



CENEPRED

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

ESCENARIO DE RIESGOS POR DESCENSO DE TEMPERATURA 2019

(PRONÓSTICO DE TEMPERATURAS
PARA EL PERIODO JUNIO - AGOSTO 2019)

JUNIO 2019

1. INTRODUCCIÓN

Durante la estación de otoño se inicia la temporada de bajas temperaturas en el Perú, donde la presencia de las condiciones atmosféricas propias de la temporada favorece los descensos de la temperatura del aire. A nivel nacional, la temperatura del aire empieza a disminuir paulatinamente desde el mes de abril, acentuándose el descenso en la estación de invierno comprendida entre los meses de junio a agosto, para luego empezar su incremento hacia los meses de verano.

La temporada de bajas temperaturas se caracterizan por la ocurrencia de heladas (en la sierra) y la presencia de incursiones de aire frío proveniente de la región polar sur, conocidas como friajes (en la selva), siendo estos más frecuentes e intensos cuanto más se aproxime la estación de invierno. Asimismo, durante esta temporada también se presentan algunos episodios de nevadas, principalmente en localidades altoandinas ubicadas por encima de los 3 800 msnm, en la sierra sur y central del país. Respecto a la costa, las temperaturas del aire van disminuyendo conforme se vaya alejando de la línea ecuatorial, intensificándose además la presencia de neblinas durante la noche y primeras horas de la mañana.

Para el desarrollo de este documento se ha contado con la colaboración de instituciones técnicas y especializadas como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), entidad encargada de la generación de información climatológica y meteorológica en el país, así como el Ministerio de Salud (MINSA), que tiene como parte de sus competencias monitorear los registros epidemiológicos de enfermedades respiratorias como es el caso de las neumonías que afectan a la salud de la población, cuya incidencia es mayor durante el periodo de invierno. Así mismo, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) tuvo un rol importante en el desarrollo del presente documento, pues brindó información estadística correspondiente a población y vivienda, así como los indicadores socioeconómicos utilizados para el análisis de vulnerabilidad.

El presente escenario de riesgo ayudará a identificar los distritos con mayor riesgo frente a las perspectivas de los descensos de las temperaturas mínimas del aire anunciado en el pronóstico del presente trimestre, a fin de que las autoridades nacionales, regionales y locales puedan priorizar sus intervenciones, mediante la adopción de acciones dirigidas a reducir los efectos negativos, en el marco de sus competencias.

2. OBJETIVO

Zonificación del riesgo por descenso de temperaturas en el ámbito nacional, de acuerdo a lo previsto en el pronóstico trimestral junio - agosto 2019.

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la elaboración del escenario de riesgo por descensos de temperaturas ha considerado cuatro etapas (Ver Figura 1).

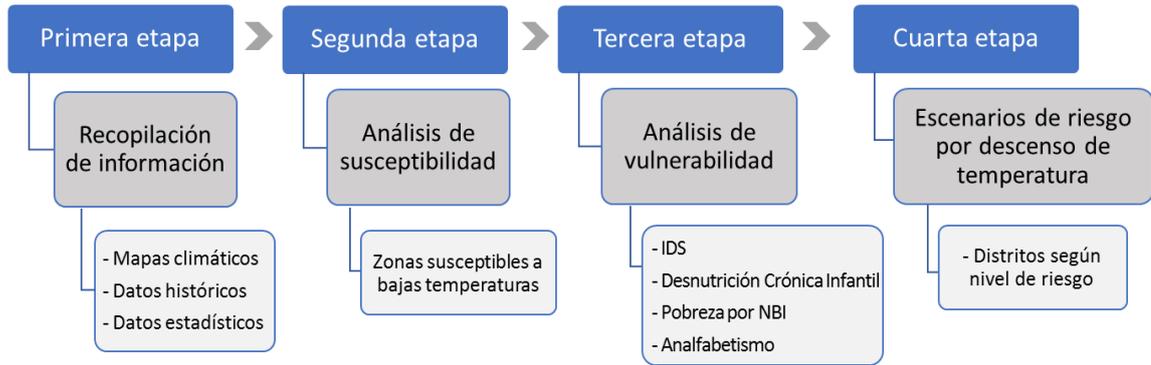
La primera etapa corresponde a la recopilación de información que disponen las entidades científicas y técnicas, fuentes oficiales del país. Para el desarrollo del presente escenario se contó con información climática proporcionada por el SENAMHI, correspondiente a los meses de junio, julio y agosto. Otra información relevante es la del Censo Nacional 2017 e indicadores de pobreza y analfabetismo, procedente del INEI, así como los registros epidemiológicos de neumonías y desnutrición crónica, en menores de cinco años, proporcionados por el MINSA. A dicha información se sumó las emergencias por bajas temperaturas registradas por el INDECI. Cabe precisar que, la información compilada se estandarizó a formato vectorial.

La segunda etapa se enfocó al análisis de susceptibilidad, con base en la información climática y en el pronóstico de temperaturas mínimas para el periodo junio - agosto 2019, para lo cual se construyó el mapa de susceptibilidad a bajas temperaturas para el mismo periodo, cuyo resultado muestra aquellas zonas con mayor predisposición a presentar bajas temperaturas, en el ámbito nacional.

La tercera etapa analizó la vulnerabilidad, identificando en primer lugar a la población como uno de los elementos expuestos con posibilidad de afectación ante la presencia de descensos de temperaturas en el ámbito nacional; seguido de la actividad agraria, por ser el principal medio de vida en gran parte del área de estudio. En esta fase se identifican los indicadores de evaluación con la finalidad de conocer el nivel de vulnerabilidad, a nivel distrital.

Finalmente, la cuarta etapa corresponde a la obtención del escenario de riesgos, el cual consiste en la conjugación de los factores de susceptibilidad y vulnerabilidad, cuyo resultado muestra el posible escenario de riesgo por descensos de temperaturas para el presente trimestre; identificando los niveles de riesgo de los distritos, clasificados en cuatro niveles: muy alto, alto, medio y bajo, y se detalla los elementos expuestos por cada uno de los niveles.

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



Fuente: CENEPRED.

4. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

4.1 Condiciones climáticas de las temperaturas del aire de los meses junio, julio y agosto

En el **mes de junio**, se inicia la estación de invierno en el hemisferio sur. Durante este periodo las heladas meteorológicas (en la sierra) y los friajes (en la selva) empiezan a ser más fuertes e intensos. Debido a que, climatológicamente el Anticiclón del Pacífico Sur se aproxima más hacia el continente, y en ocasiones se transforma en un Anticiclón Migratorio ingresando al continente desplazándose hacia la región amazónica, que condiciona caídas bruscas de temperatura del aire en la región tropical continental, evento que es anticipado por lluvias y vientos sobre la Amazonía peruana. Por otro lado, las heladas meteorológicas son generadas por invasión de aire seco del Pacífico Tropical, favoreciendo la pérdida de humedad en Los Andes y consecuentemente la pérdida de calor y ocurrencia de heladas o caídas intensas de temperatura del aire (por falta de cobertura nubosa).

Durante el **mes de julio**, el Anticiclón del Pacífico Sur se intensifica, registrando presiones más elevadas en su núcleo, y adopta una forma meridional. En ocasiones, este gran sistema se disgrega y se forman las llamadas "Altas Migratorias". Estas formaciones dinámicas se desplazan de sur a norte y fortalecen a los frentes fríos que incursionan en el territorio peruano.

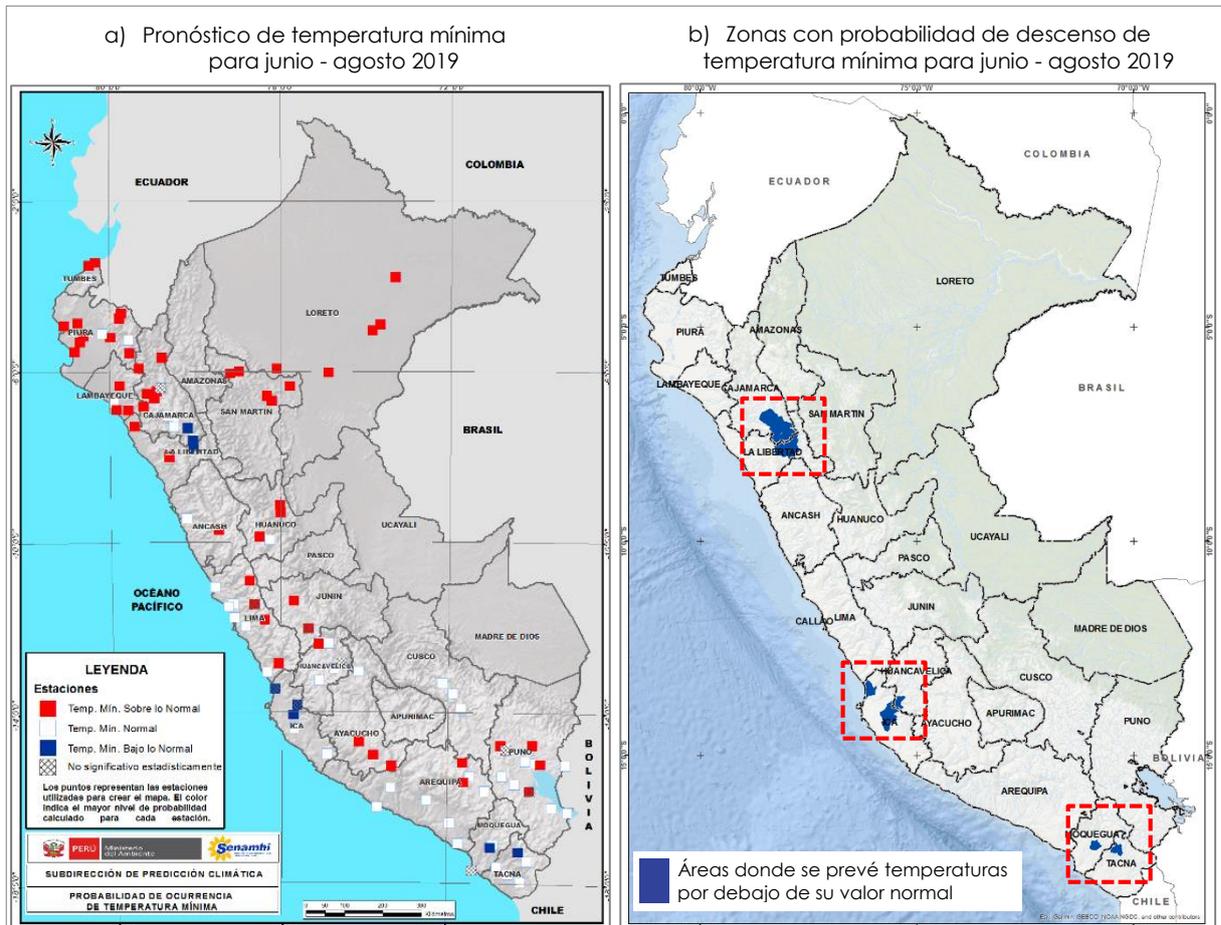
En el **mes de agosto**, la región sur del Perú (sierra y selva) continúa siendo afectada por intensas invasiones de frentes fríos provenientes de latitudes altas, incluso en mayor frecuencia que en el mes de julio. Estas incursiones de masa de aire polar fría y seca, conocidas como "Friaje", ocasionan descensos bruscos de la temperatura del aire de

hasta 15°C en solamente horas. Asimismo, el Anticiclón del Pacífico Sur fortalece su núcleo y se extiende en gran área del Pacífico. Por otro lado, los sistemas de circulación en alta y media atmósfera también propician la ocurrencia de otros eventos fríos como helada y nevada tanto en la sierra sur como central.

4.2 Perspectivas para el trimestre Junio - Agosto 2019

Durante el trimestre junio-julio-agosto 2019, el pronóstico de temperaturas mínimas mantiene una alta probabilidad de que éste se encuentren sobre sus rangos normales con excepción de las partes altas de La Libertad, sur de Cajamarca, Ica, Moquegua y Tacna, donde se estima temperaturas más bajas de lo usual. (Ver Figura 2).

Figura 2. Pronóstico Probabilístico de Temperatura Mínima del aire para el trimestre junio - agosto 2019



Fuente: SENAMHI

Fuente: Elaboración propia según datos del SENAMHI

Nota: Es importante tener en cuenta que la información de estos pronósticos no estima los valores extremos diarios, sino que son la representación de los valores medios de tres meses. Así mismo, existe la presencia de valores no significativos estadísticamente, esto quiere decir que existen estaciones que no responden a una señal climática clara, por lo que las probabilidades de ocurrencia de algún escenario (sobre lo normal, normal y debajo de lo normal) son demasiado próximas.

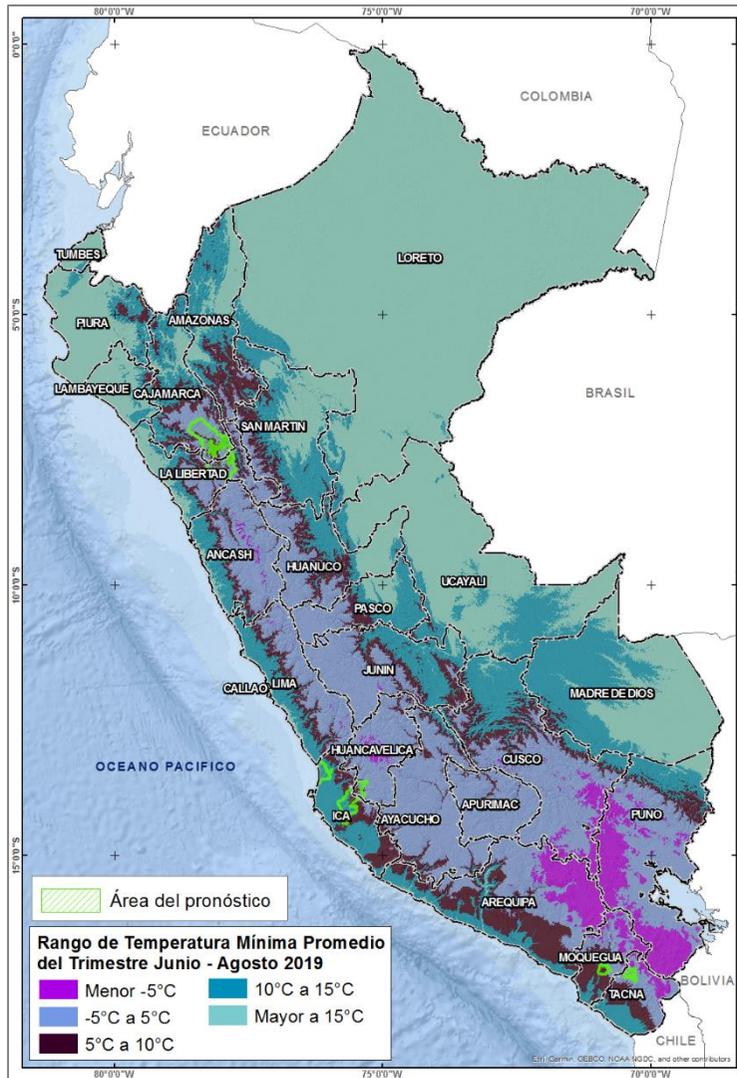
5. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

Para identificar las zonas más susceptibles a las bajas temperaturas en el ámbito nacional en el presente trimestre, se elaboró el Mapa del Promedio Trimestral Climático de Temperaturas Mínimas Junio - Agosto (Ver Figura 4), basado en los mapas climáticos mensuales de junio, julio y agosto del periodo 1981 - 2010, proporcionados por el SENAMHI.

Para fines de este análisis, los valores de estas temperaturas se clasificaron en cinco rangos, dando como resultado los niveles de susceptibilidad a las bajas temperaturas en el ámbito nacional, ante lo previsto en el pronóstico de temperaturas mínimas para el presente trimestre, siendo el rango comprendido por valores por debajo de los -5°C el que representa los ámbitos con las temperaturas más críticas del país (Ver Figura 3).

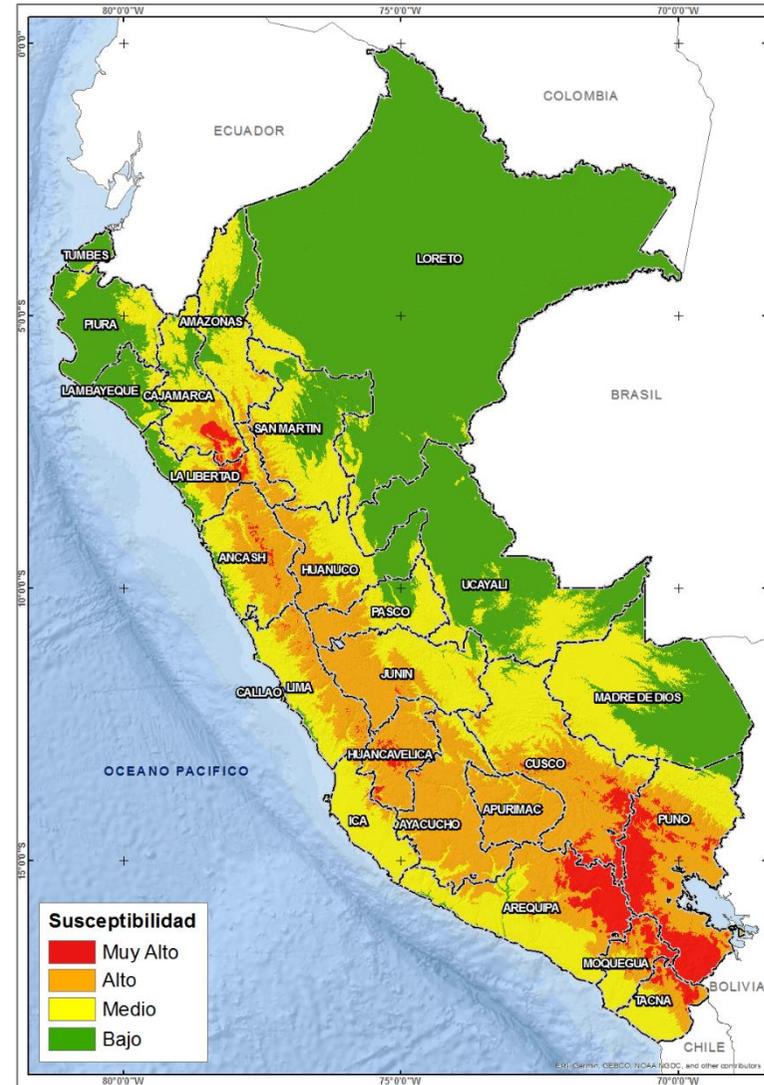
La probabilidad que las temperaturas mínimas para este trimestre sean inferiores a su normal (zona achurada en color verde en la Figura 4), anunciarían la posible presencia de descensos significativos de temperaturas (factor desencadenante), que traería consigo situaciones de riesgo a la salud, a los cultivos, así como a la población pecuaria, sin embargo esto no implica la no afectación en zonas donde las condiciones normales de temperaturas mínimas se encuentran por debajo de los 0°C (sierra), o aquellas propensas a presentar friajes (selva).

Figura 4. Promedio Trimestral Climático de Temperaturas Mínimas Junio - Agosto (Reclasificado)



Fuente: Elaboración propia según datos del SENAMHI.

Figura 3. Susceptibilidad a bajas temperaturas, según el pronóstico de temperaturas mínimas para el trimestre Junio - Agosto 2019



6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Es necesario enfatizar que, si bien una determinada condición climática se puede manifestar como una amenaza que podría inducir efectos negativos sobre la población y sus medios de vida, también el contexto físico, social y económico son factores que pueden contribuir en ello. Los descensos de temperaturas que se producen durante el periodo de frío, pueden hacer que las condiciones climáticas consideradas confortables para el ser humano puedan sobrepasar los umbrales de adaptación, pudiendo ocasionar daños a la salud, sobre todo si sus condiciones sociales y económicas no son las adecuadas para afrontarlas.

Para determinar el nivel de vulnerabilidad de cada distrito, se utilizó como los indicadores de evaluación: el índice de daños a la salud (IDS) en la población menor de cinco años, la desnutrición crónica en niños menores a cinco años, la incidencia de la pobreza por NBI y la tasa de analfabetismo.

La tabla N° 1 contiene la matriz de ponderación utilizada para cada indicador en la evaluación de los niveles de exposición para cada distrito.

Tabla 1. Matriz de ponderación para el factor de vulnerabilidad

INDICADORES DE VULNERABILIDAD							
IDS_5	Peso	Desnutrición crónica infantil	Peso	Pobreza por NBI	Peso	Tasa de analfabetismo	Peso
Quintil 5: Mayor a 24.2	0.40	Quintil 5: Mayor a 30.7	0.30	Quintil 5: De 60% a más	0.20	Quintil 5: Mayor a 19.5	0.10
Quintil 4: 11.7 - 24.2		Quintil 4: 23.1 - 30.7		Quintil 4: 40% a 59.9%		Quintil 4: 13.4 a 19.5	
Quintil 3: 5.5 - 11.6		Quintil 3: 17.0 - 23.0		Quintil 3: 20% a 39.9%		Quintil 3: 9.0 a 13.3	
Quintil 2: 0.1 - 5.4		Quintil 2: 10.2 - 16.9		Quintil 2: 10% a 19.9%		Quintil 2: 5.1 a 8.9	
Quintil 1: Menor a 0.1		Quintil 1: Menor a 10.1		Quintil 1: Menor a 10%		Quintil 1: Menor a 5.0	

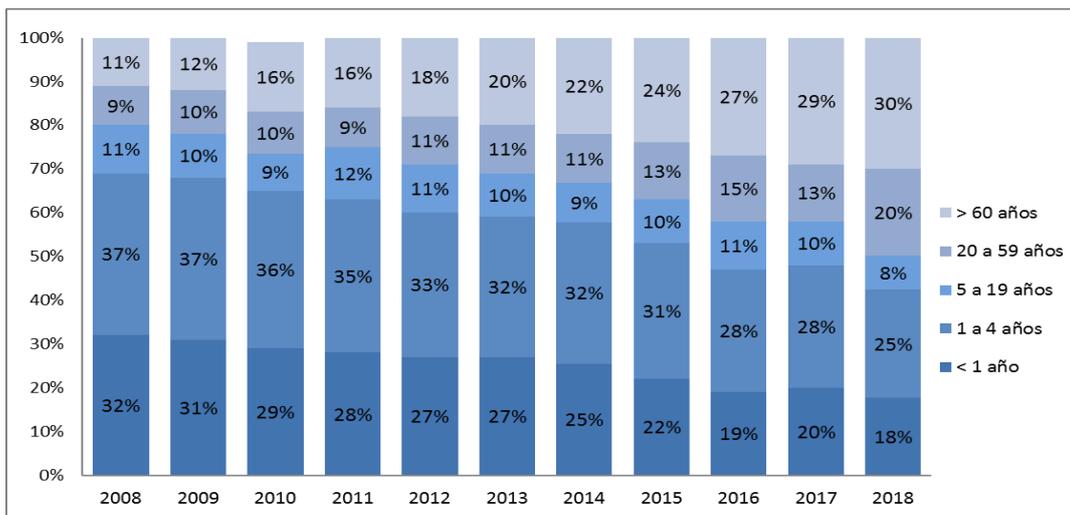
Fuente: Elaboración propia en base a datos del MINSA y del INEI

6.1 Índice de daños a la salud (IDS)

Este indicador se construye con base a la información estadística del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC) del MINSA, tomando como indicadores de evaluación a la tasa de incidencia de neumonías, tasa de mortalidad y tasa de letalidad por neumonías, en menores de 5 años, correspondiente al periodo epidemiológico más reciente, es decir al del año 2018.

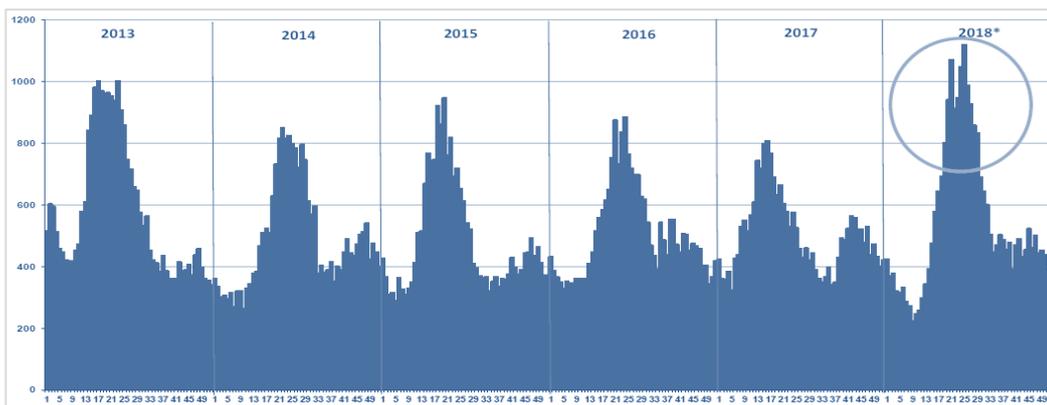
Las estadísticas del CDC del MINSA durante el periodo 2008 – 2018, muestran que el mayor porcentaje de episodios por neumonías se registraron en la población menor a 5 años, alcanzando entre el 2008 y 2015, valores que superaron el 50% respecto al total anual. A pesar de presentar una tendencia decreciente aún se observa un alto número de registros al año 2018, representada por el 43% del total anual (Ver Figura 5). De igual manera, presenta para esta población un incremento de datos epidemiológicos en los registros de mortalidad y letalidad por neumonías.

Figura 5. Distribución porcentual de episodios de neumonías por grupo de edades. Periodo 2014 – 2018



Fuente: MINSA - CDC / Sala de Situación de Salud. Perú a la SE 52 2008 - 2018

Figura 6. Tendencia de episodios de neumonías en menores de 5 años. Periodo 2013 – 2018



Fuente: MINSA - CDC / Sala Situacional de Salud 2018 - SE 52

Durante la estación de invierno existe un incremento de los casos de neumonías en la población infantil menor de 5 años, llegando a duplicar el número de casos de neumonías presentados en los meses cálidos (Ver Figura 6). Por esta razón, el MINSA considera al periodo epidemiológico que se encuentra entre las Semanas Epidemiológicas (SE) de la 16 a la 39 como el periodo de análisis para la temporada de bajas temperaturas.

6.2 Tasa de desnutrición crónica infantil

La desnutrición crónica infantil es el retardo en el crecimiento en talla para la edad o retardo en el crecimiento, se determina al comparar la talla del niño con la esperada para su edad y sexo. Se mide a través de la construcción de un indicador (Tasa de Desnutrición Crónica) aplicable a los menores de 5 años de edad, tomando en consideración determinados estándares aceptados internacionalmente (Patrón OMS). Esto refleja efectos acumulativos como; la ingesta inadecuada de alimentos y nutrientes y episodios repetitivos de enfermedades motivado por falta de acceso a los alimentos, falta de cuidado para niños y mujeres e inadecuados servicios de salud, agua y saneamiento. Asimismo, la desnutrición crónica infantil hace más vulnerable a la población de este grupo etario y de acuerdo a la OMS, las muertes en menores de cinco años tienen como causa subyacente en un 50% a este indicador.

6.3 Incidencia de pobreza por NBI

La pobreza es un fenómeno que tiene muchas dimensiones, por lo que no existe una única manera de definirla, esto se debe a su carácter subjetivo, relativo y cambiante. Una de las formas de medir la pobreza es a través de la construcción de los indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que toma en consideración un conjunto de indicadores relacionados con necesidades básicas estructurales (vivienda, educación, infraestructura, etc.) aspectos que no son sensibles a los cambios de la coyuntura económica y permite una visión específica de la situación de pobreza, considerando los aspectos sociales¹. La pobreza se constituye en un parámetro muy importante ya que esta condición hace que la población aumente las probabilidades de enfermar y morir debido a la dificultad de acceder a los establecimientos de salud u otros servicios.

6.4 Tasa de analfabetismo

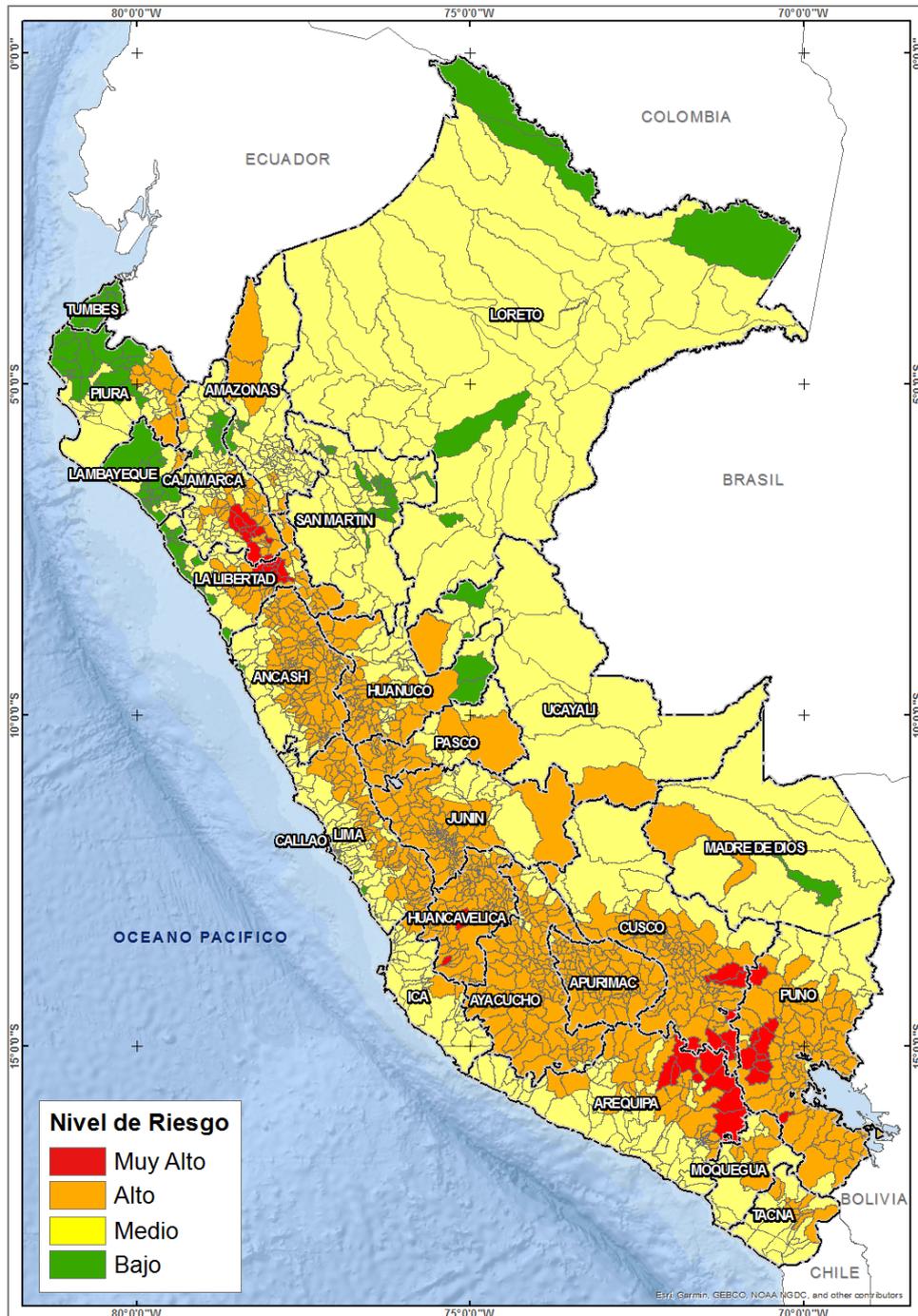
La Tasa de Analfabetismo es un indicador estadístico que busca determinar la proporción de personas que no saben leer y escribir. Está referido al porcentaje de la población de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir respecto al total de la población del mismo grupo de edad. Al analizar el analfabetismo de acuerdo con la condición socioeconómica, se observa que afecta a los pobres y principalmente a las mujeres.

¹ Mapa de pobreza distrital y provincial 2013

7. ESCENARIO DE RIESGO

Una vez identificado los niveles de susceptibilidad a las bajas de temperaturas, previstos para el trimestre Junio - Agosto 2019; así como los niveles de vulnerabilidad, se realizó el cálculo cualitativo del riesgo por descensos de la temperatura mínima por distrito (Ver Figura 7), detallado en el Anexo 1.

Figura 7. Escenario de riesgos por descensos de temperatura mínima según el pronóstico para el trimestre Junio - Agosto 2019



Elaborado por CENEPRED

Las Tablas 2 y 3, muestran respectivamente el total de distritos y elementos expuestos a riesgo "Muy Alto" y "Alto", por los descensos de temperaturas mínimas previstos para el trimestre Junio - Agosto 2019.

Tabla 2. Elementos expuestos por departamentos según nivel de riesgo muy alto

Nivel de Riesgo		MUY ALTO											
Departamentos	Distritos	Población			Total de viviendas ocupadas	Superficie de cultivo (Ha)		Cantidad de ganado				Establec. Salud	Instituc. Educativas
		Total	Menor a 5 años	60 años a más		Tierras de cultivo	Tierras con pastos naturales	Vacuno	Ovino	Porcino	Alpacas		
AREQUIPA	8	10,954	678	1,715	6,195	2,918	719,436	10,326	89,916	368	275,610	16	75
CAJAMARCA	11	380,886	36,673	38,527	115,972	88,960	46,984	119,546	118,375	40,518	879	117	1,159
CUSCO	7	59,407	5,612	5,895	25,690	18,630	310,099	36,835	146,929	1,001	171,321	13	208
HUANCAVELICA	2	1,608	126	323	1,224	7,736	28,992	1,451	13,317	59	32,314	6	16
LA LIBERTAD	6	123,762	14,969	10,814	36,024	41,691	29,441	29,825	102,489	16,718	974	45	326
PUNO	9	50,339	3,975	5,911	23,943	31,594	436,838	56,620	166,752	1,733	183,205	32	222
TOTAL	43	626,956	62,033	63,185	209,048	191,529	1,571,790	254,603	637,778	60,397	664,303	229	2,006

Elaborado por CENEPRED con información del Censo Nacional 2017 – INEI, MINSA, MINEDU y MINAGRI.

Tabla 3. Elementos expuestos por departamentos según nivel de riesgo alto

Nivel de Riesgo		ALTO											
Departamentos	Distritos	Población			Total de viviendas ocupadas	Superficie de cultivo (Ha)		Cantidad de ganado				Establec. Salud	Instituc. Educativas
		Total	Menor a 5 años	60 años a más		Tierras de cultivo	Tierras con pastos naturales	Vacuno	Ovino	Porcino	Alpacas		
AMAZONAS	8	43,677	5,888	2,901	13,214	34,444	27,640	17,515	931	1,570	0	74	432
ANCASH	133	549,523	48,248	76,843	199,493	348,132	638,237	242,686	641,340	171,186	5,041	386	2,386
APURIMAC	83	404,771	35,574	51,079	161,896	272,387	839,279	298,214	505,761	92,099	219,113	432	2,149
AREQUIPA	37	714,039	58,388	81,634	246,009	37,367	601,763	68,057	89,609	15,000	167,945	166	1,136
AYACUCHO	105	372,710	32,199	52,296	173,784	195,977	1,564,921	402,545	609,710	62,309	230,781	366	2,461
CAJAMARCA	31	244,337	22,496	31,686	91,024	105,010	94,998	207,634	86,928	46,511	195	191	1,477
CUSCO	94	1,035,365	87,671	116,124	338,154	280,929	1,268,232	359,177	1,102,938	93,947	374,129	399	2,822
HUANCAVELICA	94	338,176	30,966	43,754	146,275	197,917	933,345	174,750	624,332	55,037	276,268	435	2,483
HUANUCO	56	281,503	27,693	33,791	107,235	313,359	481,994	145,775	651,627	138,957	5,564	206	1,527
ICA	5	5,652	292	1,076	3,008	18,908	268,990	6,374	10,115	703	1	13	47
JUNIN	111	920,290	76,630	116,316	299,629	230,172	1,080,969	183,523	739,715	54,832	61,398	441	2,639
LA LIBERTAD	33	231,577	23,854	26,234	77,617	204,719	297,196	117,946	197,710	47,860	4,033	149	1,111
LAMBAYEQUE	2	25,224	3,197	2,460	7,745	16,965	20,278	17,966	13,679	4,424	587	21	166
LIMA	76	84,552	6,166	15,637	52,259	160,683	998,385	147,358	249,820	4,900	38,437	162	565
MADRE DE DIOS	1	1,402	230	65	396	326	0	118	10	8	0	4	19
MOQUEGUA	8	16,865	1,005	3,280	12,411	17,030	253,054	10,360	28,154	2,877	41,619	27	119
PASCO	23	190,974	16,436	17,602	63,570	99,504	431,099	58,169	550,299	29,592	145,681	220	937
PIURA	10	179,884	19,098	21,883	53,720	91,857	173,342	96,917	61,937	48,175	88	111	1,097
PUNO	90	1,059,118	80,773	139,136	494,722	331,803	2,849,068	525,338	1,868,182	75,437	1,218,372	451	3,669
SAN MARTIN	1	1,315	174	62	340	1,854	84	148	4	171	0	1	14
TACNA	10	6,770	347	1,382	4,750	6,312	209,373	2,955	6,782	446	15,878	18	59
UCAYALI	2	36,095	4,298	2,070	11,016	26,862	6,865	5,080	410	1,742	0	19	154
TOTAL	1,013	6,743,819	581,623	837,311	2,558,267	2,992,515	13,039,113	3,088,605	8,039,993	947,783	2,805,130	4,292	27,469

Elaborado por CENEPRED con información del Censo Nacional 2017 – INEI, MINSA, MINEDU y MINAGRI.

8. CONCLUSIONES

- ✓ El escenario de riesgos por descensos de temperaturas mínimas basado en el pronóstico para el trimestre Junio - Agosto 2019, muestra un total de 43 distritos con un nivel de riesgo muy alto, los cuales se encuentran distribuidos en los departamentos de Arequipa (8), Cajamarca (11), Cusco (7), Huancavelica (2), La Libertad (6) y Puno (9).
- ✓ El resultado del modelo muestra además un número significativo de distritos que podrían presentar un nivel de riesgo alto frente a los descensos de temperaturas previstos para el presente trimestre, los cuales hacen un total 1,013 distritos. El mayor número de distritos con nivel de riesgo alto se encuentran en los departamentos de Ancash (113), Junín (111), Ayacucho (105 distritos), Cusco (94), Huancavelica (94) y Puno (90).
- ✓ Los distritos donde se obtuvo un nivel de riesgo "Muy Alto" hacen un total de 626 956 habitantes, 209 048 viviendas ocupadas, 191 529 hectáreas de tierras de cultivo, 1 571 790 hectáreas de tierras con pastos naturales, 254 603 cabezas de ganado vacuno, 637 778 de ganado ovino y 664 303 alpacas. A esto se suma un total de 229 establecimientos de salud y 2 006 instituciones educativas.
- ✓ La población con mayor probabilidad de sufrir enfermedades respiratorias son los niños menores de 5 años y los adultos mayores de 60 años a más, ambos grupos poblacionales comprenden un total de 125 218 habitantes en los distritos de muy alto riesgo y 1 418 934 habitantes en los distritos de alto riesgo, representando el 20% y 21% del total de población expuesta, respectivamente.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar el monitoreo de la distribución de la temperatura del aire durante la temporada de bajas temperaturas (junio a agosto), enfatizando en los meses de junio, y julio, por presentar los valores más bajos del año.
- ✓ Complementar esta información con los escenarios de riesgos basados en los avisos meteorológicos que elabora el SENAMHI.

ANEXO 1

NIVEL DE RIESGO SEGÚN DISTRITOS, PARÁMETROS DE EVALUACIÓN Y POBLACIÓN EXPUESTA