



LLUVIAS



CENEPRED

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

ESCENARIO DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS

INUNDACIONES Y MOVIMIENTOS EN MASAS

JUNIO DE 2021

www.cenepred.gob.pe



TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	2
2	METODOLOGÍA DEL ESCENARIO DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS	3
3	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO	3
3.1.1	Distribución de la precipitación máxima diaria (mm) del percentil 95.....	3
3.1.2	Distribución de las anomalías porcentuales de precipitación durante los meses de enero a marzo en los eventos El Niño 1983, 1998 y 2017	5
3.1.3	Anomalías porcentuales de precipitación durante El Niño 1983.....	5
3.1.4	Anomalías porcentuales de precipitación durante El Niño 1998.....	6
3.1.5	Anomalías porcentuales de precipitación durante El Niño “Costero” 2017	6
4	CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL TERRITORIO	7
5	ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIÓN	8
6	ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN PERIODOS FEN	10
7	ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA.....	12
8	CONCLUSIONES.....	14

Lista de figuras

Figura 1.	Esquema metodológico del escenario de riesgo por lluvias intensas.....	3
Figura 2.	Precipitación máxima diaria - Percentil 95%	4
Figura 3.	Anomalías de precipitación (%) enero - marzo 1983	5
Figura 4.	Anomalías de precipitación (%) enero - marzo 1998	6
Figura 5.	Anomalías de precipitación (%) enero - marzo 2017	6
Figura 6.	Mapa de susceptibilidad a inundaciones.....	7
Figura 7.	Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa	7
Figura 8.	Mapa de susceptibilidad a inundación	8
Figura 9.	Mapa de susceptibilidad a inundación en periodos FEN	10
Figura 10.	Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa	12

Lista de tablas

Tabla 1.	Elementos expuestos por susceptibilidad a inundación	9
Tabla 2.	Elementos expuestos por susceptibilidad a inundación en periodos FEN	11
Tabla 3.	Elementos expuestos por susceptibilidad a movimientos en masa	13



1 INTRODUCCIÓN

El presente escenario de riesgo es una actualización del realizado durante el 2018, tiene por objetivo la identificación de las zonas más propensas a la ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa, en el ámbito nacional, ante la posible presencia de lluvias intensas en el país, cuyo máximos efectos se presentan ante la ocurrencia del fenómeno El Niño, así como determinar los elementos que estarían expuestos a este peligro, con la finalidad de llevar a cabo, de manera oportuna, las acciones y actividades de prevención, reducción y preparación que permitan minimizar sus probables efectos.

Página | 2

La temporada de lluvias en nuestro país se desarrolla entre los meses de setiembre a mayo, presentando la mayor cantidad de lluvias en los meses de verano (diciembre a marzo). La intensidad de las lluvias está sujeta al comportamiento del océano y la atmósfera en sus diferentes escalas, ocasionando cantidades superiores o inferiores a sus valores normales, alcanzando situaciones extremas en determinados espacios y tiempos.

La ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa (flujos de detritos, deslizamientos, caída de rocas, etc.) se encuentran estrechamente relacionadas a la temporada de lluvias. En la mayoría de los casos, esta situación se ve agravada cuando las lluvias alcanzan valores significativos¹, o al manifestarse en períodos de larga duración, llegando a ocasionar daños y/o pérdidas en la población, así como en la infraestructura de servicios de transporte, salud, educación, etcétera, de los sectores públicos y privados.

Asimismo, el presente escenario recopila la información física del territorio, así como los eventos desencadenantes de los tres últimos periodos extraordinarios de lluvias intensas causados por el FEN, así como el periodo de lluvias en condiciones normales; los cuales se analizan ante dos tipos de peligros, inundación y movimientos en masa para el ámbito nacional.

Finalmente, para el análisis de los elementos expuestos se ha tomado en consideración los resultados de la información de centros poblados con respecto a población (29,381,884) y viviendas (7,698,900) del último censo de 2017² desarrollado por el INEI, así como la base de establecimientos de salud (13,503) del MINSA³ e instituciones educativas (70,472) del MINEDU⁴, estas dos últimas fuentes a junio de 2021, información que nos permitirán obtener resultados que permitirán orientar las estrategias y acciones de la Gestión Prospectiva y Correctiva del Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno.

¹ Valores dentro del percentil 95, son los valores más extremos (en este caso de precipitación).

² INEI: Centros poblados con información del Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2017.

³ MINSA (SUSALUD): Establecimientos de Salud actualizado a junio de 2021.

⁴ MINEDU (ESCALE): Instituciones Educativas actualizado a junio de 2021.



2 METODOLOGÍA DEL ESCENARIO DE RIESGO POR LLUVIAS INTENSAS

En la primera fase, se recopiló la información disponible entre las entidades técnico-científicas y técnicas, tales como SENAMHI, INGEMMET, ENFEN, INEI, INDECI, entre otras. Luego, se realizó el análisis de esta información, obteniendo como resultado la base de información geoespacial que ha sido utilizada como variables para el desarrollo de las siguientes tres etapas.

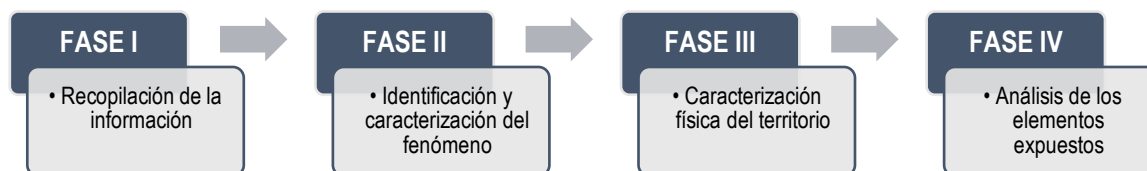
Acto seguido, en la segunda fase se procedió a la identificación y caracterización del fenómeno (factor desencadenante), aquí se describe la distribución de las lluvias del percentil 95 (categorizadas como lluvias muy fuertes), así como las lluvias presentadas en los meses de verano (enero a marzo) durante los eventos El Niño de los años 1983, 1998 y 2017.

Posteriormente, durante la tercera fase, se identificaron los niveles de susceptibilidad a la ocurrencia de inundaciones y movimientos en masa respectivamente, basado en las condiciones del territorio y el factor desencadenante (lluvias).

Finalmente, en la cuarta fase se desarrolló el análisis de los elementos expuestos, donde se ha estimado los posibles daños y/o pérdidas en la población y los diferentes tipos de infraestructura en materia de servicios de salud y educación, que estarían expuestos a las zonas más propensas a presentar inundaciones y movimientos en masa.

A continuación se describe el proceso metodológico general aplicado en el presente escenario de riesgo (Figura 1):

Figura 1. Esquema metodológico del escenario de riesgo por lluvias intensas



Fuente: Elaborado por CENEPRED.

3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO

3.1.1 Distribución de la precipitación máxima diaria (mm) del percentil 95

El SENAMHI elaboró el mapa de precipitación máxima diaria (mm) considerando una probabilidad de 95% (percentil 95), derivado de un producto grillado de precipitación diaria a nivel nacional denominado PISCO⁵ para precipitaciones diarias (Pisco Pd), que comprende el periodo 1981 – 2015, utilizando técnicas geoestadísticas y que combina datos observados de sus estaciones climatológicas con datos de precipitación de sensoramiento remoto (producto grillado CHIRP⁶). Sin embargo, es importante mencionar que, en la selva existe una baja confiabilidad en el resultado obtenido debido a la baja densidad de estas estaciones.

La información observada de estaciones climatológicas consideró una base de datos de precipitación diaria (1970 – 2015) de 187 estaciones a nivel nacional. Los mayores valores de umbrales de precipitación están localizados en la selva peruana (en la parte norte, donde existen más estaciones) y en la parte norte de la vertiente del Pacífico (explicada por ser la zona más impactada por el Fenómeno de El Niño) mientras los valores más bajos se dan en la vertiente del Pacífico sobre todo en la parte sur.

Respecto al CHIRP, presenta una resolución espacial aproximada de 5 Km y una escala diaria cuyo periodo de datos comprende desde enero 1981 hasta el 31 de diciembre 2015. Este producto proporciona una fuente

⁵ PISCO: "Peruvian Interpolate data of the SENAMHI's Climatological and Hydrological Observations" por sus siglas en inglés.

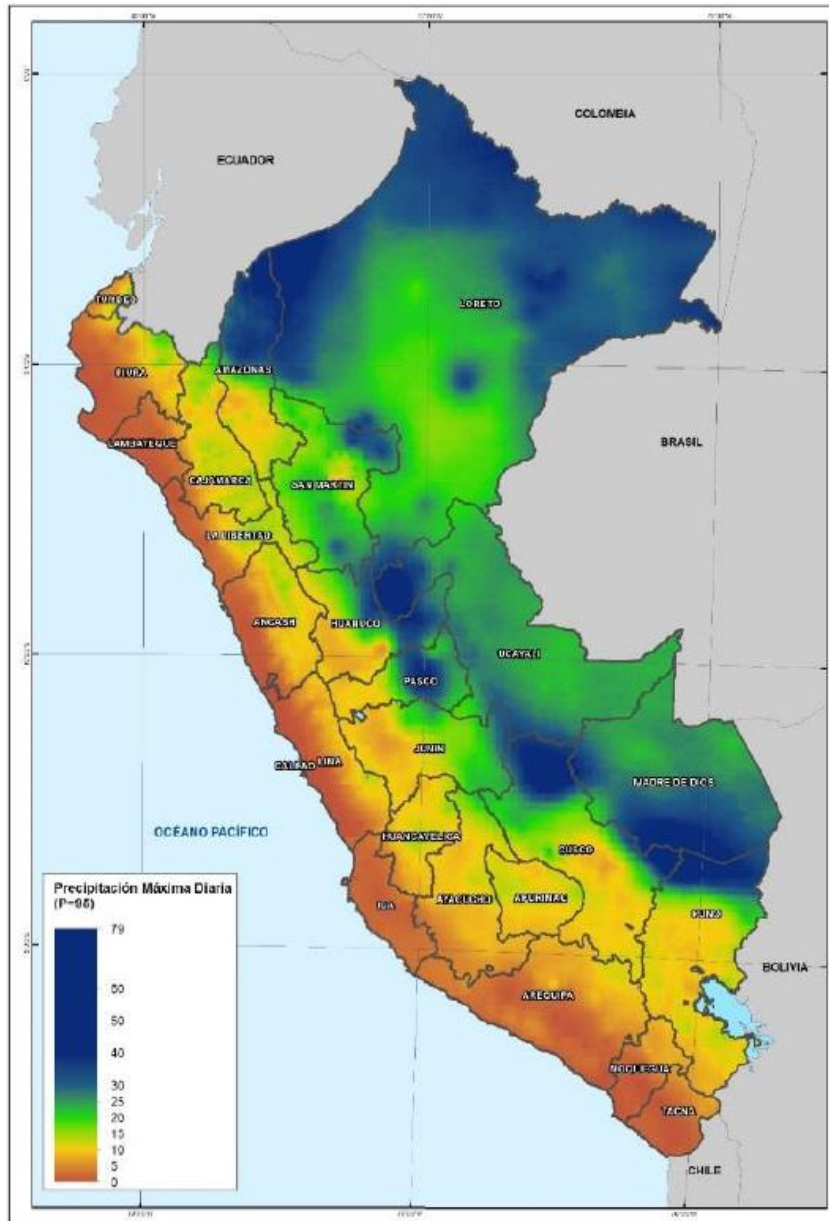
⁶ CHIRP: "Climate Hazards Group InfraRed Precipitation"



alternativa de información de precipitación en zonas donde esta es inexistente o es espacialmente mal distribuida.

La Figura 2, muestra la distribución de la precipitación máxima diaria considerando una probabilidad de 95%, donde los mayores valores (mayor a 40 mm) se observan en la selva peruana, en las provincias de La Convención y Quispicanchi (Cusco), Carabaya (Puno), Manu y Tambopata (Madre de Dios), Padre Abad (Ucayali), Oxapampa (Pasco), Puerto Inca y Leoncio Prado (Huánuco), parte de San Martín, Lamas y Tocache (San Martín), Condorcanqui (Amazonas), Maynas, Putumayo, Mariscal Ramón Castilla, Dátém del Marañón, la zona sur de Ucayali, y de manera focalizada Loreto y Requena (Loreto).

Figura 2. Precipitación máxima diaria - Percentil 95%



Fuente: SENMAHI.

Asimismo, se observa que, los valores más bajos (menores a 5 mm) se localizan en la costa del Perú, en su mayoría en la zona cerca al litoral peruano, es el caso de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna. Sin embargo, estos valores pueden ser significativos para estas zonas considerando que la costa peruana se caracteriza por ser una zona árida, es decir de escasa o nula precipitación.



3.1.2 Distribución de las anomalías porcentuales de precipitación durante los meses de enero a marzo en los eventos El Niño 1983, 1998 y 2017

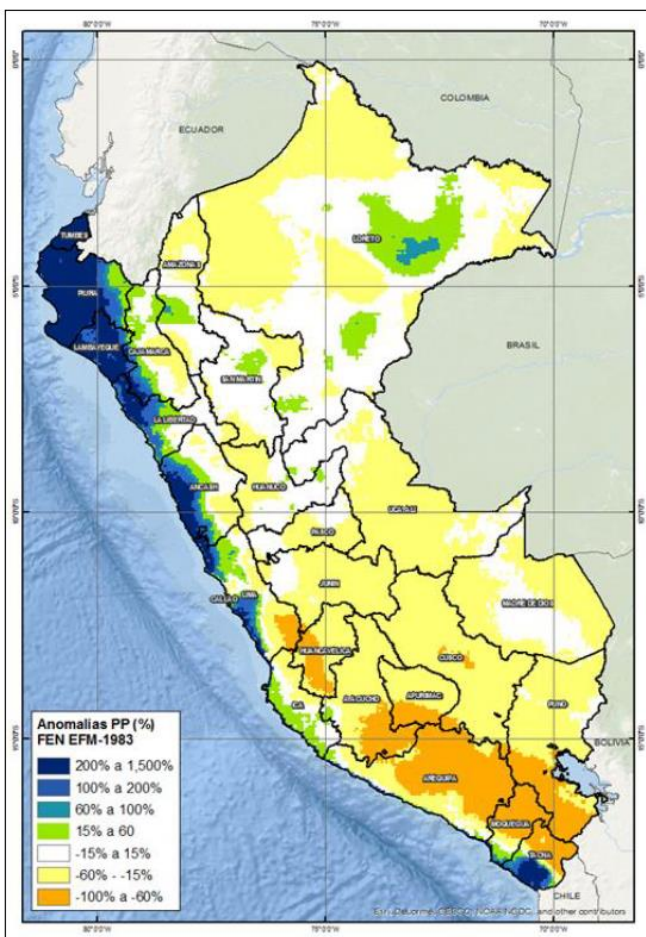
En el Perú, los eventos El Niño ocasionan el incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) frente a la costa peruana, con mayor intensidad en el norte, presentando una abundante evaporación, la cual agregada al efecto orográfico de los andes peruanos, originan persistentes lluvias que a su vez dan origen a las inundaciones y diferentes tipos de movimientos en masa (huaicos, deslizamientos, etc.).

Los eventos El Niño pueden tener distinto grado de intensidad, ser más o menos prolongados y no necesariamente abarcar la misma área de impacto. Otro aspecto importante es que, los eventos El Niño no se originan necesariamente en los mismos meses, ni suponen necesariamente los mismos eventos. Por ello, a pesar de que los eventos “Niño” 1982-1983 y 1997-1998 se encuentran catalogados como extraordinarios, las características de ambos eventos fueron bastante distintas (Figura 3, Figura 4). Es necesario mencionar que en el evento El Niño 1997-1998, existieron también regiones centrales del país que fueron afectadas y que no tenían antecedentes de haber sido afectadas en el pasado, entre ellas Lima, la capital del país (Corporación Andina de Fomento, 2000).

Asimismo, “El Niño costero” (diciembre 2016 a mayo 2017), a diferencia de los eventos de 1982-1983 y 1997-1998, fue considerado de magnitud moderada, con condiciones neutras en el Pacífico central; sin embargo, por sus impactos (asociados a las lluvias e inundaciones) este evento se puede considerar como el tercer “Fenómeno El Niño” más intenso de al menos los últimos cien años para el Perú (ENFEN, 2017).

3.1.3 Anomalías porcentuales de precipitación durante El Niño 1983

Figura 3. Anomalías de precipitación (%) enero - marzo 1983



Durante enero a marzo del 1983, las lluvias se concentraron en el extremo norte del Perú (Tumbes, zonas media y baja de la región de Piura, gran parte de Lambayeque, costa norte de La Libertad y Cajamarca en la zona colindante con esta) con excesos que superaron los 200% sobre su valor normal. De igual manera, en gran parte de la zona occidental de Ancash, y de manera focalizada en los departamentos de Lima y Tacna.

Asimismo, anomalías positivas de lluvias entre el rango de 100% a 200% se presentaron en las zonas altas de Piura y de manera localizada en Lambayeque, Cajamarca, Ancash, Lima, Tacna y Loreto.

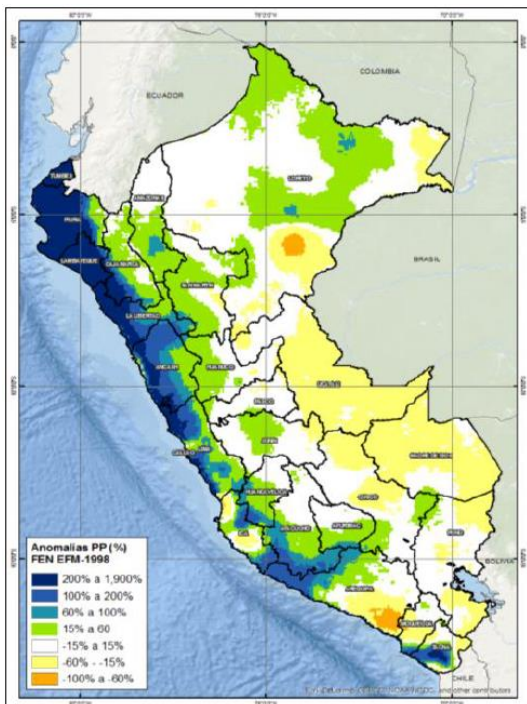
Anomalías comprendidas en el rango de 60% a 100%, se presentaron en Ica (zona occidental) y de manera focalizada en Piura (parte alta), Cajamarca, La Libertad, Ancash, Lima, Arequipa, Moquegua, Tacna, Ayacucho, Amazonas, San Martín, Loreto, Ucayali y Huánuco.

Fuente: SENMAHI.



3.1.4 Anomalías porcentuales de precipitación durante El Niño 1998

Figura 4. Anomalías de precipitación (%) enero - marzo 1998



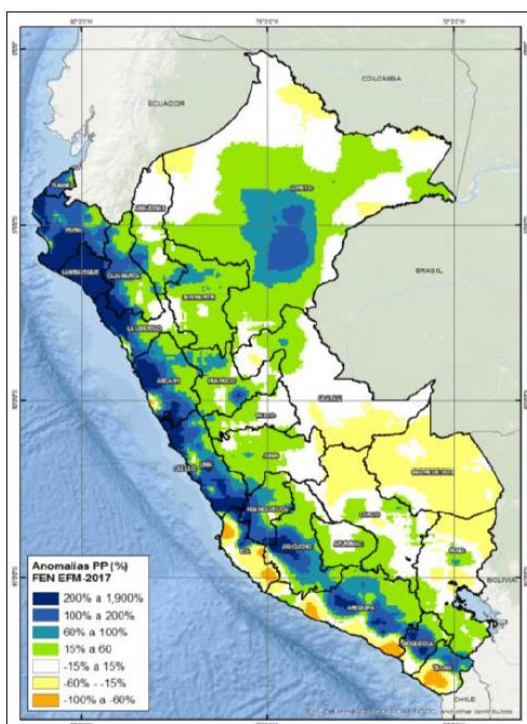
Durante el trimestre enero a marzo de 1998 (presencia del “Niño” de categoría extraordinaria), en la costa norte las lluvias se concentraron en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, las mismas que presentaron superávit de lluvias por encima a 200%. Particularmente, algunas zonas, caso de la costa de la Libertad y Ancash, la zona sur occidental de Cajamarca, la franja costera comprendida entre la zona norte y centro de Lima, así como la zona central de Tacna, se presentaron con excesos puntuales superiores al 200% (anomalía altamente significativa para las zonas cuya normal no supera los 50 mm).

Anomalías positivas entre el rango de 100% a 200%, predominaron en la zona media de La Libertad y Ancash y de manera focalizada en los departamentos de Ica, Arequipa, Tacna, Ayacucho y Huancavelica.

Fuente: SENMAHI.

3.1.5 Anomalías porcentuales de precipitación durante El Niño “Costero” 2017

Figura 5. Anomalías de precipitación (%) enero - marzo 2017



Durante el trimestre enero – marzo 2017, se registraron lluvias frecuentes e intensas en la vertiente occidental de los Andes, principalmente en el sector norte y central, y concentradas especialmente entre febrero y marzo. Ciudades como Piura, Chiclayo, Trujillo y Huarney soportaron lluvias intensas que superaron récords históricos observados solamente en eventos El Niño extraordinarios. Durante el periodo crítico de lluvias intensas, se presentaron lluvias entre “fuerte” a “extremadamente fuertes”⁷ (SENAMHI, 2015), principalmente en las zonas bajas y medias de Tumbes, Piura y Lambayeque.

Anomalías de lluvias que superaron el 200% se presentaron en los departamentos de Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash y Lima. Asimismo, de manera localizada en Cajamarca, Ica, Puno, Ayacucho, Arequipa y Moquegua.

Fuente: SENMAHI.

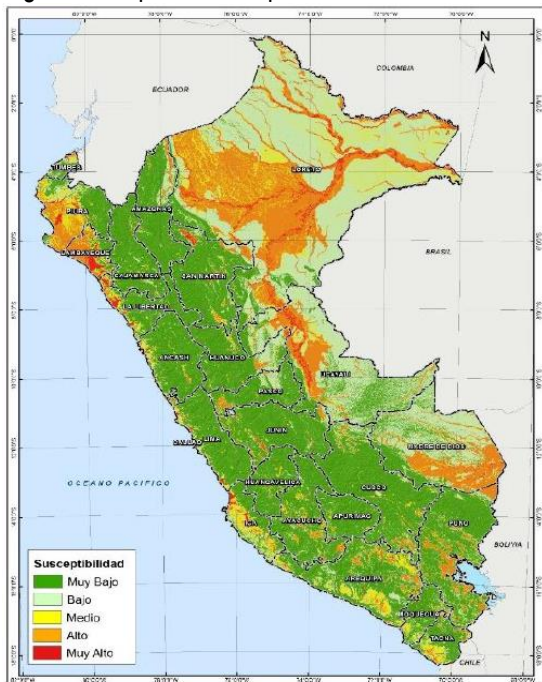
⁷ “Lluvias muy fuertes” se definen como el percentil 95% de la precipitación diaria; “lluvias fuertes” se definen como el percentil 90% de la precipitación diaria y “lluvias extremadamente fuertes” se definen como el percentil 99% de la precipitación diaria.



4 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DEL TERRITORIO

Para la identificación de los ámbitos con mayor predisposición a la ocurrencia de eventos como inundaciones y movimientos en masa es necesario conocer las condiciones físicas del territorio. Para ello se contó con los mapas de susceptibilidad a inundaciones (Figura 6) y el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa (Figura 7).

Figura 6. Mapa de susceptibilidad a inundaciones

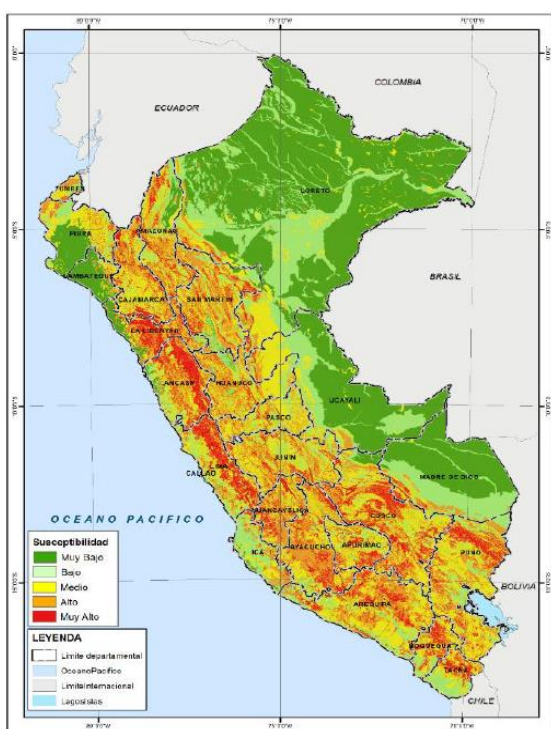


El CENEPRED, basado en la metodología utilizada por el INGEMMET, elaboró el Mapa de Susceptibilidad a Inundaciones del Perú, basado en dos factores condicionantes: la geomorfología y la pendiente del terreno. Dicho mapa muestra de manera general la representación de las áreas con posibilidad a presentar inundaciones, y se clasificó en cinco niveles que va desde el muy alto hasta el muy bajo.

Es importante mencionar, que este análisis se ha desarrollado a una escala nacional, con información de pequeña escala, por esta razón presenta un menor detalle que el análisis local, esto implica que las áreas potenciales a la ocurrencia de inundaciones identificadas en este mapa no totalizan las zonas a ser afectadas.

Fuente: CENEPRED.

Figura 7. Mapa de susceptibilidad por movimientos en masa



Por otro lado, el INGEMMET elaboró el Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa del Perú, el cual muestra los ámbitos de menor a mayor propensión a los movimientos en masa en el ámbito nacional. Los factores condicionantes del territorio que se analizaron son: pendiente, geomorfología, litología, hidrogeología y cobertura vegetal.

Cabe destacar que 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.

Fuente: INGEMMET.



5 ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIÓN

El mapa de susceptibilidad por inundación en temporadas de lluvias muestra cuatro niveles de susceptibilidad, los cuales se expresan de la siguiente manera: El nivel Muy Alto en color rojo, el nivel Alto en color anaranjado, el nivel Medio en color amarillo y el nivel Bajo en color verde.

Asimismo, se puede identificar principalmente que, los ámbitos con cobertura de nivel de susceptibilidad Muy Alta se emplazan en las zonas costeras, entre los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima e Ica; mientras que, en el ámbito oriental de nuestra amazonia, estas zonas predominan entre los departamentos de Loreto y Ucayali (Figura 8).

Figura 8. Mapa de susceptibilidad a inundación



Fuente: CENEPRED



Finalmente, la Tabla 1 muestra los niveles de susceptibilidad en los elementos expuestos identificados (población, viviendas, establecimientos de salud e instituciones educativas) ante inundaciones en temporadas de lluvias.

Tabla 1. Elementos expuestos por susceptibilidad a inundación

Nivel de Riesgo	Muy Alto				Alto				Medio			
	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.
AMAZONAS	41	18	0	0	50,057	12,335	46	252	104,924	27,758	129	513
ANCASH	51,064	13,775	10	83	448,522	121,482	77	639	204,516	51,362	67	364
APURIMAC	0	0	0	0	1,368	474	3	9	80,337	22,608	40	165
AREQUIPA	37,870	10,579	14	84	141,956	44,020	60	339	1,114,175	299,021	392	2,002
AYACUCHO	10	6	0	0	26,627	7,747	20	115	347,587	87,338	165	856
CAJAMARCA	2,324	606	5	33	98,103	25,404	80	210	55,985	15,281	50	307
CALLAO	0	0	19	55	906,957	223,955	175	553	87,537	20,865	78	321
CUSCO	23,712	5,895	13	60	604,534	149,147	226	832	147,161	38,510	72	539
HUANCAVELICA	369	87	1	2	22,276	6,092	19	77	17,296	5,451	27	180
HUANUCO	63,857	14,389	10	44	69,284	18,527	37	242	237,076	58,924	85	563
ICA	504,153	129,209	104	667	284,567	75,848	70	465	53,664	14,085	15	47
JUNIN	181,261	44,308	38	234	590,547	147,899	216	1,172	167,689	45,446	140	769
LALIBERTAD	574,398	140,055	142	734	764,934	185,224	135	948	35,244	9,915	16	105
LAMBAYEQUE	931,599	222,308	235	1,098	220,177	55,833	74	545	11,373	3,114	6	40
LIMA	341,773	86,376	155	736	3,634,456	932,840	1,121	3,816	4,806,151	1,213,958	1,424	4,135
LORETO	60,726	13,161	65	403	669,187	143,003	387	2,535	146,973	32,244	108	940
MADRE DE DIOS	10,187	2,764	1	7	116,630	32,341	137	293	13,080	3,967	23	69
MOQUEGUA	0	0	0	0	31,966	10,436	24	79	83,016	25,445	34	106
PASCO	224	80	1	9	61,708	15,844	48	168	68,425	16,764	90	425
PIURA	253,693	62,674	63	423	1,094,582	272,445	468	1,689	245,930	63,370	78	485
PUNO	5	2	0	0	559,005	167,030	193	1,448	121,968	45,412	109	791
SAN MARTIN	66,403	17,617	34	159	359,788	92,334	189	676	217,118	55,717	134	569
TACNA	2,680	1,040	3	11	298,993	86,724	162	330	9,972	3,733	25	95
TUMBES	8,138	1,953	5	16	166,594	45,028	59	249	44,284	12,518	25	142
UCAYALI	266,727	63,179	57	354	170,641	39,567	156	750	52,955	13,403	36	303
TOTAL	3,381,214	830,081	975	5,212	11,393,459	2,911,579	4,182	18,431	8,474,436	2,186,209	3,368	14,831

Fuente: CENEPRED

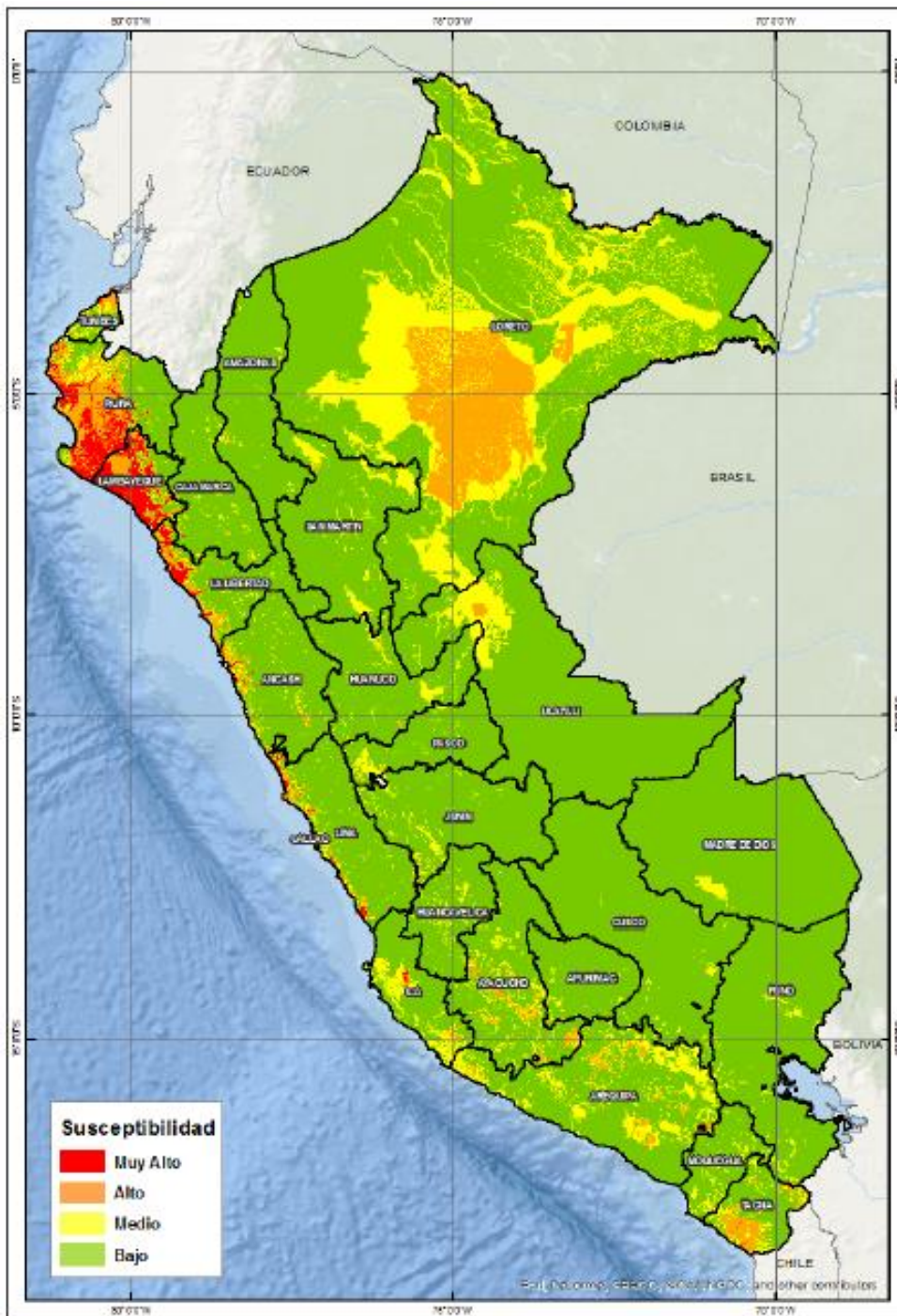


6 ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN PERIODOS FEN

El mapa de susceptibilidad por inundación en temporadas de lluvias FEN muestra cuatro niveles de susceptibilidad, los cuales se expresan de la siguiente manera: El nivel Muy Alto en color rojo, el nivel Alto en color anaranjado, el nivel Medio en color amarillo y el nivel Bajo en color verde.

Asimismo, se puede identificar principalmente que, los ámbitos con cobertura de nivel de susceptibilidad Muy Alta se emplazan en las zonas costeras de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima e Ica (Figura 9).

Figura 9. Mapa de susceptibilidad a inundación en periodos FEN



Fuente: CENEPRED



Finalmente, la Tabla 2 muestra los niveles de susceptibilidad en los elementos expuestos identificados (población, viviendas, establecimientos de salud e instituciones educativas) ante inundaciones en temporadas de lluvias FEN.

Tabla 2. Elementos expuestos por susceptibilidad a inundación en periodos FEN

Nivel de Riesgo	Muy Alto				Alto				Medio			
	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.
AMAZONAS	0	0	0	0	28,094	7,241	12	31	76,731	21,223	81	246
ANCASH	59,357	16,126	15	113	437,325	118,465	73	613	206,760	52,127	63	364
APURIMAC	0	0	0	0	8	2	0	0	2,980	996	7	25
AREQUIPA	0	0	0	0	39,524	12,437	20	113	1,154,416	311,101	389	2,046
AYACUCHO	0	0	0	0	5,695	1,743	8	43	123,921	34,350	58	409
CAJAMARCA	7,431	2,385	5	30	9,197	2,732	17	118	408,874	102,650	223	732
CALLAO	0	0	19	57	591,357	144,262	151	484	403,137	100,558	104	391
CUSCO	0	0	0	0	0	0	0	0	31,271	6,837	10	79
HUANCAVELICA	0	0	0	0	2,842	786	5	21	84,294	23,135	48	247
HUANUCO	0	0	0	0	19,823	5,107	4	34	216,299	52,660	78	410
ICA	214,193	53,911	41	272	131,228	34,510	31	204	113,826	30,673	27	143
JUNIN	0	0	0	0	1,122	295	2	7	780,011	194,635	262	1,370
LALIBERTAD	671,114	165,811	159	918	668,230	159,567	117	762	96,247	24,220	27	169
LAMBAYEQUE	1,102,442	264,818	287	1,510	50,168	13,541	23	136	10,711	2,941	5	40
LIMA	567,662	145,755	197	899	2,827,495	718,607	1,029	3,420	5,541,374	1,411,947	1,462	4,265
LORETO	0	0	0	0	72,081	15,395	68	599	635,512	136,204	345	1,952
MADRE DE DIOS	0	0	0	0	0	0	0	0	304	97	2	4
MOQUEGUA	0	0	0	0	4,576	1,574	11	30	108,612	33,559	43	152
PASCO	0	0	0	0	22	9	0	0	74,673	18,572	57	225
PIURA	533,806	134,543	107	667	860,757	213,526	451	1,613	211,282	53,760	58	377
PUNO	0	0	0	0	45	32	1	1	23,306	7,452	12	98
SAN MARTIN	0	0	0	0	14,836	3,962	1	22	416,492	107,517	234	878
TACNA	3,212	1,220	2	8	265,378	77,249	163	320	41,934	12,693	24	101
TUMBES	8,064	1,955	6	17	179,712	48,881	71	307	30,911	8,551	13	85
UCAYALI	0	0	0	0	331,369	76,827	88	302	68,623	16,974	81	408
TOTAL	3,167,281	786,524	838	4,491	6,540,884	1,656,750	2,346	9,180	10,862,501	2,765,432	3,713	15,216

Fuente: CENEPRED

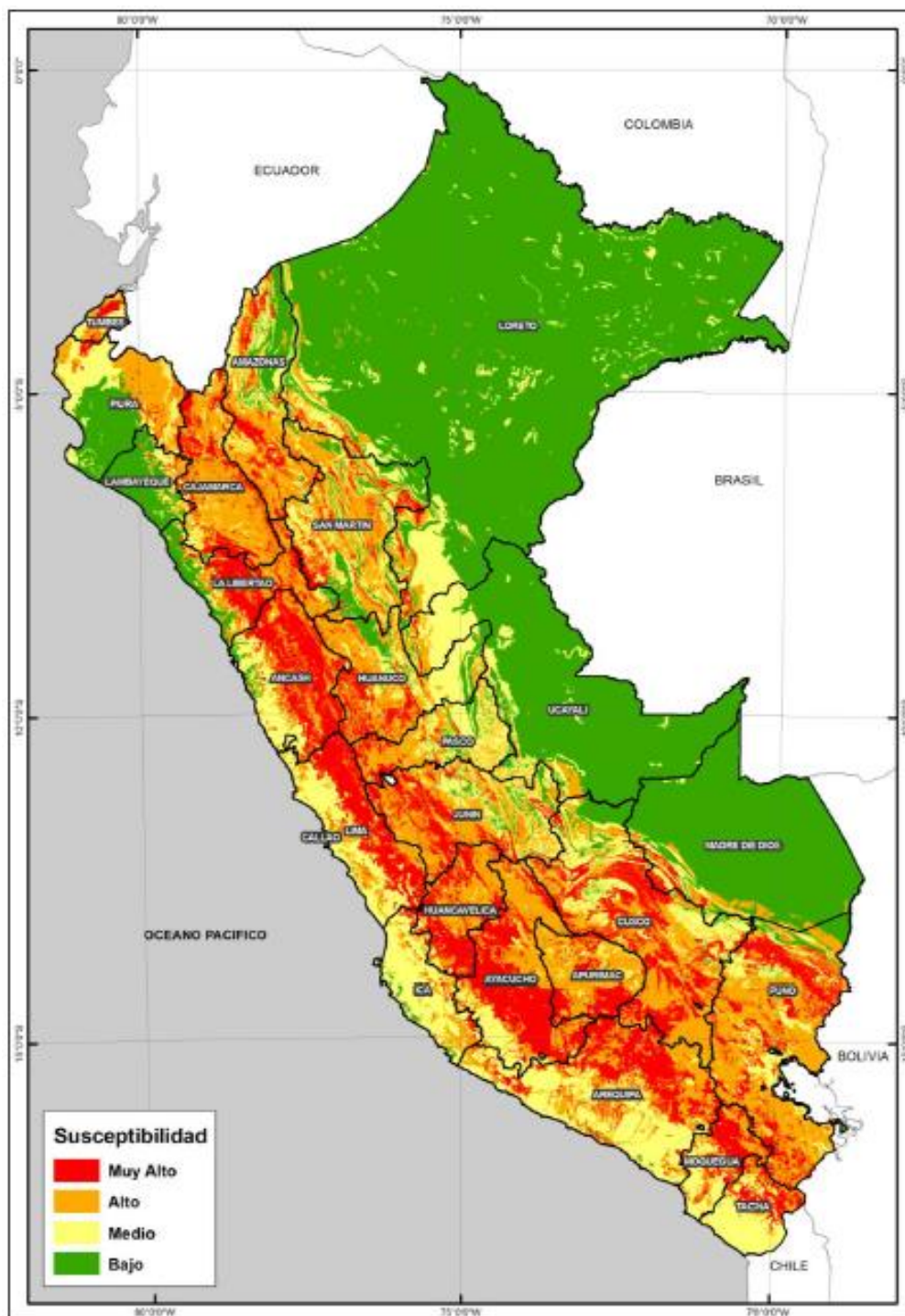


7 ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

El mapa de susceptibilidad por movimientos en masa en temporadas de lluvias muestra cuatro niveles de susceptibilidad, los cuales se expresan de la siguiente manera: El nivel Muy Alto en color rojo, el nivel Alto en color anaranjado, el nivel Medio en color amarillo y el nivel Bajo en color verde.

Asimismo, se puede identificar principalmente que, los ámbitos con cobertura de nivel de susceptibilidad Muy Alta se emplazan en las zonas andinas de los departamentos de Amazonas, Áncash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lima, Moquegua, Pasco y Puno (Figura 10).

Figura 10. Mapa de susceptibilidad a movimientos en masa



Fuente: CENEPRED



Finalmente, la Tabla 3 muestra los niveles de susceptibilidad en los elementos expuestos identificados (población, viviendas, establecimientos de salud e instituciones educativas) ante movimientos en masa en temporada de lluvias.

Tabla 3. Elementos expuestos por susceptibilidad a movimientos en masa

Nivel de Riesgo	Muy Alto				Alto				Medio			
	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.	Población	Viviendas	Establec. Salud	Instituc. Educativ.
AMAZONAS	30,876	9,047	45	202	203,101	54,992	294	916	105,028	28,745	162	655
ANCASH	242,761	71,019	208	1,448	315,255	81,357	166	964	124,434	36,017	59	381
APURIMAC	100,028	29,369	87	342	189,276	58,831	257	1,311	116,078	32,237	100	504
AREQUIPA	48,085	14,309	37	224	74,321	23,725	74	387	1,260,318	343,348	409	2,204
AYACUCHO	141,547	44,676	147	1,091	429,565	114,200	286	1,659	45,025	14,453	43	319
CAJAMARCA	87,376	25,036	89	796	1,027,860	288,021	783	5,131	213,865	59,714	180	863
CALLAO	0	0	1	6	360,897	90,038	47	253	633,597	154,782	233	744
CUSCO	450,632	119,924	188	1,039	524,264	141,621	260	1,693	218,515	59,463	92	740
HUANCAVELICA	68,861	22,476	114	752	261,407	75,363	282	1,664	17,371	5,157	38	162
HUANUCO	76,702	22,060	46	432	470,068	122,130	242	1,531	140,358	35,904	52	485
ICA	3,600	800	6	23	53,020	15,660	17	108	794,143	205,217	181	1,125
JUNIN	787,471	202,298	351	1,758	239,460	65,014	187	1,240	65,823	18,071	64	556
LALIBERTAD	148,584	43,294	91	729	272,663	68,843	119	1,025	21,018	5,709	14	79
LAMBAYEQUE	1,514	364	0	7	23,885	5,927	16	140	28,574	7,935	22	197
LIMA	69,475	22,187	128	429	401,767	100,860	113	630	9,014,163	2,295,000	2,805	9,267
LORETO	97	20	0	1	6,358	1,415	10	82	25,862	5,949	42	280
MADRE DE DIOS	0	0	0	0	8,785	2,617	6	17	975	295	4	12
MOQUEGUA	11,142	4,199	21	94	43,277	14,265	34	109	120,444	37,993	60	229
PASCO	36,924	9,690	47	194	132,499	32,044	156	597	73,848	19,234	79	402
PIURA	24,870	7,085	8	102	266,930	71,986	173	1,512	455,951	120,378	161	979
PUNO	117,278	40,829	53	522	562,357	197,360	336	2,346	473,638	140,444	178	1,281
SAN MARTIN	5,452	1,441	4	31	416,647	108,240	244	1,128	143,051	37,837	98	584
TACNA	6,556	2,465	12	50	10,101	2,844	18	63	312,675	92,236	194	431
TUMBES	18,128	5,319	16	77	197,875	53,377	30	224	8,860	2,206	44	119
UCAYALI	0	0	0	1	27,366	6,852	9	81	55,214	13,787	50	312
TOTAL	2,477,959	697,907	1,699	10,350	6,519,004	1,797,582	4,159	24,811	14,468,828	3,772,111	5,364	22,910

Fuente: CENEPRED



8 CONCLUSIONES

Inundaciones en temporada de lluvias:

Con respecto al escenario de riesgo por inundaciones en periodos de lluvias estacionales, el 11.5% de la población cuenta con nivel de riesgo Muy Alto, el 38.8% el nivel Alto, el 28.8% el nivel Medio y el 20.9% con nivel Bajo.

Página | 14

Con respecto al resultado a viviendas, el 10.8% de estas obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 37.8% el nivel Alto, mientras que el 28.4% resultó con nivel Medio y el 23% restante el nivel Bajo.

El resultado para los establecimientos de salud indica que, el 7.2% obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 31% con el nivel Alto, el 24.9% con el nivel Medio y el 36.9% con el nivel Bajo.

Finalmente, el resultado para las instituciones educativas muestra que, el 7.4% obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 26.2% el nivel Alto, el 21% el nivel Medio y el 45.4% el nivel Bajo.

Inundaciones en temporada de lluvias FEN:

Con respecto al escenario de riesgo por inundaciones en periodos de lluvias FEN, el 10.8% de la población cuenta con nivel de riesgo Muy Alto, el 22.2% el nivel Alto, el 37% el nivel Medio y el 30% con nivel Bajo.

Con respecto al resultado a viviendas, el 10.2% de estas obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 21.5% el nivel Alto, mientras que el 35.9% resultó con nivel Medio y el 32.4% restante el nivel Bajo.

El resultado para los establecimientos de salud indica que, el 6.2% obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 17.4% con el nivel Alto, el 27.5% con el nivel Medio y el 48.9% con el nivel Bajo.

Finalmente, el resultado para las instituciones educativas muestra que, el 6.4% obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 13% el nivel Alto, el 21.6% el nivel Medio y el 59% el nivel Bajo.

Movimientos en masa en temporada de lluvias:

Con respecto al escenario de riesgo por movimientos en masa, el 8.4% de la población cuenta con nivel de riesgo Muy Alto, el 22.2% el nivel Alto, el 49.2% el nivel Medio y el 20.2% con nivel Bajo.

Con respecto al resultado a viviendas, el 9.1% de estas obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 23.3% el nivel Alto, mientras que el 49% resultó con nivel Medio y el 18.6% restante el nivel Bajo.

El resultado para los establecimientos de salud indica que, el 12.6% obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 30.8% con el nivel Alto, el 39.7% con el nivel Medio y el 16.9% con el nivel Bajo.

Finalmente, el resultado para las instituciones educativas muestra que, el 14.7% obtuvo el nivel de riesgo Muy Alto, el 35.2% el nivel Alto, el 32.5% el nivel Medio y el 17.6% el nivel Bajo.



CENEPRED

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

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

www.cenepred.gob.pe

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU