 15-041. Dique disipador de energía en la quebrada Quirio. Se observa material y vegetación en el cauce. Coordenadas UTM 18S E313051; N8680056 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 135. Zona crítica 15-041. Cauce colmatado de la quebrada Quirio y falta de mantenimiento en los muros laterales que protegen viviendas de la Urb. Nicolás de Piérola. Coordenadas UTM 18S E313051; N8680056 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 136. Zona crítica 15-041. Diques colmatados con material acarreado por flujo de detritos, se observa cómo se desbordó en la margen izquierda de la quebrada Quirio. Coordenadas UTM 18S E313051; N8680056 (tomada el 16/03/2023).



Fotografía 137. Zona crítica 15-042. Viviendas cerca del borde del acantilado, en margen izquierda de la quebrada Pedregal. Coordenadas UTM 18S E314611; N8681287 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 138. Zona crítica 15-042. Vista con dron de los diques disipadores de energía en la quebrada Pedregal, con la base socavada por el flujo de detritos del 14/03/2023. Coordenadas UTM 18S E314487; N8681643 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 139. Zona crítica 15-042. Quebrada Pedregal y tributario con vista aguas abajo, en la margen derecha se encuentran viviendas de la Asoc. San Antonio de Pedregal cerca al borde del acantilado. Coordenadas UTM 18S E314487; N8681643 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 140. Zona crítica 15-043. Vista con dron, se observa los diques disipadores de energía colmatados en la quebrada La Libertad. Coordenadas UTM 18S E315366; N8680644 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 141. Zona crítica 15-043. Vista con dron se observa el recorrido del flujo de detritos del 14/03/2023 en la quebrada La Libertad. Coordenadas UTM 18S E315366; N8680644 (tomada el 16/03/2023).



Fotografía 142. Zona crítica 15-043. Viviendas se encuentran asentadas sobre el cauce de la quebrada, el flujo discurre por ambos pasajes de la Prolongación Salaverry. Coordenadas UTM 18S E315366; N8680644 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 143. Zona crítica 15-043. Colapso de una parte del dique disipador en la quebrada La Libertad. Coordenadas UTM 18S E315366; N8680644 (tomada el 05/10/2023).



Figura 13. Zona crítica 15-044. Se ha colocado muro de contención en la margen derecha del río Rímac, sector La Perla, el cauce del río se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E315721; N8680201 (Fuente Google Earth, 2023).



Fotografía 144. Zona crítica 15-045. Muros de contención en ambas márgenes de la quebrada Carossio. Coordenadas UTM 18S E316210; N8681288 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 145. Zona crítica 15-045. Vista aguas arriba de la quebrada Carossio, aún se observa el material dejado por el flujo de detritos del 14/03/2023. Coordenadas UTM 18S E316210; N8681288 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 146. Zona crítica 15-045. Diques disipadores de energía y mallas o barras dinámicas en cauce colmatado de la quebrada Carossio, en la margen derecha se observa un depósito antiguo de una avalancha de rocas (1987) que transporta material suelto a la quebrada. Coordenadas UTM 18S E316210; N8681288 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 147. Zona crítica 15-045. Vista agua abajo de la quebrada Carossio, como se observa no existe un cauce definido hasta el río Rímac, en caso de un flujo de detritos lo receptiona la carretera Central. Coordenadas UTM E316210; 8681288 (tomada el 05/10/2023)



Fotografía 148. Zona crítica 15-045. Vista más detallada de las mallas dinámicas que se encuentran colmatadas de material suelto en la quebrada Carossio. Coordenadas UTM 18S E316210; N8681288 (tomada el 05/10/2023)



Fotografía 149. Zona crítica 15-046. Cauce colmatado de la quebrada Corrales, viviendas se encuentran cerca del cauce no cuenta con defensa ribereña. Coordenadas UTM 18S E316952; N8681426 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 150. Zona crítica 15-046. Viviendas de la Asoc. Las Magnolias se ubican muy cerca de la quebrada Corrales. Coordenadas UTM 18S E316952; N8681426 (tomada el 24/11/2022).



Fotografía 151. Zona crítica 15-046. Desembocadura de la quebrada Corrales hacia el río Rímac, se ha colocado muro de contención de la Asoc. de Prop. de terrenos Rayos del Sol. Coordenadas UTM 18S E316952; N8681426 (tomada el 24/11/2022).



Fotografía 152. Zona crítica 15-047. Diques disipadores de energía se encuentran colmatados tras el paso del flujo de detritos del 14/03/2023 en la quebrada La Ronda. Coordenadas UTM 18S E317236; N8680704 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 153. Zona crítica 15-047. Vista con dron de diques disipadores de energía se encuentran colmatados tras el paso del flujo de detritos del 14/03/2023 en la quebrada La Ronda, se observa viviendas ubicadas muy cerca del cauce, en la margen izquierda de la quebrada. Coordenadas UTM 18S E317236; N8680704 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 154. Zona crítica 15-047. Viviendas muy cerca del cauce de quebrada La Ronda, el cual se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E317236; N8680704 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 155. Zona crítica 15-048. Erosión fluvial en margen izquierda del río Rímac, viviendas del sector Cooperativa Pablo Patrón se encuentran asentadas sobre depósitos de relleno. Coordenadas UTM 18S E316629; N8681042 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 156. Zona crítica 15-048. Vista aguas abajo del río Rímac, sector Cooperativa Pablo Patrón, en la margen izquierda puede afectar viviendas y establos; se ha colocado muro de contención en la margen derecha, el cauce se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E316629; N8681042 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 157. Zona crítica 15-048. Vista del río Rímac, en el sector Cooperativa Pablo Patrón, en la margen izquierda se observa parte de la vía férrea se encuentra sobre depósito de relleno, y en la margen derecha puede afectar algunas viviendas. Coordenadas UTM 18S E316629; N8681042 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 158. Zona crítica 15-048. Se viene realizando limpieza de cauce y el material se arrima en las márgenes a manera de plataformas, en el sector Cooperativa Pablo Patrón. Coordenadas UTM 18S E316629; N8681042 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 159. Zona crítica 15-048. Erosión fluvial que afectó vía férrea en un tramo de 80 m, sector Cooperativa Pablo Patrón. Coordenadas UTM 18S E316629; N8681042 (Fuente: Ochoa et al., 2017).



Fotografía 160. Zona crítica 15-048. Vivienda de 3 pisos cae por socavamiento del río Rímac debido a la avenida del 16/03/2023, la vivienda se ubica en la margen izquierda del río Rímac, en el sector Cooperativa Pablo Patrón. Coordenadas UTM 18S E316629; N8681042 (Fuente: Willax TV, 2023).



Fotografía 161. Zona crítica 15-049. Cauce de la quebrada Señor de Los Milagros se encuentra colmatado, se ha colocado muros de contención. Coordenadas UTM 18S E316777; N8680244 (Fuente: Municipalidad Distrital de Lurigancho, tomada el 08/08/2023).



Fotografía 162. Zona crítica 15-050. Cauce de la quebrada Mariscal Castilla colmatado por el flujo de detritos del 14/03/2023, se ha colocado muros de contención en ambas márgenes. Coordenadas UTM 18S E316482; N8679979 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 163. Zona crítica 15-050. Vista aguas arriba de la quebrada Mariscal Castilla, se observa diques disipadores de energía y muros de contención. Coordenadas UTM 18S E316482; N8679979 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 164. Zona crítica 15-050. Cauce de la quebrada Mariscal Castilla se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E316482; N8679979 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 165. Zona crítica 15-051. Material superficial inconsolidado adosado en las laderas con erosión de laderas y torrenteras por donde puede generarse flujos de detritos y afectar viviendas de la A.H. Virgen del Rosario, se ha colocado muros de contención. Coordenadas UTM 18S E315912; N8679589 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 166. Zona crítica 15-051. Vista de los diques y muros de contención en la quebrada Virgen del Rosario requiere de limpieza. Coordenadas UTM 18S E315912; N8679589 (tomada el 05/10/2023).



Fotografía 167. Zona crítica 15-052. Vista de los muros de contención colocados en la quebrada Santo Domingo. Coordenadas UTM 18S E315549; N8678777 (tomada el 24/11/2022).



Fotografía 168. Zona crítica 15-052. Cauce de la quebrada Santo Domingo se encuentra colmatado de bloques. Coordenadas UTM 18S E315549; N8678777 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 169. Zona crítica 15-052. Bases de los muros de contención se encuentran socavadas en ambas márgenes de la quebrada Santo Domingo, con presencia de humedad. Coordenadas UTM 18S E315549; N8678777 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 170. Zona crítica 15-052. Flujos de detritos recurrentes discurren por la quebrada Santo Domingo, en la margen izquierda de la quebrada se observa instalaciones de la Universidad La Cantuta que es afectada tras el paso de estos eventos. Coordenadas UTM 18S E314717; N8679001 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 171. Zona crítica 15-053. Vista de la quebrada La Cantuta y torrenteras que descienden del cerro Talcomachay. Coordenadas UTM 18S E314778; N8678434 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 172. Zona crítica 15-054. Vista del cauce colmatado del río Rímac, sector puente Caracol, en la margen izquierda del río presenta erosión fluvial, que puede afectar la vía férrea y viviendas de la Asoc. Luis F. Bueno Quino. Coordenadas UTM 18S E313798; N8678742 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 173. Zona crítica 15-054. Aguas abajo del puente Caracol, el cauce se encuentra colmatado, no cuenta con defensa ribereña y en la margen izquierda se observa un depósito de flujo de detritos de la quebrada La Cantuta. Coordenadas UTM 18S E313642; N8678415 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 174. Zona crítica 15-054. Sector Los Cañaverales en Chosica, afectado por inundación fluvial del río. Coordenadas UTM 18S E313642; N8678415 (Fuente: Ochoa et al., 2017).



Fotografía 175. Zona crítica 15-054. Vía del Ferrocarril Central- altura de Puente Caracol -Sector Los Cañaverales afectado por erosión fluvial. Coordenadas UTM 18S E313831; N8678693 (Fuente: Ochoa et al., 2017).



Fotografía 176. Zona crítica 15-055. Erosión fluvial en la margen derecha del río Rímac puede afectar viviendas del sector Santa María de Campanillas y en la margen derecha la vía férrea, no cuenta con defensa ribereña. Coordenadas UTM 18S E312527; N8678178 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 177. Zona crítica 15-055. Viviendas del sector Santa María de Campanillas afectadas por la erosión fluvial. Coordenadas UTM 18S E312527; N8678178 (Fuente: Ochoa et al., 2017).



Fotografía 178. Zona crítica 15-056. Erosión fluvial en ambas márgenes del río Rímac, en el Sector California Baja. Coordenadas UTM 18S E311968; N8677951 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 179. Zona crítica 15-056. Vista del cauce colmatado del río Rímac, puede afectar vía férrea y viviendas del sector California Baja en la margen izquierda del río. Coordenadas UTM 18S E311968; N8677951 (tomada el 06/10/2023).



Fotografía 180. Zona crítica 15-057. Cauce reducido y colmatado de la quebrada California. Coordenadas UTM 18S E313455; N8675760 (tomada el 20/09/2023).



Fotografía 181. Zona crítica 15-057. Vista de la parte alta de la quebrada California. Coordenadas UTM 18S E313455; N8675760 (tomada el 24/11/2022).



Figura 14. Zona crítica 15-058. Vista de la quebrada Koricancha, la cuenca media-superior muestra depósitos de huaicos antiguos con grandes bloques que rellenan su cauce principal, así como material suelto en las laderas. Coordenadas UTM 18S E311163; N8676972 (Fuente: Google Earth, 2023).



Fotografía 182. Zona crítica 15-059. Vista de la cuenca media de la quebrada Pucará en Lurín, se observa marcas del último flujo de detritos del 16/03/2023, aguas abajo afectó almacenes y viviendas del sector Macropolis. Coordenadas UTM 18S E306674; N8647496 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 183. Zona crítica 15-060. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Lurín, sector Ribera del Río Lurín, afecta vías de acceso, viviendas y terrenos de cultivo. Coordenadas UTM 18S E294186; N8645510 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 184. Zona crítica 15-061. Erosión fluvial en ambas márgenes del río Lurín, sector San Pedro de Chañac; se ha realizado limpieza del cauce y se ha colocado plataformas del material extraído, el sector requiere enrocado. Coordenadas UTM 18S E295127; N8646728 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 185. Zona crítica 15-062. Erosión fluvial en ambas márgenes del río Lurín, la base de la plataforma se encuentra debilitada por la erosión en la Ex Bocatoma. Coordenadas UTM 18S E295609; N8647449 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 186. Zona crítica 15-063. Erosión fluvial en ambas márgenes del río Lurín, en la margen derecha se encuentran viviendas del sector Puente Lurín Coordenadas UTM 18S E293927; N8644790 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 187. Zona crítica 15-063. Erosión fluvial en la margen derecha del río Lurín, la socavación de la ladera puede afectar viviendas del sector Puente Lurín (Coordenadas UTM 18S E293947; N8644895 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 188. Zona crítica 15-063. Aguas debajo del puente Lurín presenta erosión fluvial en la margen derecha del río. Coordenadas UTM 18S E293881; N8644747 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 189. Zona crítica 15-063. Estribos debilitados del puente Lurín, el cauce se encuentra colmatado. Coordenadas UTM 18S E293927; N8644790 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 190. Zona crítica 15-064. Quebrada Lúcumo es obstruido por proyecto urbano Macropolis etapa 3 en Lurín, el cauce ha sido desviado con arrimado de material aguas arriba, en caso de una avenida excepcional se verán afectadas las futuras viviendas. Coordenadas UTM 18S E304558; N8642941 (tomada el 06/09/2023).



Fotografía 191. Zona crítica 15-065. Erosión fluvial en margen derecha del río Lurín, estribos del puente debilitado, en la margen derecha el enrocado se encuentra destruido por tramos. Coordenadas UTM 18S E296497; N8649309 (tomada el 05/09/2023).



Fotografía 192. Zona crítica 15-066. Vista aguas arriba tomada con dron del flujo de lodo del 14/03/2023 que discurrió por la quebrada Malanche. Coordenadas UTM 18S E301540; N8635545 (Tomada el 17/08/2023).



Fotografía 193. Zona crítica 15-066. Vista aguas arriba tomada con dron del flujo de lodo del 14/03/2023 que discurrió por la quebrada Malanche a la altura del puente y complejo deportivo Municipal. Coordenadas UTM 18S E301540; N8635545 (Tomada el 17/08/2023).



Fotografía 194. Zona crítica 15-066. Vista aguas arriba tomada con dron del flujo de lodo del 14/03/2023 que discurrió por la quebrada Malanche a la altura del puente y complejo deportivo Municipal. Coordenadas UTM 18S E301540; N8635545 (Tomada el 17/08/2023).



Figura 15. Zona crítica 15-066. Comparación de vistas del 17/03/2023 y 04/09/2023, se observa que se amplió y elevó el puente peatonal de la Av. García Rada del Balneario Punta Hermosa. Coordenadas UTM 18S E301540; N8635545.



Figura 16. Zona crítica 15-066. Comparación de vistas del 17/03/2023 y 04/09/2023, se observa que se retiró el puente peatonal que une las calles Talara y Goleta del Balneario Punta Hermosa. Coordenadas UTM 18S E301340; N8635527.



Figura 17. Zona crítica 15-066. Comparación de vistas del 17/03/2023 y 04/09/2023, se observa que se realizó la limpieza y ampliación de la quebrada Malanche, se demolió el Complejo Deportivo Municipal y otras viviendas en la margen izquierda de la quebrada. Coordenadas UTM 18S E301540; N8635545.



Fotografía 195. Zona crítica 15-067. Pontón en el km 40 de la Carretera Panamericana Sur antigua, el flujo del 14/03/2023 socavó plataforma. Coordenadas UTM 18S E302055; N8635821 (Tomada el 17/08/2023).



Fotografía 196. Zona crítica 15-068. Vía de acceso a Nueva Punta Hermosa cruza por la quebrada Malanche, en avenidas excepcionales se desborda por esta vía. Coordenadas UTM 18S E305142; N8638712 (Tomada el 04/09/2023).



Fotografía 197. Zona crítica 15-068. Vista del gasoducto de Calidda afectado en el flujo de detritos del 14/03/2023, que socavó el cauce de la quebrada. Coordenadas UTM 18S E305142; N8638712 (Tomada el 04/09/2023).



Fotografía 198. Zona crítica 15-069. Vista de la quebrada Malanche, presenta erosión debido a la socavación del flujo de detritos del 14/03/2023, aguas abajo se observa vía que obstruye el cauce. Coordenadas UTM 18S E305142; N8638712 (Tomada el 04/09/2023).



Fotografía 199. Zona crítica 15-069. Vista aguas arriba de la quebrada Malanche, viviendas de los sectores 1, 4 y 9 del sector Pampapacta se encuentran en peligro por el flujo de lodo y detritos debido a la cercanía al cauce colmatado. Coordenadas UTM 18S E305142; N8638712 (Tomada el 04/09/2023).



Fotografía 200. Zona crítica 15-069. Puente peatonal debilitado debido al flujo de detritos del 14/03/2023. Coordenadas UTM 18S E305142; N8638712 (Tomada el 04/09/2023).



Fotografía 201. Zona crítica 15-070. Vista aguas abajo, viviendas y corrales del sector Santa Rosa de olleros se encuentra muy cerca del cauce de la quebrada Malanche, en el flujo de detritos. Coordenadas UTM 18S E308664; N8640228 (Tomada el 04/09/2023).



Fotografía 202. Zona crítica 15-070. Muro perimétrico de Granja Avícola Malanche obstruía cauce de la quebrada Malanche, en el flujo de detritos de 2017 destruyó muro, desviando el flujo por los costados afectando viviendas del sector Santa Rosa de Olleros. Coordenadas UTM 18S E308664; N8640228 (Tomada el 04/09/2023).



Fotografía 203. Zona crítica 15-071. Viviendas del A.H. Juventud del Bosque de Punta Negra a pocos metros del cauce de la quebrada Cruz de Hueso, margen derecha. Coordenadas UTM 18S E306005; N8630702. (Tomada el 17/08/2023).



Fotografía 204. Zona crítica 15-071. Pequeños derrumbes de la terraza en la margen derecha de la quebrada Cruz de Hueso, distrito Punta Negra, por socavación del flujo de detritos del 16/03/2023. Coordenadas UTM 18S E306269; N8630890. (Tomada el 17/08/2023).



Fotografía 205. Zona crítica 15-072. Plataforma de las alcantarillas socavada. Cruce de la carretera Panamericana Sur y el cauce de la quebrada Cruz de Hueso, viviendas a 2 m del cauce, en la margen derecha. Coordenadas UTM 18S E306368; N8630964. (Tomada el 17/08/2023).



Fotografía 206. Zona crítica 15-072. Alcantarillas en la carretera Panamericana antigua y vía alterna informal que obstruyen el cauce de la quebrada Cruz de Hueso. Coordenadas UTM 18S E306368; N8630964. (Tomada el 17/08/2023).



Fotografía 207. Zona crítica 15-072. Desborde de la quebrada Cruz de Hueso, afectó la antigua carretera Panamericana Sur (Fuente: Municipalidad de San Bartolo (16/03/2023).



Fotografía 208. Zona crítica 15-072. Carretera Panamericana, vista del flujo de lodo de febrero 2017. (Fuente: Jhony Laurente/Andina TV, 2017).



Fotografía 209. Zona crítica 15-073. Vista de viviendas de la Asoc. Prop. Villa Percin Deza ubicadas sobre quebrada S/N. Coordenadas UTM 18S E289285; N8683634. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 210. Zona crítica 15-073. Cauce de quebrada Media Luna antropizada por asentamiento de viviendas, han rellenado el cauce. Coordenadas UTM 18S E289285; N8683634. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 211. Zona crítica 15-074. Vista del recorrido del flujo de detritos que afectó viviendas de la Agrup. Familiar Las Praderas de Media Luna. Coordenadas UTM 18S E289797; N8684258. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 212. Zona crítica 15-074. Viviendas de la Agrup. Familiar Las Praderas de Media Luna se encuentran ubicadas sobre la quebrada Praderas de Media Luna. Coordenadas UTM 18S E289797; N8684258. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 213. Zona crítica 15-075. Viviendas de la Asoc. Villa Jicamarca (Chancadora) se ubican sobre depósitos proluviales de la quebrada Jicamarca y tributarios. Coordenadas UTM 18S E290045; N8686050. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 214. Zona crítica 15-076. Cauce de la quebrada Jicamarca se encuentra antropizado y ocupado por viviendas de la Asoc. Villa Jicamarca. Coordenadas UTM 18S E290045; N8686050. (Tomada el 20/03/2023).



Figura 18. Zona crítica 15-076. A) Instalaciones del Complejo Deportivo del sector El Valle afectado por flujo de lodo, B y C) Instalaciones del colegio Hope School afectado por flujo de lodo D) Viviendas de la Av. Andrés Avelino Cáceres afectado por el flujo del 14/03/2023. Coordenadas UTM 18S E290045; N8630964. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 215. Zona crítica 15-077. Erosión fluvial en la margen izquierda del río Chillón, sector Las Lomas de Chillón, se observa viviendas y corrales asentados sobre depósitos de relleno. Coordenadas UTM 18S E271270; N8678119. (Tomada el 15/09/2023).



Fotografía 216. Zona crítica 15-077. Vista aguas arriba, vivienda muy cerca del cauce del río Chillón, margen izquierda, el cauce se encuentra colmatado. Aguas abajo, se ha colocado enrocado que necesita mantenimiento. Coordenadas UTM 18S E271270; N8678119. (Tomada el 15/09/2023).



Fotografía 217. Zona crítica 15-078. Vista del río Chillón colmatado por material que se generó por las lluvias de Yaku, entre los puentes Milton y Bethania. Coordenadas UTM 18S E273774; N8680569. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 218. Zona crítica 15-078. Vista del río Chillón colmatado por material que se generó por las lluvias de Yaku, Puente Bethania. Coordenadas UTM 18S E273820; N8681001. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 219. Zona crítica 15-078. Derrumbe en la ribera izquierda del río Chillón por socavación de las avenidas, aguas abajo del Puente Milton, en la margen derecha se observa viviendas del A.H. Fortaleza de Kuelap. Coordenadas UTM 18S E273774; N8680569. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 220. Zona crítica 15-079. Erosión fluvial en la margen derecha del río Rímac, se observa viviendas de la Alameda Rímac (Jr. Tacna) que se encuentra muy cerca del borde del arriba del río. Coordenadas. UTM 18S E273586; N8668664. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 221. Zona crítica 15-079. Complejo deportivo de la alameda Maelcón Rímac se encuentra al borde de la ribera del río Rímac, actualmente se encuentra clausurado. Coordenadas. UTM 18S E273926; N8668731. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 222. Zona crítica 15-079. Viviendas del Malecón Rímac se encuentran al borde del acantilado en la margen derecha del río Rímac, algunas bases de las viviendas se encuentran expuestas a punto de colapsar. En la margen derecha también presenta erosión fluvial, con presencia de grietas en el terreno Coordenadas UTM 18S E273625; N8668630. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 223. Zona crítica 15-080. Complejo deportivo del Malecón Rímac asentado sobre depósitos de relleno en la margen derecha del río Rímac, se observa socavación de la terraza. Coordenadas UTM 18S E275140; N8668708. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 224. Zona crítica 15-080. Viviendas precarias en el Malecón Rímac en peligro alto debido a que se encuentran sobre depósitos de relleno en la margen derecha del río Rímac. Coordenadas UTM 18S E275140; N8668708. (Tomada el 20/03/2023).



Fotografía 225. Zona crítica 15-081. Presencia de erosión fluvial en ambas márgenes del río Rímac, en la margen derecha el muro perimétrico del estadio Alberto Gallardo se encuentra muy cerca del borde del acantilado. Coordenadas UTM 18S E277370; N8668333. (Tomada el 20/03/2023).

6. FACTORES DESENCADENANTES

Dentro de los factores desencadenantes para los distintos peligros geológicos se tiene, principalmente, las precipitaciones asociadas al Fenómeno de El Niño, Fenómeno del Niño costero o algún evento climatológico extraordinario como fue el caso del ciclón Yaku durante el primer trimestre del presente año.

Durante episodios del Fenómeno de El Niño de intensidad moderada o fuerte, la probabilidad de lluvias en cualquier localidad costera aumenta significativamente, como se evidenció en marzo de 1998. Estas precipitaciones anómalas han ocasionado daños considerables en Lima, ya que su territorio extremadamente árido carece de la infraestructura adecuada para hacer frente a precipitaciones intensas o moderadas.

Según las investigaciones históricas recopiladas por Quinn et al., (1987), en los últimos cinco siglos se han generado por lo menos 120 episodios El Niño que han afectado a Lima Metropolitana con diferentes niveles de intensidad. Del mismo modo, Rocha (2013), hace una relación de once Mega-Niños ocurridos entre los años de 1532 a 2012, siendo los ocurridos en los años 1891, 1925, 1983 y 1998, los de mayor intensidad, al igual que el reciente Niño costero del año 2017. Sin embargo, las inundaciones en las cuencas de Lima Metropolitana no necesariamente están relacionadas con Niños extremos, sino con las lluvias estacionales de los meses de verano en las partes altas de la cordillera que aumentan el caudal de sus ríos (Chillón, Rímac y Lurín), para luego provocar desbordes al atravesar áreas urbanas e inundaciones por canales como el Huatica y Surco (Castro et al., 2022).

Fenómeno El Niño 1982-1983

En el año 1983 se dio uno de los episodios más fuertes de El Niño en el siglo pasado, produjo daños muy severos a la población y a la economía nacional. Las intensas lluvias producidas en la sierra central, ocasionó huaycos, deslizamientos y activación de quebradas, acarreado rocas, lodo y residuos sólidos. La Atarjea, principal planta de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Lima, se vio limitada en su abastecimiento a la población, por la turbidez de sus aguas.

Entre los meses de enero a marzo, las lluvias se fueron intensificando en la costa norte y central del país. Las áreas inundadas en eventos pasados de la ciudad de Lima y Huachipa volvían a ser escenario de inundaciones. Se presentó el mapa de anomalías de precipitación durante el Fenómeno de El Niño en el año 1982-1983 (figura 19) varía de <0 a 100 mm (Senamhi, 2020).

Fenómeno El Niño 1997-1998

El 31 de enero de 1998, la Organización Meteorológica Mundial (OMM), pronosticó los daños probables que ocasionaría El Niño en todo el mundo y en especial, América Latina y el Perú sería uno de los más afectados por estar en el epicentro del fenómeno. Los pronósticos fueron acertados y según el Instituto Nacional de Defensa Civil, el Perú sufrió pérdidas económicas de 3549 millones de dólares. Como en eventos pasados, Lima no estuvo exenta a dicho fenómeno, las lluvias y activación de quebradas dejó calles inundadas en los sectores cercanos a las riberas de los ríos, huaycos y escasez de agua potable. En Lima Metropolitana, el 4 de enero cayó una llovizna de 1.7 litros/m², insignificante con las precipitaciones que se venían generando en el norte del país, pero en trece horas dejaron anegadas importantes arterias como la Vía Expresa y la Costa Verde (Figura 21). La falta de un sistema de drenaje facilitó la acumulación de agua en

las calles, causando malestar en el transporte público y daños a cimientos de viviendas precarias de Barrios Altos. Se presentó el mapa de anomalías de precipitación durante el Fenómeno de El Niño en el año 1997-1998 (figura 20) varía de 0 a 100 mm (Senamhi, 2020).

El Niño costero del 2017

Las lluvias intensas que impactaron económicamente fuertemente al país fue el denominado Niño costero, afectando los departamentos de la costa norte y centro del país, con la pérdida de vidas humanas y económicas. La capital peruana siempre ha estado expuesta a inundaciones por el desborde de los tres ríos principales que atraviesan la región Lima: Chillón, Rímac y Lurín. Las lluvias no solo afectan a las ciudades, sino que también contribuyen a que los ríos incrementen su caudal en la cuenca alta y media provocando sus desbordes en la cuenca baja, exactamente en las áreas donde se han desarrollado las áreas urbanas.

Los desbordes de los ríos Chillón, Rímac, Lurín, así como la activación de quebradas como Huaycoloro, afectaron al igual que otros años a las áreas urbanas de la capital peruana. El río Huaycoloro causó estragos a la población y áreas urbanas de Cajamarquilla, Campoy, Zárate, El Rímac y la quebrada Media Luna lo hizo en Jicamarca. Asimismo, el desborde del río Rímac afectó a las áreas urbanas de Carapongo, Huachipa y del centro histórico de Lima. Se presentó el mapa de anomalías de precipitación durante el Fenómeno del Niño costero en el año 2017 (figura 21) varía de 0 a 100 mm (Senamhi, 2020).

Ciclón Yaku

Lima registró lluvias a partir del 10 de marzo del presente año, asociado al ciclón Yaku, reportando hasta la fecha un acumulado de 6.0 mm (Campo de Marte– convencional) y 10 mm (La Molina – automática; ambas estaciones vienen superando su normal mensual con anomalías de precipitación de 1400% y 1011 %, respectivamente, según Senamhi.

Con las lluvias acentuadas por Yaku en marzo pasado, hubo generación de huaicos, flujos de lodo, desbordes de ríos e inundaciones en los sectores de Chosica, San Bartolo, Punta Negra, Chaclacayo, San Juan de Lurigancho, Carabayllo y Cieneguilla.

Fenómeno El Niño 2023-2024

De acuerdo al pronóstico de precipitaciones para el verano 2024 (Senamhi, 2024) indica que el Fenómeno El Niño provocaría lluvias sobre el promedio histórico a lo largo de toda la costa norte del Perú, así como en la sierra norte occidental y oriental, territorios que conforman al departamento de Lima.

Debido a los posibles impactos de las lluvias intensas y sus peligros asociados en la población y medios de vida del departamento de Lima, se declaró el estado de emergencia por peligro inminente ante posible Fenómeno El Niño mediante el Decreto Supremo N° 072-2023-PCM (PCM, 2023a), y prorrogado mediante los Decretos Supremos N° 089-2023-PCM (PCM, 2023b) y 110-2023-PCM (PCM, 2023c).

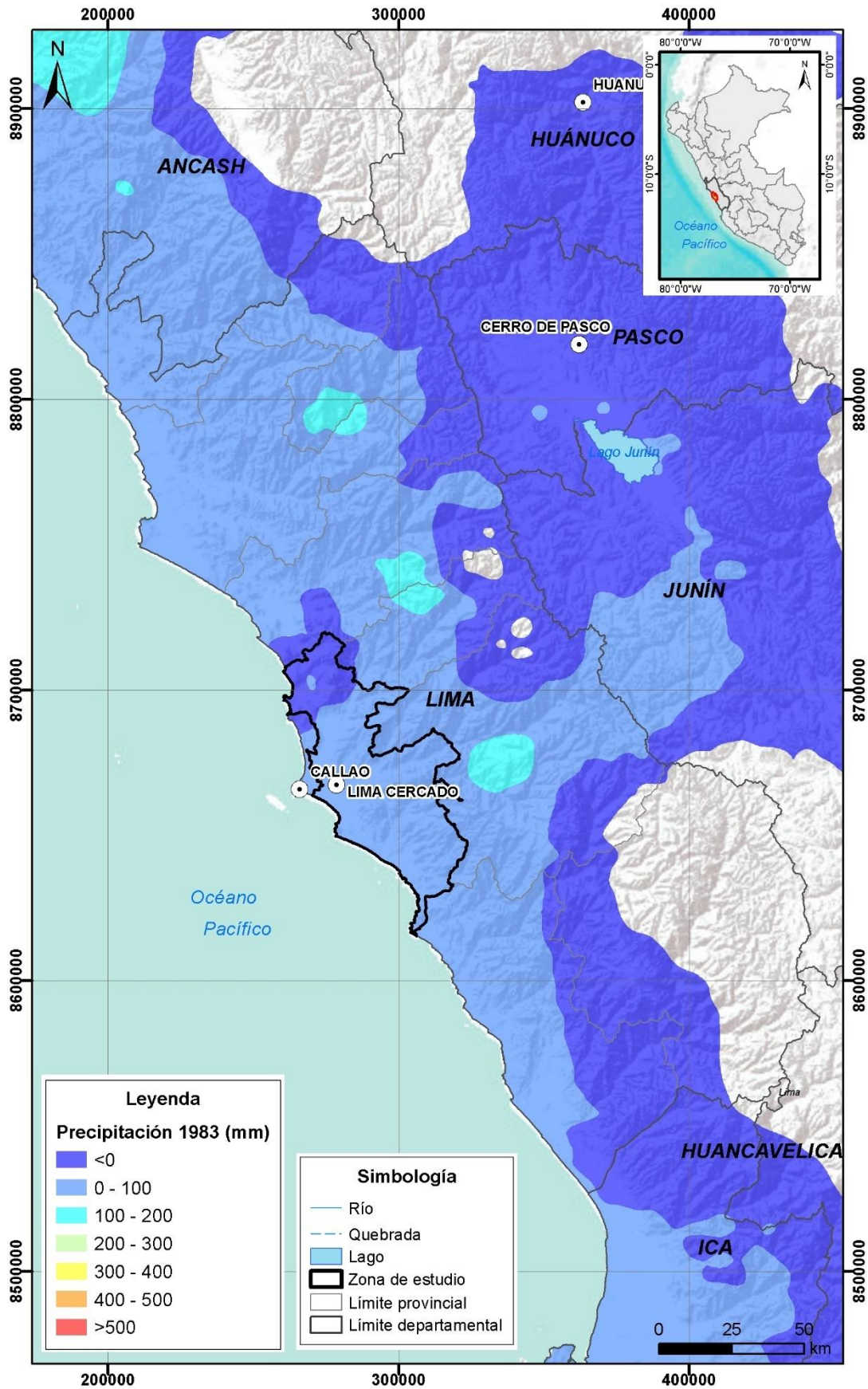


Figura 19. Anomalías de precipitación durante el Fenómeno El Niño 1982-1983 que oscilaron entre <0 a 100 mm para Lima Metropolitana (Fuente: Senamhi 2020).

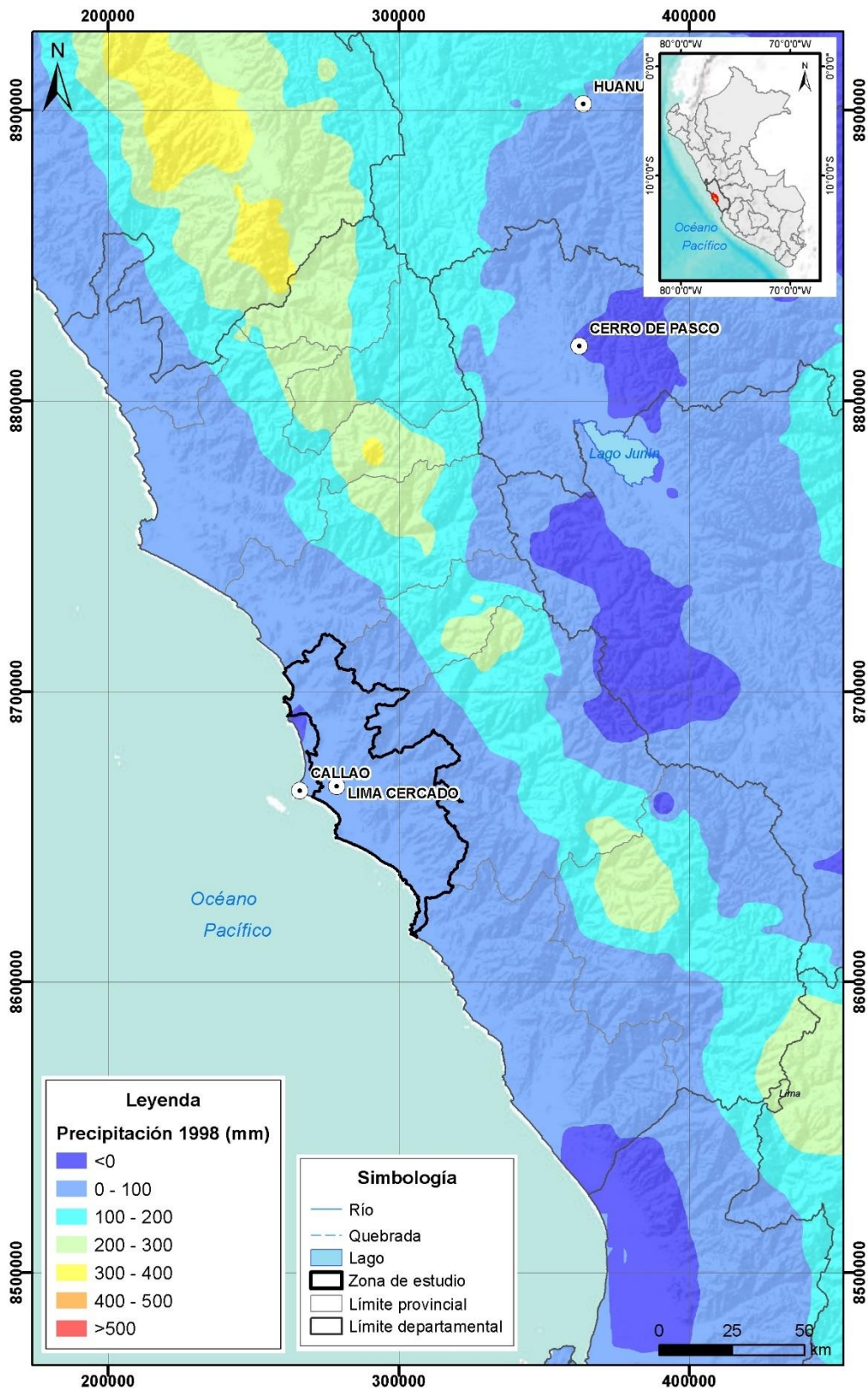


Figura 20. Anomalías de precipitación durante el Fenómeno El Niño 1997-1998 que oscilaron entre 0 a 100 mm para Lima Metropolitana (Fuente: Senamhi 2020).

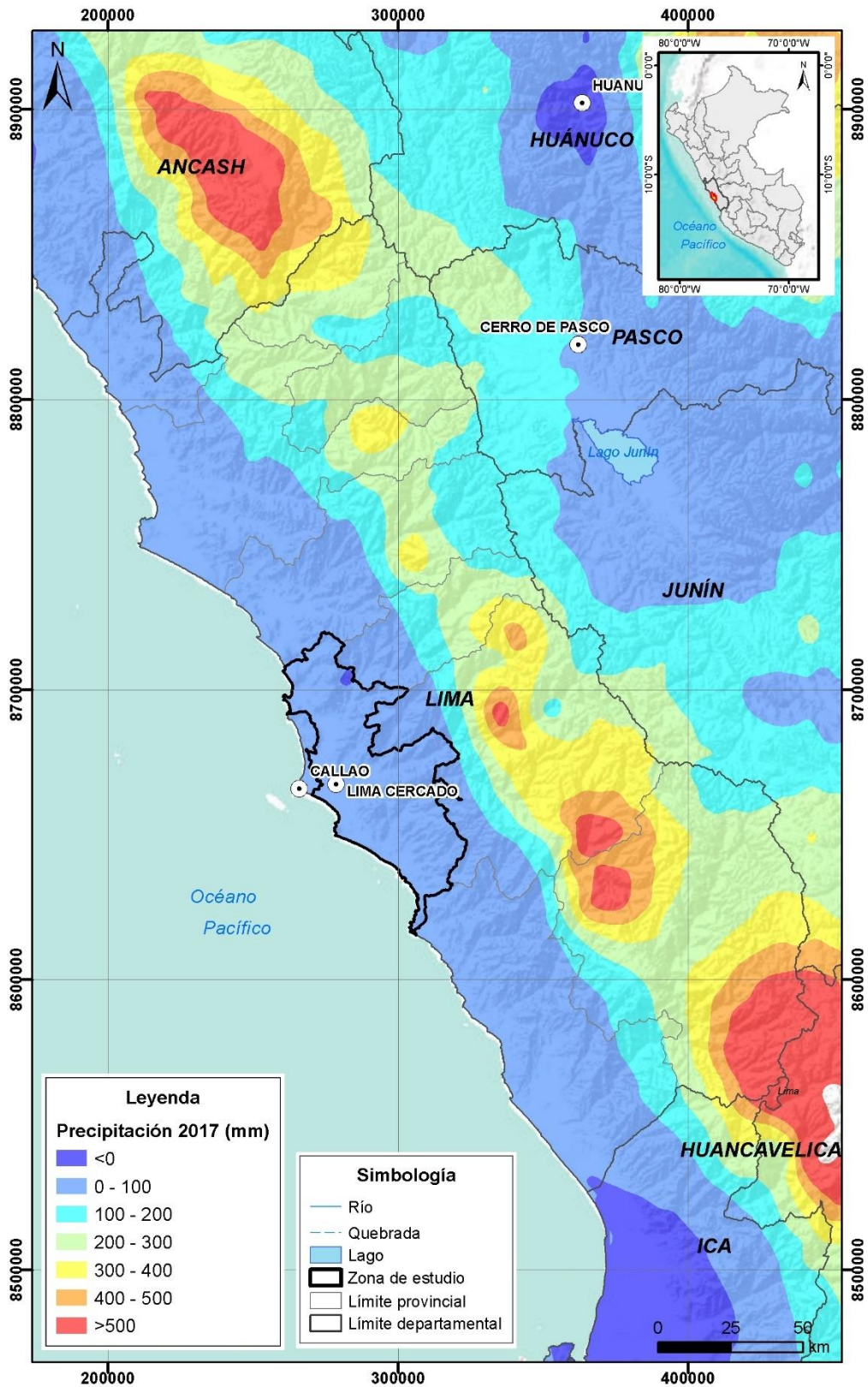


Figura 21. Anomalías de precipitación durante el Fenómeno El Niño Costero 2017 que oscilaron en 0 a 100 mm para Lima Metropolitana (Fuente: Senamhi 2020).

7. ALBERGUES TEMPORALES EN LIMA METROPOLITANA

Las características litológicas, geomorfológicas y meteorológicas del Perú hacen que, de forma recurrente se presenten eventualidades o situaciones de emergencia, peligro inminente o desastres ocasionados por sismos, tsunamis, inundaciones, sequías, peligros volcánicos, movimiento en masa, entre otros, que originan un considerable número de damnificados, la mayoría de los cuales pierden sus viviendas y pertenencias por lo cual surge la necesidad de instalar temporalmente un alojamiento de transición llamados albergues¹, donde se intenta mantener juntas, en lo posible a las familias, cuando estas no tienen un familiar o amigo que los pueda acoger. En ese sentido se debe pensar en la instalación de albergues temporales, que les permita dejar sus viviendas destruidas o con serias afectaciones y proteger de tal forma sus vidas. Bajo esta situación, los albergues temporales son lugares que sirven para proporcionar techo, alimentación, abrigo y seguridad a las víctimas de una emergencia o desastre. Estos albergues cumplen con una serie de requisitos y servicios adecuados para los damnificados de una emergencia. El Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) lo define también como el lugar físico destinado a prestar amparo, alojamiento y resguardo a personas ante la ocurrencia de un evento adverso o la inminencia de éste. Generalmente se proporciona en el desarrollo de las acciones de Respuesta.

La planificación, gestión, ubicación de los albergues temporales debe realizarse con anticipación y en forma coordinada por las autoridades nacionales, regionales y locales responsables de la Gestión del Riesgo de Desastres. El principio que rige el desarrollo de estos es el carácter temporal, por esta razón, el criterio para su instalación se debe adecuar a este principio por esto, los albergues temporales se establecen como la ocupación de un espacio mientras las viviendas afectadas puedan habitarse de nuevo. El tiempo de permanencia en los albergues es variable y dependerá de muchos factores como la intensidad y magnitud del peligro que afectó la comunidad, las características del albergue y capacidad de éstas, el tiempo de recuperación de las viviendas afectadas, entre otros. Por ello es importante que las personas y familias permanezcan en el albergue hasta que las autoridades locales informen que pueden continuar con la normalización de sus actividades y volver a sus viviendas. Además, es necesario estar informado y mantener algún medio de comunicación como radio y televisión para facilitar la información y transición, lo cual evita confusiones, estrés y permite reducir la ansiedad ante la situación de emergencia. Entre los servicios que se deben mantener en un albergue, están los básicos como la alimentación, agua, asistencia médica integral, un sistema para saneamiento y seguridad las 24 horas del día.

INDECI sustenta que los albergues temporales de manera general cumplen con determinados propósitos:

- Proteger a los damnificados y darles seguridad.
- Proteger contra el frío, calor, viento, lluvia u otros efectos del clima.
- Respetar las costumbres y creencias de las familias damnificadas.
- Proporcionar sitios para el almacenamiento de pertenencias y protección de bienes.
- Dar seguridad emocional y de intimidad.
- Identificar una necesidad territorial.

¹ CARE Perú lo define como "Estructura transitoria o conjunto de facilidades de ayuda ante desastres por eventos naturales o producidos por el hombre, que albergan a personas, familias o grupo de familias, para proveer refugio y resguardo frente a la pérdida de viviendas por fuerzas externas a ellos. Estas viviendas consideran un área básica admisible para su uso y correcto funcionamiento con el debido nivel de confort para la realización de las actividades físicas y mentales de sus habitantes de manera temporal hasta el paso de la emergencia y el retorno o restablecimiento de la propiedad siniestrada."

8. CONCLUSIONES

- a) Durante los trabajos de reconocimiento y evaluación en el departamento de Lima, se incluyeron el reconocimiento y evaluación de zonas críticas por peligros geológicos, la identificación de peligros geológicos y los tipos de peligros geológicos (movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros). También se realizó la verificación de la implementación de las acciones correctivas y/o preventivas, emitidas por el Ingemmet, después del Fenómeno de El Niño ocurrido en el año 2017, así como la verificación de los daños generados por el Ciclón Yaku del 2023.
- b) En el departamento de Lima se registraron un total de 310 zonas críticas y 744 peligros geológicos (movimientos en masa, peligros geohidrológicos y otros peligros). De estos peligros geológicos, en Lima Metropolitana se tiene 31% corresponden a flujos de detritos, 22% a erosión fluvial, 21% a flujos de lodo, 8% a caída de rocas, 8% a inundación fluvial, 6% a derrumbes y 4% a erosión de ladera. Estos peligros geológicos podrían activarse durante el probable Fenómeno El Niño 2023-2024; en dichos sectores se encuentran expuestas viviendas, infraestructuras principales (vías nacionales, puentes, instituciones educativas, etc.) donde se requiere la inmediata implementación de medidas de control de riesgos.
- c) Los peligros por movimientos en masa reconocidos presentan una estrecha relación con las características litológicas. En Lima Metropolitana el 50.9% de los flujos de detritos se encuentran asociados a los depósitos aluviales, el 30.2% a rocas intrusivas meteorizadas y fracturadas como dioritas, tonalitas, gabrodioritas y gabro. El 44.7% de las erosiones fluviales se relacionan con depósitos aluviales; el 50% de las inundaciones fluviales ocurren sobre depósitos fluviales, mientras que el 35.7% están asociados con depósitos antropógenos principalmente desmonte y basura; en el caso de los derrumbes el 63.7% están asociados con rocas intrusivas meteorizadas, fracturadas y con erosión esferoidal en algunos casos como dioritas y tonalitas de la Superunidad Santa Rosa y el 36.3% a depósitos coluvio-deluviales. Las erosiones de laderas y caída de rocas están asociados a rocas dioritas y tonalitas muy fracturadas y meteorizadas de la misma Unidad en 83.3% y 78.6% respectivamente.
- d) El reconocimiento de las geoformas y su relación con los eventos reconocidos muestran que, en Lima Metropolitana, el 47.2% de los flujos de detritos y el 45.9% de los flujos de lodo se encuentran asociados a piedemontes aluvio-torrenciales, pasados o recientes. El 57.9% de las erosiones fluviales están asociados a llanuras o planicies aluviales, el 35.7 % de las inundaciones ocurren sobre planicies o llanuras inundables y un 14.3% en valles y terrazas indiferenciadas. El 54.5% de los derrumbes se asocian a vertientes o piedemontes coluvio-deluviales y las erosiones de laderas se asocian en un 50% a montañas y colinas en roca intrusiva y a colinas y lomadas en rocas intrusivas también en un 50%. En Lima provincias norte, los peligros identificados se producen principalmente sobre subunidades geomorfológicas como vertiente o piedemonte aluvio-torrencial con un 23.3% de peligros identificados, seguido por vertiente o piedemonte coluvio-deluvial con 17.3%, montaña en rocas volcánicas con 16.33% y terrazas indiferenciadas con 11.3%.
- e) La identificación de los peligros geológicos y zonas críticas que se ponen en conocimiento en el presente informe, hacen necesaria las incorporaciones de estos albergues temporales como una medida para aminorar el impacto de los

- eventos que podrían suceder ante algún evento climático como los fenómenos de El Niño, que ya han traído consecuencias en el pasado cercano. La distribución de algunos de los 355 albergues establecidos para los diferentes distritos de Lima Metropolitana propuestos por las mismas autoridades locales en caso de emergencias se tienen: Ancón (5), Ate (13), Carabayllo (2), Chaclacayo (8), Cieneguilla (3), Comas (6), El Agustino (4), Lurigancho (33), Lurín (6), Pachacamac (6), Puente Piedra (4), Punta Hermosa (3), Punta Negra (3), San Bartolo (2), San Juan de Lurigancho (5), San Martín de Porres (22), entre otros.
- f) Los distritos más críticos donde se tiene expansión urbana en zonas inestables, son Lurigancho, Chaclacayo, Cieneguilla y San Juan de Lurigancho porque su ocupación y crecimiento paulatino y desordenado de la población a zonas inestables, tales como cauce de quebradas, laderas erosionadas y con procesos de movimientos en masa (derrumbes y caída de rocas), entre otros, aumentan en muchos casos, la recurrencia de eventos, donde la problemática se atribuye al crecimiento gradual y desordenado de la población en zonas geográficamente inestables, como cauces de quebradas, laderas erosionadas y áreas propensas a movimientos en masa como derrumbes y deslizamientos. Este proceso no solo afecta la ocupación de dichos territorios, sino que también incrementa, en muchos casos, la frecuencia de eventos adversos.
- g) En función de la evaluación de campo, la población asentada e infraestructura expuesta, se determinó, por sus características de potencialidad de peligro, un total de 81 zonas críticas en Lima Metropolitana. Resaltan en importancia las áreas siguientes:
- San Bartolo, Balneario Punta Hermosa, C.P. Pampapacta, Punta Negra, Variante km 47+900 de la Panamericana Norte, sector Huarangal, URb. Los Cóndores, Santa Inés, Cusipata, Huascarán, El Cuadro, Asoc. Río Seco, Huaycán de Cieneguilla, Tinajas, Los Portales de Huampaní, El Valle, Alto Huampaní zonas 1 y 2, AA.HH. Emilio del Sol y San Alberto, Virgen del Rosario, Santo Domingo, Urb. Metrópolis Etapa 3, Condominio Los Huertos, Asoc. Cooperativa VIBISC de Salud y Pampa Tinajas que se encuentran muy cerca o en el mismo cauce de las quebradas **(afectados por flujos de detritos y de lodo)**.
 - Zonas Z, T, X, D, R y J de Huaycán, Lindero, Condominio Sierra Morena, Chacrasana, Nicolás de Piérola, A.H. San Antonio de Pedregal, La Libertad, Buenos Aires, Señor de los Milagros, San Juan, Pablo Patrón, A.H. 9 de Octubre. La Cantuta **(peligros por flujos, derrumbes, caída de rocas y erosión en laderas)**.
 - Los Suyos, Perla del Sol, puente Los Ángeles, Centro Recreacional Huampaní, Villa Mercedes, puente Morón, San Francisco, Fundo Carricillo, El Ranchito, Puente Cieneguilla, puente Santa María, Av. Malecón de la Amistad, puentes Malecón Checa-Los Libertadores, Bethania, puentes Las Lomas, Chinchaysuyo, Sector Bicentelo Bajo, Santa María de Huachipa, Urb. Las Brisas de Huachipa, Aso, Las Riveras de Cajamarquilla, Puente Eje Principal Industrial de Lima, Asoc. Nuevo Carrizales de Carapongo, Poblado 27 de Junio, Yanacoto, La Parla -Cantagallo, Cooperativa Patrón Pablo., puente Caracol, Asoc. Luis F. Bueno Quino, Santa María de Campanillas, California Baja, California, Coricancha, Ribera del río Lurín, puente Lurín, puente Manchay, Las Lomas de Chillón, puentes Ensenada, Milton y Betanhia, Malecón Rímac, puente Dueñas, puente del Ejército **(peligros por erosión fluvial-inundación fluvial, flujos de lodo/detritos)**.

9. RECOMENDACIONES

- a) Prohibir expansión urbana en zonas con alta susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa y peligros geohidrológicos (inundaciones y erosiones fluviales), así como evitar las prácticas que puedan incrementar el peligro de un lugar como la excavación de laderas, deforestación, riego inadecuado, entre otras.
- b) Implementar un plan multisectorial para reubicación de viviendas en áreas donde se tenga un impacto mínimo o nulo de dichos peligros durante periodos de precipitaciones intensas. Los gobiernos locales deben elaborar ordenanzas donde se prohíba la construcción de viviendas en terrenos con peligro alto o muy alto; colocación de señalética en las rutas de evacuación; así como incluir los peligros identificados en sus planes de desarrollo urbano.
- c) Sensibilizar a la población a través de talleres o charlas con el objetivo de concientizar en gestión de riesgos para evitar asentamientos de viviendas o infraestructura en zonas de alto peligro. Esto a cargo de municipios locales, provinciales y regional en alianza con instituciones pertenecientes a la GRD.
- d) En coordinación con el INDECI se deben instalar Sistemas de Alerta Temprana-SAT que permitan la inmediata comunicación de situaciones de peligro a la población principalmente en los distritos de Lurigancho y Chaclacayo. Así como ejecutar simulacros y simulaciones que permitan a la población las rutas de evacuación y zonas seguras o albergues temporales adecuadas ante los peligros asociados a lluvias intensas.
- e) Elaborar evaluaciones de riesgo (EVAR) a detalle con el fin de determinar las medidas de control de riesgo definitivas necesarias frente a los peligros. Es necesario esta medida en sectores o poblados donde se tienen recurrentes estos peligros y se tienen daños a infraestructura importante como vías, viviendas, colegios, terrenos de cultivos, etc.
- f) El ordenamiento territorial debe ser un tema fundamental de ámbito provincial y distrital, ya que resulta crucial el reasentamiento de algunos poblados expuestos directamente a los peligros geológicos. Para esto también es crucial desarrollar la delimitación de las fajas marginales y la prohibición de la construcción de viviendas y ejecución de obras de infraestructura, como carreteras, puentes y canales, en áreas correspondientes a antiguos cauces de ríos o quebradas.
- g) Construir y mejorar defensas ribereñas en los sectores donde el río o las quebradas estén muy cerca a la población asentada; además de la canalización de quebradas y sistemas de alerta temprana ante posibles emergencias.
- h) Construir infraestructuras que crucen cauces de quebradas, considerando las crecidas máximas.
- i) Se sugiere la implementación de alcantarillas, cunetas, badenes en los tramos de las carreteras que estén más expuestos, además de realizar estudios hidrológicos de máximas avenidas para su construcción o modificación.

- j) En cuanto a los peligros asociados a caídas de rocas, detritos y derrumbes, se debe realizar la estabilización de taludes mediante la construcción de muros de contención y la implementación de medidas para el tratamiento de laderas, como la reforestación y la gestión de la escorrentía superficial.
- k) Limpiar acequias y drenajes en áreas de inundación fluvial y fortalecer defensas ribereñas como medidas de corto plazo, considerando proyectos a largo plazo como diques y muros de encausamiento.
- l) Elaborar una evaluación a mayor detalle de las zonas de evacuación y albergue temporal creando espacios propicios para la población afectada proveniente de áreas críticas.

Ante flujos de detritos

- a) Construcción de obras e infraestructuras que crucen cauces de quebradas secas; estas obras deben realizarse con diseños que tengan en cuenta las máxima crecidas registradas, para que permitan el libre paso del huaico, evitándose obstrucciones y represamientos, con posteriores desembalses más violentos. Esto a realizarse, principalmente, en quebradas que cruzan vías de comunicación, como la carretera Panamericana Sur y Norte (en todo su recorrido en el departamento de Lima) como las quebradas Cruz de Hueso, Malanche en el Sur, y quebrada Inocentes en el Norte, entre otras, vías de penetración hacia Cieneguilla.
- b) Reforzar infraestructura vial como puentes, badenes y alcantarillas en tramos carreteros afectados por flujos, principalmente en la vía nacional y vías departamentales.
- c) Canalizar adecuadamente de las quebradas.
- d) Colocar diques disipadores de energía y barras flexibles.
- e) Descolmatar los cauces de manera periódica.
- f) Dar mantenimiento a las infraestructuras de contención actuales.
- g) Reforestar las partes altas de las cuencas.

Ante caídas

- a) Reubicar las viviendas expuestas.
- b) Realizar el perfilado o banquetado de taludes en zonas donde se produjeron derrumbes y caídas, principalmente donde aún existan bloques inestables; así como en acantilados.
- c) Desquinchar los bloques sueltos con medidas de control adecuadas.
- d) Construcción de canales de drenaje/coronación sobre los derrumbes y erosiones de ladera, con una sección de concreto armado u otro material impermeable

(como geomembranas o arcillas), a fin de evitar filtraciones, además de continuos trabajos de mantenimiento de estos.

- e) Colocar muros de contención y mallas flexibles
- f) Reforestar las laderas.

Ante erosión e inundación fluvial

- a) Limpieza de cauce, acequias, canales y drenes en zonas de inundación fluvial, además de constante mantenimiento y reforzamiento de defensas ribereñas como medidas a corto plazo de emergencia. Al largo plazo, construcción de diques, muros de encausamiento, etc. Esto principalmente en zonas de llanura y terrazas inundables del río Rímac, Lurín, Chillón.
- b) Prohibir la habilitación urbana en fajas marginales de ríos y quebradas.
- c) Prohibir la acumulación de desmonte en los cauces fluviales.

Ante inundación pluvial

- a) Construir sistemas de drenaje pluvial adecuados.
- b) Proteger las viviendas expuestas con muros de concreto o sacos de tierra, durante las temporadas de lluvias intensas.
- c) Prohibir la habilitación urbana en depresiones topográficas susceptibles a inundación.



Ing. GRISELDA OFELIA LUQUE POMA
Especialista en Peligros
Geológicos
INGEMMET



ING. JERSY MARIÑO SALAZAR
Director (e)
Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico
INGEMMET

10. BIBLIOGRAFÍA

Centro de Operaciones de Emergencia Nacional. Informe de emergencia N° 1722 – 19/5/2023 / COEN – INDECI / 19:20 HORAS (Informe N° 40) Lluvias intensas en el departamento de Lima (DEE).

<https://portal.indeci.gob.pe/emergencias/reporte-preliminar-n-421-20-2-2023-coen-indeci-0030-horas-lluvias-intensas-en-los-distritos-de-lima-lima/>

Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “EL NIÑO” – ENFEN Decreto Supremo N° 007-2017-PRODUCE. Comunicado oficial ENFEN N°19-2023 24 de noviembre de 2023. Estado del sistema de alerta: Alerta de El Niño costero.

<https://www.gob.pe/institucion/imarpe/informes-publicaciones/4220662-comunicado-oficial-enfen-n-07-2023>

Dávila, S. & Valenzuela, G. (1996) - Estudio geodinámico de la cuenca del río Lurín. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 14C, 92 p.

<https://hdl.handle.net/20.500.12544/273>

Fidel, L.; Zavala, B; Núñez, S. & Valenzuela, G. (2006) - Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja No. 4. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 29, 383 p.

<https://hdl.handle.net/20.500.12544/263>

Castro, R.; Tavera, H.; Bejarano, L. (2022) -Análisis y evaluación histórica del fenómeno El Niño en Lima Metropolitana: Un aporte a la Gestión del Riesgo de Desastres. Informe técnico. Instituto Geofísico del Perú, 96 p.

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023). Evaluación de peligros geológicos en los locales de Yanacoto I y II. Distrito Lurigancho, provincia Lima, departamento Lima. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7437, 23 p.

<https://hdl.handle.net/20.500.12544/4820>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico (2023) - Evaluación de peligro geológico por flujo de detritos en la urbanización El Cuadro. Distrito Chaclacayo, provincia Lima, departamento Lima. Lima: Ingemmet, Informe Técnico A7408, 41 p.

<https://hdl.handle.net/20.500.12544/4680>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, INGEMMET (2017) – Evaluación geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lima - Ica. INGEMMET, Informe Técnico; N° A6768 121 p., 4 mapas.

<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/818>

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2003) – Estudio de riesgos geológicos del Perú, Franja No. 3. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 28, 373 p.

<https://hdl.handle.net/20.500.12544/262>

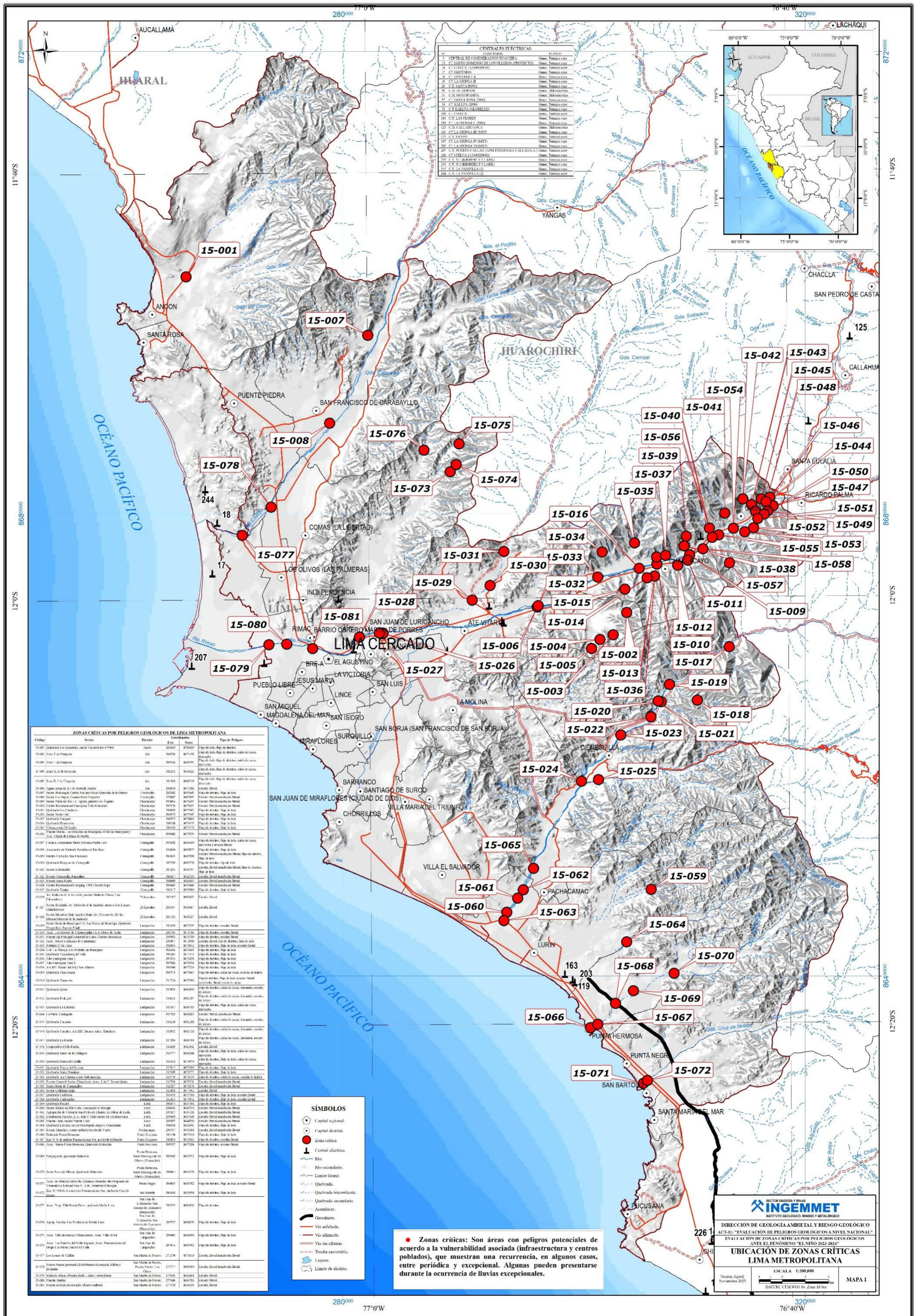
Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). Instalación y Gestión de Albergues Temporales / Perú. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: INDECI. Dirección de Desarrollo y Fortalecimiento de Capacidades Humanas, 2017. 32 p

- Instituto Nacional de Estadística e informática INEI (2009) – Perú: Estimaciones y proyecciones de población por departamento, sexo y Grupos Quinquenales de Edad 1995-2005. Boletín de Análisis Demográfico N°37, 53 p. Disponible en: <https://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/est/lib0846/libro.pdf>>. Visitada el 22 de noviembre 2023.
- Luque, G.; Rosado, M.; Pari, W.; Peña, F. & Huamán, M. (2020) - Peligro geológico en la región Lima. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica, 76, 298 p., 9 mapas. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12544/2571>
- Luque, G. (2012) - Peligros por movimientos en masa en la quebrada Tinajas, región Lima. Informe técnico N° A6600. Ingemmet, 15 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1572>
- Ochoa M., Nuñez S., Moreno J, Gomez, D. (2017) - “Evaluación de peligros geológicos de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lima-Ica”, Informe técnico N° A6768, INGEMMET.
- Ochoa M. (2017) - “Peligros geológicos y geohidrogeológicos detonados por el evento del Niño Costero 2017 en la región Lima y parte de Ica”. Informe Técnico; N° A6789, INGEMMET, 169 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1024>
- Palacios, O.; Caldas, J. & Vela, Ch. (1992) - Geología de los cuadrángulos de Lima, Lurín, Chancay y Chosica. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 43, 163 p.
- Presidencia del Consejo de Ministros. PCM (2023a, junio 8) - Decreto Supremo N° 072-2023-PCM. El Peruano - Normas Legales, 9. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2185292-2>
- Presidencia del Consejo de Ministros. PCM (2023b, agosto 3) - Decreto Supremo N° 089-2023-PCM. El Peruano - Normas Legales, 9. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2201601-5>
- Presidencia del Consejo de Ministros. PCM (2023c, octubre 3) - Decreto Supremo N° 110-2023-PCM. El Peruano - Normas Legales, 9. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2221247-4>
- Proyecto Multinacional Andino PMA (2007) - Movimientos en Masa en la Región Andina: Una Guía para la Evaluación de Amenazas (1a ed.). Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas.
- Núñez, S.; Villacorta, S.; Huarez, C. (2015) - Evaluación geodinámica de los flujos de detritos del 23/03/2015 entre las quebradas Rayos de Sol y Quirio (Chosica) y Cashahuacra (Santa Eulalia). Distritos Lima y Santa Eulalia, provincias Lima y Huarochirí, región Lima. Ingemmet. Informe Técnico; N° A6680, 65 p. <https://hdl.handle.net/20.500.12544/1310>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-Senamhi (2020) – Mapa de calificación climática del Perú 1981-2010. Disponible en: <https://ideseq.senamhi.gob.pe/geovisideseq/go?accion=05.92.003.04.001.512.0000.00.00>>. Visitada el 22 de noviembre 2023.

- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, SENAMHI (2010a) - Mapa de Precipitación Anual Periodo lluvioso Set-May. Atlas de Peligros Naturales del Perú. Disponible en:
<http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/Images/Atlas/SENAMHI/02_p_recipitacion.jpg> Visitada el 22 de noviembre 2023.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, SENAMHI (2010b) - Mapa de Precipitación acumulada El Niño 1997-1998. Disponible en:
<http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/Images/Atlas/SENAMHI/05_p_p_nino.jpg> Visitada el 22 de noviembre 2023.
- Romero, D. & Latorre, O. (2003) - Memoria descriptiva de la revisión y actualización del cuadrángulo de Oyón (22-j), cuadrante II, escala 1:50 000, informe inédito. Lima: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, 14 p.
- Villacorta, S.; Núñez, S.; Vásquez, J.; Pari, W.; Ochoa, M., et al. (2015) - Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la región Callao. INGEMMET, Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica, 59, 156 p.
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/309>
- Villacorta, S.; Núñez, S. (2018) - Peligro por erosión fluvial en los sectores La Perla y Cantagallo – Chosica (distrito Lurigancho-Chosica, provincia y región Lima). Ingemmet. Informe Técnico; N° A6805, 13 p.
<https://hdl.handle.net/20.500.12544/1203>
- Villacorta, S.; Tatard, L. & Úbeda, J. (2013) - Peligros geológicos en Lima metropolitana y el Callao: resultados del análisis de la susceptibilidad por movimientos en masa. En: Foro Internacional Peligros Geológicos, Arequipa, 14-16 octubre 2013, Libro de resúmenes. Arequipa: INGEMMET, pp. 75-80.
<https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/1144>
- Zavala, B.; Vílchez, M.; Núñez, S. (2012) - Flujos de detritos del 05/04/2012 entre las quebradas La Ronda y Los Cóndores, margen izquierda del río Rímac, características geodinámicas y evaluación de peligro. Distritos: Chosica, Chaclacayo y Ricardo Palma, provincia Lurigancho, región Lima. Ingemmet. Informe Técnico N°A6608, 49 p.
<https://hdl.handle.net/20.500.12544/1580>

ANEXO 1

Mapa de zonas críticas de Lima Metropolitana



CENTRALES ELÉCTRICAS

N°	Nombre	Capacidad (MW)	Operador
1	Central Eléctrica de Conchucos	1100	ENEL
2	Central Eléctrica de Tarma	1100	ENEL
3	Central Eléctrica de Huancayo	1100	ENEL
4	Central Eléctrica de Ayacucho	1100	ENEL
5	Central Eléctrica de Arequipa	1100	ENEL
6	Central Eléctrica de Cuzco	1100	ENEL
7	Central Eléctrica de Puno	1100	ENEL
8	Central Eléctrica de Moquegua	1100	ENEL
9	Central Eléctrica de Tacna	1100	ENEL
10	Central Eléctrica de Iquique	1100	ENEL
11	Central Eléctrica de Antofagasta	1100	ENEL
12	Central Eléctrica de Copalimba	1100	ENEL
13	Central Eléctrica de La Florida	1100	ENEL
14	Central Eléctrica de La Esperanza	1100	ENEL
15	Central Eléctrica de La Libertad	1100	ENEL
16	Central Eléctrica de La Unión	1100	ENEL
17	Central Eléctrica de La Victoria	1100	ENEL
18	Central Eléctrica de La Paz	1100	ENEL
19	Central Eléctrica de La Merced	1100	ENEL
20	Central Eléctrica de La Cruz	1100	ENEL
21	Central Eléctrica de La Cruz	1100	ENEL
22	Central Eléctrica de La Cruz	1100	ENEL
23	Central Eléctrica de La Cruz	1100	ENEL
24	Central Eléctrica de La Cruz	1100	ENEL

ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS DE LIMA METROPOLITANA

Código	Sector	Denominación	Comparto	Fecha	Superficie (ha)	Nº de Puntos	Tipo de Peligro
15-001	Urbanización	Urbanización Sector Yumbay km 47000	Urbanización	20/03/09	875000	10	Pago de lodo, Riego de Arenas
15-002	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	867145	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento, Riego de lodo, Riego de lodo, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-003	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-004	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-005	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-006	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-007	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-008	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-009	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-010	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-011	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-012	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-013	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-014	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-015	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-016	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-017	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-018	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-019	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-020	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-021	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-022	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-023	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-024	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-025	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-026	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-027	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-028	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-029	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-030	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-031	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-032	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-033	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-034	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-035	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-036	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-037	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-038	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-039	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-040	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-041	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-042	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-043	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-044	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-045	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-046	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-047	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-048	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-049	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-050	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-051	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-052	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-053	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-054	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-055	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-056	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-057	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-058	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-059	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-060	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-061	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-062	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-063	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-064	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-065	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-066	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-067	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-068	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-069	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-070	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-071	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento
15-072	Zona 7 de Maestros	Zona 7 de Maestros	Urbanización	18/03/04	869931	10	Pago de lodo, Riego de Arenas, Caída de Rocas, Deslizamiento

SÍMBOLOS

- Capital regional.
- Capital distrital.
- Zona crítica.
- ⚡ Central eléctrica.
- ⬇ Río.
- ⬇ Río secundario.
- Límite lateral.
- ⬇ Quebrada.
- ⬇ Quebrada intercomunal.
- ⬇ Quebrada secundario.
- ⬇ Quebrada de río.
- ⬇ Actividad.
- ⬇ Condado.
- ⬇ Vía asfaltada.
- ⬇ Vía sin asfaltar.
- ⬇ Trocha carrozable.
- ⬇ Laguna.
- ⬇ Límite de distrito.

● Zonas críticas: Son áreas con peligros potenciales de acuerdo a la vulnerabilidad asociada (infraestructura y centros poblados), que muestran una recurrencia, en algunos casos, entre periódica y excepcional. Algunas pueden presentarse durante la ocurrencia de lluvias excepcionales.

INGEMMET
 INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO
 ACT-I: "EVALUACIÓN DE PELIGROS GEOLÓGICOS A NIVEL NACIONAL"
 EVALUACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS POR PELIGROS GEOLÓGICOS
 ANTE EL FENÓMENO "EL NIÑO 2023-2024"

**UBICACIÓN DE ZONAS CRÍTICAS
 LIMA METROPOLITANA**

Escala: 1:200,000
 DATUM: UTM WGS 84, Zona 18 Sur

MAPA 1

ANEXO 2

Albergues propuestos por distrito para Lima Metropolitana

Albergues propuestos por distrito para Lima Metropolitana

N°	Distrito	Albergue	Personas
1	La Victoria	Parque Carlos Krundiex	545
2	La Victoria	Parque Sergio Bernaldes	524
3	La Victoria	Complejo San Cosme	268
4	La Victoria	Parque El Porvenir	250
5	Surquillo	Parque Héroes de la Paz	480
6	Surquillo	Parque Reducto	740
7	Surquillo	Estadio Municipal Carlos Moscoso	678
8	San Isidro	Parque Alfonso Ugarte	369
9	San Isidro	Parque Combate de Abtao	483
10	San Isidro	Parque José Luis Bustamante y Ribero	798
11	San Isidro	Bosque El Olivar	3513
12	Ate	Complejo deportivo Acobamba	414
13	Ate	Estadio del Club Universitario de Deportes	566
14	Ate	Complejo deportivo Mayorazgo	27
15	Ate	Centro Preuniversitario de la Universidad de Lima	297
16	Ate	Parque Zeus	751
17	Ate	Parque Miguel Grau	907
18	Ate	Campo deportivo Los Sauces	114
19	Ate	Estadio Tadeo Pasini	205
20	Ate	Campo deportivo Zona "F"	49
21	Ate	Campo deportivo Zona "H"	85
22	Ate	Loza deportiva 206C Zona "R"	21
23	Ate	Campo deportivo 205C Zona "R"	45
24	Ate	Loza deportiva 205C Zona "R"	14
25	Santa María del Mar	Parque Cruz del Sur y Estacionamiento	426
26	Santa María del Mar	Estacionamiento N° 3	228
27	Santa María del Mar	Estacionamiento N°1	325
28	Santa María del Mar	Parque N°1 (Parque Raúl Abugattas)	192
29	Santa María del Mar	Parque N°2	117
30	Santa María del Mar	Parcela 5A	97
31	San Juan de Miraflores	Estadio Monumental 5 de Mayo Pamplona Alta – LIDECMA	105
32	San Juan de Miraflores	Parque Leoncio Prado	221
33	San Juan de Miraflores	Estadio Ollantay	117
34	San Juan de Miraflores	Estadio El Hueco – LIDESPA	173
35	San Juan de Miraflores	Loza Deportiva Javier Heraud	487
36	San Juan de Miraflores	Campo Deportivo Villa Solidaria	237
37	San Juan de Miraflores	Explanada y Campo Deportivo de la Municipalidad de San Juan de Miraflores	394
38	San Juan de Miraflores	Estadio Rinconada	130
39	San Martín de Porres	Loza Miguel Grau	17
40	San Martín de Porres	Parque Jose Rodriguez Trigoso	104
41	San Martín de Porres	Parque Manuel Matos	65
42	San Martín de Porres	Parque San Amadeo de Garagay	166

N°	Distrito	Albergue	Personas
43	San Martín de Porres	Parque SIMA	159
44	San Martín de Porres	Parque La Unión	218
45	San Martín de Porres	Parque Del Trabajo	130
46	San Martín de Porres	Parque Franco Peruano	427
47	San Martín de Porres	Parque Perusa	255
48	San Martín de Porres	Parque Juan Velazco Alvarado	172
49	San Martín de Porres	Parque Andrés Avelino Cáceres	193
50	San Martín de Porres	Parque Jose Abelardo Quiñones	64
51	San Martín de Porres	Estadio La 70	109
52	San Martín de Porres	Loza Santa Rosa	28
53	San Martín de Porres	Parque Cesar Vallejo	38
54	San Martín de Porres	Parque Francisco Malaspina Bryson	42
55	San Martín de Porres	Parque De la Favorita	91
56	San Martín de Porres	Parque Pro Sector 7	103
57	San Martín de Porres	Parque Antares	55
58	San Martín de Porres	Parque Ama Kella 2	109
59	San Martín de Porres	Parque Virgen de Las Cantuarias	107
60	San Martín de Porres	Parque Amakella	90
61	Rímac	Parque Periodista	279
62	Rímac	Lozas Deportivas (La Poli)	22
63	Rímac	Estadio Alejandro Villanueva	220
64	Rímac	Campo Deportivo Leoncio Prado	265
65	Rímac	Parque El Avión	170
66	Rímac	Parque Juan Rios	387
67	Rímac	Parque Covirimac	113
68	Rímac	Miniestadio La Arena de Leticia	21
69	Rímac	Cancha sintetica adevifa	49
70	Rímac	Campo Mariscal Castilla	166
71	Rímac	Loza Huerta Guinea	32
72	Chorrillos	Estadio Municipal de Chorrillos	201
73	Chorrillos	Estadio San Marcos	111
74	Chorrillos	Estadio San Genaro.	323
75	Chorrillos	Estadio Tupac Amaru	79
76	Chorrillos	Estadio Santa Isabel	102
77	Chorrillos	Estadio Pedro Ruiz Gallo	142
78	Chorrillos	Estadio Buenos Aires de Villa	144
79	Chorrillos	Complejo Deportivo N° 6	336
80	Chorrillos	Estadio Andrés Avelino Cáceres	103
81	Santiago de Surco	Parque Comandante FAP Caballero Orrego	199
82	Santiago de Surco	Parque Miguel Alegre	419
83	Santiago de Surco	Parque de La Amistad	64
84	Santiago de Surco	Parque de Las Gardenias	404
85	Santiago de Surco	Parque La Alborada	496
86	Santiago de Surco	Parque Ecológico Loma Amarilla	89
87	Santiago de Surco	Área de las Malvinas	353
88	Santiago de Surco	Área verde de la Prolong. Paseo de la República	973

N°	Distrito	Albergue	Personas
89	Santiago de Surco	Loza Rodrigo Franco	26
90	Santiago de Surco	Parque Mateo Pumacahua	123
91	San Luis	Parque Horacio Patiño Cruzatti	277
92	San Luis	Parque Javier Prado	360
93	San Luis	Plazoleta San Juan Macias	85
94	El Agustino	Plaza de Armas del Agustino	197
95	El Agustino	Parque de la Urb. Las Palmeras	77
96	El Agustino	Loza Deportiva Tayacaja	42
97	El Agustino	Parque Plaza Mayor Las Praderas del Agustino	260
98	Santa Anita	Plaza de Armas de Santa Anita	196
99	Santa Anita	Estadio Chancas	132
100	Santa Anita	Parque Parodi	335
101	Santa Anita	Polideportivo Cesar Vallejo	77
102	Santa Anita	Estadio Municipal	115
103	Santa Anita	Parque Ecológico Alto de los Ficus	708
104	La Molina	Estadio Municipal de La Molina	127
105	La Molina	Complejo deportivo Musa	158
106	La Molina	Parque Jerusalem	438
107	La Molina	Parque Virgen Asunción	33
108	La Molina	Parque Von Humbolt	126
109	La Molina	Parque Mar de la Plata	45
110	La Molina	Parque Santa Rosa de Lima	88
111	La Molina	Parque Miguel Kohatsu	133
112	La Molina	Parque N° 2 José Carlos Mariategui	57
113	La Molina	Parque N° 2 José Carlos Mariategui	57
114	La Molina	Parque Ramón Castilla	178
115	La Molina	Parque Paul Harris	151
116	La Molina	Parque Principal Aprovisa	42
117	La Molina	Parque de la Amistad	196
118	La Molina	Parque Valencia	68
119	La Molina	Parque	30
120	La Molina	Parque	74
121	La Molina	Parque	162
122	La Molina	Parque Virgen de Fátima	44
123	La Molina	Parque Javier Heraud	114
124	La Molina	Parque Cactus	81
125	La Molina	Parque Jose Rizal	40
126	La Molina	Parque Santa Rosa	94
127	La Molina	Parque Santa Teresa	74
128	La Molina	Parque N° 2 Sitramun	8
129	La Molina	Parque Cabo Juan Linares	37
130	La Molina	Parque Mirador La Molina	14
131	La Molina	Parque N° 22 Río Sena	12
132	La Molina	Parque Perú Japón	4
133	La Molina	Parque Huaca de la Luna	9
134	La Molina	Parque N° 20	25

N°	Distrito	Albergue	Personas
135	La Molina	Parque Virgen del Carmen	4
136	La Molina	Parque Juan Pablo II	14
137	La Molina	Parque Combatientes 1941	118
138	La Molina	Parque Cipreses	79
139	La Molina	Parque O'Higgins	79
140	La Molina	Parque Burgos	65
141	La Molina	Parque Isla del Sol	38
142	La Molina	Parque Perú Costa Rica	225
143	La Molina	Parque Virgen de la Inmaculada Concepción	94
144	La Molina	Parque Molino II	100
145	La Molina	Parque Molino I	67
146	La Molina	Parque Valladolid	72
147	La Molina	Parque Alicante	112
148	La Molina	Parque Lares de la Conquista	76
149	La Molina	Loza deportiva Coop. Constructores	30
150	La Molina	Estadio Viña Alta	176
151	La Molina	Loza Deportiva Viña Alta	21
152	La Molina	Loza deportiva Hijos de los Constructores	9
153	La Molina	Loza deportiva Cerro Alto	8
154	La Molina	Parque La Estancia	204
155	La Molina	Parque La Plazuela con Arquería	31
156	La Molina	Parque Estación Experimental	3
157	La Molina	Loza deportiva AA.HH. Las Hormigas	12
158	La Molina	Parque Iguazú	231
159	La Molina	Parque Kasba	177
160	La Molina	Parque El Ancla	117
161	La Molina	Parque San Remo	24
162	La Molina	Parque Central de Musa	81
163	La Molina	Loza deportiva Cabo Billy	13
164	Lince	Parque Pedro Ruiz Gallo	246
165	Lince	Parque de Los Bomberos	138
166	Lince	Parque Santos Dumont	446
167	Lince	Parque Ramón Castilla	2650
168	San Bartolo	Estadio Municipal de San Bartolo	1000
169	San Bartolo	Sector Cruz de Hueso	1200
170	Comas	Parque Héroes de La Policia	441
171	Comas	Parque Santa Isolina	469
172	Comas	Parque Las Vegas o Horacio Zevallos	269
173	Comas	Parque Santa Luzmila	736
174	Comas	Parque Virgen del Carmen	546
175	Comas	Parque Manhattan	496
176	Magdalena del Mar	Parque Gonzales Prada	582
177	Magdalena del Mar	Parque De La Confraternidad Americana	107
178	Magdalena del Mar	Parque Francisco Graña	66
179	Magdalena del Mar	Parque Jacarandá	148
180	Magdalena del Mar	Plaza Miguel Grau Almirante	20

N°	Distrito	Albergue	Personas
181	Magdalena del Mar	Plaza Tupac Amaru	249
182	Magdalena del Mar	Coliseo Aldo Chamochumbi	89
183	Jesús María	Campo de Marte	4227
184	Jesús María	Concha Acústica	156
185	Jesús María	Parque Próceres	713
186	Puente Piedra	Estadio Municipal	698
187	Puente Piedra	Estadio La Ensenada	325
188	Puente Piedra	Estadio Laderas de Chillón	133
189	Puente Piedra	Estadio Santa Rosa	325
190	Miraflores	Colegio Pestalozzi	268
191	Miraflores	Parque Francisco de Zela	635
192	Miraflores	Parque Reducto N° 2	623
193	Miraflores	Parque Ramón Castilla	579
194	Punta Hermosa	Centro Recreacional - CAFAE - SE	1259
195	Punta Hermosa	Terreno Baldío de la Urb. El Silencio	8914
196	Punta Hermosa	Estadio Municipal Ramón Mifflin Paéz	381
197	San Borja	Polideportivo Rosa Toro	233
198	San Borja	Polideportivo Lima Tambo	528
199	San Borja	Parque República Popular China	480
200	San Borja	Parque Renacimiento	288
201	Pachacamac	Estadio Municipal de Pachacamac	442
202	Pachacamac	Área Deportiva Matamoros	137
203	Pachacamac	Área de Bienes Nacionales - PTAR - José Gálvez	866
204	Pachacamac	Campo Deportivo del AA.HH Ampliación Portada de Manchay Etapa 1	82
205	Pachacamac	Campo Deportivo Las Mercedes 1996 - 2019	110
206	Pachacamac	Estadio Municipal Huertos de Manchay - Pachacamac	445
207	Ancón	CS Villa Ancón (Área libre)	340
208	Ancón	Parque Ciudad PYME	288
209	Ancón	Plaza Cívica de Ancón	188
210	Ancón	Estadio Municipal	559
211	Ancón	Parque San Pedro de Ancón	92
212	Breña	Plaza de Armas	85
213	Breña	Parque Nueva Azcona	103
214	Breña	Parque Oxapampa	156
215	Breña	Parque Pedro Donofrio	87
216	Breña	Parque La Nueva Juventud	48
217	Breña	Parque Socabaya	64
218	Cieneguilla	Estadio Municipal	209
219	Cieneguilla	Loza La Ensenada	69
220	Cieneguilla	Loza Nueva Galez	51
221	Carabayllo	Estadio Ricardo Palma	325
222	Carabayllo	Estadio Lolo Fernandez	170
223	Villa El Salvador	Estadio Municipal Iván Elías Moreno	635
224	Villa El Salvador	Liga de Fútbol Distrital de Villa El Salvador	1725
225	Villa El Salvador	Alameda Av. Separadora Industrial	4192

N°	Distrito	Albergue	Personas
226	Villa El Salvador	Alameda Av. Mariano Pastor Sevilla	5007
227	Villa El Salvador	Alameda José Carlos Mariátegui	1960
228	Villa El Salvador	Alameda Av. Cesar Vallejo	1584
229	Villa El Salvador	Alameda de la Juventud – Av. Juan Velasco Alvarado	1502
230	Villa El Salvador	Alameda Av. El Sol	1686
231	Villa El Salvador	Alameda 200 Millas	1030
232	Barranco	Estadio Luis Gálvez Chipoco	483
233	Barranco	Estadio Unión	539
234	Chaclacayo	Estadio Municipal	256
235	Chaclacayo	Parque Los Ángeles	51
236	Chaclacayo	Estadio Municipal Tahuantinsuyo	123
237	Chaclacayo	Parque Halcones	163
238	Chaclacayo	Estadio Mariscal Castilla	519
239	Chaclacayo	Estadio Huascata	128
240	Chaclacayo	Parque Villarrica	133
241	Chaclacayo	Parque Alfonso Cobian	115
242	Independencia	Estadio Jose Olaya	169
243	Independencia	Parque Canchis	45
244	Independencia	Parque Andamarca	51
245	Independencia	Loza Maria Parado de Bellido	40
246	Independencia	Estadio Ermitaño	223
247	Independencia	Loza Quiñones	27
248	Independencia	Parque Naranja	463
249	Los Olivos	Estadio Plaza Cívica de Pro	330
250	Los Olivos	Parque N° 1 Las Palmeras	216
251	Los Olivos	Parque Cesar Vallejo	51
252	Los Olivos	Parque Las Esmeraldas	296
253	Los Olivos	Parque Lima - Acuarinas	467
254	Los Olivos	Parque Los Tulipanes	221
255	Lurín	Complejo Deportivo Las 4 Lozas de Villa Alejandro.	190
256	Lurín	Parque Principal N° 2 3ra Etapa de Villa Alejandro.	126
257	Lurín	Estadio Municipal Julio C. Tello	381
258	Lurín	Loza Buena Vista Baja	172
259	Lurín	Estadio Municipal Guadulfo Silva Carbajal	314
260	Lurín	Parque José Olaya Balandra	102
261	Pucusana	Estadio Municipal de Pucusana	396
262	Pucusana	Estadio del AA.HH. Lomas de Marchan	140
263	Pucusana	Complejo Deportivo del AA.HH. Susana Higuchi	115
264	Pucusana	Minicomplejo Deportivo León Velarde	19
265	Pucusana	Loza deportiva Casa de la Juventud	24
266	Villa Maria del Triunfo	Asociación Popular Cultural Deportiva Nueva Esperanza	271
267	Villa Maria del Triunfo	Asociación Deportiva Pro-Liga Virgen de Lourdes	314
268	Villa Maria del Triunfo	Complejo Deportivo Víctor Raúl Haya de La Torre	164
269	Villa Maria del Triunfo	Estadio Santa Rosa Las Conchitas	298
270	Villa Maria del Triunfo	Estadio Tablada 3er Sector	550

N°	Distrito	Albergue	Personas
271	Villa Maria del Triunfo	Asociación Deportiva San Francisco 1er Sector	593
272	Villa Maria del Triunfo	Estadio Héctor Chumpitaz	599
273	San Juan de Lurigancho	Parque Ester Grande de Berlin	41
274	San Juan de Lurigancho	Parque La Concordia	69
275	San Juan de Lurigancho	Parque Ecológico Naciones Unidas	608
276	San Juan de Lurigancho	Parque Santa Clarita	14
277	San Juan de Lurigancho	Complejo Deportivo Monteverde	395
278	Santa Rosa	Loza Santa Rosa de Ancón	98
279	Santa Rosa	Plaza Miami	55
280	Santa Rosa	Estadio de PROFAM	122
281	Santa Rosa	Parque Ramón Castilla	134
282	Santa Rosa	Parque Brisas de Santa Rosa	248
283	Santa Rosa	Parque PROFAM sector 10	192
284	Santa Rosa	Parque Profam sector 13	188
285	Santa Rosa	Parque ADESEP	106
286	Santa Rosa	Parque Santa Rosa La Arboleda	76
287	San Miguel	Parque Argentina	229
288	San Miguel	Parque Chicama Pucalá	280
289	San Miguel	Parque Simón Bolívar	328
290	San Miguel	Parque Paul Harris	261
291	San Miguel	Parque Juan Pablo II	647
292	San Miguel	Parque La Sagrada Familia	512
293	Pueblo Libre	Plaza de la Bandera	383
294	Pueblo Libre	Parque el Carmen	421
295	Pueblo Libre	Parque San Martín	148
296	Pueblo Libre	Parque 3 de Octubre	313
297	Lurigancho - Chosica	Parque Central de Chosica	488
298	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva "La Libertad"	12
299	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva "Pedregal"	24
300	Lurigancho - Chosica	Parque Nicolas de Piérola	84
301	Lurigancho - Chosica	Estadio Nicolas de Piérola	312
302	Lurigancho - Chosica	El Pampón	277
303	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva "Los Parritas"	16
304	Lurigancho - Chosica	Estadio "Solis Garcia"	321
305	Lurigancho - Chosica	Club Pampa Tayacaja	15
306	Lurigancho - Chosica	Pampa Sector Cruz de Mayo	47
307	Lurigancho - Chosica	Parque Principal	194
308	Lurigancho - Chosica	Parque 10	76
309	Lurigancho - Chosica	Parque 7	54
310	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva San Francisco	10
311	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva Las Colinas	12
312	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva Las Colinas 2	14
313	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva El Triangulo	12
314	Lurigancho - Chosica	Parque Alameda 3ra Etapa	28
315	Lurigancho - Chosica	Parque Alameda 2da Etapa	81
316	Lurigancho - Chosica	Parque Las Piedras	63

N°	Distrito	Albergue	Personas
317	Lurigancho - Chosica	Parque Alameda 1ra Etapa	79
318	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva CCPP Virgen del Carmen 1era Etapa	20
319	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva La Bombonera	11
320	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva CCPP Virgen del Carmen 4ta Etapa	15
321	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva CCPP Vallecito La Era	19
322	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva CCPP Vallecito La Era 5ta Etapa	14
323	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva CCPP Virgen del Carmen 6ta Etapa	9
324	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva Asoc. de Viv. Los Jardines	107
325	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva Asoc. de Viv. Los Jardines 2	13
326	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva "El Sol de Huampani" 3era Etapa	24
327	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva Anexo 12	16
328	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva Asoc. De Viv. Las Terrazas del Valle	13
329	Lurigancho - Chosica	Loza deportiva CCPP. El Vallecito	89
330	Punta Negra	Estadio Municipal Joaquin Ormeño	644
331	Punta Negra	Loza Deportiva Punta Negra	36
332	Punta Negra	Loza Deportiva de Gras Sintético Punta Negra	20
333	Lima	Parque Clorinda	149
334	Lima	Parque Carlos Lisson	75
335	Lima	Parque Santa Teodosia	165
336	Lima	Parque Trinidad	165
337	Lima	Polideportivo Amazonas	53
338	Lima	Parque Huerto de Santa Rosa	142
339	Lima	Plaza La Bandera	495
340	Lima	Parque de la Exposición	24235
341	Lima	Parque de la Aguas	2939
342	Lima	Parque Maria Auxiliadora	190
343	Lima	Parque Alameda Las Malvinas	706
344	Lima	Parque Miguel Baqueros	43
345	Lima	Parque Los Soldados del Perú	81
346	Lima	Estadio Nacional (Explanadas)	624
347	Lima	Lolo Fernandez	616
348	Lima	Estadio Unidad Vecinal Mirones	315
349	Lima	Estadio Unidad Vecinal N° 3	150
350	Lima	Coliseo Amauta	500
351	Lima	Estadio de la Universidad Mayor de San Marcos (Explanada)	750
352	Lima	Campo Deportivo Sosa Pelaez	92
353	Lima	Campo Deportivo Simón Bolívar	97
354	Lima	Campo Deportivo ACUDED	57
355	Lima	Loza José Carlos Mariátegui	31

ANEXO 3

Panel fotográfico de reuniones, visitas técnicas y credenciales



Fotografía 1. Reunión de trabajo con funcionarios de la Municipalidad Distrital de San Bartolo.



Fotografía 2. Trabajos de campo realizado con funcionarios de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de San Bartolo.



Fotografía 3. Acompañamiento de los funcionarios de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de San Bartolo en la evaluación de la quebrada Cruz de Hueso.



Fotografía 4. Reunión de trabajo con funcionarios de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de Chaclacayo.



Fotografía 5. Reunión de trabajo con funcionarios de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de Lurín.



Fotografía 6. Acompañamiento de funcionarios de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad distrital de Lurín en los trabajos de campo, quebrada Pucará.



Fotografía 7. Acompañamiento en los trabajos de campo de la evaluación de la quebrada Malanche con las autoridades del Centro poblado Pampapacta.



Fotografía 8. Reunión de trabajo con funcionarios de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de la Agencia Municipal de Huaycán-Ate.



Fotografía 9. Reunión de trabajo con funcionarios de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de la Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CREDECIAL

A LAS AUTORIDADES POLITICAS, MILITARES, POLICIALES Y COMUNALES DEL DEPARTAMENTO DE LIMA

Los portadores de la presente, Ing. **Griselda Ofelia Luque Poma** con DNI N° 40415945 y Geol. **Freddy Córdova Castro** con DNI N° 44645450, profesionales de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), han sido comisionados para realizar la inspección técnica en los distritos Punta Negra, Punta Hermosa, Lurín, Cieneguilla, Chacacayo, Lurigancho-Chosica, San Juan de Lurigancho, Ate Vitarte, Carabaylo, El Agustino, Rímac, Cercado de Lima, San Martín de Porres y Ventanilla ubicados en Lima Metropolitana. Que corresponde a la ACT 11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional; durante 10 días, comprendidos del 04 al 15 de setiembre del presente año.

Dichos profesionales viajan en las camionetas alquiladas:

- Camioneta Toyota HI-LUX de placa BRY-910, conducida por el Sr. **Juan Carlos Huaman Zamora** con DNI 09780537 (del 04 al 08 de setiembre).
- Camioneta Toyota HI-LUX de placa BEM-926, conducida por el Sr. **Emerzon Abad Santi Gomez** con DNI 42320916 (del 11 al 15 de setiembre).

Por tal motivo, agradeceremos a las Autoridades Políticas, Policiales y Comunales brindarles las facilidades del caso para el mejor cumplimiento de su misión.

Agradecemos anticipadamente la atención que brinden a la presente, y aprovechamos la oportunidad para expresarles a ustedes los sentimientos de nuestra mayor consideración.



Firmado digitalmente por MARIÑO SALAZAR
Jersy Raphael FAU 20112919377 soft
Empresa: Instituto Geológico, Minero y
Metalúrgico
Motivo: Firma del documento
Fecha: 2023/09/04 08:48:43-0500

Lima, setiembre del 2023



04/09/23.



BICENTENARIO
DEL PERU
2021 - 2024

Av. Canadá 1470 - San Borja - Lima 41, Peru
Teléfono: (051-1) 618980 | Fax: (051-1) 225-4540
/(051-1) 225-3063/(051-1) 476-7010
e-mail: comunicacion@ingemmet.gob.pe
web: www.gob.pe/ingemmet



SUB GERENCIA DE DEFENSA CIVIL
Y GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES
04 SEP. 2023
HORA: 02:28 PM FIRMA: *[Firma]*
RECIBIDO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LURIN
ABOG. JUAN ANDRES LUJAN JARA
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES
05/09/23

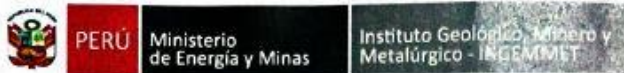
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CENEGUILLA
Subgerencia de Gestión Documentaria
07 SEP. 2023
N° Exp: 1001 FIRMA: *[Firma]*
Hora: 10:01
La Recepción de este documento no significa
ACEPTACION NI CONFIRMACION

MUNICIPALIDAD DE CHÁCLACAYO
ING. DIANA CAROLINA OLAZABAL ROJAS
SUBGERENTE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE
ABOG. MARIA ISABEL GOMEZ MARROQUIN
JEFE DE AGENCIA MUNICIPAL DE HUAYCAN
989465970

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE
SAN JUAN DE LURIGANCHO
Sub Gerencia de Trámite
Documentario y Archivo
13 SEP 2023
D.S. 28847-2023
RECIBIDO
Hora: 13:53 FIRMA: *[Firma]*
Ats: 06

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE SAN MARTIN DE PORRES
SUB GERENCIA DE GESTIÓN DEL RIESGO
DE DESASTRES Y DEFENSA CIVIL
15 SEP. 2023
RECIBIDO
Reg. N°: *[Firma]*
FIRMA: *[Firma]* HORA: 12:08



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CREDECIAL

A LAS AUTORIDADES POLITICAS, MILITARES, POLICIALES Y COMUNALES DEL DEPARTAMENTO DE LIMA

Los portadores de la presente, **Ing. Segundo Alfonso Núñez Juárez** con DNI 06158495, **Ing. Griselda Ofelia Luque Poma** con DNI N° 40415945 e **Ing. Mauricio Antonio Núñez Peredo** con DNI N° 71903019, profesionales de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), han sido comisionados para realizar la inspección técnica en el distrito de Lurigancho-Chosica ubicado en Lima Metropolitana. Que corresponde al proyecto ACT 11: Evaluación de peligros geológicos a nivel nacional, durante 02 días, comprendidos del 05 al 06 de octubre del presente año.

Dichos profesionales viajan en camioneta institucional Toyota HI-LUX de placa EGW-538, conducida por el Sr. **Martín Ramírez Goicochea** con DNI 06011899 (del 05 al 06 de octubre),

Por tal motivo, agradeceremos a las Autoridades Políticas, Policiales y Comunales brindarles las facilidades del caso para el mejor cumplimiento de su misión.

Agradecemos anticipadamente la atención que brinden a la presente, y aprovechamos la oportunidad para expresarles a ustedes los sentimientos de nuestra mayor consideración.

Lima, octubre del 2023



Firmado digitalmente por MARINO SALAZAR Jerry Riquelme
FAU 20112519237448
Empresa: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
Módulo: Área del documento
Fecha: 2023/10/05 09:11:44 (UTC)



BICENTENARIO
DEL PERÚ

Av. Canadá 1470 - San Borja - Lima 41, Perú
Teléfono: (051-1) 6189801 Fax: (051-1) 225-4540
(051-1) 225-3063/(051-1) 476-7010

