



LLUVIAS



CENEPRED

Centro Nacional de Estimación, Prevención y
Reducción del Riesgo de Desastres

TEMPORADA DE LLUVIAS 2022 – 2023

**ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERÁVIT DE LLUVIAS PARA
JUNIO – AGOSTO 2023**

(Con base en el Informe Técnico N°05-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Junio 2023

www.cenepred.gob.pe

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	2
2	OBJETIVO	3
3	METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO	3
4	COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2022 – MARZO 2023	3
5	PERSPECTIVAS DE LLUVIAS A NIVEL NACIONAL	6
5.1	Pronóstico de lluvias para el periodo junio - agosto 2023	6
5.2	Pronóstico hidrológico estacional para abril - agosto 2023	8
6	ZONAS Y PUNTOS CRÍTICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES	9
6.1	Movimientos en masa	9
6.2	Inundaciones	10
7	ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA.....	11
7.1	Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el trimestre junio - agosto 2023	11
7.2	Identificación de elementos expuestos a movimientos en masa.....	12
7.3	Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa	12
8	ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES.....	15
8.1	Susceptibilidad por inundaciones ante el pronóstico de lluvias para el trimestre junio - agosto 2023	15
8.2	Identificación de los elementos expuestos a inundaciones.....	17
8.3	Determinación del escenario de riesgo por inundaciones.....	17
9	CONCLUSIONES	19
10	RECOMENDACIONES	20

1 INTRODUCCIÓN

La temporada de lluvias o periodo lluvioso en nuestro país se desarrolla entre los meses de setiembre a mayo, presentándose la mayor cantidad de precipitaciones durante los meses de verano (enero a marzo). La intensidad de las lluvias estará sujeta al comportamiento del océano y la atmosfera, ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, pudiendo presentar situaciones extremas en un determinado espacio y tiempo.

El CENEPRED, entidad a cargo de los procesos de estimación, prevención, reducción del riesgo de desastres, así como de reconstrucción, en cumplimiento de las funciones otorgadas por la Ley N° 29664 y su Reglamento, ha elaborado el presente documento denominado “Escenario de riesgo por superávit de lluvias para junio – agosto 2023”, basado las perspectivas climáticas de lluvias para los meses de junio, julio y agosto de 2023, emitido por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), y en las perspectivas océano-atmosféricas anunciadas recientemente por la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN).

El presente escenario de riesgo focaliza el análisis en las áreas donde se prevé superávit de lluvias, siendo más probable la presencia de inundaciones, deslizamientos, huaycos u otros tipos de movimiento en masa, pudiendo generar daños y/o pérdidas en la población y sus medios de vida, así como en su patrimonio y del Estado.

Es importante mencionar que, el Sistema de Alerta ante El Niño y La Niña Costeros del ENFEN se encuentra en Estado de “Alerta de El Niño costero”, ya que considera que es más probable que, en la región Niño 1+2 (que abarca la zona norte y centro del mar peruano), El Niño costero continúe hasta el verano de 2024, esto último debido a la alta probabilidad que presenta. Para la región del Pacífico central, la probabilidad del desarrollo de El Niño sería a partir de junio, con una magnitud débil durante el invierno y moderada en primavera, y en el caso del verano 2024, una magnitud probablemente débil (44%) y moderada (38%)

El resultado obtenido, determina una aproximación al riesgo existente a nivel distrital, con el propósito de que las autoridades regionales y/o locales realicen las acciones correspondientes a la gestión prospectiva, correctiva y reactiva para la protección de la población expuesta.

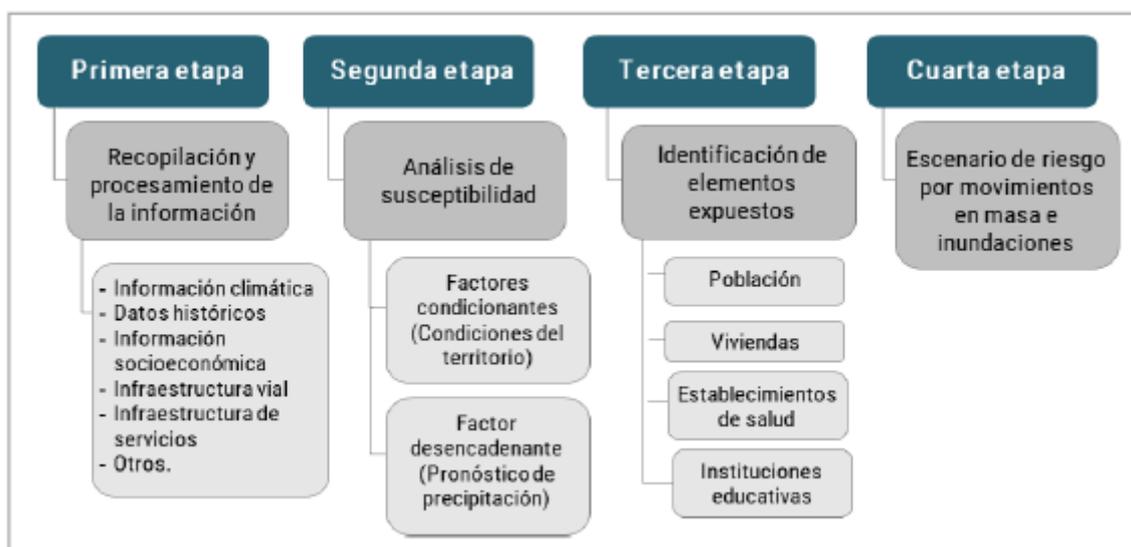
2 OBJETIVO

Identificar la posible afectación que puede sufrir la población ante las condiciones de superávit de lluvias previstas para el periodo junio - agosto 2023, en el ámbito nacional.

3 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO

La metodología utilizada para la elaboración de los escenarios de riesgo por superávit de lluvias ha considerado cuatro etapas, tal como muestra la Figura 1.

Figura 1. Flujograma de la metodología para la elaboración de los escenarios de riesgo



Fuente: CENEPRED

4 COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2022 – MARZO 2023.

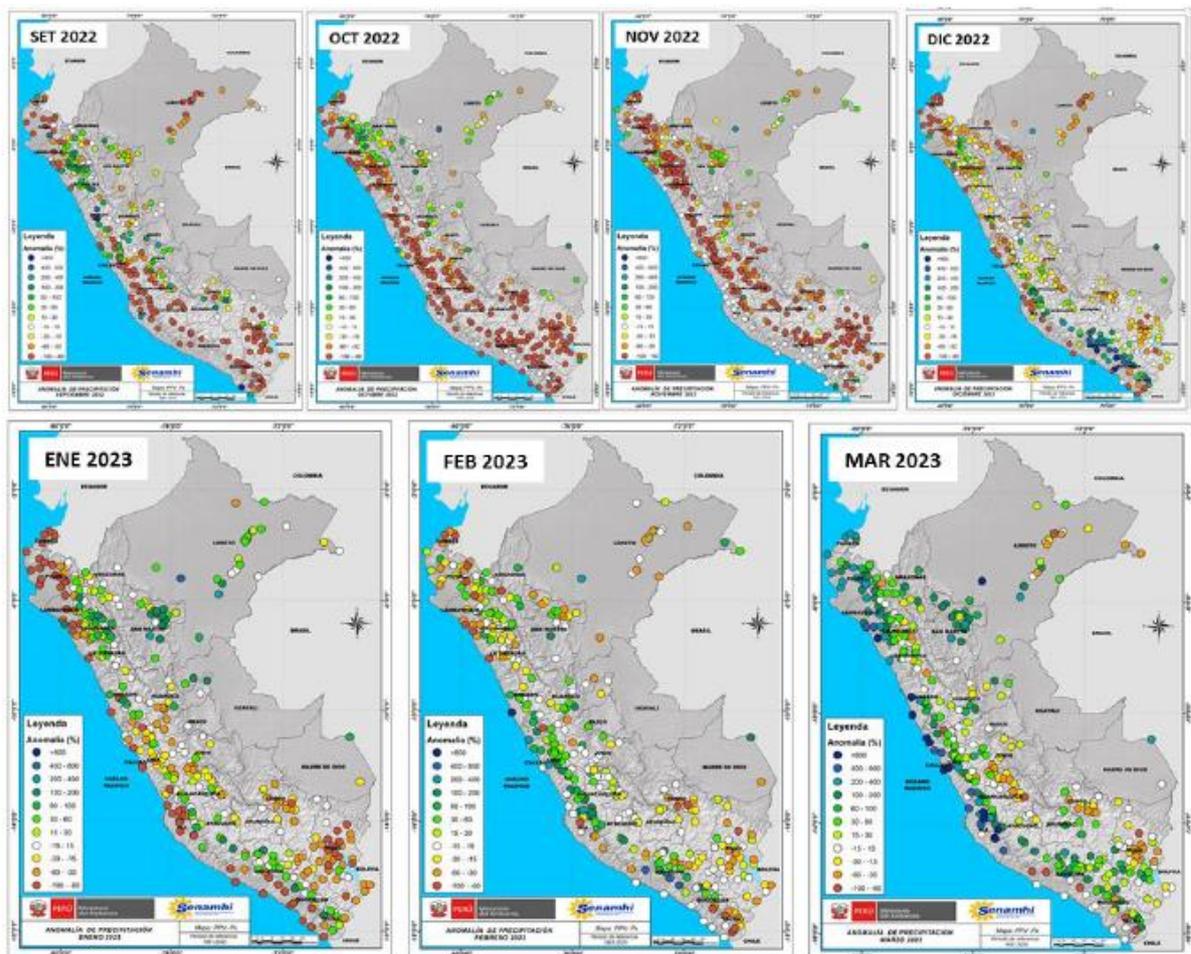
Durante setiembre 2022¹ (inicio del periodo de lluvias), se tuvo superávit de lluvias en los departamentos de Cajamarca, Amazonas, La Libertad, San Martín, Huánuco, sierra central oriental (Ancash, Pasco, Junín) y algunas localidades de Huancavelica y Cusco, llegando a alcanzar anomalías de 15% a 100%. Por el contrario, en Piura, Lambayeque, Loreto, Lima, Ayacucho, Huancavelica, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno se visibilizó la ausencia de precipitación (anomalías hasta -100%), siendo esta condición propia de la estación de transición e inicio del periodo de lluvias en la región Andina.

¹ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-111.pdf>

En octubre², a nivel nacional, predominaron deficiencias de lluvias en gran parte de la costa y sierra; siendo más significativas en la zona centro y sur de la región andina, con anomalías hasta -100% (Ancash, Huancavelica, Lima, Arequipa, Moquegua, Puno y Cusco). Por otro lado, se registraron superávits de lluvias en gran parte de la selva y sierra norte registrando anomalías de hasta 435% en Lagunas (Loreto), 169% Sallique (Cajamarca), 163% Pachiza (San Martín), 124% en Sondorillo (Piura).

En noviembre³, se acentuaron condiciones secas en la región andina y se extendieron hacia la sierra norte oriental. Estas deficiencias alcanzaron anomalías porcentuales de hasta 100% en gran parte de la sierra; mientras que, en la selva se tuvo un comportamiento variable.

Figura 2. Anomalías porcentuales de precipitación durante Setiembre 2022 a Marzo 2023.



Fuente: SENAMHI.

² <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-112.pdf>

³ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-113.pdf>

En diciembre⁴, el inicio de las lluvias en la región andina se dio durante su segunda semana, presentándose superávits de lluvias en la sierra sur occidental (Arequipa, Moquegua y Tacna) con anomalías de 100% a 800%. Similares condiciones se presentaron en algunas localidades de Cajamarca, Lima, Huancavelica, Ayacucho y Junín, pero con anomalías de 30% a 100%. Por el contrario, en la sierra norte, central y sur oriental, así como en la selva, se registraron lluvias entre normales a deficientes con anomalías de hasta -100%.

En enero⁵, la sierra norte oriental (Cajamarca y La Libertad) y selva norte (San Martín, Loreto), así como algunas localidades de Ancash, Huánuco, Lima, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna presentaron acumulados de lluvia sobre su normal (anomalía de 15% a 100%). En tanto, los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, Pasco, Lima, Ica, Cusco, Apurímac, Puno y algunas localidades de la cuenca baja de Arequipa, Moquegua y Tacna presentaron deficiencias de lluvias (anomalías entre -15% a -100%). Respecto a Puno, además de la ausencia de lluvias presentó veranillos prolongados (10 a 23 días).

En febrero⁶, los departamentos que presentaron acumulados mensuales por encima de lo normal, con anomalías de 15% a 200% fueron: norte de Cajamarca, Ancash, Lima, Huancavelica, cuenca media de Arequipa y Moquegua, y algunas localidades de la selva norte. Las deficiencias se centraron en algunas localidades de Sierra norte (Piura, Lambayeque y La Libertad), selva norte, Tacna, sur de Cusco y Puno con anomalías de -30% a -100%.

En marzo⁷, se han reportado precipitaciones frecuentes y categorizadas como “extremadamente lluviosas” sobre todo en la costa norte (Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad), costa central (Ancash y Lima), costa sur (Ica), sierra norte y sierra central occidental (Lima y Ancash). Los acumulados diarios sin precedentes se registraron en la costa de Tumbes, Lambayeque y La Libertad y sierra occidental de Lima y Ancash, alcanzando anomalías porcentuales entre 200% a mayores a 800% en la costa norte y costa central, y entre 30% a 200% en el sector occidental de la sierra norte y sierra central. Por otro lado, se reportaron acumulados mensuales por encima de su valor normal en la sierra norte oriental (15% a 60%). En tanto, la sierra sur oriental (Cusco y Puno), flanco oriental de Huancavelica y algunas localidades de la selva presentaron deficiencias con anomalías de -15% a -100%.

⁴ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-114.pdf>

⁵ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-115.pdf>

⁶ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-116.pdf>

⁷ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-117.pdf>

5 PERSPECTIVAS DE LLUVIAS A NIVEL NACIONAL

5.1 Pronóstico de lluvias para el periodo junio - agosto 2023

El pronóstico de lluvias para el periodo junio - agosto 2023, actualizado por el SENAMHI mediante el Informe Técnico N° N°05-2023/SENAMHI-DMA-SPC, en un contexto estacional, las lluvias se mantendrán escasas en gran parte del país, el acumulado de lluvias solo representa el 9 % del acumulado anual climático. En ese sentido, se espera lluvias en las categorías de normal a bajo lo normal en la sierra y selva del país, por otro lado, se esperan lluvias sobre sus rangos normales en la costa norte y costa central, esto último asociado a la ocurrencia de lluvias localizadas, lloviznas y/o garuas.

Asimismo, la Comisión Multisectorial ENFEN⁸, mantiene el estado de “Alerta de El Niño Costero”, ya que considera que es más probable que, en la región Niño 1+2 (que abarca la zona norte y centro del mar peruano), El Niño costero continúe hasta el verano de 2024, debido a la alta probabilidad del desarrollo de El Niño en el Pacífico central. Además, indica que la magnitud en lo que resta del presente año sería de fuerte a moderada; en tanto que para el verano de 2024 las magnitudes estarían entre débil (38 %) y moderada (36 %). Finalmente, para la región del Pacífico central (región Niño 3.4), conforme al juicio experto del ENFEN; basado en los datos observados hasta la fecha, así como de los pronósticos de los modelos climáticos internacionales; persiste una mayor probabilidad del desarrollo de El Niño a partir de junio con una magnitud débil durante el invierno y moderada en primavera, y en el caso del verano 2024, una magnitud probablemente débil (44%) y moderada (38%)

Además, precisa que para el próximo verano 2024 se estima un escenario El Niño tanto en el Pacífico oriental como el Pacífico central, donde los efectos en las precipitaciones dependerán del calentamiento del mar en dichas regiones. En el caso de un calentamiento de débil a moderado asociado a El Niño en el Pacífico oriental, se esperarían eventos de lluvias de moderada a fuerte intensidad principalmente en la costa y sierra norte, así como temperaturas del aire por encima de sus valores normales en la costa.

La Figura 3 muestra el pronóstico de precipitación para mayo - julio 2023 a nivel nacional, el cual está sectorizado por regiones territoriales de similares características climáticas⁹. El color verde representa las regiones donde se prevé lluvias por encima de sus valores normales (posible superávit de lluvias), el color amarillo acumulados de lluvias inferiores a su normal (posible déficit de lluvias) y el color blanco lluvias dentro de su normal.

⁸ <https://www.dhn.mil.pe/Archivos/oceanografia/enfen/comunicado-oficial/09-2023.pdf>

⁹ Las regiones corresponden a la sectorización climática del territorio peruano realizada por el SENAMHI (Nota Técnica N° 001-2020/SENAMHI/DMA/SPC). El Informe Técnico N° 14-2022/SENAMHI-DMA-SPC-PE presenta las siguientes regiones: Costa norte, Costa Centro, Costa Sur, Sierra norte occidental, Sierra norte oriental, Sierra central occidental, Sierra central oriental, Sierra sur occidental, Sierra sur oriental, Selva baja norte, Selva alta norte, Selva central y Selva sur.

Figura 3. Pronóstico de lluvias por regiones para el periodo junio - agosto 2023



5.2 Pronóstico hidrológico estacional para abril - agosto 2023

En promedio, el pronóstico hidrológico estacional a nivel nacional para el periodo abril - agosto 2023 prevé para la región del Pacífico norte, en algunas cuencas, se presentaría un comportamiento de caudales “sobre lo normal” para el mes de abril, posteriormente se tendrá una tendencia “normal”. Mientras que, en la zona del Pacífico central, un comportamiento hidrológico predominantemente “normal” para los próximos meses. En la región hidrográfica del Amazonas, se presentarían principalmente un comportamiento “normal”. En la región hidrográfica del Titicaca se prevé un comportamiento de caudales entre “muy debajo de lo normal” a “debajo de lo normal” (Tabla 1) (SENAMHI 2023).

Tabla 1. Perspectivas de las condiciones hidrológicas para el periodo abril - agosto 2023

Región	Estación	Río	Rango pronosticado durante el periodo
Pacífico	El Tigre	Tumbes	normal
	El Ciruelo	Chira	normal
	Yonán	Jequetepeque	normal a sobre lo normal
	Condorcerro	Santa	normal a sobre lo normal
	Santo Domingo	Chancay-Huaral	normal
	Chosica	Rímac	normal
	La Capilla	Mala	normal a sobre lo normal
	Letrayoc	Pisco	normal
Titicaca	Pte. Huancané	Huancané	debajo de lo normal
	Pte. Ramis	Ramis	debajo de lo normal
Amazonas	Pte. Cunyac	Apurímac	normal
	Tamshiyacu	Amazonas	normal
	Tocache	Huallaga	normal

Fuente: SENAMHI 2023

Nota: Las anomalías de caudal simuladas entre -100% a -50 % corresponden a “muy debajo de lo normal”, entre -50% a 25% como “debajo de lo normal”, entre -25% a 25% como “normal”, entre 25% a 50% como “sobre lo normal”, entre 50% a 100% como “muy sobre lo normal” y mayor a 100% como “alto”.

Estas previsiones estacionales no estiman los caudales máximos instantáneos (eventos de crecidas), sino son una referencia del promedio de los caudales mensuales de las cuencas representativas con control hidrométrico. Además, mencionar que la confiabilidad de los pronósticos aumenta conforme se acorta el tiempo de anticipación.

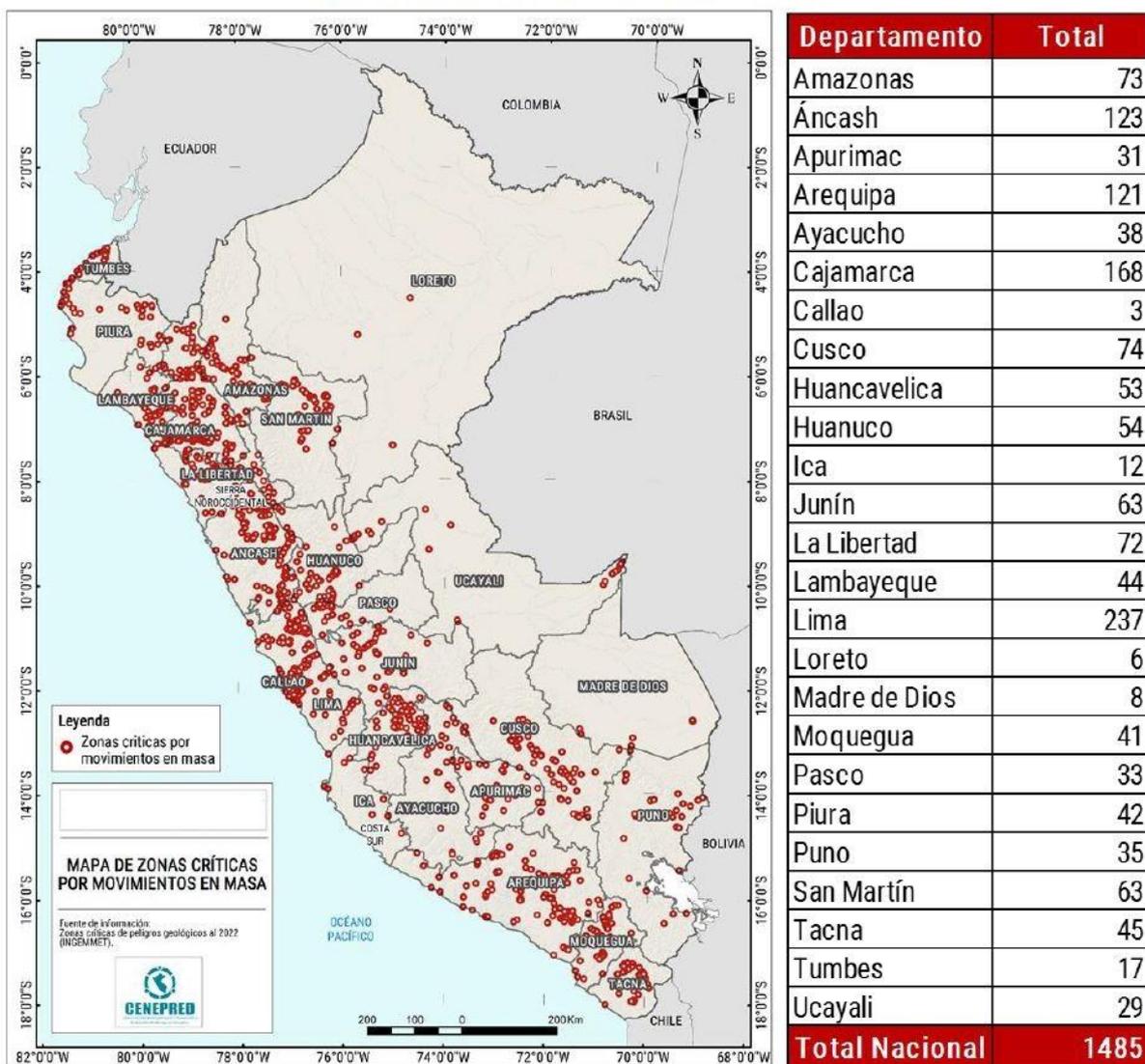
6 ZONAS Y PUNTOS CRÍTICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES

6.1 Movimientos en masa

De acuerdo a la base de datos del INGEMMET se tiene identificado un total de 1 485 zonas críticas por la ocurrencia (recientes y antiguas) de procesos de movimientos en masa. Los tipos identificados principalmente son deslizamientos, derrumbes, caídas de rocas, y flujos de detritos (huaycos, flujos de lodo, avalanchas de rocas o detritos), distribuidos en el ámbito nacional (Figura 4).

De acuerdo a la Figura 4, los departamentos donde se han registrado el mayor número de zonas críticas por eventos de movimientos en masa son Lima (237), Cajamarca (168), Áncash (123) y Arequipa (121).

Figura 4. Zonas críticas por movimientos en masa



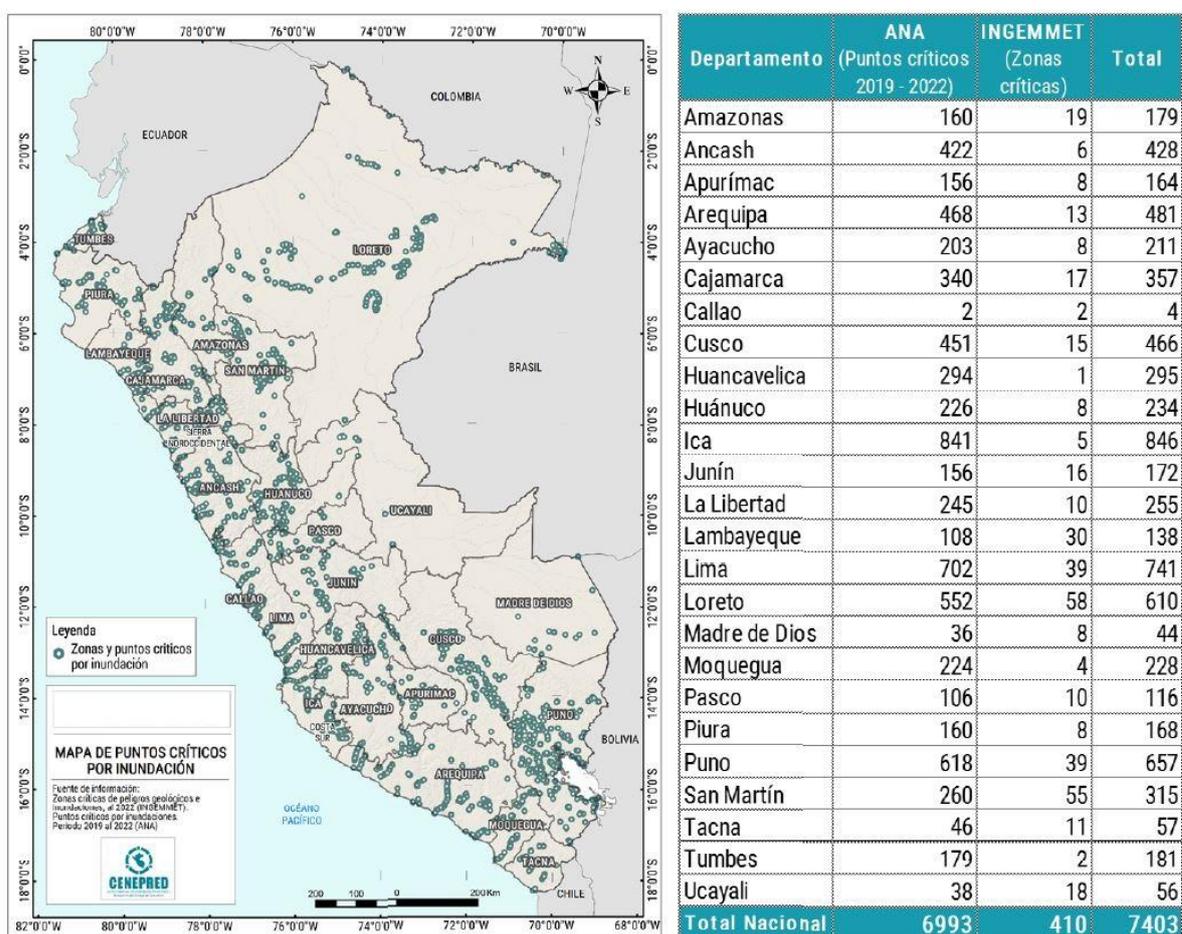
Fuente: Elaborado con información del INGEMMET (2023)

6.2 Inundaciones

A nivel nacional, existe un total de 7 403 lugares expuestos a la ocurrencia de inundaciones considerados como críticos (Figura 5), de los cuales 6 993 fueron identificados por la Autoridad Nacional del Agua¹² (ANA) y 410 fueron identificados por el INGEMMET (Figura 5).

Según la Figura 5, los departamentos con el mayor número de puntos y zonas críticas de inundaciones son Ica (846), Lima (741), Puno (657) y Loreto (610).

Figura 5. Puntos y zonas críticas por inundación



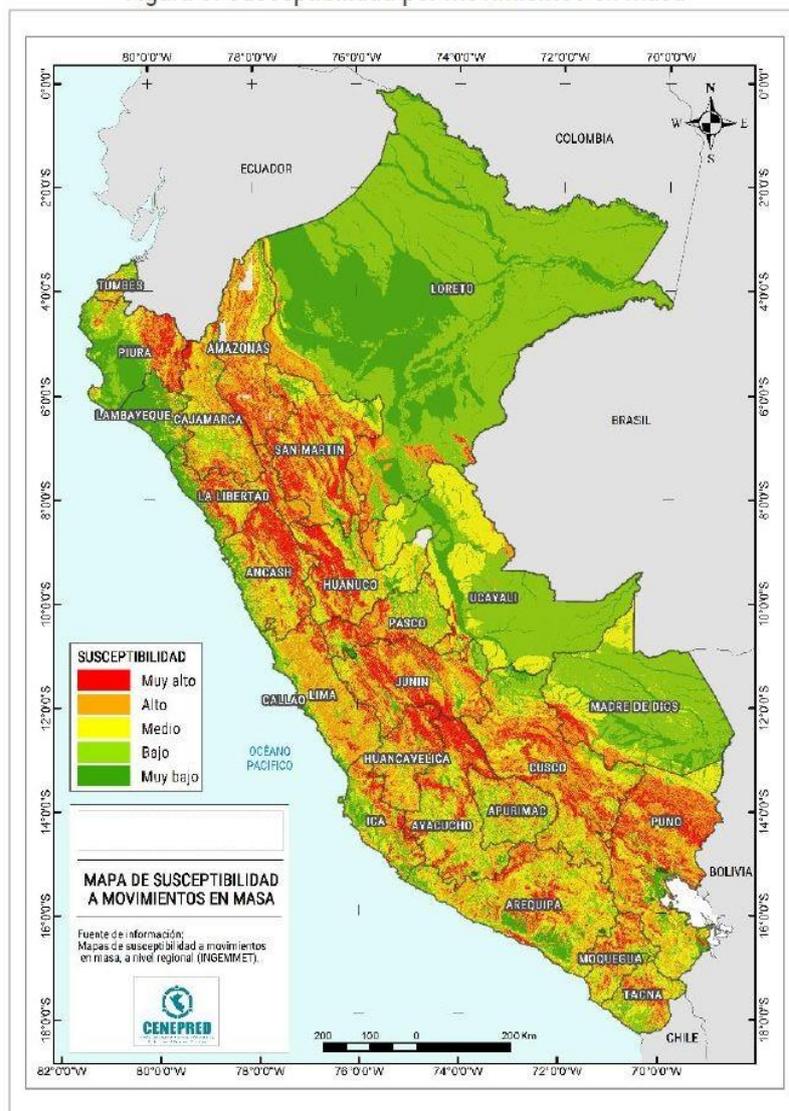
Fuente: Elaborado con información del INGEMMET (2022) y ANA (2022)

7 ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

7.1 Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el trimestre junio - agosto 2023

Para la identificación de los ámbitos con mayor predisposición a la ocurrencia de huaycos, deslizamientos, caídas u otro tipo de movimientos en masa, es necesario conocer las características físicas del territorio. Para ello se consolidó los mapas de susceptibilidad por movimientos en masa a nivel regional, elaborados por el INGEMMET (Figura 6).

Figura 6. Susceptibilidad por movimientos en masa



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Nota: Los mapas de susceptibilidad por movimientos en masa, si bien identifican áreas donde se pueden generar potencialmente tales eventos, en ellos no figura la totalidad de zonas a ser afectadas, ni predicen cuando ocurrirán los procesos analizados (Ayala-Carcedo y Olcinas 2002).

Los mapas de susceptibilidad por movimientos en masa a nivel regional fueron elaborados con base en los siguientes factores condicionantes del territorio: pendiente, geomorfología, litología, hidrogeología y cobertura vegetal. Las áreas de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar relieves montañosos, laderas de fuerte pendiente y escasa o nula cobertura vegetal.

Por otro lado, la probabilidad de que las lluvias puedan darse por encima de su patrón normal (superávit) en ciertas zonas del país anuncia la posible presencia de lluvias fuertes, que es un factor desencadenante para la ocurrencia de movimiento en masa, pudiendo traer consigo situaciones de riesgo para la población. Por esta razón, el presente escenario de riesgo focaliza el análisis en las áreas donde se prevé superávit de lluvias, delimitada de color negro en el mapa de susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para junio - agosto 2023 (Figura 7).

7.2 Identificación de elementos expuestos a movimientos en masa

Este análisis ha considerado como elementos expuestos: población, viviendas, establecimientos de salud e instituciones educativas. Para ello se ha utilizado la siguiente base de datos georreferenciada:

- Población y vivienda a nivel distrital del Censo de Población y Vivienda del año 2017, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Establecimientos de salud del Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS) del Ministerio de Salud, actualizada a abril 2023.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a abril 2023.

7.3 Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa

Con la información geoespacial mencionada en el párrafo anterior, se realizó el análisis de exposición, superponiendo las capas georreferenciadas de los principales elementos expuestos ya identificados sobre las áreas de susceptibilidad por movimientos en masa, priorizando los niveles alto y muy alto, con la finalidad de identificar los posibles daños y/o pérdidas frente a la ocurrencia de movimientos en masa.

De acuerdo con la Tabla 2, existen 13 732 centros poblados con probabilidad de riesgo muy alto, los cuales comprenden un total 1 026 735 personas, 303 463 viviendas, así como 922 establecimientos de salud y 6 557 instituciones educativas, y se encuentran distribuidos a nivel nacional. Entre los departamentos con mayor población se encuentran Huánuco (146 346), Áncash (135 795) y Piura (116 240).

En este mismo escenario, existen 21 486 centros poblados con un nivel de riesgo alto, ubicados en el ámbito nacional. En la misma situación de riesgo se encuentran 2 210 678 personas, 643 837 viviendas, 2 029 establecimientos de salud y 12 285 instituciones educativas. Los departamentos con el mayor número de

población expuesta a un nivel de riesgo alto son Lima (402 049 personas), Cusco (280 720 personas) y Cajamarca (253 875 personas) (Tabla 2).

Figura 7. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para junio – agosto 2023

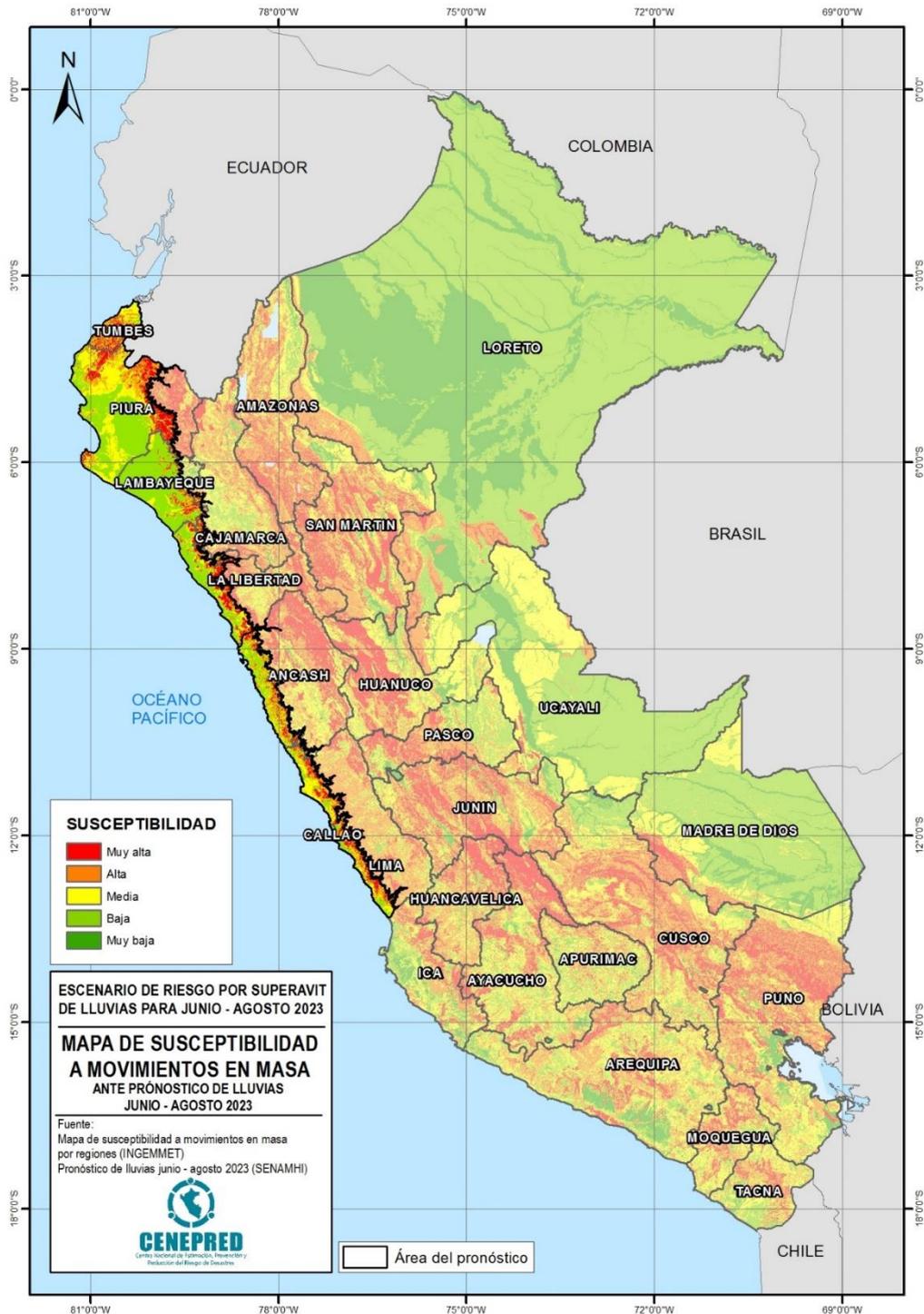


Tabla 2. Riesgo muy alto a movimientos en masa para el periodo junio - agosto 2023, por departamentos.

Nivel de riesgo	MUY ALTO					ALTO				
	Departamento	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud
Amazonas	610	45 447	12 941	68	319	1 165	117 187	33 466	194	863
Ancash	2 098	135 795	39 564	111	954	1 411	102 381	29 301	82	582
Apurímac	45	865	342	3	7	453	12 991	4 697	19	112
Arequipa	340	54 146	14 650	26	134	998	118 153	38 992	67	323
Ayacucho	802	49 248	15 941	57	486	1 247	76 834	25 592	109	621
Cajamarca	268	22 529	6 284	36	151	1 961	253 875	73 653	217	1 701
Callao									2	6
Cusco	1 734	105 763	32 981	62	539	2 588	280 720	77 070	128	917
Huancavelica	966	58 127	17 458	83	516	2 060	95 030	29 311	148	893
Huanuco	1 992	146 346	42 584	112	800	1 080	64 044	18 392	40	401
Ica	49	1 578	505	1	11	198	16 698	5 567	15	62
Junín	816	63 125	19 248	75	525	1 052	78 772	23 312	108	667
La Libertad	600	47 676	12 716	22	235	924	96 505	26 601	43	497
Lambayeque	5	451	128		5	65	20 882	5 875	7	54
Lima	253	13 406	3 928	41	274	1 140	402 049	104 957	431	1 736
Loreto	3	99	25	1	3	30	3 297	751	5	42
Madre de Dios	1	93	26	1	2	11	1 442	479	3	9
Moquegua	136	2 882	1 348	5	32	284	9 756	3 584	22	91
Pasco	661	60 143	15 263	71	264	581	29 629	7 801	85	304
Piura	863	116 240	31 816	84	770	896	180 036	49 293	113	912
Puno	1 161	57 201	23 230	32	285	2 675	166 505	61 802	102	970
San Martín	255	31 221	8 168	18	175	430	45 576	12 215	46	306
Tacna	45	4 144	1 568	8	34	122	6 807	2 536	11	53
Tumbes	13	7 952	2 237	2	15	75	26 516	7 399	26	118
Ucayali	16	2 258	512	3	21	40	4 993	1 191	6	45
Total	13 732	1 026 735	303 463	922	6 557	21 486	2 210 678	643 837	2 029	12 285

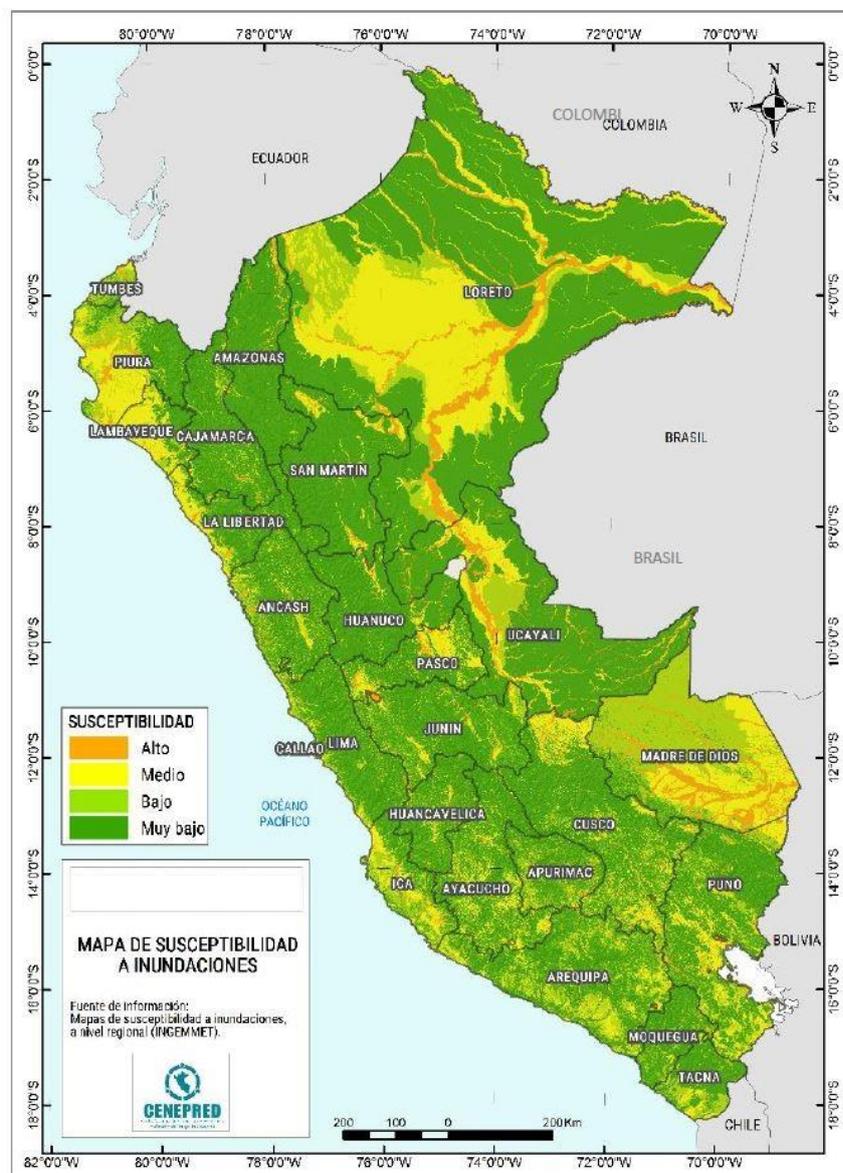
Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, junio 2023) y MINSa (RENIPRESS, junio 2023).

8 ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES

8.1 Susceptibilidad por inundaciones ante el pronóstico de lluvias para el trimestre junio - agosto 2023

Para identificar las áreas de mayor predisposición a la ocurrencia de inundaciones se consolidó los Mapas de Susceptibilidad a Inundaciones a nivel regional, elaborados por el INGEMMET, los cuales consideran como factores condicionantes: la geomorfología y la pendiente del terreno (Figura 8). Los ámbitos de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar llanuras aluviales, planicies, altiplanicies, terrazas aluviales, entre otros.

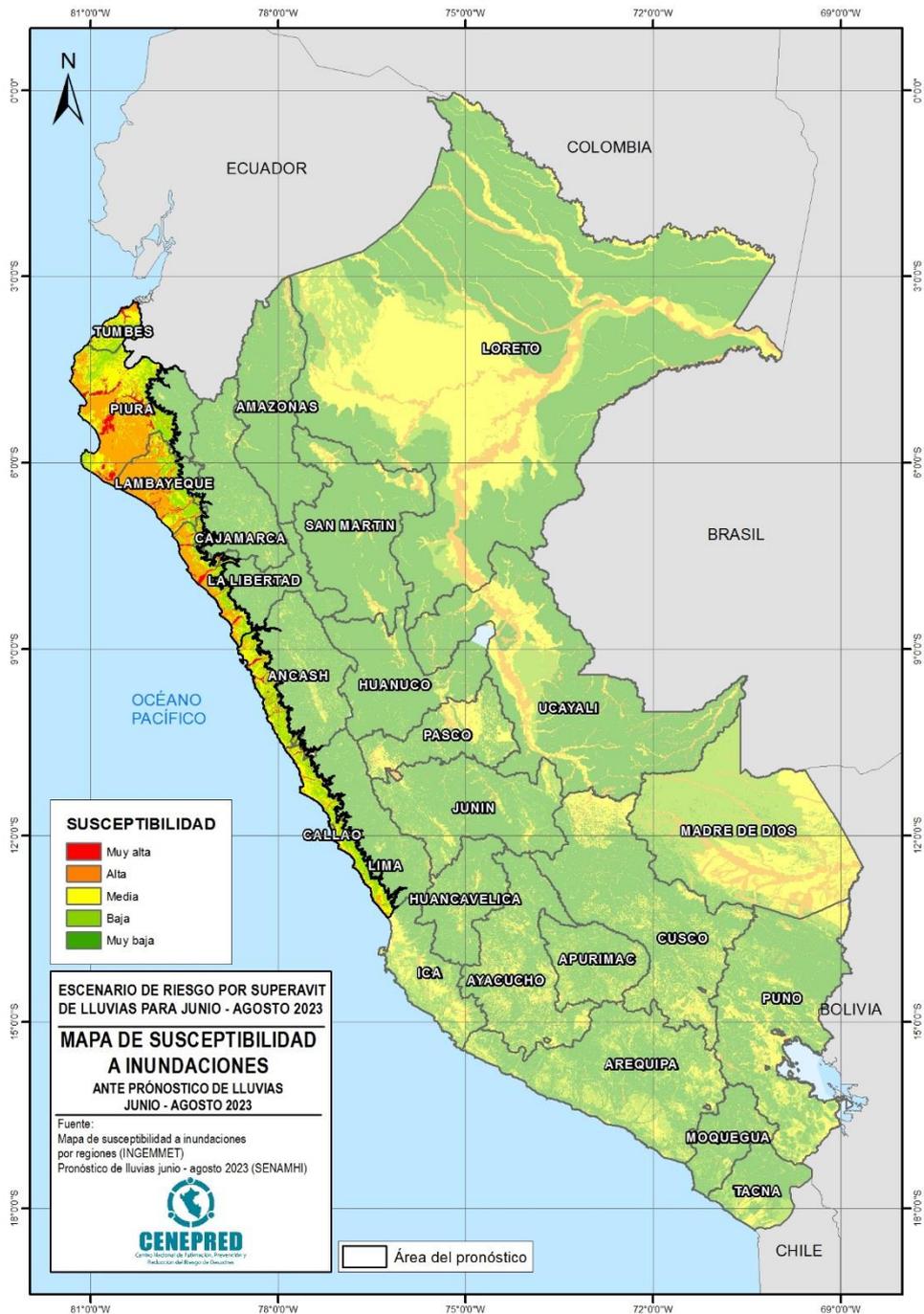
Figura 8. Susceptibilidad a inundaciones



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Asimismo, el pronóstico de lluvias para los meses de mayo - julio 2023, señala las áreas donde se prevé lluvias por encima de lo normal (delineado en color negro), focalizando en estas el análisis del escenario de riesgo por inundación (Figura 9).

Figura 9. Mapa de susceptibilidad a inundaciones ante el pronóstico de lluvias para junio - agosto 2023



8.2 Identificación de los elementos expuestos a inundaciones

En el Perú, durante los meses de enero a marzo, las lluvias se intensifican generando el incremento del caudal de los ríos, que en algunos casos contribuirían en superar el umbral máximo de sus cauces produciéndose inundaciones, lo cual trae como consecuencia daños severos a la población, a sus viviendas y áreas productivas, así como a la infraestructura de servicios básicos.

Para realizar este análisis se ha considerado como elementos expuestos: población, vivienda, establecimientos de salud e instituciones educativas. Para ello se ha utilizado la siguiente base de datos georreferenciada:

- Población y vivienda a nivel distrital del Censo de Población y Vivienda del año 2017, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Establecimientos de salud del Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (RENIPRESS) del Ministerio de Salud, actualizada a abril 2023.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a abril 2023.

8.3 Determinación del escenario de riesgo por inundaciones

Con la información geoespacial mencionada en el párrafo anterior, se realizó el análisis de exposición, el cual consistió en superponer dichas capas de información sobre las áreas de susceptibilidad por inundaciones, priorizando los niveles alto y muy alto, con la finalidad de identificar los posibles efectos ante la ocurrencia de inundaciones.

Considerando las perspectivas de lluvias para los meses de junio - agosto 2023 a nivel nacional, se estima un total de 601 centros poblados que estarían expuestos a un riesgo muy alto frente a la posible ocurrencia de inundaciones, así como 553 829 personas, 142 352 viviendas, 280 establecimientos de salud y 1 057 instituciones educativas, los mismos que se encuentran distribuidos en 7 departamentos. Los departamentos con mayor población expuesta a riesgo muy alto por inundación son Piura (369 207 personas) y Áncash (50 689 personas).

Respecto al riesgo alto por inundaciones, a nivel nacional se estima un total de 6 931 centros poblados, que comprenden un total de 7 772 274 personas, 1 952 300 viviendas, 4 091 establecimientos de salud y 13 051 instituciones educativas, los mismos que se encuentran distribuidos a nivel nacional. Los departamentos con mayor población expuesta a riesgo alto son Lima (1 596 537 personas), La Libertad (1 330 812 personas) y Lambayeque con (1 032 090 personas) (Tabla 3).

Tabla 3. Riesgo muy alto a inundaciones para el periodo junio - agosto 2023, por departamentos.

Nivel de riesgo	MUY ALTO					ALTO					
	Departamento	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas
Amazonas							121	20 292	4 807	36	198
Ancash	110	50 689	13 816	14	95	369	388 404	95 843	72	367	
Apurímac						360	116 458	31 641	119	415	
Arequipa						146	20 915	6 595	24	88	
Ayacucho						103	8 769	2 612	12	78	
Cajamarca	20	1 635	566	1	6	179	245 095	58 493	230	446	
Callao				3	11	6	949 197	234 475	271	588	
Cusco						604	85 071	23 572	148	490	
Huancavelica						238	80 931	22 002	53	200	
Huanuco						75	8 160	2 389	16	72	
Ica						224	330 427	85 915	94	456	
Junín						239	163 678	40 027	71	419	
La Libertad	105	48 635	12 180	13	95	461	1 330 812	321 304	319	1 543	
Lambayeque	104	48 813	12 779	13	63	826	1 032 090	247 142	329	1 354	
Lima	67	16 361	4 442	27	91	400	1 596 537	430 669	1 394	2 638	
Loreto						747	115 872	24 915	113	1 114	
Madre de Dios						130	26 758	7 611	37	119	
Moquegua						103	2 562	1 018	9	26	
Pasco						214	32 677	8 538	65	246	
Piura	164	369 207	93 238	199	644	309	744 184	179 601	453	1 076	
Puno						376	27 849	10 532	22	202	
San Martín						183	93 672	24 184	53	219	
Tacna						80	3 720	1 164	6	11	
Tumbes	31	18 489	5 331	10	52	28	143 297	38 227	52	138	
Ucayali						410	204 847	49 024	93	548	
Total	601	553 829	142 352	280	1 057	6 931	7 772 274	1 952 300	4 091	13 051	

Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, junio 2023) y MINSa (RENIPRESS, junio 2023).

9 CONCLUSIONES

- Frente las perspectivas de superávit de lluvias en la costa norte y centro del país para el periodo junio - agosto 2023, se podría inferir una mayor probabilidad de ocurrencia de eventos desencadenados por las lluvias, tales como inundaciones, deslizamientos, flujos de detritos, entre otros. Es importante tener en cuenta que los ríos desde Tumbes a Lima podrían continuar manteniendo caudales con niveles de alerta ante posibles desbordes e inundaciones.
- La existencia de puntos y zonas críticas frente a la ocurrencia de peligros desencadenados por las lluvias que han sido identificadas por la ANA y el INGEMMET, muestran el posicionamiento de muchos centros urbanos en lugares altamente susceptibles a la ocurrencia de estos, en el ámbito nacional; lo cual genera una situación de riesgo a la población, así como a sus medios de vida, además de un conjunto de infraestructura prestadoras de servicios básicos como son la salud y la educación.
- Ante la probabilidad de superávits de lluvias en la costa norte y centro, para los meses de junio - agosto 2023, se ha identificado un total de 1 026 735 personas, 303 463 viviendas, así como 922 establecimientos de salud y 6 557 instituciones educativas con probabilidad de riesgo muy alto por movimientos en masa. Asimismo, se estima 553 829 personas, 142 352 viviendas, 280 establecimientos de salud y 1 057 instituciones educativas, con probabilidad de muy alto riesgo por inundaciones.

10 RECOMENDACIONES

- La Comisión Multisectorial del ENFEN continúe monitoreando e informando sobre la evolución de las condiciones oceánicas y atmosféricas y actualizando sus perspectivas sobre los eventos El Niño / La Niña, de manera frecuente.
- El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) continúe monitoreando los pronósticos de lluvias para los próximos meses comprendidos durante el periodo lluvioso.
- La Autoridad Nacional del Agua (ANA) continúe desarrollando las fichas técnicas de identificación de puntos críticos por inundación y activación de quebradas, y el INGEMMET la identificación de zonas críticas por peligros geológicos, así como las recomendaciones de implementación de medidas estructurales para reducir los riesgos en esos lugares.
- Difundir los resultados del presente estudio entre los gobiernos regionales y locales, con énfasis en aquellos que presentan áreas de mayor susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos en masa e inundaciones.
- A los gobiernos regionales y locales, priorizar sus zonas de intervención con relación a los resultados obtenidos en los escenarios de riesgo presentados, tanto para movimientos en masa como inundaciones.

San Isidro, 17 de junio de 2023.

ANEXO

Tabla 1: Elementos expuestos a movimientos en masa

Tabla 2: Elementos expuestos a inundaciones