



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 JULIO - SETIEMBRE 2019)

JULIO 2019

1. INTRODUCCIÓN

En 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 3800 m.s.n.m. 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, Ministerio de Salud - MINSA, encargada de monitorear los registros epidemiológicos de enfermedades respiratorias, como es el caso de las neumonías, que afectan a la salud de la población y cuya incidencia es mayor durante el periodo de invierno. Del mismo modo, el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, quien brinda información estadística correspondiente a población y vivienda, así como de 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.

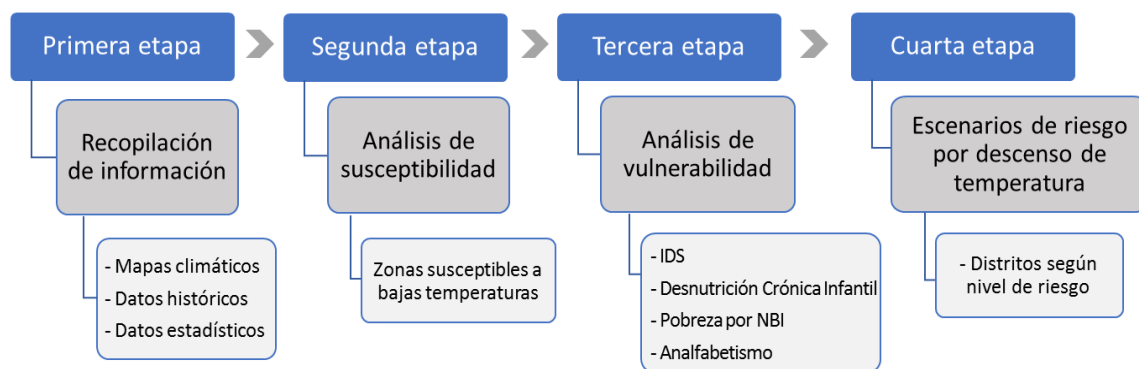
2. OBJETIVO

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

3. METODOLOGÍA

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

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



Fuente: CENEPRED.

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 utilizó la información climática de temperaturas extremas de los meses de julio, agosto y setiembre. 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. Cabe precisar que, la información compilada fue estandarizada 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 julio - setiembre 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 las temperaturas más críticas en el ámbito nacional.

La tercera etapa analizó la vulnerabilidad, se identificó 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, que es 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, los cuales se clasifican en cuatro niveles: muy alto, alto, medio y bajo, y se detalla los elementos expuestos por cada uno de los niveles.

4. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

4.1 Condiciones climáticas de las temperaturas del aire en el periodo julio a setiembre

En 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.

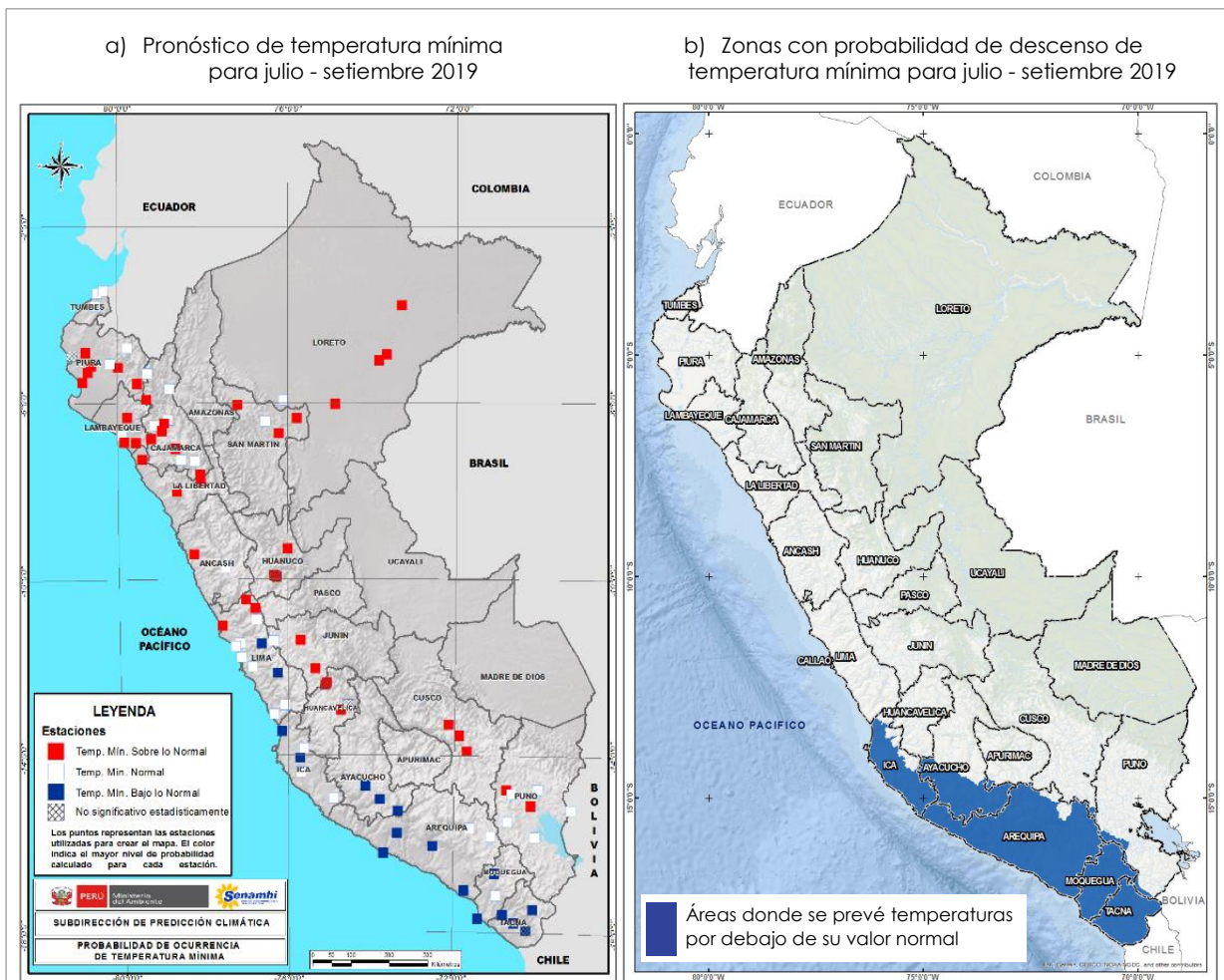
Durante el mes de agosto, la región sur del Perú (sierra y selva) continúa siendo afectada por intensas invasiones de frentes fríos provenientes de latitudes altas, incluso en mayor frecuencia que en el mes de julio. Estas incursiones de masa de aire polar fría y seca, conocidas como "Friaje", ocasionan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

En el mes de setiembre, se produce el cambio de estación: de invierno a primavera. Durante este mes, las temperaturas extremas del aire comienzan a incrementarse en todo el territorio nacional, los días con heladas meteorológicas y las nevadas, disminuyen en intensidad y progresivamente reducen su frecuencia. Asimismo, se da comienzo al Año Hidrológico con el inicio del periodo de lluvias en la región andina y amazónica. A lo largo de la zona costera, aumentan los días con presencia de brillo solar.

4.2 Perspectivas para el trimestre Julio - Setiembre 2019

Durante el trimestre julio-agosto-setiembre 2019, el pronóstico de temperaturas mínimas prevé condiciones de normal a inferior en la costa central (Lima), costa sur (Arequipa, Moquegua y Tacna) y sierra sur occidental (Ayacucho, Moquegua, Arequipa y Tacna); en tanto, para el resto del país se esperan condiciones de temperatura de normal a superior (Ver Figura 2).

Figura 2. Pronóstico Probabilístico de Temperatura Mínima del aire para el trimestre julio - setiembre 2019



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.

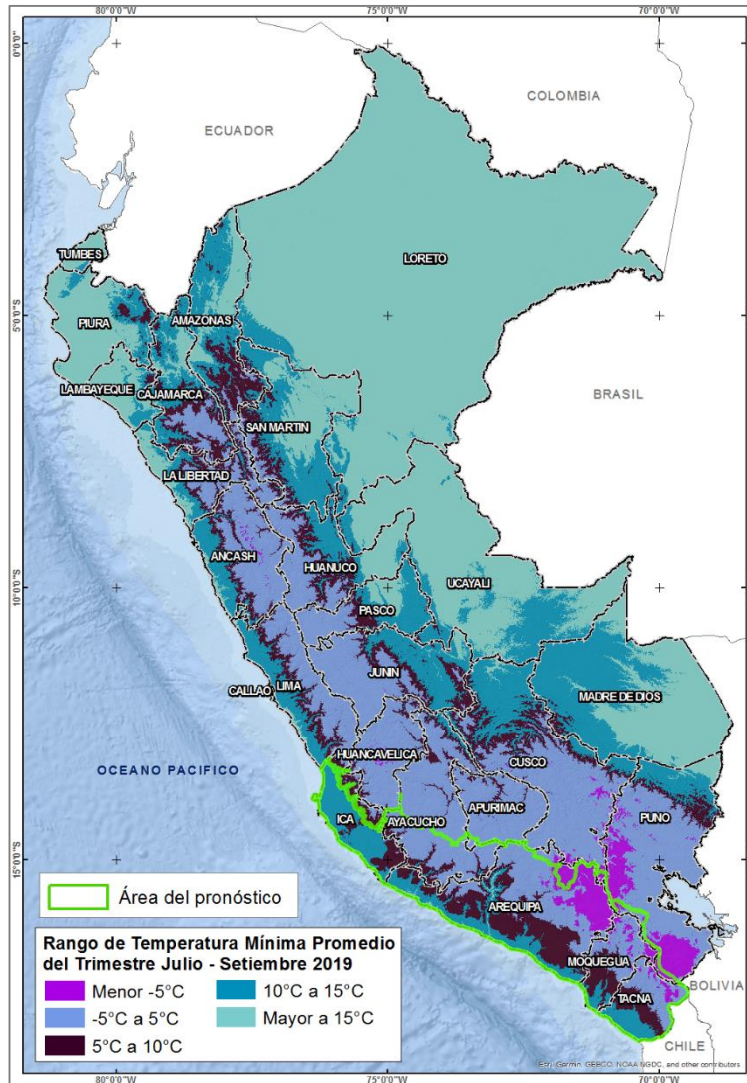
5. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

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 Julio - Setiembre (Ver Figura 3), basado en los mapas climáticos mensuales de julio, agosto y setiembre, proporcionados por el SENAMHI, siendo el periodo de referencia de 30 años y corresponde a 1981-2010.

La probabilidad que las temperaturas mínimas para este trimestre sean inferiores a su normal (zona delimitada en color verde en la Figura 3), 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).

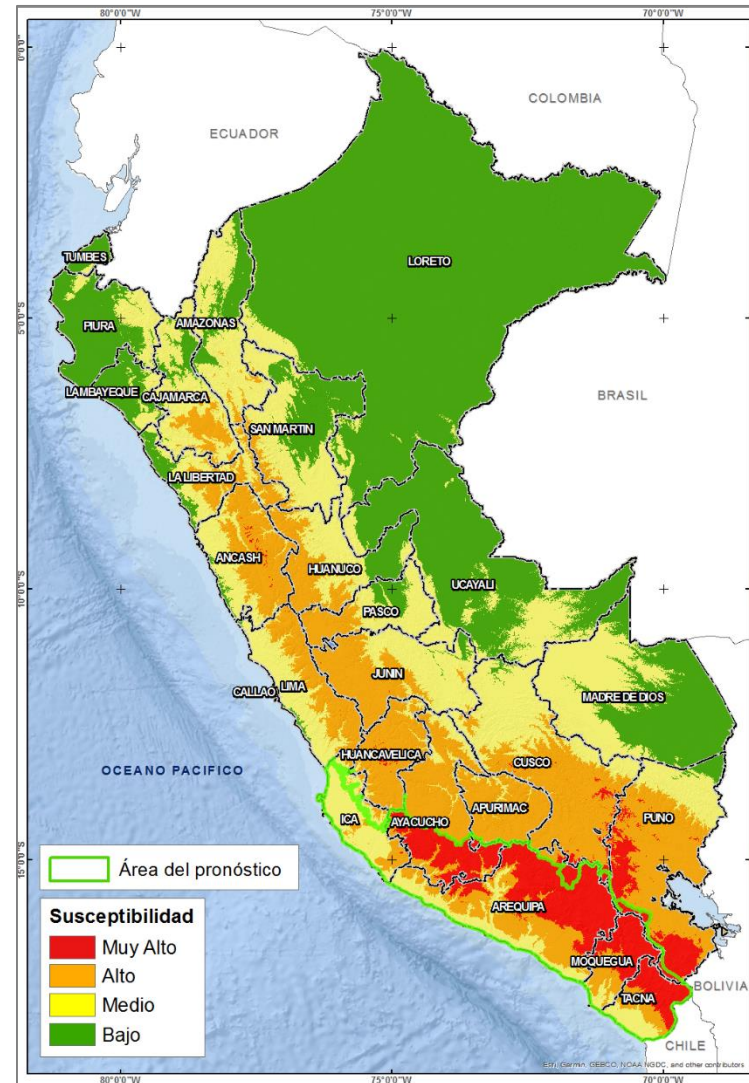
Para fines de este análisis, los valores de estas temperaturas se clasificaron en cinco rangos, los cuales nos dan como resultado los niveles de susceptibilidad a las bajas temperaturas en el ámbito nacional, ante lo previsto en el pronóstico de temperaturas mínimas para el presente trimestre. Los ámbitos con las temperaturas más críticas del país, están representados por el rango comprendido por valores por debajo de los -5°C. (Ver Figura 4).

Figura 3. Promedio Trimestral Climático de Temperaturas Mínimas Julio - Setiembre (Reclasificado)



Fuente: Elaboración propia según datos del SENAMHI.

Figura 4. Susceptibilidad a bajas temperaturas, según el pronóstico de temperaturas mínimas para el trimestre Julio - Setiembre 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	

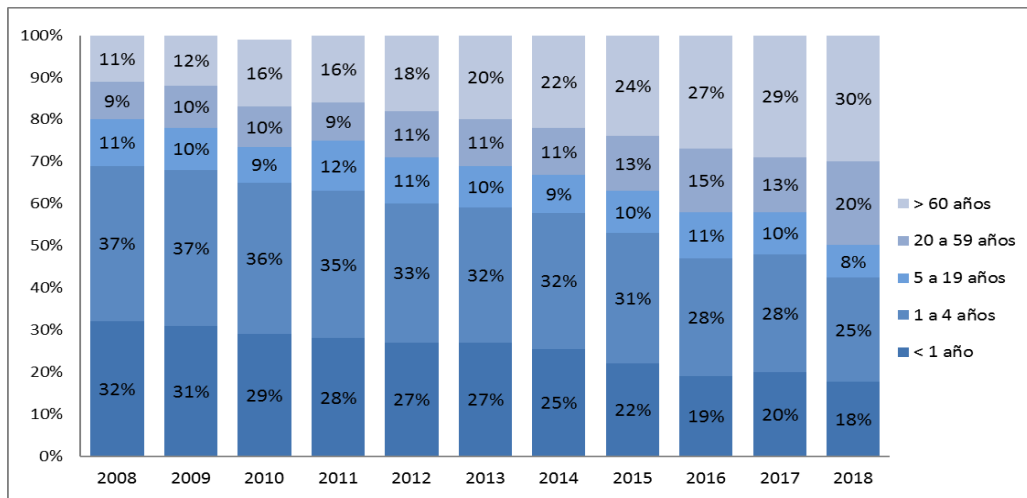
Fuente: Elaboración propia en base a datos del MINSA y del INEI

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 3). De igual manera, presenta para esta población un incremento de datos epidemiológicos en los registros de mortalidad y letalidad por neumonías.

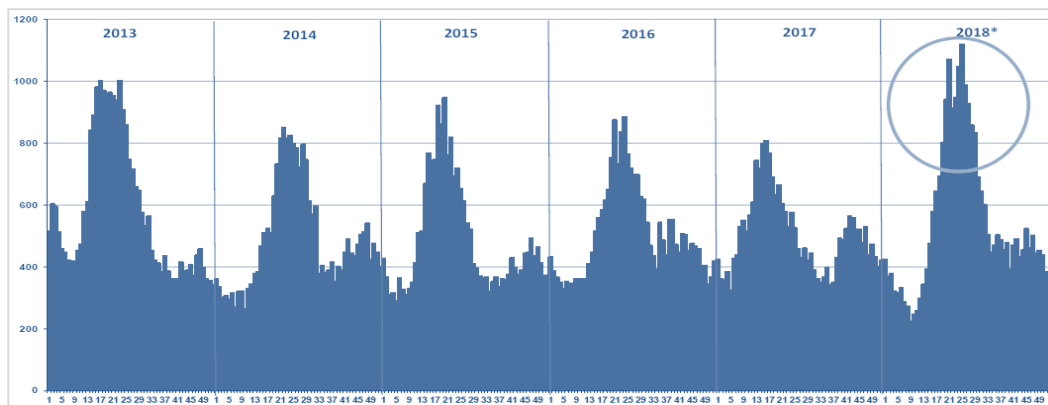
Figura 3. Distribución porcentual de episodios de neumonías por grupo de edades. Periodo 2014 – 2018



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

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 4). 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.

Figura 4. Tendencia de episodios de neumonías en menores de 5 años. Periodo 2013 – 2018



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

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

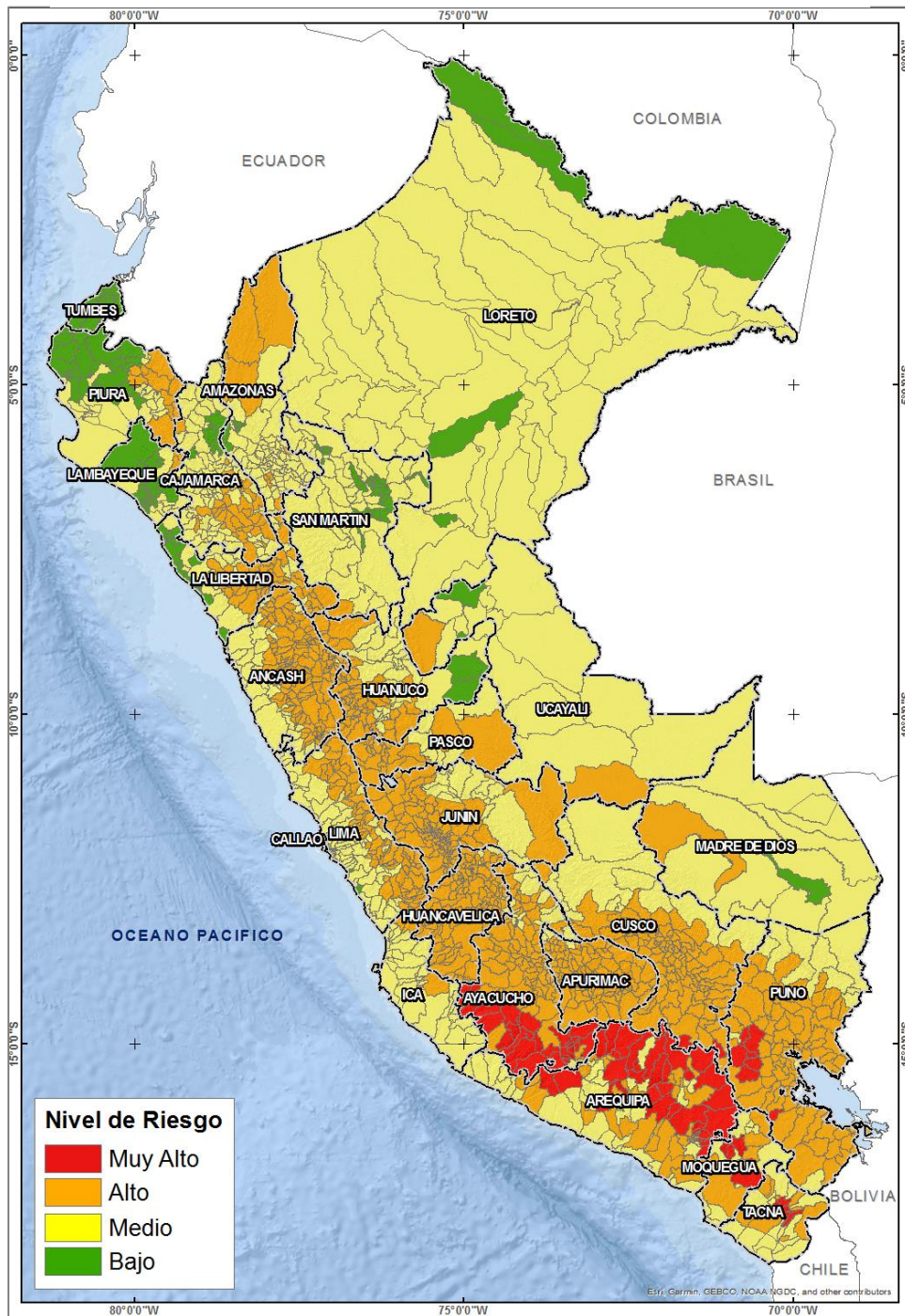
La Tasa de Analfabetismo es un indicador estadístico que busca determinar la proporción de personas que no saben leer y escribir. Está referido al porcentaje de la población de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir respecto al total de la población del mismo grupo de edad. Al analizar el 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 julio - setiembre 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 5. Escenario de riesgos por descensos de temperatura mínima según el pronóstico para el trimestre Julio - Setiembre 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 julio - setiembre 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	35	388,347	30,549	47,389	143,669	31,996	1,113,926	63,668	152,943	7,486	386,886	109	718
AYACUCHO	26	57,198	4,648	9,040	28,898	48,990	788,113	107,301	99,384	4,404	54,732	71	515
CUSCO	2	2,662	197	501	1,803	2,202	46,879	6,464	30,985	0	36,533	2	19
MOQUEGUA	5	11,520	662	2,099	7,529	8,011	148,930	5,622	9,614	2,332	5,189	17	65
PUNO	7	38,448	2,919	4,307	16,963	19,018	350,624	40,547	126,018	977	149,359	19	138
TACNA	4	1,058	41	352	898	1,263	36,902	455	978	136	16	6	15
Total general	79	499,233	39,016	63,688	199,760	111,481	2,485,375	224,057	419,922	15,335	632,715	224	1,470

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	55,849	8,043	3,068	15,609	38,580	22,686	13,737	458	1,403	0	84	543
ANCASH	130	545,133	47,855	76,219	197,854	345,099	635,777	239,153	635,871	169,488	5,040	381	2,358
APURIMAC	80	390,950	34,368	48,745	155,502	266,770	800,059	285,674	495,394	86,894	219,109	417	2,047
AREQUIPA	35	761,139	61,554	92,127	257,375	60,589	254,614	127,059	50,645	44,824	61,341	262	1,587
AYACUCHO	74	288,267	25,145	39,860	134,019	131,813	767,827	281,832	492,542	52,565	176,116	274	1,742
CAJAMARCA	31	529,905	49,954	57,302	171,635	157,389	123,137	281,758	158,996	70,567	929	269	2,199
CUSCO	99	1,092,110	93,086	121,518	362,041	297,357	1,531,452	389,548	1,218,882	94,948	508,917	410	3,011
HUANCAVELICA	94	338,308	30,977	43,817	146,758	204,351	961,860	175,676	636,904	54,757	308,581	438	2,491
HUANUCO	55	274,402	26,844	33,386	104,849	268,300	481,611	117,163	649,781	133,511	5,564	199	1,470
ICA	4	5,308	254	992	2,702	18,633	232,087	5,771	9,776	624	1	11	43
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	39	355,339	38,823	37,048	113,641	246,410	326,637	147,771	300,199	64,578	5,007	194	1,437
LAMBAYEQUE	2	25,224	3,197	2,460	7,745	16,965	20,278	17,966	13,679	4,424	587	21	166
LIMA	75	83,589	6,097	15,416	51,507	159,904	941,867	145,484	248,346	4,688	38,437	160	552
MADRE DE DIOS	1	1,402	230	65	396	326	0	118	10	8	0	4	19
MOQUEGUA	5	71,779	5,525	8,780	31,127	14,973	104,182	10,128	22,841	1,979	36,437	46	159
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	92	1,071,009	81,829	140,740	501,702	344,379	2,935,283	541,411	1,908,916	76,193	1,252,218	464	3,753
SAN MARTIN	1	1,315	174	62	340	1,854	84	148	4	171	0	1	14
TACNA	9	13,560	872	2,189	9,635	22,018	172,484	6,604	10,106	12,810	15,879	20	73
UCAYALI	2	36,095	4,298	2,070	11,016	26,862	6,865	5,080	410	1,742	0	19	154
Total general	980	7,231,831	631,289	881,665	2,692,372	3,044,103	12,004,200	3,130,690	8,205,711	1,008,773	2,841,330	4,446	28,491

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 Julio - Setiembre 2019, muestra un total de 79 distritos con un nivel de riesgo muy alto, los cuales se encuentran distribuidos en los departamentos de Arequipa (35), Ayacucho (26), Cusco (2), Moquegua (5), Puno (7) y Tacna (4)
- ✓ 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 980 distritos. El mayor número de distritos con nivel de riesgo alto se encuentran en los departamentos de Ancash (130), Junín (111), Cusco (99), Huancavelica (94), Puno (92), Apurímac (80), Lima (75) y Ayacucho (74).
- ✓ Los distritos donde se obtuvo un nivel de riesgo "Muy Alto" hacen un total de 499 233 habitantes, 199 760 viviendas ocupadas, 111 481 hectáreas de tierras de cultivo, 2 485 375 hectáreas de tierras con pastos naturales, 224 057 cabezas de ganado vacuno, 419 922 de ganado ovino y 632 715 alpacas. A esto se suma un total de 224 establecimientos de salud y 1 470 instituciones educativas.
- ✓ La población con mayor posibilidad 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 102 704 habitantes en los distritos de muy alto riesgo y 1 512 954 habitantes en los distritos de alto riesgo, representando cada una de ellos con el 21% del total de población expuesta.

9. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar el monitoreo de la distribución de la temperatura del aire durante la temporada de bajas temperaturas (julio a setiembre), enfatizando en el mes de julio, por registrarse 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