



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 MARZO – MAYO 2023**

(Basado en el Informe Técnico N°02-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Marzo 2023

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
1. OBJETIVO	3
2. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO	3
3. COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2022 – FEBERERO 2023.....	3
4. PERSPECTIVAS DE LLUVIAS A NIVEL NACIONAL.....	6
4.1 Pronóstico de lluvias para el periodo marzo – mayo 2023	6
4.2 Pronóstico hidrológico estacional para febrero - junio 2023	8
5. ZONAS Y PUNTOS CRÍTICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES.....	9
5.1 Movimientos en masa.....	9
5.2 Inundaciones.....	10
6. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA	11
6.1 Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el trimestre marzo – mayo 2023	11
6.2 Identificación de elementos expuestos a movimientos en masa	14
6.3 Determinación del escenario de riesgo por movimientos en masa	14
7. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES	17
7.1 Susceptibilidad por inundaciones ante el pronóstico de lluvias para el trimestre marzo – mayo 2023.....	17
7.2 Identificación de los elementos expuestos a inundaciones	19
7.3 Determinación del escenario de riesgo por inundaciones	20
8. CONCLUSIONES.....	21
9. RECOMENDACIONES.....	22
10. BIBLIOGRAFÍA.....	23

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 marzo – mayo 2023”, basado las perspectivas climáticas de lluvias para el periodo marzo – mayo 2023¹, emitido por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), y en las perspectivas océano-atmosféricas anunciadas 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 “Vigilancia de El Niño costero”², en vista de que existe una mayor probabilidad de que continúe el calentamiento anómalo observado entre lo que resta del verano hasta mediados de otoño de 2023.

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.

¹ SENAMHI. Informe Técnico N°02-2023/SENAMHI-DMA-SPC. Perspectivas Climáticas. Periodo Marzo – Mayo 2023, emitido el 24 de febrero 2023.

² ENFEN. Nota de Prensa N° 02-2023 / Estado del sistema de alerta: Vigilancia de El Niño costero, emitido el 01 de marzo de 2023.

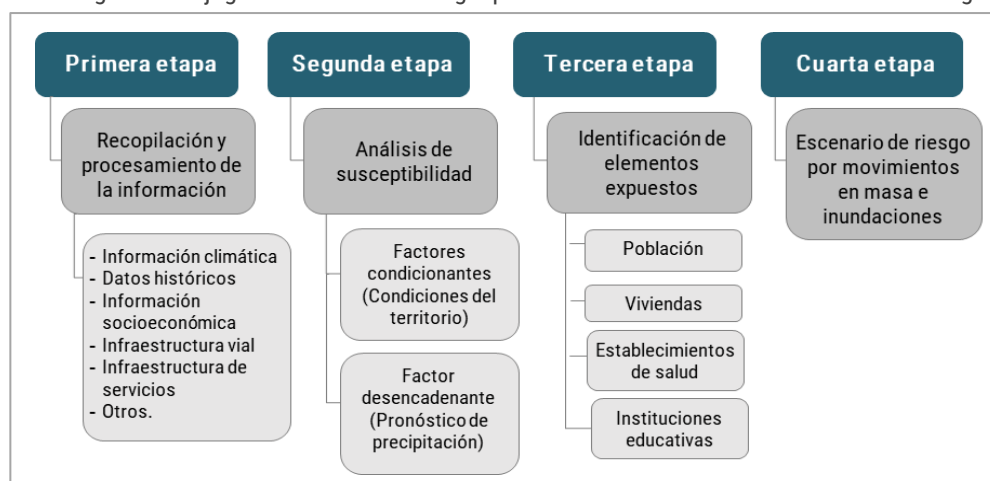
1. OBJETIVO

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

2. 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

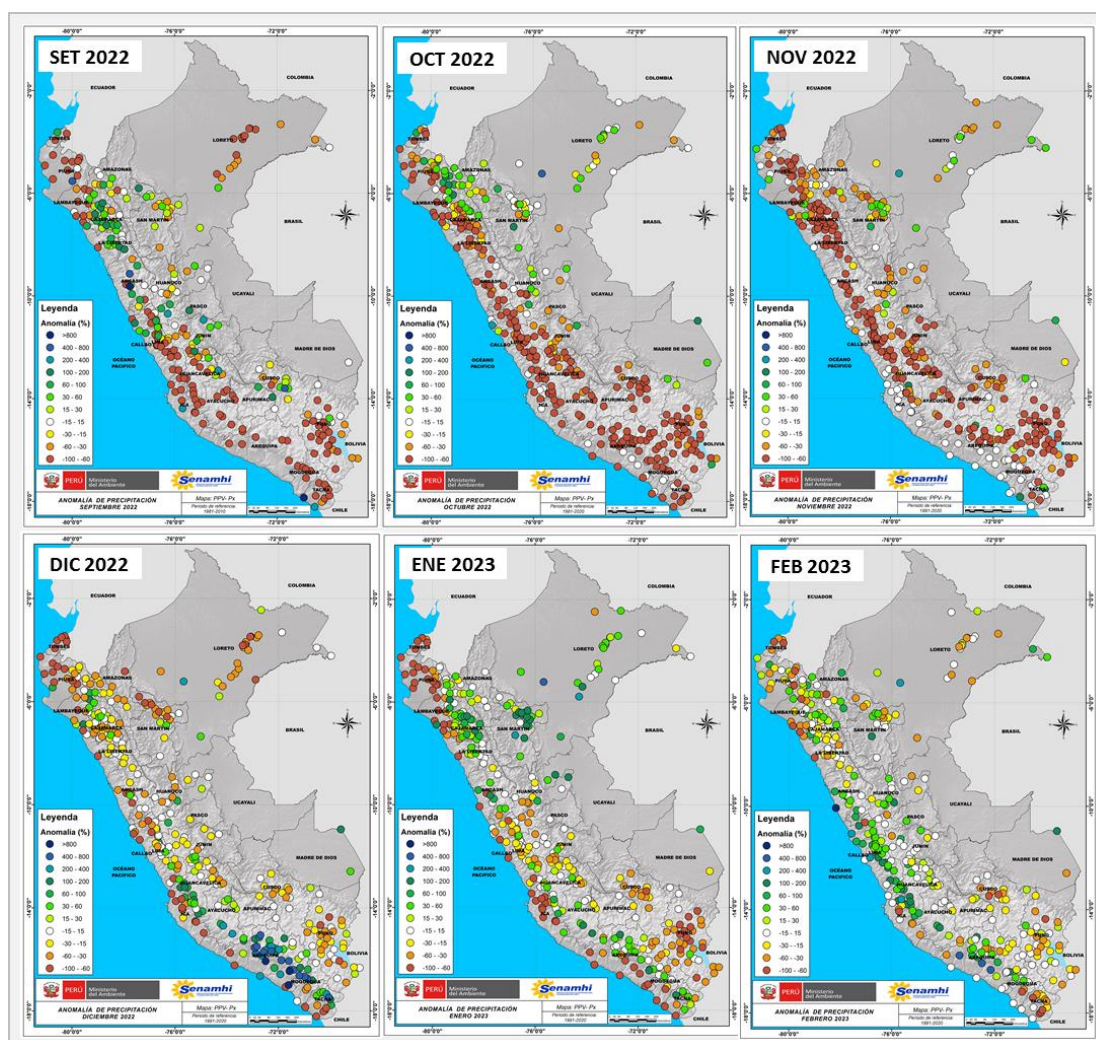
3. COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL DURANTE EL PERIODO SETIEMBRE 2022 – FEBRERO 2023.

Durante setiembre 2022³ (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, la ausencia de precipitación se visibilizó en los departamentos de Piura, Lambayeque, Loreto, Lima, Ayacucho, Huancavelica, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno; donde, las deficiencias alcanzaron hasta un 100% de anomalía porcentual, siendo esta condición propia de la estación de transición e inicio del periodo de lluvias en la región Andina.

³ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-111.pdf>

En octubre⁴, 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). En algunas localidades de la selva se registraron anomalías negativas que registraron valores de -53% (Pichanaki - Junin) a -68% (Shanao - San Martín). 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), 129% en Iñapari (Madre de Dios), 124% en Sondorillo (Piura), 80% en Desaguadero (Puno) y 78% en Puerto Ocopa (Junin).

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



Fuente: SENAMHI.

⁴ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-112.pdf>

En noviembre⁵, se acentuaron las condiciones secas en la región andina y se extendieron hacia la sierra norte oriental, que hasta octubre de 2022 venía presentando episodios lluviosos. Estas deficiencias alcanzaron anomalías porcentuales de hasta 100% en gran parte de la sierra; mientras que, en la selva se tuvo un comportamiento variable.

En diciembre⁶, el inicio de las lluvias en la región andina se dio durante su segunda semana, cuando los patrones de circulación propios de la temporada lluviosa se restablecían de manera progresiva, 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 acumulados de lluvia entre normales a deficientes con anomalías porcentuales de hasta -100%.

En enero⁷, 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 climática con anomalía de 15% a 100%. En tanto, las regiones que presentaron deficiencias de lluvias con anomalías entre -15% a -100% son: Tumbes, Piura, Lambayeque, Pasco, Lima, Ica, Cusco, Apurímac, Puno y algunas localidades de la cuenca baja de Arequipa, Moquegua y Tacna. Respecto a Puno, además de la ausencia de lluvias presentó veranillos prolongados (10 a 23 días).

En febrero⁸, la sierra occidental presentó lluvias por encima de lo normal, con anomalías de 100% a 800% en los departamentos de Ancash, Lima, Ica, Arequipa y Moquegua; y con anomalías de 15% a 100% en los departamentos de Piura, Lambayeque y Cajamarca. Asimismo, en algunas localidades de la costa norte (Piura), costa central (Ancash y Lima), selva central (Huánuco, Pasco y Junín) y selva norte (Amazonas, San Martín, Loreto). Por otra parte, se observaron deficiencias de lluvias principalmente en los departamentos de Tumbes, Tacna, Cusco y Puno con anomalías que van desde -30% a -100%.

⁵ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-113.pdf>

⁶ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-114.pdf>

⁷ <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-115.pdf>

⁸ <https://www.senamhi.gob.pe/?p=condiciones-climaticas#>

4. PERSPECTIVAS DE LLUVIAS A NIVEL NACIONAL

4.1 Pronóstico de lluvias para el periodo marzo – mayo 2023

El pronóstico de lluvias para el periodo marzo – mayo 2023, actualizado por el SENAMHI mediante el Informe Técnico N° N°02-2023/SENAMHI-DMA-SPC, prevé la ocurrencia de lluvias superiores a sus valores normales en el norte y centro de la costa peruana, así como en la sierra norte y centro del flanco occidental. Cabe precisar que, podría presentarse eventos de lluvias de moderada a fuerte intensidad en la costa norte, especialmente en el mes de marzo. Además, se prevé lluvias bajo lo normal en la sierra sur oriental (Figura 3).

Asimismo, de acuerdo a lo anunciado por el Comité Multisectorial ENFEN en su Nota de Prensa N° 02-2023⁹, el Sistema de Alerta ante El Niño y La Niña Costeros del ENFEN cambió de “No activo” a “Vigilancia de El Niño costero”, en vista de que existe una mayor probabilidad de que continúe el calentamiento anómalo observado entre lo que resta del verano hasta mediados de otoño de 2023. Esto se debe a la evolución reciente de las condiciones océano-atmosféricas en el extremo del Pacífico ecuatorial oriental (zona norte y centro del mar peruano), y el pronóstico de ondas Kelvin cálidas que arribarían entre marzo y mayo. Por otro lado, para la región del Pacífico central, la mayoría de los modelos internacionales estiman una mayor probabilidad que las condiciones neutras se mantengan hasta mayo y posterior a ello una transición a condiciones cálidas.

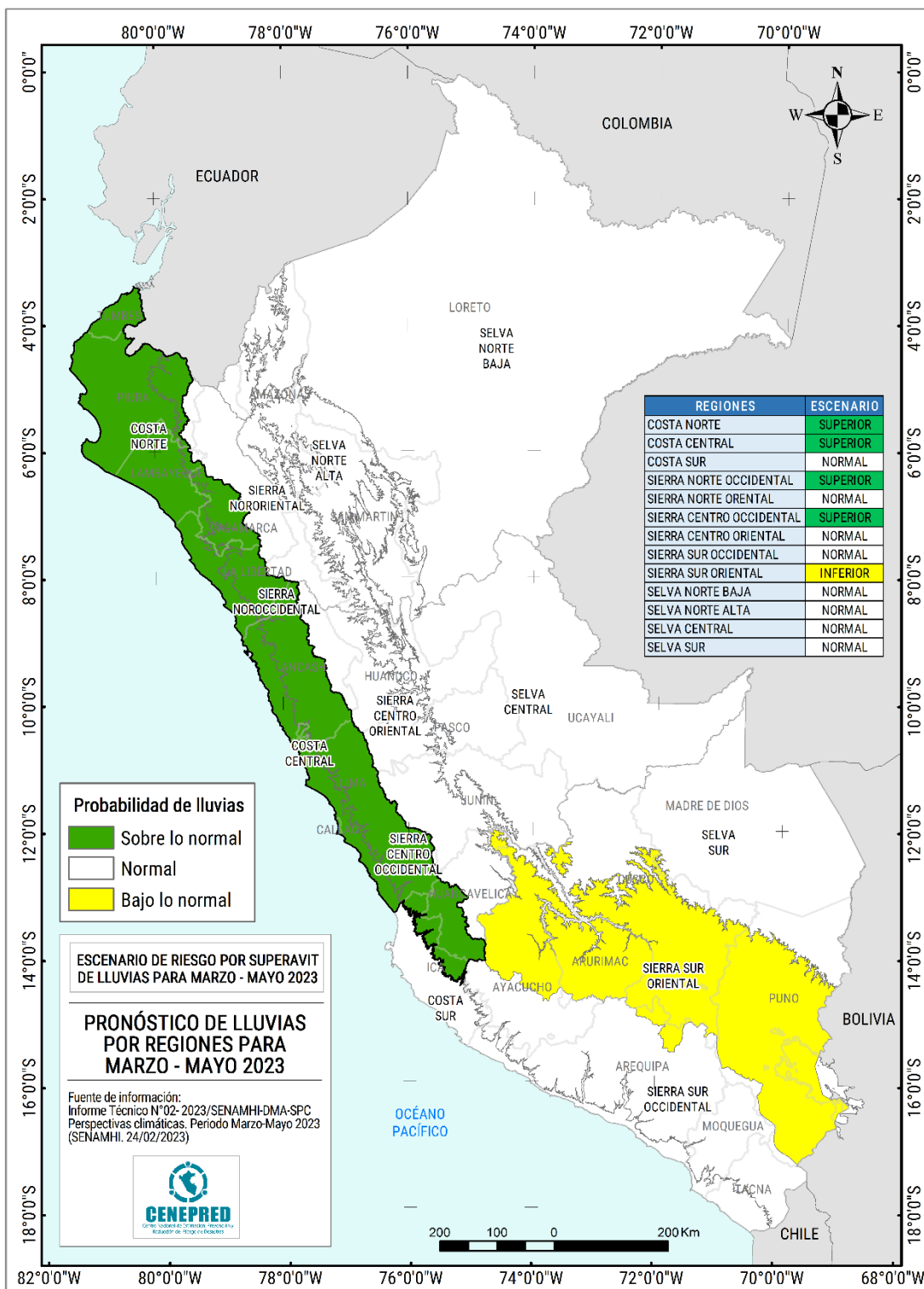
La Figura 3 muestra el pronóstico de precipitación para marzo – mayo 2023 a nivel nacional, el cual está sectorizado por regiones territoriales de similares características climáticas¹⁰. El color verde representa las regiones donde se prevé lluvias por encima de sus valores normales (posible superávit 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.

⁹ ENFEN. Nota Prensa N° 02-2023, emitido el 01/03/2023.
<https://www.gob.pe/institucion/imarpe/noticias/719268-nota-de-prensa-02-2023-estado-del-sistema-de-alerta-vigilancia-de-el-nino-costero>.

¹⁰ 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.

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA MARZO - MAYO 2023
(Basado en el Informe Técnico N°02-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Figura 3. Pronóstico de lluvias por regiones para el periodo marzo – mayo 2023.



Fuente: Elaborado con información del SENAMHI (2023)

4.2 Pronóstico hidrológico estacional para febrero - junio 2023

En promedio, el pronóstico hidrológico estacional a nivel nacional para el periodo febrero - junio 2023 prevé para la región del Pacífico norte un comportamiento de los caudales por “debajo de lo normal” a “normal”; mientras que en la zona del Pacífico central, un comportamiento hidrológico predominantemente “normal”. En la región hidrográfica del Amazonas, se presentarían condiciones hidrológicas entre “debajo de lo normal” a “normal”. En la región hidrográfica del Titicaca se prevé un comportamiento de caudales mixto, desde “muy debajo de lo normal” a “normal” (Tabla 1).

Tabla 1. Perspectivas de las condiciones hidrológicas para el periodo febrero - junio 2023

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

Fuente: SENAMHI 2023

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”.

Cabe precisar que, 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.

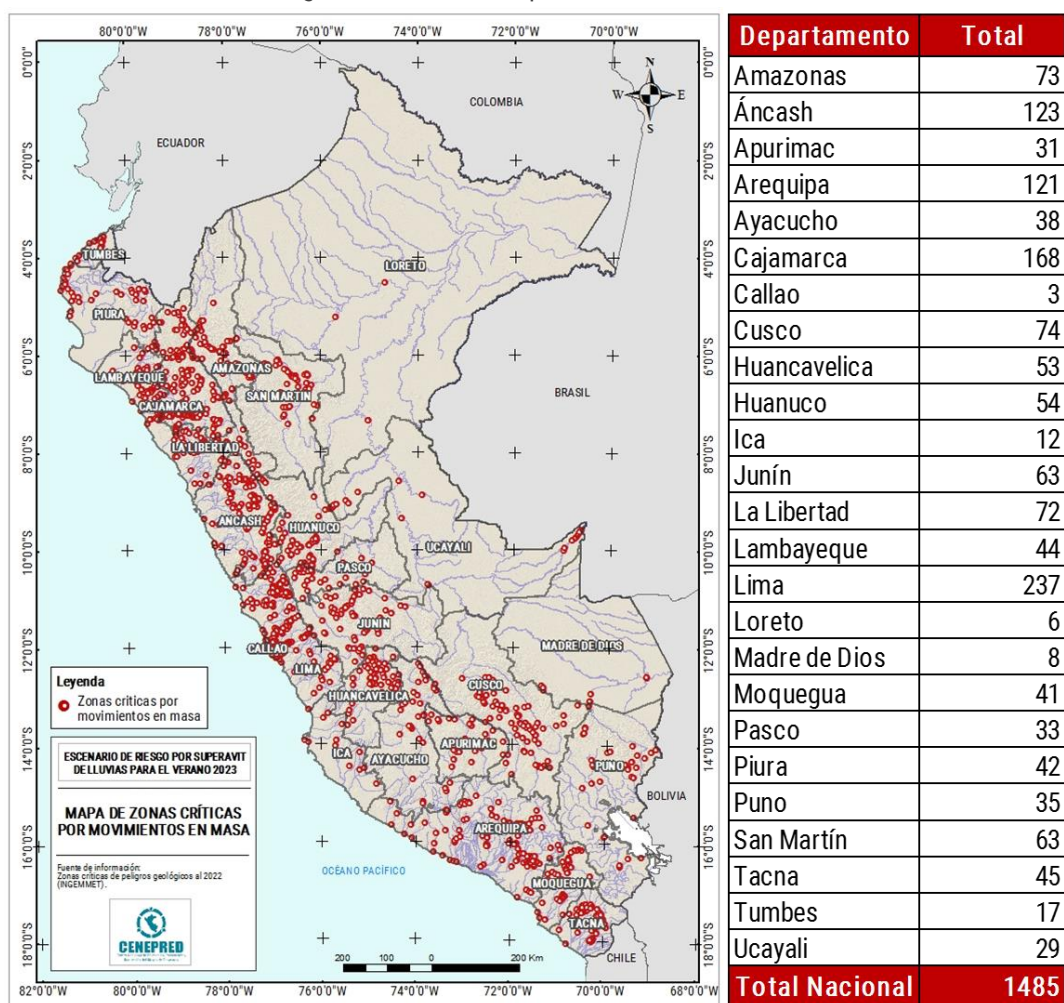
5. ZONAS Y PUNTOS CRÍTICOS POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES

5.1 Movimientos en masa

De acuerdo a la base de datos del INGEMMET se tiene identificado un total de 1 752 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



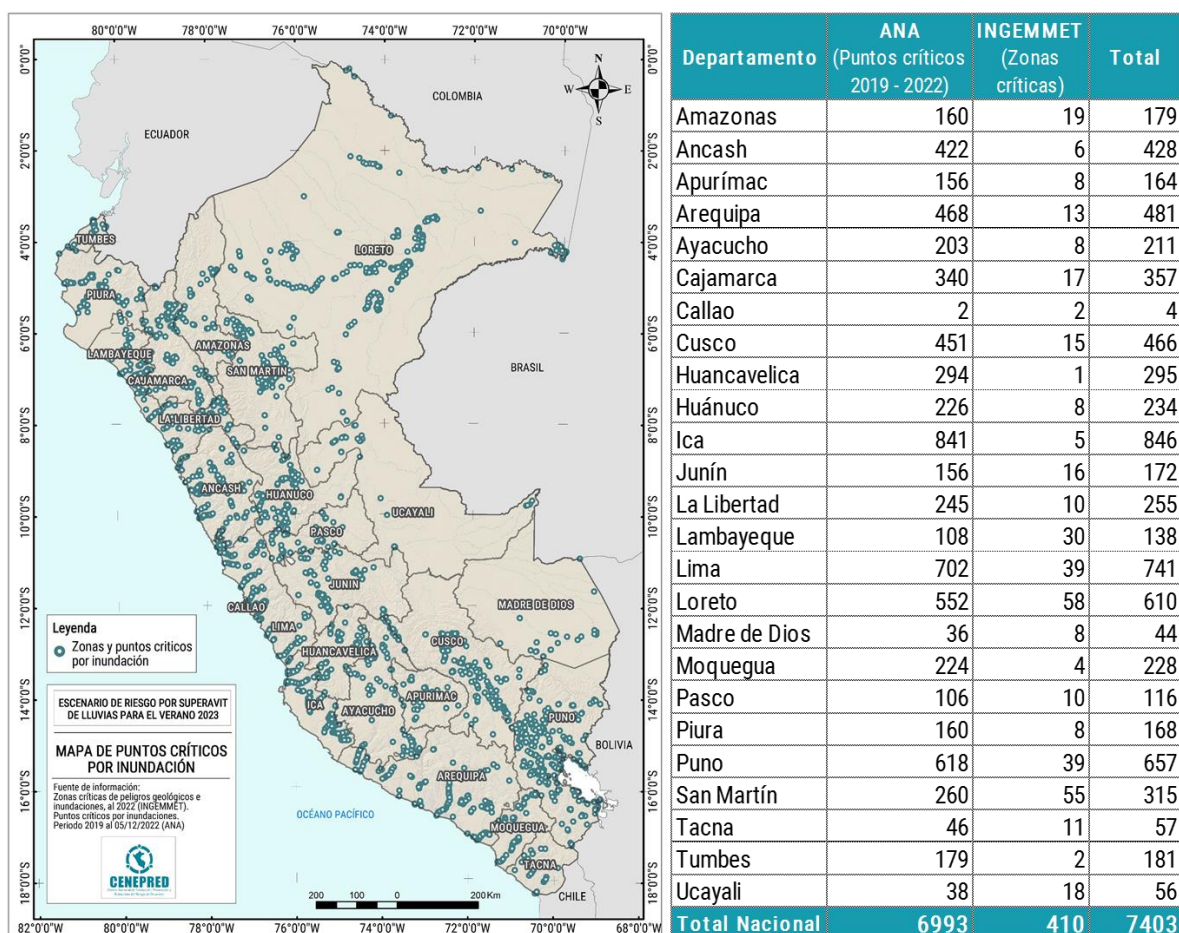
Fuente: Elaborado con información del INGEMMET (2022)

5.2 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 Agua¹¹ (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)

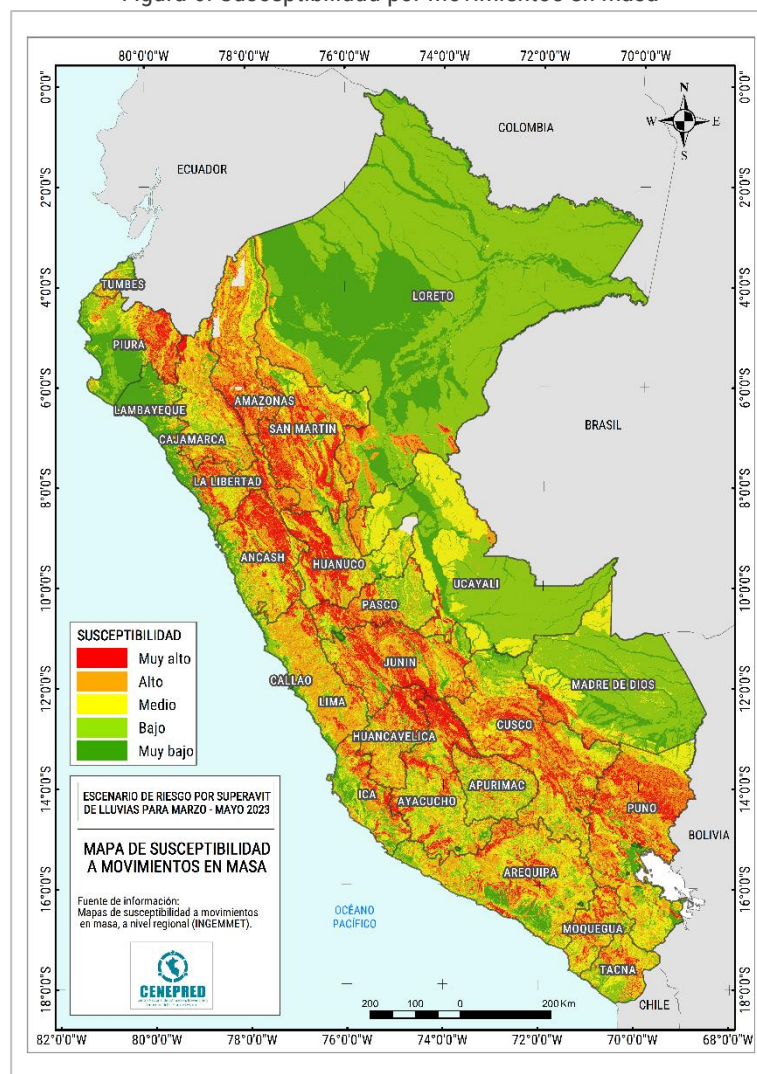
¹¹ ANA. Registro de puntos críticos por inundación del periodo 2019 a Diciembre 2022.

6. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

6.1 Susceptibilidad por movimientos en masa ante el pronóstico de lluvias para el trimestre marzo – mayo 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 marzo – mayo 2023 (Figura 7).

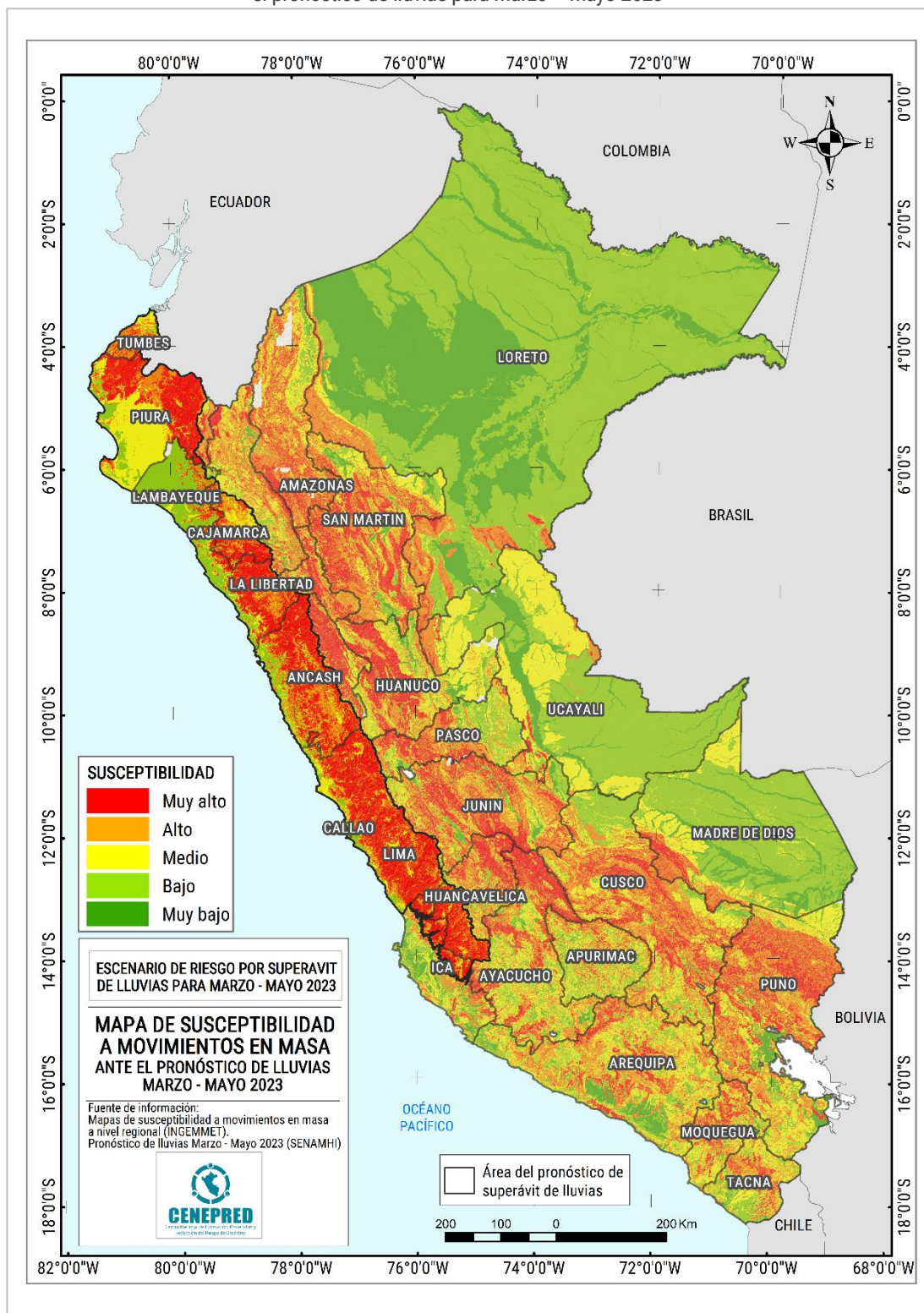
De acuerdo a la Figura 7, de los 1 285 215 Km² del territorio nacional¹² se estima que aproximadamente 199 092 Km², presentaría muy alta susceptibilidad a movimientos en masa ante las perspectivas de lluvias previstas para el trimestre marzo – mayo 2023, siendo los departamentos con mayor área Lima (20 777 Km²), Áncash (17 682 Km²), San Martín (16 063 Km²), Cusco (13 901 Km²), Junín (13 17 Km²) y Piura (12 802 Km²). En esta área se ubican alrededor de 461 zonas críticas a la ocurrencia de estos tipos de peligro, los mismos que han sido identificados por el INGEMMET.

Así mismo, se estima un área de 245 050 Km² en alta susceptibilidad a movimientos en masa distribuidos en el ámbito nacional, en el cual se han identificado 389 zonas críticas, según el registro del INGEMMET. Los departamentos con mayor área de alta susceptibilidad son Ucayali (32 448 Km²), Cusco (26 891 Km²), Puno (24 521 Km²) y Arequipa (18 359 Km²), San Martín (16 751 Km²) y Amazonas (16 513 Km²).

Por otro lado, el presente análisis muestra una superficie de 235 072 Km² con susceptibilidad media a movimientos en masa, que comprende un total de 271 zonas catalogadas como críticas.

¹² INEI. Perú Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017. Año 2018.

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



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET y SENAMHI (2023)

6.2 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 febrero 2023.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a febrero 2023.

6.3 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 a la Tabla 2, existen 17 553 centros poblados con probabilidad de riesgo muy alto, los cuales comprenden un total 1 307 562 personas, 384 182 viviendas, así como 1 157 establecimientos de salud y 8 166 instituciones educativas, y se encuentran distribuidos a nivel nacional. Entre los departamentos con mayor población se encuentran Piura (243 229 personas), Huánuco (146 346 personas), Áncash (185 625 personas) y Cusco (104,864 personas).

En este mismo escenario, existen 21 402 centros poblados con un nivel de riesgo alto, ubicados en el ámbito nacional. En la misma situación de riesgo se encuentran 2 399 501 personas, 695 694 viviendas, 2 129 establecimientos de salud y 12 675 instituciones educativas. Los departamentos con el mayor número de población expuesta a un nivel de riesgo alto son Lima (414 415 personas), Piura (283 863 personas), Cajamarca (269 562 personas) y Cusco (281 586 personas) (Tabla 2).

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA MARZO - MAYO 2023
(Basado en el Informe Técnico N°02-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Tabla 2. Riesgo muy alto y alto a movimientos en masa para el periodo marzo - mayo 2023, por departamentos

Nivel de riesgo	MUY ALTO					ALTO				
	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas	Centros poblados	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativas
Amazonas	610	45,447	12,941	68	319	1,165	117,187	33,466	194	862
Ancash	3,029	185,625	54,149	153	1,251	1,369	113,443	32,852	99	583
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	700	53,991	15,564	61	418	2,114	269,562	79,330	243	1,856
Cusco	1,723	104,864	32,679	61	531	2,598	281,586	77,362	129	925
Huancavelica	1,755	69,512	21,657	102	653	1,823	95,167	29,431	165	941
Huanuco	1,992	146,346	42,584	112	800	1,081	64,142	18,416	40	402
Ica	128	2,719	962	5	27	177	16,965	5,755	15	67
Junín	811	63,018	19,201	75	523	1,049	78,429	23,205	108	664
La Libertad	935	78,601	21,921	36	401	1,070	136,718	38,035	78	740
Lambayeque	9	568	168	1	6	106	25,704	7,107	8	77
Lima	958	43,407	13,390	101	454	1,208	414,415	108,404	437	1,784
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	660	60,126	15,256	70	263	579	29,489	7,756	84	303
Piura	1,426	243,229	65,663	155	1,326	699	283,863	75,346	111	775
Puno	1,161	57,201	23,230	32	285	2,675	166,505	61,802	102	970
San Martín	255	31,221	8,168	19	175	430	45,576	12,215	45	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	39	4,954	1,182	6	45
Total	17,553	1,307,562	384,182	1,157	8,166	21,402	2,399,501	695,694	2,129	12,675

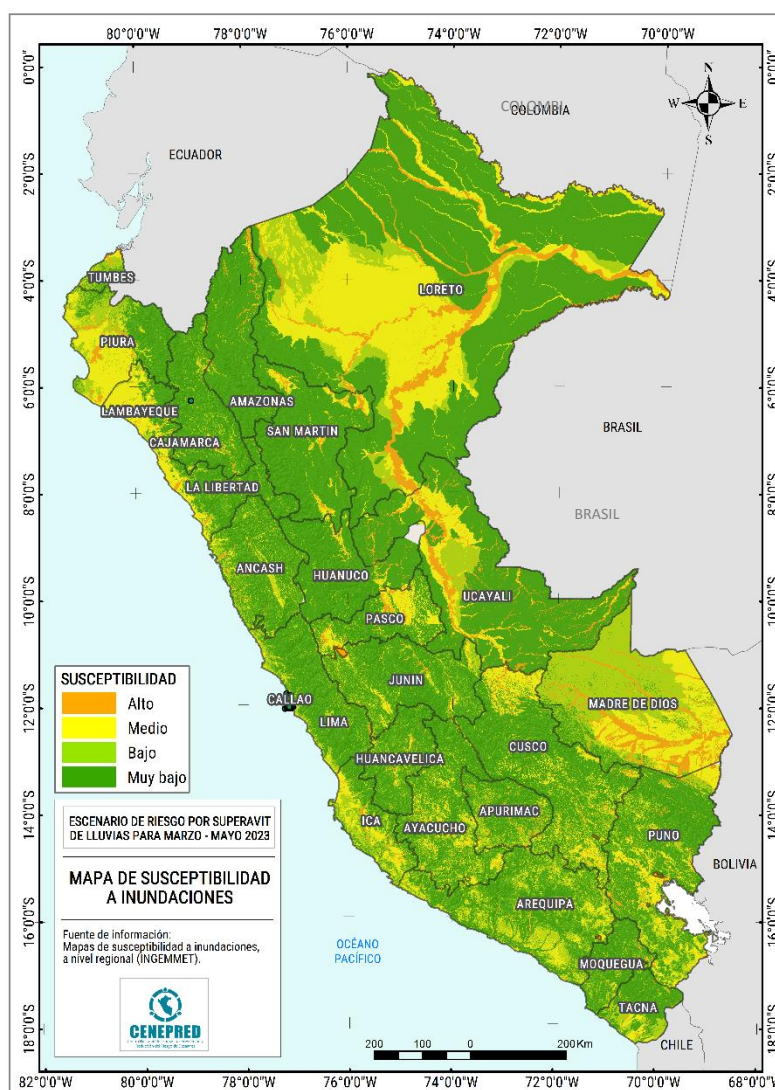
Fuente: CENEPRED. Basado en información de: INEI (Censo Nacional 2017), MINEDU (Escale, Febrero 2023) y MINSa (RENIPRESS, Febrero 2023).

7. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES

7.1 Susceptibilidad por inundaciones ante el pronóstico de lluvias para el trimestre marzo – mayo 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.

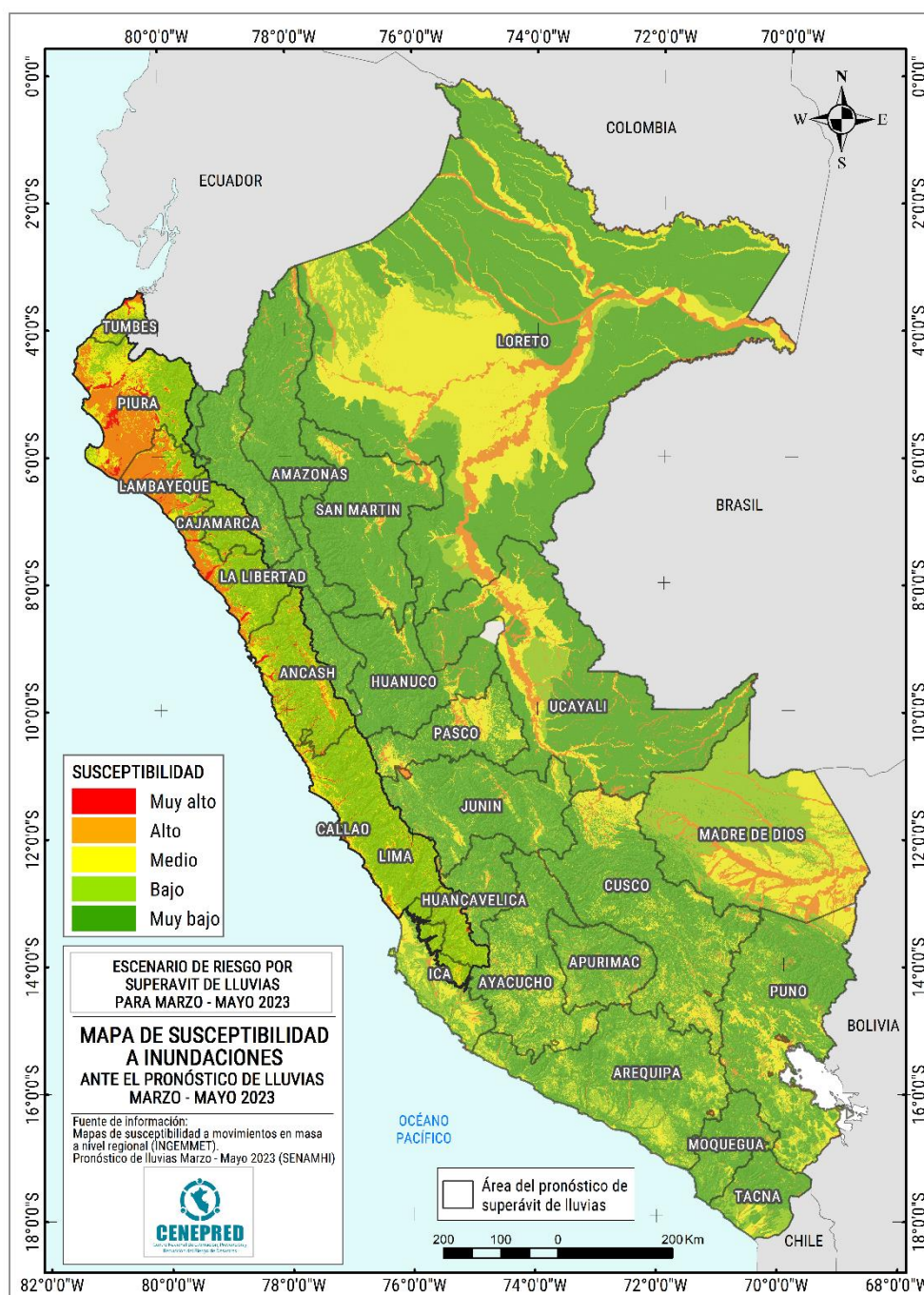
Figura 8. Susceptibilidad a inundaciones



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Asimismo, el pronóstico de lluvias para los meses de marzo - mayo 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 marzo - mayo 2023



Fuente: Elaborado con información del INGEMMET

Ante las perspectivas de lluvias para el trimestre marzo – mayo 2023, se estima que a nivel nacional existe un área de 4 229 Km² con muy alta susceptibilidad a inundaciones, siendo los departamentos con mayor área Piura con 1 956 Km², Áncash con 526 Km², La Libertad con 497 Km² y Lambayeque con 480 Km². Dentro de estas áreas se identificaron un total de 559 puntos críticos y 39 zonas críticas por inundación registrados por la Autoridad Nacional del Agua y el INGEMMET, respectivamente.

En este mismo escenario de riesgos, se estima un área de 90 237 Km² en alta susceptibilidad a inundaciones, con la mayor superficie en los departamentos Loreto con 24 093 Km², Madre de Dios con 12 622 Km², Piura con 12 364 Km², Ucayali con 9 987 Km² y Lambayeque con 480 Km². En estas áreas se identificaron un total de 1 983 puntos críticos y 188 zonas críticas por inundación.

Asimismo, una superficie con susceptibilidad media a inundaciones de 226 564 Km², que comprende un total de 1 059 puntos críticos y 88 zonas críticas por inundación.

7.2 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 febrero 2023.
- Instituciones educativas del Ministerio de Educación, actualizada a febrero 2023.

7.3 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 marzo - mayo 2023 a nivel nacional, se estima un total de 838 centros poblados que estarían expuestos a un riesgo muy alto frente a la posible ocurrencia de inundaciones, así como 684 601 personas, 174 304 viviendas, 327 establecimientos de salud y 1 262 instituciones educativas, los mismos que se encuentran distribuidos en 9 departamentos. Los departamentos con mayor población expuesta a riesgo muy alto por inundación son Piura (369 207 personas) y Áncash (179 179 personas), seguido de La Libertad (48 635 personas) y Lambayeque (49 376 personas).

Respecto al riesgo alto por inundaciones, a nivel nacional se estima un total de 7 327 centros poblados, que comprenden un total de 7 715 113 personas, 1 941 264 viviendas, 4 113 establecimientos de salud y 13 170 instituciones educativas, los mismos que se encuentran distribuidos a nivel nacional. Los departamentos con mayor población expuesta a riesgo alto son Lima (1 603 008 personas), La Libertad (1 332 608 personas) y Lambayeque con (1 031 527 personas (Tabla 3).

ESCENARIOS DE RIESGO POR SUPERAVIT DE LLUVIAS PARA MARZO - MAYO 2023
(Basado en el Informe Técnico N°02-2023/SENAMHI-DMA-SPC)

Tabla 3. Riesgo muy alto a inundaciones para el periodo marzo - mayo 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	0	0	0	0	0	121	20,292	4,807	36	198
	Ancash	246	179,179	45,039	59	282	694	317,950	81,173	81	412
	Apurimac	0	0	0	0	0	360	116,458	31,641	119	415
	Arequipa	0	0	0	0	0	146	20,915	6,595	24	88
	Ayacucho	0	0	0	0	0	103	8,769	2,612	12	78
	Cajamarca	21	1,729	593	1	7	207	249,841	59,947	234	476
	Callao	0	0	0	3	11	6	949,197	234,475	271	588
	Cusco	0	0	0	0	0	604	85,071	23,572	148	490
	Huancavelica	65	1,034	356	0	9	187	80,068	21,704	56	200
	Huanuco	0	0	0	0	0	75	8,160	2,389	16	72
	Ica	5	319	143	1	2	238	330,569	85,924	95	459
	Junin	0	0	0	0	0	239	163,678	40,027	71	419
	La Libertad	105	48,635	12,180	13	95	475	1,332,608	321,857	321	1,549
	Lambayeque	107	49,376	12,907	13	64	823	1,031,527	247,014	329	1,353
	Lima	94	16,633	4,517	28	94	460	1,603,008	432,337	1,397	2,666
	Loreto	0	0	0	0	0	747	115,872	24,915	113	1,114
	Madre De Dios	0	0	0	0	0	130	26,758	7,611	37	119
	Moquegua	0	0	0	0	0	103	2,562	1,018	9	26
	Pasco	0	0	0	0	0	214	32,677	8,538	65	246
	Piura	164	369,207	93,238	199	646	318	745,748	179,977	453	1,084
	Puno	0	0	0	0	0	376	27,849	10,532	22	202
	San Martin	0	0	0	0	0	183	93,672	24,184	53	219
	Tacna	0	0	0	0	0	80	3,720	1,164	6	11
	Tumbes	31	18,489	5,331	10	52	28	143,297	38,227	52	138
	Ucayali	0	0	0	0	0	410	204,847	49,024	93	548
	Total	838	684,601	174,304	327	1,262	7,327	7,715,113	1,941,264	4,113	13,170

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

8. CONCLUSIONES

- Ante la situación de superávit de precipitaciones previsto por el SENAMHI para los meses de marzo - mayo 2023 se podría inferir una mayor probabilidad de ocurrencia de eventos desencadenados por las lluvias, tales como inundaciones, deslizamientos, flujos de detritos, entre otros.
- 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.
- La perspectiva de lluvias por encima de lo normal en la costa norte y centro para los meses de marzo - mayo de 2023, prevé una situación favorable para un mayor aporte hídrico en las cuencas colectoras de los principales embalses de esta zona.

Ante la probabilidad de superávits de lluvias en la costa norte y centro, así como en la sierra norte y centro del flanco occidental, para el periodo marzo – mayo 2023, se ha identificado un total de 684 601 personas, 174 304 viviendas, 327 establecimientos de salud y 1 262 instituciones educativas con probabilidad de riesgo muy alto por inundaciones. Asimismo, se estima 1 307 562 personas, 384 182 viviendas, así como 1 157 establecimientos de salud y 8 166 instituciones educativas, con probabilidad de muy alto riesgo por movimientos en masa.

9. 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 el siguiente trimestre (abril - junio 2023).
- 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 en relación a los resultados obtenidos en los escenarios de riesgo presentados, tanto para movimientos en masa como inundaciones.

San Isidro, 02 de marzo de 2023.

El CENEPRED actualizará esta información de acuerdo a los pronósticos trimestrales elaborados por del SENAMHI. El resultado de esta información se encuentra disponible para su descarga en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID <http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/mapa> y a través de <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/escenarios> .

10. BIBLIOGRAFÍA

- SENAMHI. (2023). Boletín Climático Nacional. Enero 2023. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-115.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional. Diciembre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-114.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional. Noviembre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-113.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional. Octubre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p. 15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-112.pdf>
- SENAMHI. (2022). Boletín Climático Nacional – Setiembre 2022. Monitoreo y pronóstico del clima (p.15). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02215SENA-111.pdf>
- SENAMHI. (2023). Reporte de pronóstico hidrológico estacional a nivel nacional Feb 2023 – Jun 2023. Febrero 2023. (p. 14). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/02694SENA-30.pdf>
- INEI. (2018). Perú Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/

ANEXO

Tabla 1: Elementos expuestos a movimientos en masa

Tabla 2: Elementos expuestos a inundaciones



Av. Del Parque Norte 313 - 319. San Isidro Lima - Perú
Central Telefónica: (051) 2013550

www.gob.pe/cenepred

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU