



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

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



CENEPRED

CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

ESCENARIO DE RIESGOS POR BAJAS TEMPERATURAS 2015 SECTOR SALUD

Mayo del 2015

CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (CENEPRED)

Escenario de Riesgos por Bajas Temperaturas 2015 – Sector Salud/Perú. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. Lima: CENEPRED.

Av. Parque Norte 315, San Isidro, Lima Perú.

Teléfono: (511) 2013550

Dirección web: www.cenepred.gob.pe

Equipo Profesional del CENEPRED:

Mg. Néstor Edmundo Morales Mendiguetti

Jefe (e) del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres

Mg. Carlos Andrés Boado Llerena

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

Arq. Luis Fernando Málaga Gonzales

Responsable (e) de la Dirección de Gestión de Procesos

Ing. Aleksandr López Juárez

Responsable de la Subdirección de Gestión de la Información

Especialistas de la Subdirección de Gestión de la Información

Bach. Néstor Jhon Barbarán Tarazona

Bach. Chrisna Karina Obregón Acevedo

Ing. Agustín Simón Eladio Basauri Arámbulo

Responsable de la Subdirección de Normas y Lineamientos

Especialistas de la Subdirección de Normas y Lineamientos

Ing. Ena Jaimes Espinoza

Equipo Profesional del MINSA:

Dr. Percy Rudy Montes Rueda

Director General de la Oficina General de Defensa Nacional

Dr. Edwin Omar Napanga Saldaña

Ejecutivo Adjunto I de la Oficina General de Defensa Nacional

Especialistas:

Dr. Nilton Cesar Napa de la Cruz

Dra. Adilia Rojas Mesías

Dra. Ivonne Benites Toledo

Equipo Profesional del SENAMHI:

Ing. Amelia Díaz Pabló

Presidenta Ejecutiva del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú

Ing. Grinia Avalos Roldan

Directora de Climatología del SENAMHI

Especialistas:

Ing. Patricia Porras Vásquez

Ing. Yuri Escajadillo Fernandez

Equipo Profesional del INEI:

Sr. Carlos Santur Alberca

Director Ejecutivo de Cartografía y Geografía del INEI

Participaron:

Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Ministerio de Salud (MINSA) y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).



INTRODUCCIÓN

En general, la temperatura del aire a nivel nacional, empieza a disminuir paulatinamente desde el mes de abril, acentuándose el descenso en la estación de invierno (junio-agosto) para luego empezar su incremento hacia los meses de verano.

La temporada de las bajas temperaturas, se caracteriza por la presencia de heladas, mayor frecuencia e incremento en su intensidad, aunado algunas veces con la presencia de nevadas y granizadas; la temporada de bajas temperaturas incrementa potencialmente la ocurrencia de días con olas de frío.

Para el desarrollo de este documento se ha contado con la participación del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), ente científico – técnico quien proporcionó mapas de temperatura mínima clasificadas como severa, información meteorológica confiable, para la identificación de los ámbitos susceptibles a temperaturas mínimas severas. Del mismo modo, el Ministerio de Salud (MINSA), tuvo un rol importante en el desarrollo del presente documento, pues identificó los parámetros de evaluación que permitió conocer las condiciones que podrían favorecer el incremento de los impactos a la salud de la población por las bajas temperaturas.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) brindó información estadística correspondiente a población y sus condiciones socioeconómicas, utilizados para el análisis de elementos expuestos, lo que permitió identificar el nivel de exposición de esta a consecuencia de las temperaturas mínimas severas en un ámbito nacional.

El escenario de riesgo por bajas temperaturas a escala nacional ayudará a identificar los ámbitos geográficos con mayor prioridad de intervención por parte del sector salud, lo que contribuirá a orientar la inversión económica en prevención y mitigación del riesgo de desastres.

En los últimos años, las actitudes y el comportamiento de las personas en torno a la forma de enfrentar los desastres provocados por amenazas naturales han cambiado notablemente. Antes, se ponía más énfasis en las actividades de respuesta y ayuda humanitaria, y se prestaba escasa atención a las estrategias de reducción de los desastres. Actualmente se reconoce que la ayuda humanitaria es necesaria y debe seguir prestándose, pero también que el riesgo y la vulnerabilidad son factores decisivos que se debe conocer para reducir los efectos adversos de las amenazas y, en consecuencia, para lograr el desarrollo sostenible.

En este contexto, este documento no solo servirá como un instrumento de gestión para el sector salud, sino también ser un referente para que los gobiernos regionales y locales, planifiquen y ejecuten las acciones correspondientes a los procesos de la gestión del riesgo de desastres (GRD).

La necesidad de planificar, ejecutar y evaluar las acciones requeridas por los tomadores de decisiones, siguiendo los procesos de la gestión del riesgo de desastre y considerando la diversidad de factores, causas y efectos de los diversos fenómenos naturales, hace necesario adoptar una metodología de trabajo que facilite la realización de estas tareas, planteando para ello el uso de los escenarios de riesgos como una herramienta de vital importancia.

1. OBJETIVO

Identificar los riesgos a la salud en el ámbito nacional, ante la ocurrencia de temperaturas mínimas severas, para una adecuada formulación de acciones de intervención, a través de la priorización distrital basadas en el nivel de riesgo obtenido, así mismo el seguimiento y evaluación de las mismas, por parte de las autoridades competentes en sus tres niveles de gobierno.

2. METODOLOGÍA

En la metodología utilizada se ha considerado seis etapas:

La primera corresponde a la recopilación de información, para lo cual se tuvo que recurrir a toda la información disponible. Esta información corresponde a instituciones como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y el Ministerio de Salud (MINSA).

La segunda es la etapa de análisis de la información recopilada, dando como resultado las variables que intervendrán en la determinación de las zonas con mayor probabilidad a presentar temperaturas severas durante el periodo de análisis (mayo a agosto). Para ello es importante analizar y evaluar los registros históricos de las temperaturas mínimas así como de los impactos a la salud presentados en los últimos años.

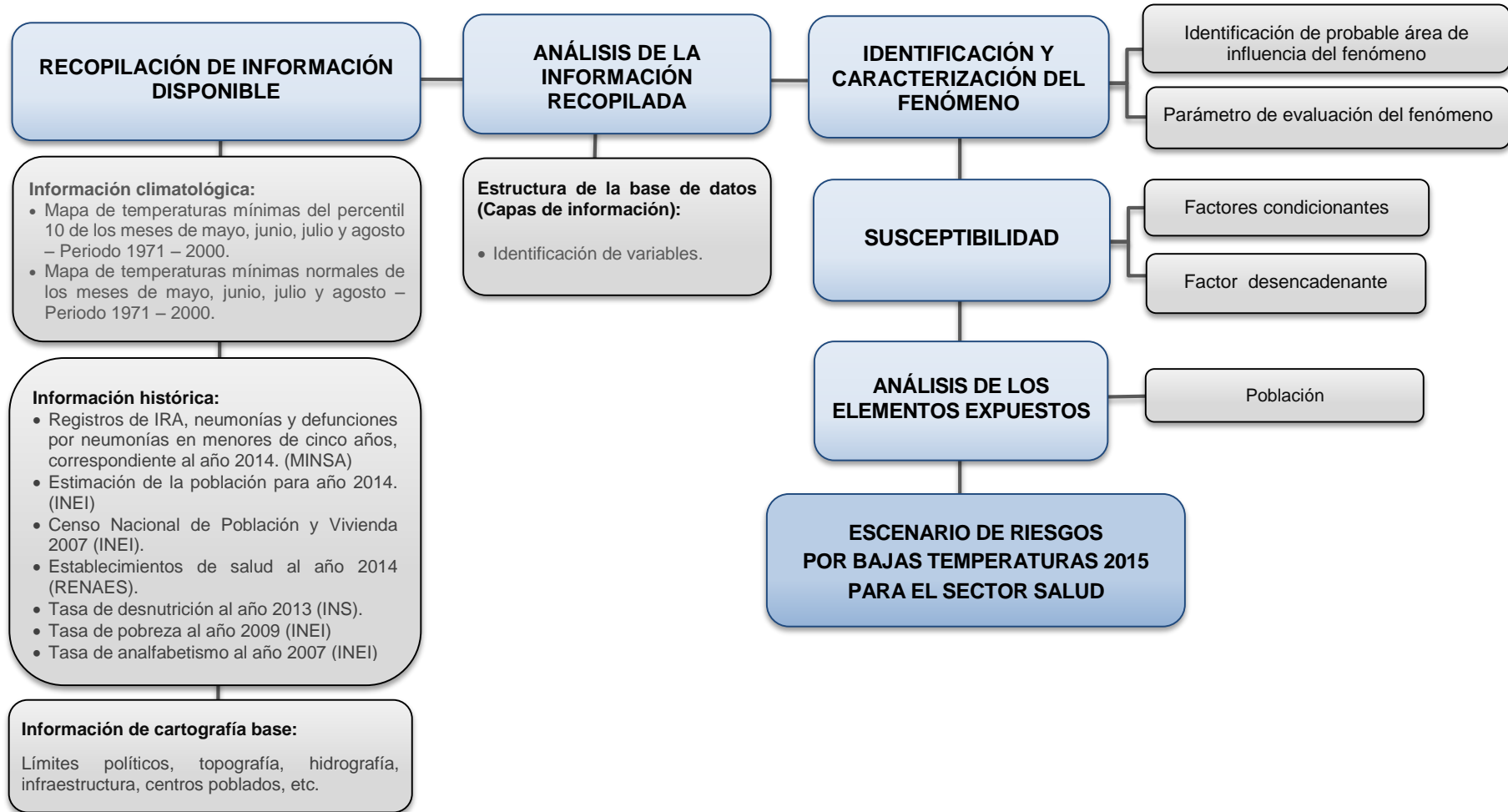
La tercera etapa corresponde a la identificación y caracterización del fenómeno, donde se describe el comportamiento de las temperaturas mínimas en sus condiciones normales, durante los meses de mayo a agosto, así como las observadas en los últimos años. Dentro de esta fase se identifica el área de estudio preliminar, es decir el ámbito o ámbitos geográficos que podrían estar expuestos a las temperaturas severas.

La cuarta etapa está referida al análisis de susceptibilidad, donde se identificó a los factores condicionantes (altitud y latitud) y al factor desencadenante (temperaturas mínimas severas). Para ello, el SENAMHI ha proporcionado el mapa de temperaturas mínimas del percentil 10 a nivel nacional, correspondiente al periodo de análisis.

La quinta etapa comprende el análisis de los elementos expuestos, identificando a la población como a uno de los elementos con mayor probabilidad de afección ante las bajas temperaturas. En esta etapa se identifican los parámetros de evaluación en relación a las características del elemento expuesto, así como del servicio prestado por el sector salud, para conocer el nivel de exposición que presentaría esta ante ciertas condiciones socioeconómicas.

Finalmente, la **sexta etapa** consiste en la conjugación de la susceptibilidad más la exposición, donde se obtuvo el probable escenario de riesgo por bajas temperaturas, ante la ocurrencia de temperaturas mínimas severas; identificando los niveles de riesgo de los distritos, así como el total de población en situación de riesgo.

La elaboración del escenario de riesgos por bajas temperaturas realizado para el sector salud, se resume en el siguiente diagrama de flujo:



Fuente: CENEPRED

3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO

3.1 Comportamiento climático de la Temperatura Mínima severa.

La temperatura mínima del aire, es una variable meteorológica que ocurre en las primeras horas del día, coincidiendo muchas veces con la salida del sol. Su comportamiento está sujeto a diversos factores, como la altitud, latitud, transparencia atmosférica, estacionalidad, entre otras. Por lo que sus valores difieren significativamente desde valores positivos a valores por debajo de los 0°C, en el territorio peruano.

A fin de identificar, las temperaturas mínimas críticas para las diferentes regiones, se utilizó el Percentil 10 (P₁₀) (mapas elaborados por SENAMHI), para la conceptualización de la Temperatura Mínima de categoría Severa (TMS).

Para el análisis respectivo, en la temporada de bajas temperaturas, descenso que empieza a ser notorio desde el mes de mayo acentuándose éste en los meses de junio y julio. Para el análisis de las TMS, a fin de identificar los valores que caracterizan las a las regiones, se ha utilizado el promedio de los P₁₀, correspondiente a los meses de mayo a agosto.

La TMS en la Costa Norte (Tumbes, Piura, Lambayeque y la Libertad); en promedio para los cuatro meses, la TMS para las regiones consideradas para la costa norte, presentan valores comprendidos entre el rango de 20°C a 12°C.

En gran parte de la región de Tumbes y en el extremo norte de la provincia de Talara-Piura (distritos de Mancora y Los Órganos), la TMS presenta valores superiores a los 17.0°C. Valores de 16.1°C a 17.0°C se observa al este de las provincias de Zarumilla y Tumbes, así como en las provincias de Talara, Sullana y zona norte de Paita, pertenecientes a la región de Piura; TMS comprendidas entre los valores de 15.1°C y 16.0°C, se presentan en gran parte de las provincias de Paita, Sechura, Piura y zona sur de la provincia de Morropón.

Los valores más bajos de las TMS, para la región de Tumbes están comprendidos entre 14.1°C a 15.0°C, observándose estos valores en la zona sureste de la provincia de Contralmirante Villar, mientras para la región de Piura los valores más bajos de la TMS (13.1°C a 14.0°C), se presentan en la provincia de Morropón (distritos de Chulucanas, Morropón, y gran parte de los distritos de Buenos Aire y La Matanza).

Para la Región de Lambayeque, gran parte de ella la TMS se encuentra comprendida entre el rango de 14,1°C a 15°C, comprendiendo a las provincias de Lambayeque

(distritos: Olmos, Morrope, Túcume, Lambayeque, Mochumi y San José), Ferreñafe (Pueblo Nuevo, Manuel Antonio Mesones y parte del distrito de Pitipo) y Chiclayo (Chongoyape, Picsi, Pomalca, José Leonardo Ortiz, La Victoria, Pimentel, Santa Rosa, Reque y Eten). Mientras que la TMS del rango de 13.1°C a 14.0°C afectan a los distritos de: Chochope, Motupe, Jayanca, Pacora y Llimo, pertenecientes a la provincia de Lambayeque y a los distritos de Patapo, Tuman, Pucala, Cayalti, Saña, Lagunas Oyotun y Nueva Arica, concernientes a la provincia de Chiclayo. Particularmente en la zona norte de la provincia de Lambayeque (extremo del distrito de Olmos) la TSM presenta valores comprendidos entre 15.1°C a 16.0°C.

En la región de La Libertad, gran parte de los distritos pertenecientes a las provincias de Pacasmayo, Asope, Trujillo, Virú y el distrito de Chepen (provincia de Chepen), la TMS presenta valores comprendidos entre 14.1°C a 15.0°C. Particularmente, los distritos de Pacanga y Pueblo Nuevo, pertenecientes a la provincia de Chepen la TMS presenta valores comprendidos entre el rango de 13.1°C a 14.0°C.

Costa Central (Regiones de Ancash y Lima), la TMS promedio para las regiones consideradas están comprendidas entre el rango 15.0°C a 9.0°C. Los mayores valores, (15.0°C a 14.1°C) se presentan en la región de Ancash, en los distritos de la provincia del Santa (Santa Coshoo, Nuevo Chimbote y parte del distrito de Samanco) y en la franja costera de la provincia de Huarney; posteriormente, los valores de la TMS comprendidos entre 14.0°C y 13.1°C predominan en gran parte de las provincias de Casma (distritos de Comandante Noel y Casma) y Huarney (distritos de Culebras y Huarney), cubriendo menor área a los distritos de la provincia del Santa (zona central del distrito de Chimbote, zona este del nuevo Chimbote y gran parte del distrito de Nepeña). Los distritos ubicados más hacia el este de las provincias del Santa (Chimbote y Nepeña), Casma (Buena Vista, Casma y Yautan) y Huarney (Culebras y Huarney) presentan temperaturas comprendidas entre 9.1°C a 13.0°C.

En la región de Lima, en el extremo norte, provincia de Barranca, la TMS, en promedio presenta valores comprendidos de 14.1°C a 15°C, muy localmente en los distritos de las provincias de Barranca (Supe), Huaura (Vegueta y franja costera de Huacho), Huaral (franja costera norte de Chancay) y Lima Metropolitana presentando valores de 13.1°C a 14°C. La TMS de 12.1°C a 13.0°C cubren las provincias de Huaura (Huaura, Vegueta, Caleta de Carquin, Hualmay, Santa María y Sayán), Huaral (Huaral y Aucallama), Lima (Ancón, Santa Rosa, Puente Piedra, Carabayllo, Comas, San Juan de Lurigancho, Lima, San Miguel, La Molina, Villa María del Triunfo, Pachacamac, Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra, San Bartolo y Santa María del Mar) y Cañete (Chilca, San Antonio, Santa Cruz de Flores, Mala, Asia, Cerro Azul, Quilmana, Imperial, San Luis, Nuevo Imperial y San Vicente

de Cañete). Como es normal, la TMS disminuye hacia el este de las provincias hasta alcanzar valores de hasta 9.0°C.

Costa sur (Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna), en la región de Ica, gran parte de las provincias de Chincha y Pisco la TMS presenta valores que fluctúan de 10.1°C a 13.0°C, asimismo las franjas costeras de las regiones de Ica (provincia de Nazca), Arequipa (provincias de Caraveli, Camana e Islay), Moquegua (provincia de Ilo) y la provincia de Jorge Basadre (Tacna). En tanto que la TMS de 6.1°C a 10.0°C, cubren mayor área de las provincias de Ica, Palpa, Nazca y Tacna y menor área en las provincias de Arequipa (Caraveli, Camana, Caylloma e Islay), Moquegua (Mariscal Nieto e Ilo) y Tacna (Jorge Basadre y Tacna).

Sierra Norte (Cajamarca, Piura, Lambayeque, la Libertad y Amazonas), el análisis comprende a las zonas ubicadas sobre los 1 000 msnm.

En la región de Piura, los distritos pertenecientes a las provincias de Ayabaca y Huancabamba, la TMS en promedio presenta valores comprendidos entre -2.0°C a 14.0°C, observándose el dominio de TMS promedio de 11.1°C a 14.0°C en la provincia de Ayabaca, mientras en la provincia de Huancabamba, predomina TMS comprendidas dentro del rango 8.1°C a 11.0°C. TMS del rango de 8°C a -1,9°C se localizan entre la frontera de las provincias de Ayabaca y Huancabamba y zona sur este de la provincia de Ayabaca.

En la región Cajamarca, las provincias ubicadas al sur de la región, por encontrarse a mayor altitud (3000 a 4000 m.s.n.m) la TMS promedio presenta valores comprendidos de 5°C a -1,9°C, afectando en gran parte a las provincias de San Miguel, Hualgayoc, Celendín, Cajamarca, San Pablo, San Marcos y Cajabamba, asimismo, muy localmente en las provincias de Contumaza (distrito de Contumaza, Guzmango y Tanta Rica) y Chota (Miracosta, San Juan de Licupis y Querocoto). Mientras las zonas ubicadas hacia el norte de la región, provincias de San Ignacio, Jaén, Cutervo Chota y Santa Cruz, ubicadas a menor altitud (1000 a 2500 m.s.n.m), respecto al sur, la TMS presenta valores comprendidos entre los 8,1°C a 14,0°C. Las TMS de valores más bajo valor (-1,9°C a 5,0°C) se localizan en la zona frontera de las regiones de Piura y Cajamarca.

Respecto a la región de Lambayeque, predominan la TMS en promedio entre el rango de 11,0°C a -1,9°C, observándose los menores valores de 5°C a -1,9°C entre la frontera de las provincias de Ferreñafe (distritos de Cañaris e Incahuasi) y Cajamarca (provincias de Cutervo y Chota). En cuanto al región de La Libertad, las provincias de Otuzco (distritos de: Sinsicap, Paranday y Otuzco), Julcan, Santiago de Chuco, Sánchez Carrión,

Patáz y Bolívar, por encontrarse a mayor altitud (3000 a 3500 m.s.n.m.) la TMS presenta valores comprendidos de 5°C a -1,9°C; sin embargo, entre los límites de las provincias de Cajamarca (San Marcos y Cajabamba) y la provincia de La Libertad (Bolívar), así como entre las provincias de La Libertad (Sánchez Carrión y Patáz) y en la provincia de Otuzco (distritos de: Charat, Huaranchal y Usquil), la TMS presenta valores entre el orden de 8,0°C a 14,0°C. Particularmente la provincia de Gran Chimú, presenta el dominio de TMS entre el orden de 11,1°C a 14,0°C.

Sierra Central (Ancash, Lima, Huánuco, Pasco y Junín). En las regiones consideradas, predomina TMS promedio entre el rango de 0°C a -10°C, abarcando en orden de cobertura de mayor a menor la región de Ancash, Pasco, Junín, Lima y Huánuco.

En los valles interandinos ubicados en las provincias de las regiones de: Ancash (Corongo, Huaylas, Yungay, Carhuaz, Huaraz, Antonio Raimondi, Huari y Bolognesi), Lima (Cajatambo, Oyón, entre Oyón y Huaura, Huaral, Canta, Huarochiri, entre Huarochiri y Yauyos y Yauyos), Huánuco (Huánuco, Ambo y Marañón), Pasco (Daniel Alcides Carrión y Pasco) y Junín (Junín, Tarma, Jauja, Huancayo y Concepción), la TMS presenta valores comprendidos de 1,0°C a 10°C.

Sierra Sur (Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Moquegua, Tacna, Cuzco y Puno).

En gran parte de las regiones de Huancavelica, Ayacucho y Apurímac, la TMS promedio presenta valores comprendidos entre el rango de 5,0°C a -9,0°C; sin embargo, en algunas zonas ubicadas en las provincias de Huancavelica (zona sur oeste de Huancavelica, zona noreste de Castrovirreyna y zona norte y noreste de Huaytara), Ayacucho (zona oeste de Cangallo y zona este de Parinacochas) y en Apurímac (zona sur de Antabamba) la TMS promedio de los cuatro meses presenta valores comprendidos de -10,0°C a -14,0°C.

En tanto que las regiones de Arequipa, Moquegua, Tacna, Cuzco y Puno predominan la TMS entre el rango comprendido de -10,0°C a -18,0°C; sin embargo, muy puntualmente se observan valores menores a -18,0°C, en el área comprendida entre las regiones de Puno (distritos de Santa Rosa, Capazo, Conduriru, zona sur de Ilave, localizados en la provincia El Collao y los distritos de Huacullani y Pisacoma pertenecientes a la provincia de Chucuito), Tacna (distritos de: Candarave, Camilaca y Cairani ubicados en la provincia de Candarave, distrito Susapaya, Ticaco, Tarata, Estique y Tarucachi, localizados en la provincia de Tarata y el distrito de Palca situado en la provincia de Tacna) y Moquegua (Carumas, Torata y San Cristobal, ubicados en la provincia de Mariscal Nieto).

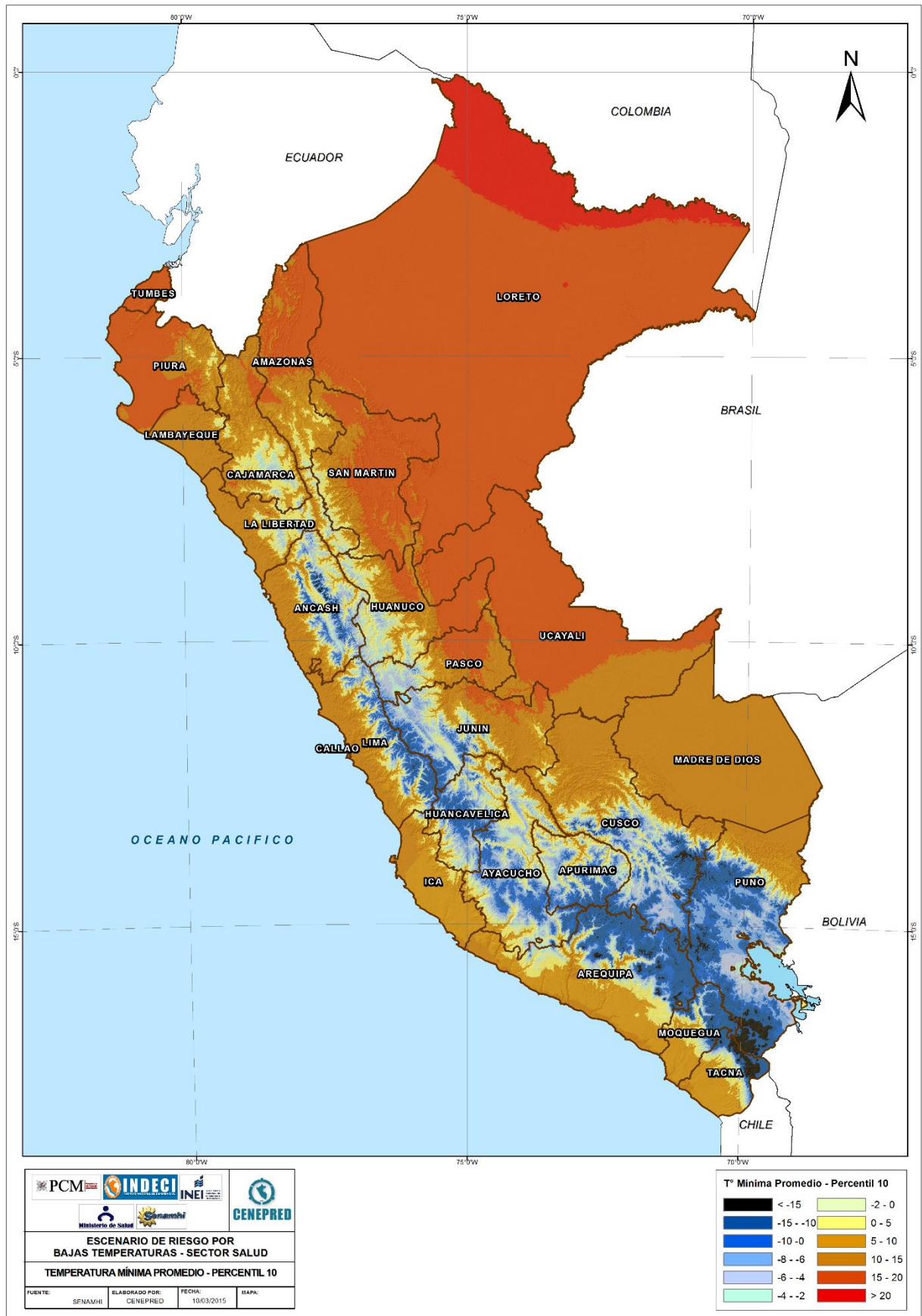
Selva Norte: la TMS promedio (mayo-agosto), para la selva norte oscila entre los valores de 15.0°C a 22.0°C.

En la región Loreto, la TMS promedio presenta valores comprendidos desde los 17.1°C hasta los 22.0°C; presentándose los mayores valores hacia la dirección norte de la región; particularmente, en las provincias de Datem del Marañón (gran parte de los distritos de Manseriche, Barranca y Cahuapanas), Alto Amazonas (parte este y sureste del distrito de Balsapuerto) y Ucayali (distritos Pampa Hermosa y Contamana), la TMS presenta valores comprendidos entre 15.0°C a 17.0°C; mientras que en los distritos de: Yurimaguas, parte oeste del distrito de Teniente Cesar Lopez Rojas y zona sureste del distrito de Balsapuerto, pertenecientes a la provincia de Alto Amazonas la TMS presenta valores comprendidos entre 18.1°C a 19.0°C. En las regiones de San Martín y Amazonas predomina TMS entre el rango de 15.0°C a 17.0°C; en la región de San Martín, se observa un incremento hacia el centro de la región presentándose TMS entre el rango comprendido 18.1°C a 19.0°C; abarcando mayor área en la zona norte de la provincia de Lamas. En la región de Cajamarca, los distritos ubicados por debajo de los 1,000 msnm, en las provincias de Jaén (Bellavista y Jaen) y San Ignacio (Chirinos, Huarango y San Ignacio)

En los distritos ubicados sobre los 1,000 msnm (regiones de Amazonas y San Martín) la TMS promedio presenta valores comprendidos desde -2.0°C a 14.0°C, observándose los menores valores en las zonas colindantes con la Región de La Libertad; la TMS muestra un incremento hacia su centro de las regiones.

Selva centro sur, en la selva centro la TMS promedio presenta valores comprendidos entre 15.1°C a 17.0°C, a excepción de la parte selva perteneciente a la región de Pasco (distrito Puerto Bermúdez, provincia de Oxapampa) y en Ucayali (distrito de Raymondi, provincia de Atalaya) donde la TMS presenta valores comprendidos entre 12.1°C a 14.0°C, mientras en la parte selva de la región de Junín, la TMS presenta valores de 14.1°C a 15.0°C. En la selva sur (comprendida la parte sur de la región de Ucayali, norte de la región del Cuzco, zona norte de Puno y Madre de Dios) la TMS promedio presenta valores comprendido entre 12.1°C a 15.0°C; en la región de Madre de Dios predomina TMS entre el rango comprendido de 12.0°C a 14.0°C; en la parte sur de la región de Ucayali la TMS presenta valores comprendidos entre 14.1°C a 15.0°C; particularmente en la región de Puno, provincia de Carabaya, los distritos de Ayapata y parte del distrito de Coasa y en la región Cuzco, provincia de Quispicanchi (distrito de Camanti) la TMS presenta los más bajos valores (10.0°C a 12.0°C).

Figura N° 1: Temperatura Mínima Mensual Normal durante el período de bajas temperaturas (1981 – 2010)



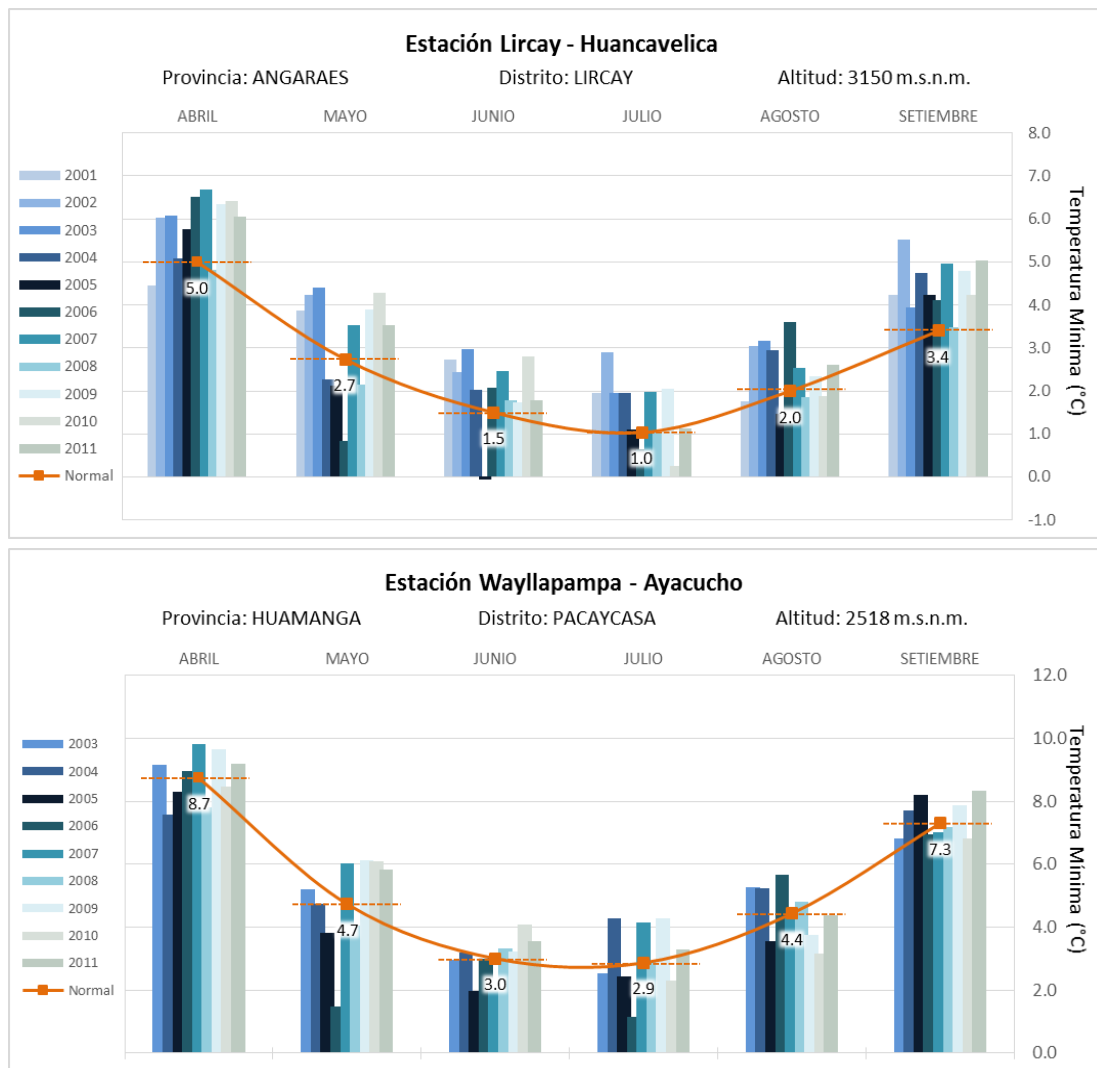
Fuente: SENAMHI - Dirección de Climatología

3.2 Registros históricos

Los registros de las temperaturas mínimas en el territorio peruano durante la temporada de bajas temperaturas (abril-setiembre) en el periodo 2001 – 2011, muestran un comportamiento muy variado, tal como se aprecia en los gráficos del N° 1 al 3.

En la sierra central-sur (estaciones: Lircay – Huancavelica y Wayllapampa – Ayacucho), el registro de la temperatura mínima del aire del periodo analizado, muestra que gran parte de las estaciones de otoño e invierno han registrado valores sido de normal a superior, a excepción de los meses de mayo y junio del año 2005 que la temperatura mínima presentó valores por debajo de su media mensual (anomalías negativas de hasta 1,5°C).

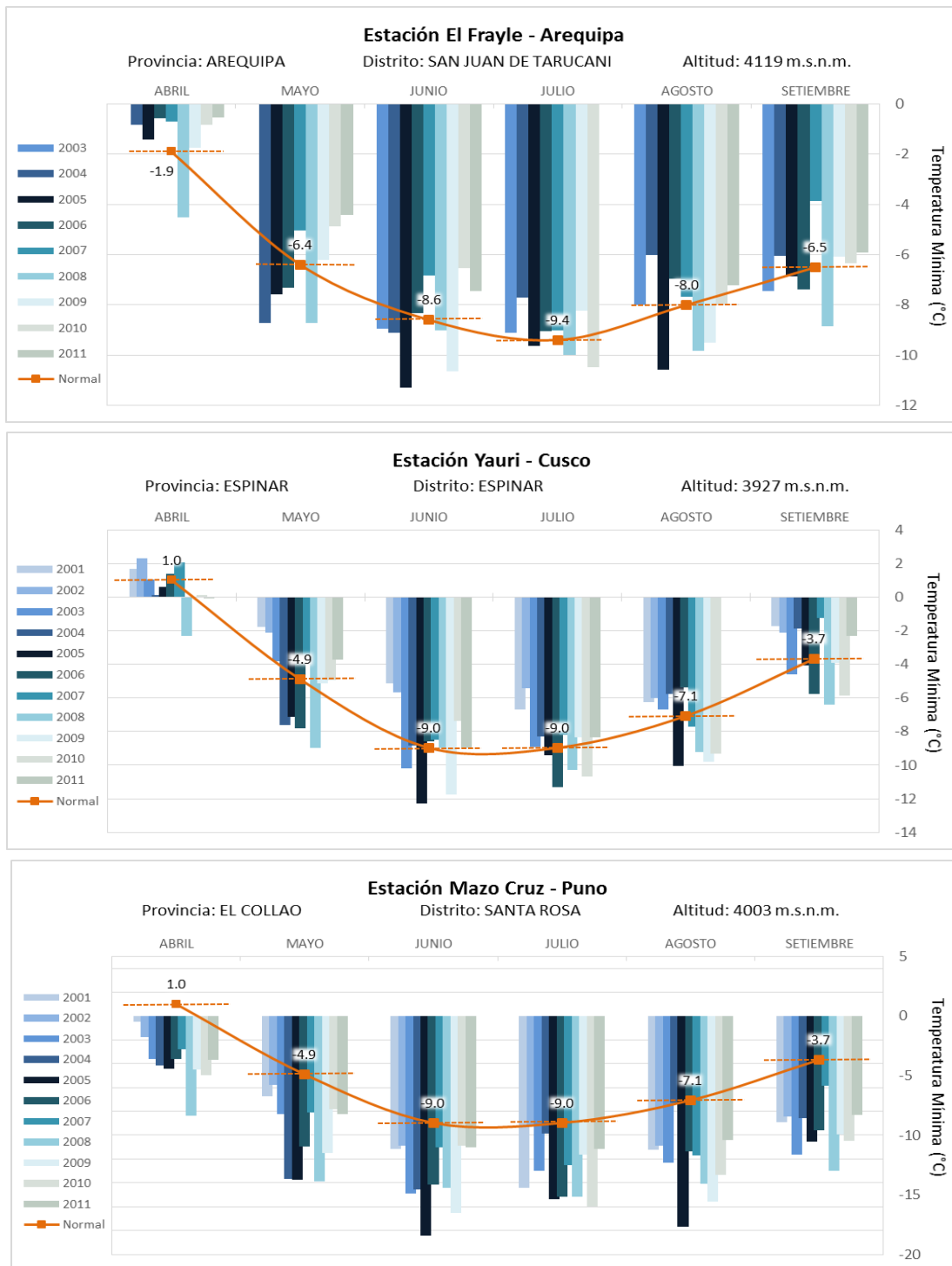
Gráfico N° 1: Temperatura Mínima Mensual de las estaciones de Lircay y Wayllapampa



Fuente: CENEPRED, elaborado con datos del SENAMHI

En las estaciones ubicadas en el altiplano de las regiones de Arequipa (Estación El Frayle), Cusco (Estación Yauri) y Puno (Estación Mazo Cruz), durante las estaciones de otoño e invierno, la temperatura mínima registró valores comprendidos dentro de su variabilidad climática a valores inferiores a su patrón del mes, registrándose las temperaturas mínimas más bajas en la estación de Mazo cruz.

Gráfico N° 2: Temperatura Mínima Mensual de las estaciones El Frayle, Yauri y Mazo Cruz

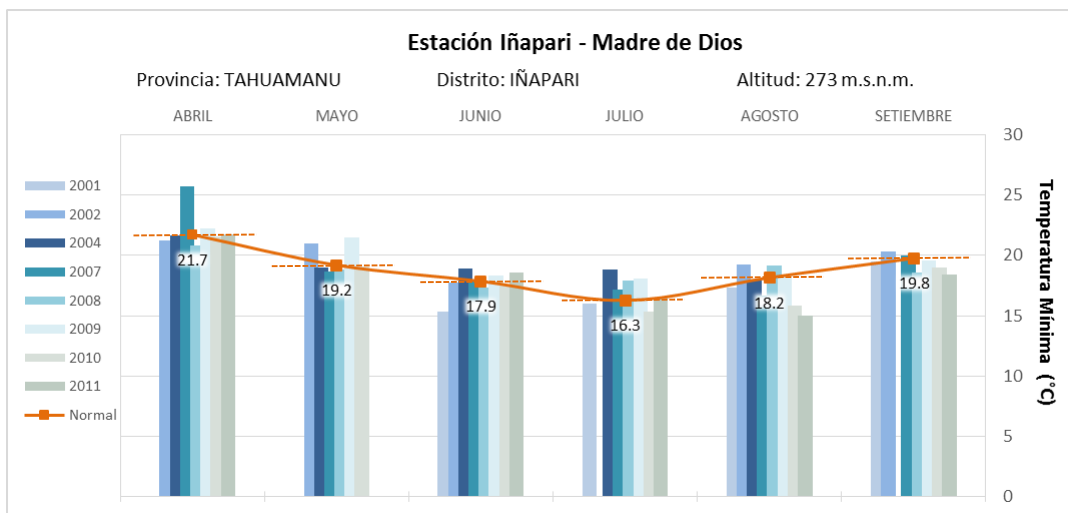


Fuente: CENEPRED, elaborado con datos del SENAMHI

Cabe mencionar que el otoño e invierno correspondiente al año 2005, al igual que en la sierra central – sur, presentaron temperaturas mínimas con valores muy por debajo de su normal, mostrando condiciones más frías a su patrón estacional con respecto a los demás años.

En la selva, la zona sur representada por la estación meteorológica de Iñapari, la temperatura mínima registró valores comprendidos dentro de su variabilidad climática, en gran parte de las estaciones de otoño e invierno, del periodo analizado. Particularmente en los meses correspondiente a la estación de invierno de los últimos tres años (2009-2011), puede ser considerado como los últimos inviernos fríos, específicamente el mes de agosto.

Gráfico N° 3: Temperatura Mínima Mensual - Estación Iñapari



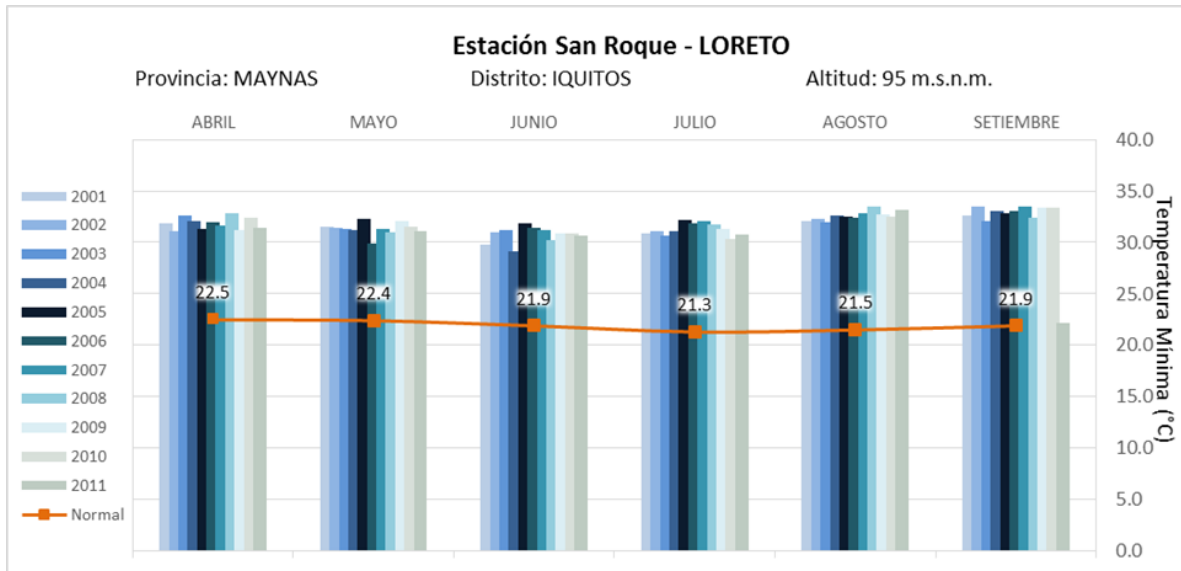
Fuente: CENEPRED, elaborado con datos del SENAMHI

En la selva, la zona norte, representada por la estación San Roque – Loreto, muestra que la temperatura mínima mensual, correspondiente a los meses de las estaciones de otoño e invierno, registra valores superiores a su media mensual, excepto en el año 2011 donde se observa que en el mes de setiembre la temperatura mínima presentó valores cercanos a su media. El comportamiento observado, respecto a la temperatura mínima, no se descarta que en algunos días de las estaciones de otoño e invierno se haya tenido ingresos de masas de aire frío, y haya ocasionado el descenso de la temperatura del aire (frijes).

En la zona sur representada por la estación meteorológica de Iñapari, la temperatura mínima registró valores comprendidos dentro de su variabilidad climática en gran parte de las estaciones de otoño e invierno, del periodo analizado. Particularmente en los meses correspondiente a la estación de invierno de los últimos tres años (2009-2011), puede ser

considerado como los últimos inviernos fríos, específicamente el mes de agosto, lo que indicaría mayor frecuencia y/o mayor intensidad de la presencia de los friajes.

Gráfico N° 3: Temperatura Mínima Mensual - Estación Iñapari



Fuente: CENEPRED, elaborado con datos del SENAMHI

Los efectos de las bajas temperaturas tienden a manifestarse en **la salud de la población** a través de cambios en el organismo que conllevan a la aparición de enfermedades como gripe, bronquitis y neumonías, o pueden agravar los problemas respiratorios que sufren, como el aumento de la tos, congestión bronquial, entre otros, afectando a esta de distintas maneras. Esto no siempre tiene un efecto inmediato y en muchas ocasiones, sus primeros síntomas aparecen a los pocos días de habernos expuesto a las bajas temperaturas.

Según informa la Dirección General de Epidemiología (DGE), la neumonía es la principal causa de muerte en niñas y niños menores de 5 años. En los establecimientos de salud del país se estima que tres de cada cuatro consultas médicas que se atienden son infecciones respiratorias agudas, las cuales suelen incrementarse a finales de la estación de otoño y durante la estación de invierno (entre los meses de abril a agosto), principalmente entre las semanas 16 a la 39 del año, tal como se muestra en los gráficos N° 4 y 5.

Gráfico N° 4: Tendencia de episodios de IRA en menores de 5 años. Periodo 2011 - 2014

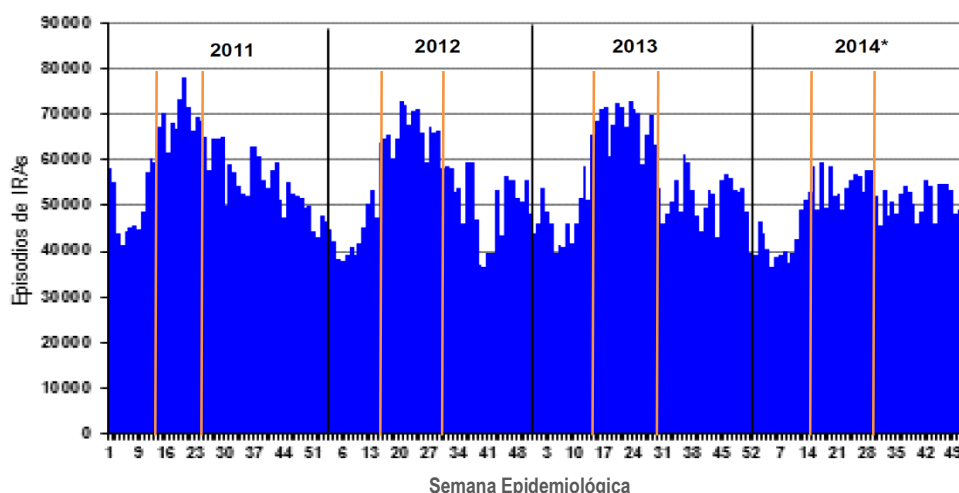
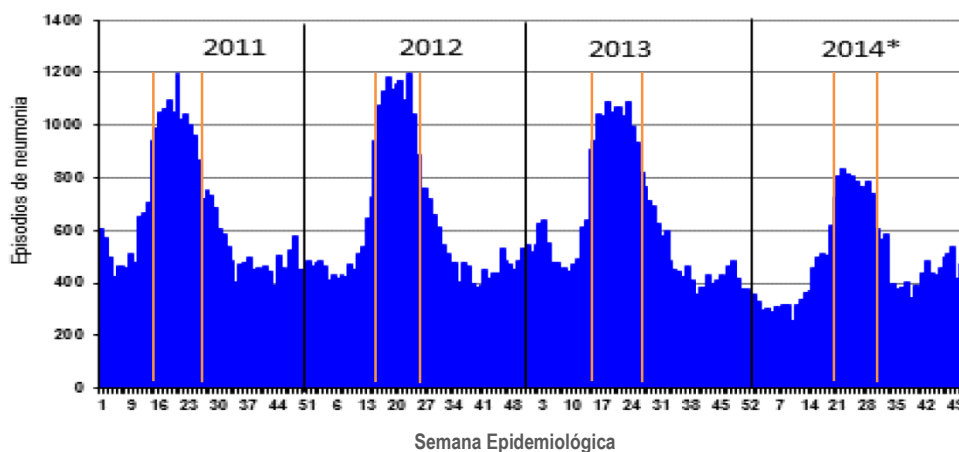


Gráfico N° 5: Tendencia de episodios de neumonías en menores de 5 años. Periodo 2011 - 2014

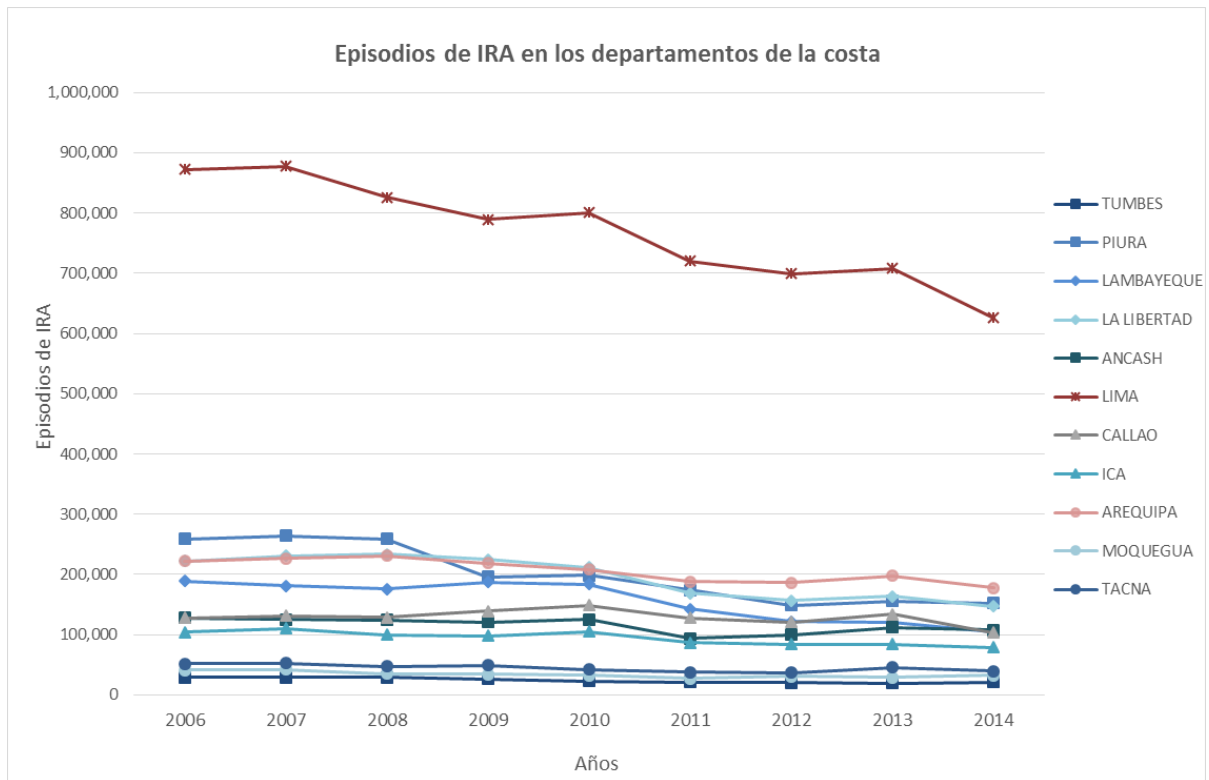


Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2014 - SE 52.

Los gráficos del 6 al 8, muestran el número de casos de IRA registrados en menores de 5 años en el ámbito nacional, según las regiones naturales, durante el periodo 2006 – 2014; siendo el año 2007 el periodo donde se presentó el mayor número de casos en gran parte de los departamentos. Así mismo, se puede observar un leve descenso en los valores a partir del año 2008, sin embargo los valores registrados aún son altos, sobre todo en los departamentos con mayor número de población como Lima, Piura y Arequipa.

En el gráfico N° 6, se observa el total de episodios de IRA en los departamentos de la costa, siendo Lima el departamento con mayor número de casos, alcanzando sus picos durante los años 2006 (872,650 casos) y 2007 (877,336 casos). Otros departamentos como presentaron también sus registros más altos entre el 2006 y 2007;

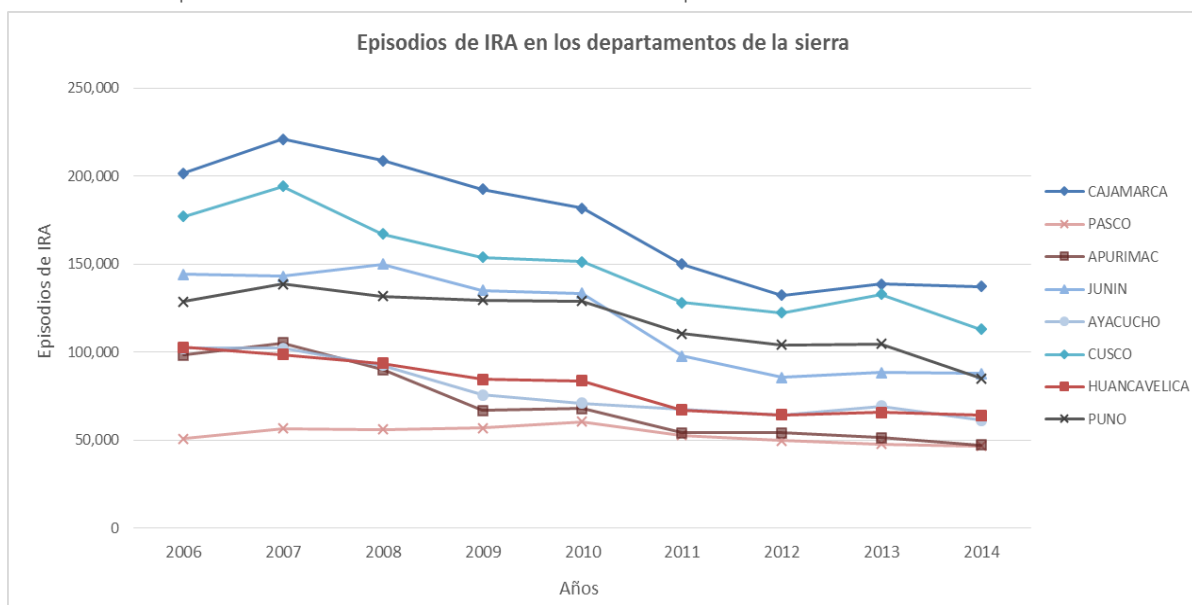
Gráfico N° 6: Episodios de IRA en menores de 5 años en los departamentos de la costa. Periodo 2006 - 2014



Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

El gráfico N° 7 muestra el total de episodios en los departamentos de la sierra, donde uno de sus registros más altos se presentaron en el año 2007; siendo el departamento de Cajamarca, el que presentó el mayor número de casos (220,832 episodios), seguido de Cusco (194,100 episodios), Junín (143,055 episodios) y Puno (138,702 episodios). En la mayoría de estos departamentos los casos de IRA han reducido (de manera gradual) en promedio en un 35%, sin embargo los valores aún son elevados.

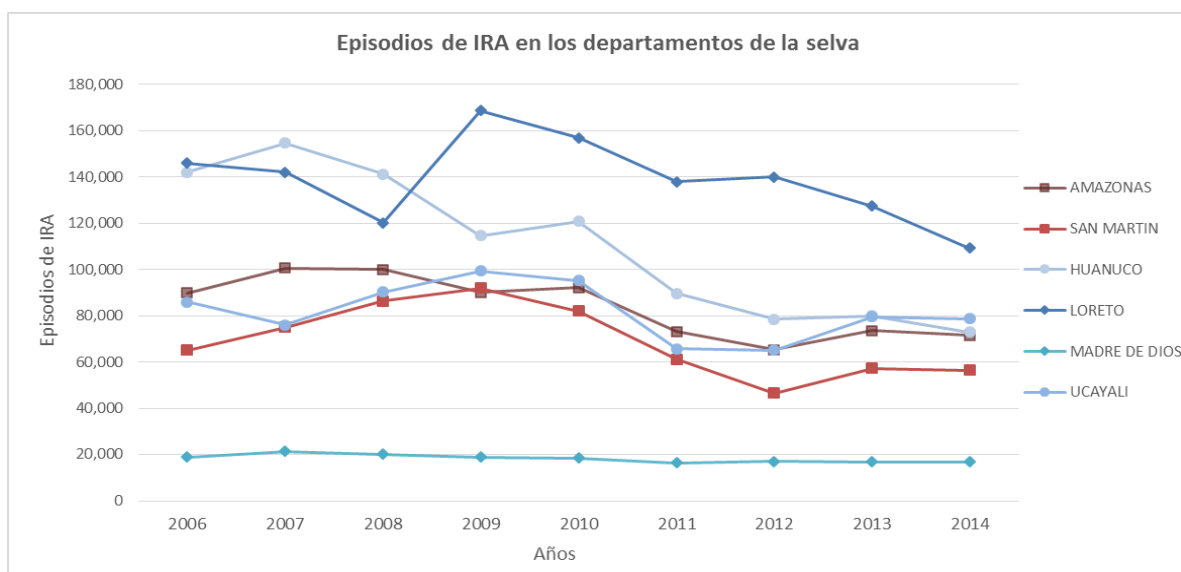
Gráfico N° 7: Episodios de IRA en menores de 5 años en los departamentos de la sierra. Periodo 2006 - 2014



Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

Para el caso de los departamentos de la selva, el gráfico N° 8 coloca a Loreto como el departamento con el mayor registro de episodios de IRA, así mismo muestra una tendencia irregular en los registros anuales de los departamentos de la selva, a excepción de Madre de Dios, donde se observa un registro más uniforme. Los departamentos de Amazonas (100,577 episodios), Huánuco (154,534 episodios) y Madre de Dios (21,338 episodios) presentaron sus picos más altos en el año 2007, mientras que en Loreto (168,682 episodios), San Martín (91,934 episodios) y Ucayali (99,396 episodios) lo registraron en el año 2009.

Gráfico N° 8: Episodios de IRA en menores de 5 años en los departamentos de la selva. Periodo 2005 - 2014

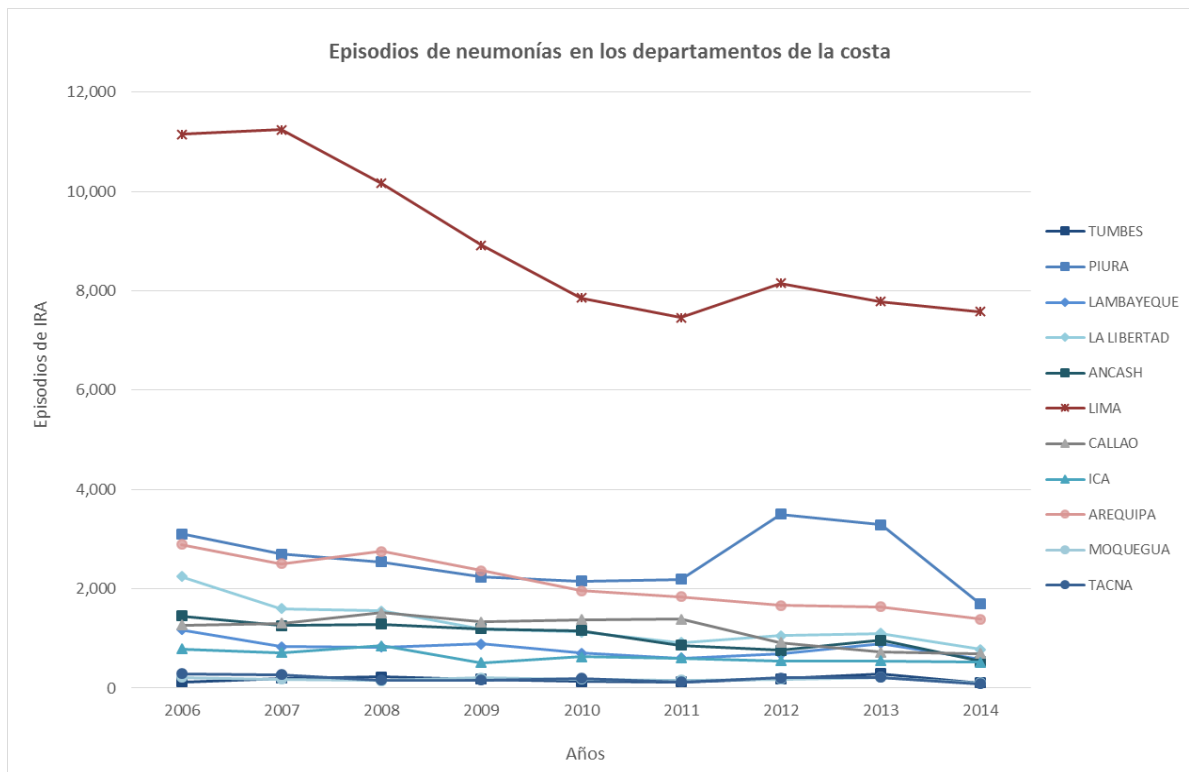


Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

El MINSA registra además el número de casos de neumonías en menores de 5 años durante el periodo 2006 – 2014, según las regiones naturales.

El gráfico N° 9, muestra los episodios de neumonías en el grupo poblacional menores de 5 años para los departamentos de la costa, de los cuales Lima presenta los valores más altos, llegando a sobrepasar los 11,000 casos en el año 2007; así mismos se observa una línea decreciente hasta el año 2014, interrumpida por un incremento en el año 2012. Seguido de Lima, se encuentran Piura y Arequipa, cuyos valores oscilan aproximadamente entre los 2000 a 3000 casos hasta el año 2011, donde Piura sufre un incremento durante los años 2012 y 2013 llegando a alcanzar 3,498 y 3294 casos respectivamente.

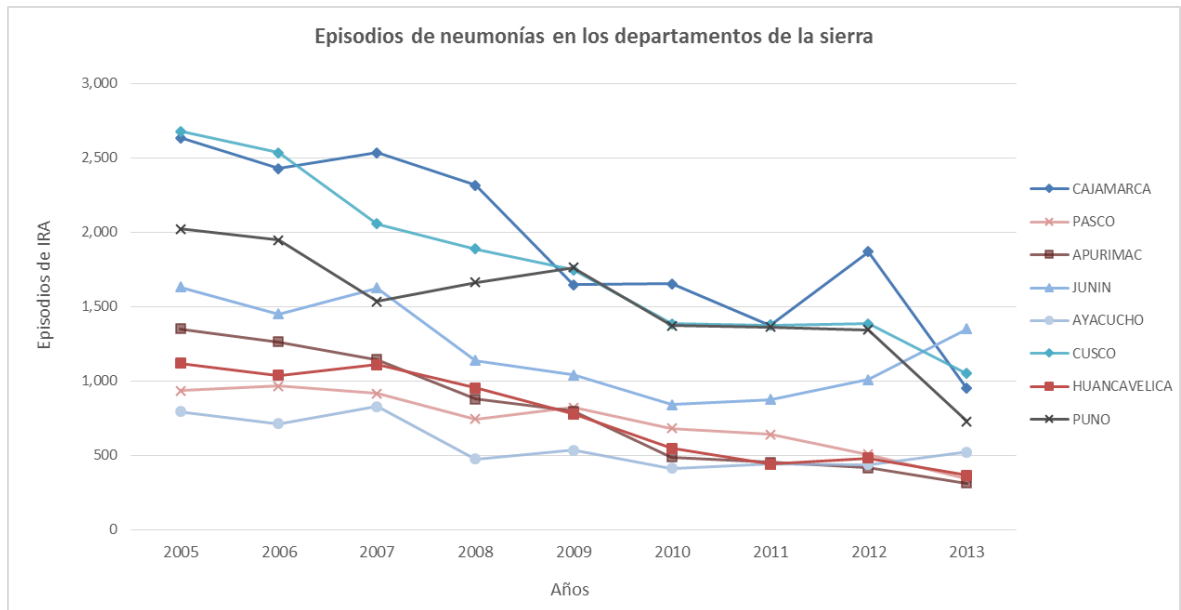
Gráfico N° 9: Episodios de neumonías en menores de 5 años en los departamentos de la costa. Periodo 2005 - 2014



Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

Con relación a los departamentos de la sierra, son Puno, Cusco y Cajamarca aquellos que tuvieron el mayor registro de casos de neumonías, así como periodos muy irregulares. De acuerdo a lo observado en el gráfico N° 10 estos departamentos presentaron sus mayores registros en el año 2006.

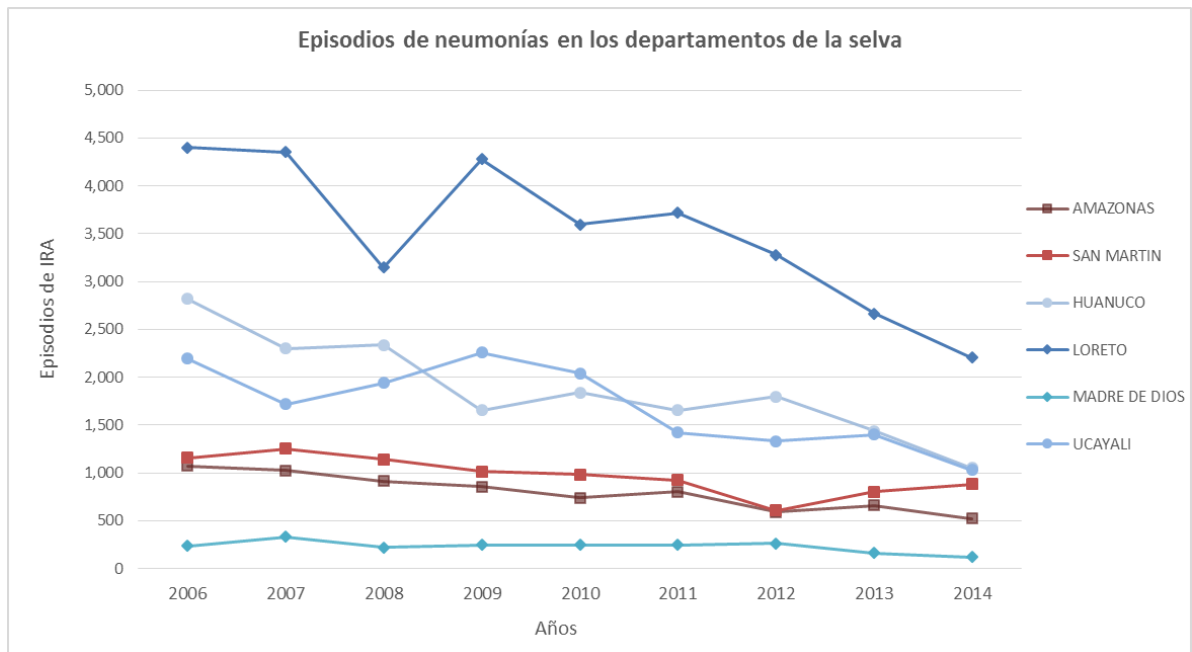
Gráfico N° 10: Episodios de neumonías en menores de 5 años en los departamentos de la sierra. Periodo 2006 - 2014



Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

En la zona de selva, es Loreto el departamento que supera en número de registros de neumonías, durante el periodo 2006 -2014, logrando superar los 4,000 casos en los años 2006; 2007 y 2009. Huánuco y Ucayali.

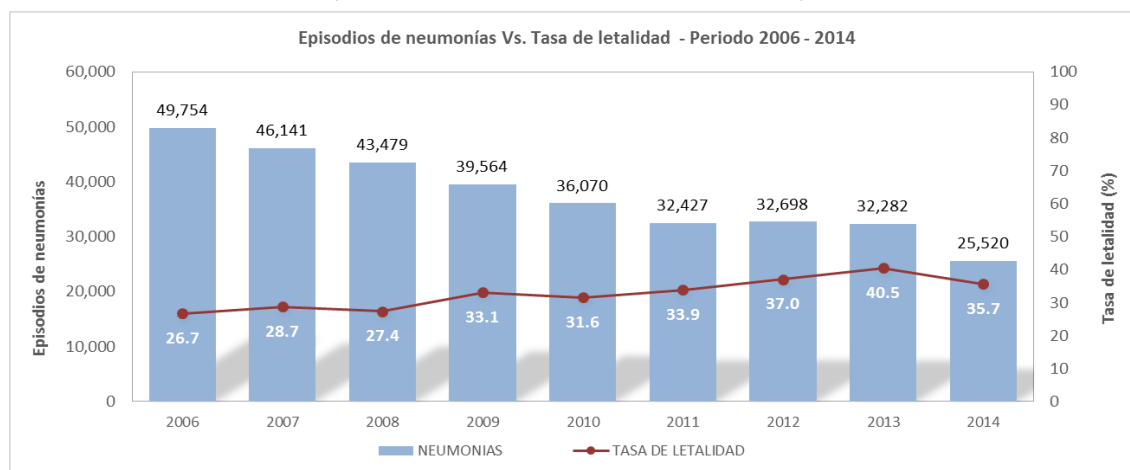
Gráfico N° 11: Episodios de neumonías en menores de 5 años en los departamentos de la selva. Periodo 2006 - 2014



Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

El gráfico 10 muestra claramente que desde el año 2006 al 2014 los episodios de neumonías han ido disminuyendo, sin embargo la tasa de letalidad hasta el año 2013 ha tenido una tendencia ascendente, siendo Puno, Huancavelica y Junín los de mayor tasa de letalidad, seguido de Ayacucho y Cusco. Así mismo se observa un incremento en la tasa de letalidad en Tacna a partir del año 2011 la cual se mantuvo hasta el año 2014.

Gráfico N° 1: Relación entre Episodios de neumonías en menores de 5 años y la tasa de letalidad. Periodo 2006 - 2014



Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

En la selva, es Loreto el que presentó el número más alto de neumonías en niños menores a 5 años, durante el periodo 2006 – 2014. Respecto a la tasa de letalidad a partir del año 2011 fueron Loreto Huánuco y Amazonas los que presentaron los mayores valores. (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 1: Episodios de neumonías y defunciones en menores de 5 años por departamentos. Periodo 2006 - 2014

DEPARTAMENTOS	NEUMONIAS									DEFUNCIONES								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
AMAZONAS	1,075	1,026	915	856	738	802	592	662	524	3	11	8	8	11	14	11	14	9
ANCASH	1,452	1,258	1,291	1,197	1,156	863	763	968	538	26	26	22	17	14	7	4	9	3
APURIMAC	1,351	1,263	1,145	877	796	486	454	414	313	5	5	11	10	5	5	3	4	5
AREQUIPA	2,890	2,509	2,755	2,364	1,963	1,839	1,669	1,634	1,389	14	15	17	15	10	27	12	5	6
AYACUCHO	793	713	828	476	535	412	441	436	523	5	18	10	10	8	12	11	11	20
CAJAMARCA	2,634	2,428	2,534	2,315	1,647	1,652	1,375	1,870	951	49	35	27	23	11	5	14	17	4
CALLAO	1,268	1,308	1,518	1,333	1,383	1,386	915	727	693	4	2	0	0	3	3	3	9	5
CUSCO	2,679	2,536	2,058	1,889	1,748	1,386	1,375	1,386	1,049	28	37	36	42	30	27	26	44	34
HUANCAVELICA	1,118	1,037	1,108	952	777	546	439	482	364	41	43	47	33	26	12	11	20	11
HUANUCO	2,820	2,299	2,337	1,655	1,840	1,653	1,799	1,440	1,051	30	30	29	49	35	29	25	22	15
ICA	785	718	854	508	630	608	546	553	521	3	1	1	0	0	2	3	8	2
JUNIN	1,632	1,449	1,624	1,137	1,040	840	876	1,008	1,351	35	34	29	34	21	19	33	39	23
LA LIBERTAD	2,250	1,605	1,557	1,198	1,132	919	1,054	1,107	780	11	5	5	11	44	17	14	9	7
LAMBAYEQUE	1,172	837	823	893	702	608	687	901	586	0	3	1	11	3	5	3	3	1
LIMA	11,147	11,239	10,161	8,920	7,858	7,462	8,150	7,783	7,584	68	56	28	26	15	15	26	29	18
LORETO	4,400	4,352	3,147	4,276	3,594	3,717	3,278	2,667	2,204	24	8	24	31	47	60	68	63	26
MADRE DE DIOS	237	330	220	250	250	249	264	161	123	4	0	2	0	0	1	4	0	2
MOQUEGUA	214	176	150	212	179	162	181	220	104	5	2	0	1	0	2	3	0	0
PASCO	935	967	917	743	822	681	640	506	344	10	18	11	16	10	7	12	13	7
PIURA	3,101	2,698	2,538	2,234	2,155	2,188	3,498	3,294	1,691	18	22	15	12	14	11	12	16	13
PUNO	2,024	1,948	1,534	1,664	1,763	1,372	1,362	1,343	729	80	63	91	91	111	58	59	48	36
SAN MARTIN	1,159	1,252	1,140	1,016	982	923	607	805	881	4	9	0	7	8	10	1	5	3
TACNA	293	276	161	162	202	122	208	220	87	0	0	0	0	0	4	6	6	3
TUMBES	129	200	225	177	136	129	192	295	110	1	2	3	2	1	0	2	6	0
UCAYALI	2,196	1,717	1,939	2,260	2,042	1,422	1,333	1,400	1,030	7	16	7	15	17	9	18	20	10
TOTAL	49,754	46,141	43,479	39,564	36,070	32,427	32,698	32,282	25,520	475	461	424	464	444	361	384	420	263

Fuente: MINSA - Dirección General de Epidemiología / Sala Situacional de Salud 2009 al 2014

La situación en las zonas expuestas a las bajas temperaturas se ve agravada en la sierra con la caída de granizadas y nevadas, lo que hace más complejo el escenario adverso que condiciona negativamente, no solo la salud de las personas y al sector agropecuario, sino además el funcionamiento normal de los servicios básicos como los de salud y educación, así como la interconexión entre los centros poblados; poniendo más de una vez en situación de emergencia a distintas localidades.

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), las emergencias asociadas a las bajas temperaturas se han presentado de manera recurrente durante los últimos años. En el cuadro N° 2, se observa las emergencias registradas por heladas, granizadas y nevadas, en los últimos doce años. Los mayores registros de emergencias por heladas fueron en el 2007 (536) y 2010 (462), sin embargo los años con mayor número de emergencias por nevadas fueron el 2005 (162) y 2013 (260); y por granizadas los años 2007 (138); 2012 (174) y 2013 (131). Así mismo, se observa que el año 2007 registró la mayor cantidad de damnificados, pero es el año 2012 donde se registró el mayor número de fallecidos.

Cuadro N° 2: Emergencias a nivel nacional según departamento y fenómeno. Periodo 2003 - 2014

AÑO	FENÓMENO	EMERGENC	DAÑOS PERSONALES				DAÑOS MATERIALES												
			DAMNIFIC	AFECTADO	DESAPARE	HERIDOS	FALLECID	VIVIENDAS		INST EDUCATIVAS		HAS CULTIVO							
								DESTRUID	AFECTAD	DESTRUID	AFECTAD	DESTRUID	AFECTAD						
2014	FRIAJE	8		1,192															
	GRANIZADA	90	798	7,945			1	31	1,100					736	4,140				
	HELADA	380	7	122,691				1	667					3,048	24,394				
2013	NEVADA	36	21	1,895				4	51					754	1,132				
	FRIAJE	72	474	15,933					168						120				
	GRANIZADA	131	1,357	8,326		1		97	1,541					528	8,705				
2012	HELADA	413	2,891	280,930			1	79	2,625					1,837	6,457				
	NEVADA	260	4,263	203,734					226	13,004				143	846				
	GRANIZADA	174	8,949	34,110		1	3	792	7,183					461	1,006				
2011	HELADA	367	2	214,521				26	1	152				14,644	22,306				
	NEVADA	50	2,336	25,582		8	1	245	5,635					5	166				
	GRANIZADA	102	1,573	12,288					256	1,786	8	31		1,614	6,756				
2010	HELADA	335	130	272,899			1	11	108			1		495	721				
	NEVADA	65	1,759	22,843					306	745	1	38		770	5,825				
	GRANIZADA	81	752	50,423		3	2	200	1,121			7		46	120				
2009	HELADA	462	5,145	204,630				4	1	306				32	6,984				
	NEVADA	7	7	2,032						1									
	GRANIZADA	103	224	102,754					47	170				86	1,117				
2008	HELADA	349	223	397,246						2,158									
	NEVADA	20		15,716		21				456									
	GRANIZADA	84	235	54,156					52	341		6		857	6,518				
2007	HELADA	437	10,472	445,880				1	10	877			4	10,481	66,045				
	NEVADA			3,783						8				35	21				
	GRANIZADA	138	327	184,649			1	559	86	1				22	2				
2006	HELADA	536	34,418	394,708			8	2,506	103					2,557	5,167				
	NEVADA	11		28,596					929										
	GRANIZADA	53	118	25,668					468	22	8			4,777	50				
2005	HELADA	177	1,568	96,572		1			347	1				1,294	59				
	NEVADA	11		373					142										
	GRANIZADA	73	178	31,769		1	1	3	532	30			1	5	359				
2004	HELADA	296	142	199,056				1	5,247	11				7	2				
	NEVADA	162	80	51,152					5,384	17	1	10		37					
	GRANIZADA	41	547	7,218					620	106			8	341	130				
2003	HELADA	438	161	356,804				7	3,939	22			53	70,247	30,881				
	NEVADA	95	225	104,267				1	583	42			74	40,260	265				
	GRANIZADA	50	4,728	15,981		2	4	2,063	96	20	3		2	460					
2003	HELADA	73	25	25,708				1	478	52				135					
	NEVADA	16	395	3,768				2	486	38									

Fuente: INDECI / Cuadro resumen de emergencias y daños a nivel nacional al 2014.

3.3 Características del área de influencia del fenómeno

La situación referida a las bajas temperaturas que hasta la fecha conocemos, así como los impactos generados en los distintos sectores, permiten identificar las áreas geográficas que podrían ser afectadas en el ámbito nacional.

En nuestro país uno de los eventos de mayor recurrencia son las heladas, estos son eventos propios de la región andina, siendo más intensas durante los meses de invierno, Otro fenómeno que se presenta durante la estación de invierno es el friaje, característico de la zona de selva, mientras que para el caso de la costa son los descensos de temperatura, que se intensifican en los meses de julio y agosto.

La severidad de las bajas temperaturas depende del descenso de la temperatura del aire, pero además de la resistencia de los elementos expuestos a esta, pudiendo afectar a la salud humana; además de provocar grandes pérdidas especialmente en el sector agropecuario, si las condiciones no son las adecuadas.

3.3.1 Región Costa

La costa es la región longitudinal y litoral del país que abarca un estrecho y alargado territorio entre el Océano Pacífico y las estribaciones de los Andes peruanos, considerando que se extiende hasta los 500 msnm; aunque otras fuentes indican mayor altitud. Es una franja larga (3,080 km) y angosta paralela al Océano Pacífico, caracterizada por una geografía llana y de baja altitud, el paisaje es muy árido, interrumpido por 53 ríos que provienen de la zona andina que forman los fértiles valles costeros ocupando un área de 149, 857 km² (12% del territorio nacional).

En su mayor parte, es una región de clima cálido o semi-cálido caracterizado por sus bajas precipitaciones, se considera como una de las tres regiones principales del país, se le conoce también como Chala de acuerdo a la caracterización de las ocho regiones naturales del Perú (según Javier Pulgar Vidal). Tiene unos 2,250 Km de longitud, aunque el litoral alcanza los 3,080 Km y tiene un ancho variable entre los 15 Km en Arequipa y 180 Km en Piura; a los sectores formados por las estribaciones andinas o por la cordillera de la costa, les suceden pampas, dunas y tablazos, en un desierto interrumpido por ríos estacionales cuyos valles han desarrollado una agricultura industrial (algodón, arroz, caña de azúcar, vid y olivos), el litoral está conformado por playas arenosas o por abruptos acantilados, con predominio de formas rectilíneas y pocas bahías, las mayores son: Sechura, Paita, Chimbote, Callao y Paracas.

En el norte del país el clima es cálido, soleado y de lluvias estacionales durante el verano austral; en el sur, la Chala se convierte en una región de clima húmedo y carente de lluvias, con un clima soleado de diciembre a mayo y nublado el resto del año. La temperatura de la costa peruana es menor a la que corresponde por latitud (la temperatura media en el Callao es de 19,2°C) debido a las aguas frías de la Corriente de Humboldt y a la barrera que ocasiona la gran altura de la Cordillera de los Andes.

Cuadro N° 3: Características generales de la costa del Perú

REGIÓN COSTERA		
Características Principales	Unidad de medida	Total
Ríos que lo atraviesan	Unidad	53
Cuencas presentes	Unidad	62
Altitud (hasta)	m.s.n.m.	500
Temperatura	°C	Entre 18° y 20°
Precipitación	mm	40 mm / año aprox.
Área Total	Km²	149,957
Porcentaje del territorio nacional	%	12

Fuente: SENAMHI

3.3.2 Región Andina

La región Andina abarca la porción más alta de la Cordillera de los Andes, sobre los 500 msnm, lo que la caracteriza como una región escarpada con climas entre templado, frío y gélido, de semiárido a sub-húmedo.

La región andina, es una zona agrícola por excelencia. La población se encuentra en su mayor parte entre los 2,000 y 3,500 msnm por ser ésta zona más propicia para el desarrollo de las actividades agroeconómicas. Por encima de los 4,000 m.s.n.m. se encuentra la meseta altoandina denominada Puna, zona de extracción minera y de pastoreo del ganado auquénido.

La Sierra del Perú se caracteriza por su clima de montaña de zona intertropical, de gran brillo solar, con veranos lluviosos e inviernos secos. A diferencia de la costa o la selva, tiene mayor oscilación térmica, es decir, con mayores diferencias entre la temperatura más alta con la más baja, lo cual se va acentuando con la altura.

El gradiente térmico establece que a mayor altura, mayor será el frío, disminuyendo en promedio 1°C cada 180 metros de ascenso aproximadamente. Humboldt determinó que la altura donde comienzan las nieves perpetuas en los Andes está en los 5,000 msnm, pero en la actualidad los hielos se encuentran en retroceso por el calentamiento global.

El clima tiene una gran diversidad según sus diferentes pisos altitudinales:

Clima templado sub-húmedo, entre los 1,000 y los 3,000 msnm, con temperaturas alrededor de los 20° C; y precipitaciones entre los 500 y 1,200 mm/año.

Clima frío, propio de los valles interandinos entre los 3,000 y 4,000 msnm. Las precipitaciones promedio están en 700 mm/año y la temperatura promedio alrededor de 12° C. Con heladas durante el invierno.

Clima frígido o de puna, entre los 4,000 y 5,000 msnm. Con precipitaciones promedio de 700 mm y temperaturas promedio de 6° C.

Clima de nieve o gélido, Encima de los 5,000 msnm y con temperaturas debajo de los 0° C. Es el clima de las altas cumbres con nieves perpetuas.

Esta región se encuentra bajo la constante amenaza de inclemencias climáticas, con consecuencias, muchas veces devastadoras, sobre la población y la producción agropecuaria.

Cuadro N° 4: Características generales de la Región Andina del Perú

REGIÓN ANDINA		
Características principales	Unidad de medida	Total
Ríos que lo atraviesan	Unidad	65
Cuencas Presentes	Unidad	75
Altitud	m.s.n.m.	A más de 500 msnm
Temperatura	°C	Entre 12°C y -20°C
Precipitación	mm	Entre 1,000 y 3,000
Área Total	ha	35,906.25
Porcentaje del territorio nacional	%	28

Fuente: SENAMHI.

3.3.3 Región Amazónica

La región amazónica, es la más extensa del territorio peruano, llegando a ocupar más del 60% de su superficie. Es cálida, húmeda y de vegetación muy tupida, se puede dividir en selva alta, ceja de montaña o yungas, en cuya parte más alta se encuentra la ceja de selva, una región de relieve abrupto y alta nubosidad (sobre los 700 msnm), que posee un clima subtropical y templado, con abundantes lluvias (sobre los 2,000 mm/año aprox.) y

temperaturas debajo de los 22° C. entre noviembre y marzo y días soleados entre abril y octubre, y selva baja que es la porción del Amazonía que se extiende tanto en la llanura amazónica, como en la parte oriental de los Andes (por debajo de 700 msnm). La selva baja ofrece dos estaciones climáticas bien marcadas, las que se acentúan en relación directa con la lejanía de la línea ecuatorial. La estación de estío o vaciante, entre abril y octubre, es dominada por días de sol y altas temperaturas, a menudo superiores a los 35° C. En estos meses los ríos disminuyen su caudal y las carreteras son fácilmente transitables. La estación de lluvias con precipitación alrededor de los 2,000 mm/año, entre noviembre y marzo, se caracteriza por frecuentes chaparrones (al menos uno al día) y un deterioro de la transitabilidad terrestre. La humedad en la selva es muy alta a lo largo del año. En la región sur se producen ocasionales friajes o surazos, frentes fríos provenientes del extremo sur del continente que se presentan entre los meses de mayo y agosto y en los que la temperatura suele descender hasta 8-12° C.

Cuadro N° 5: Características Generales de la Región Amazónica del Perú

REGIÓN AMAZÓNICA		
Características principales	Unidad de medida	Total
Ríos que lo atraviesan	Unidad	44
Cuencas Presentes	Unidad	5
Altitud	m.s.n.m.	Hasta los 1000 msnm
Temperatura	°C	Entre 22°C y 35° C
Precipitación	mm	2,000 mm/año aprox.
Área Total	ha	77,528.03
Porcentaje del territorio nacional	%	60

Fuente: MEM, SENAMHI.

Mapa N° 1: Mapa de Regiones Naturales del Perú



Elaborado por: CENEPRED

4. ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

El Perú se caracteriza por su gran variabilidad climática principalmente porque comprende varias zonas altitudinales (de 0 a más de 5000 msnm), dentro de las cuales se presentan normalmente situaciones meteorológicas propias de la zona y por estacionalidad.

Uno de los factores que modifica el comportamiento de los vientos en las diferentes escalas de tiempo y espacio es la cordillera de los Andes. Durante las estaciones de otoño e invierno del hemisferio sur, la incursión de las masas de aire frío y seco procedentes de la región polar hacia las latitudes tropicales, sufre un intercambio de masas de aire entre la zona de bajas latitudes y la zona de latitudes medias y altas, siendo uno de sus principales efectos el descenso de la temperatura del aire sobre la zona andina y selva del Perú.

En esta ocasión se ha considerado el análisis de las zonas expuestas a temperaturas mínimas severas para las zonas susceptibles a heladas (región andina); y temperaturas mínimas muy severas en zonas susceptibles a friaje (región de selva) siendo necesario conocer el comportamiento climático de las temperaturas mínimas dentro de nuestro territorio. Para ello se contó con la colaboración del SENAMHI, quien además de proporcionar información, brindó el asesoramiento técnico y científico para la caracterización climática.

Hemos visto en el capítulo anterior, que tanto las heladas como el friaje, dependiendo de su intensidad, duración y frecuencia pueden provocar graves daños a las personas, a los cultivos y a la población pecuaria. Por ello, es de suma importancia conocer el régimen de estos eventos durante el año y sus características climáticas para reducir o minimizar sus efectos.

4.1 Factores condicionantes

4.1.1 Altitud

El territorio nacional tiene una configuración accidentada debido a la cordillera de Los Andes, que atraviesa a este en sentido longitudinal. La distribución altitudinal y transversal en el territorio permite apreciar varias zonas climáticas o ecosistemas principales, denominadas las ocho regiones naturales (Pulgar Vidal, 1996).

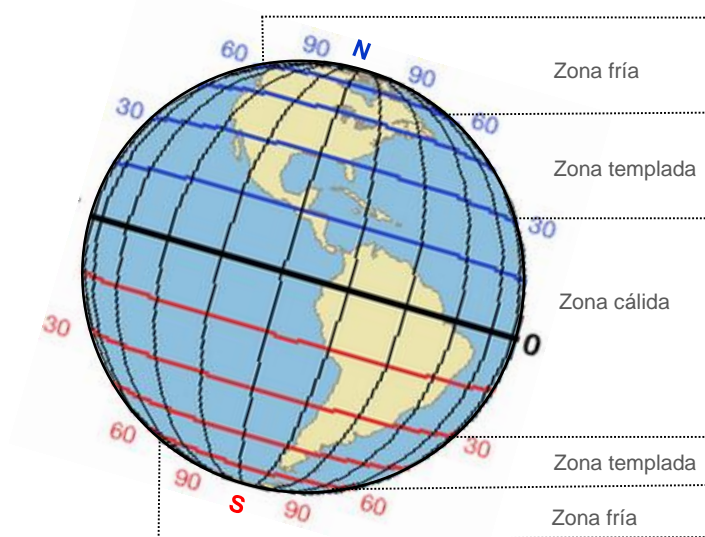
De acuerdo a los datos observados del SENAMHI, correspondientes a las temperaturas mínimas del aire, las heladas se presentan en altitudes sobre los 2500 m.s.n.m., incrementando su intensidad en relación a la altitud; es decir, a mayor altitud, mayor es su intensidad.

4.1.2 Latitud

La latitud mide el ángulo entre cualquier punto y el ecuador. Las líneas de latitud se llaman paralelos y son círculos paralelos al ecuador en la superficie de la Tierra. Aquellos que se encuentran al norte del Ecuador reciben la denominación Norte (N). Aquellos que se encuentran al sur del Ecuador reciben la denominación Sur (S). Al Ecuador le corresponde la latitud de 0° y los polos Norte y Sur tienen latitud 90° N y 90° S respectivamente.

Las heladas son más frecuentes en las zonas más alejadas del ecuador; es decir a mayor latitud mayor será su frecuencia. De esto se puede deducir que a mayor latitud y altitud mayor será la ocurrencia de heladas.

Fig. N° 2: Distribución de la latitud



Fuente: CENEPRED

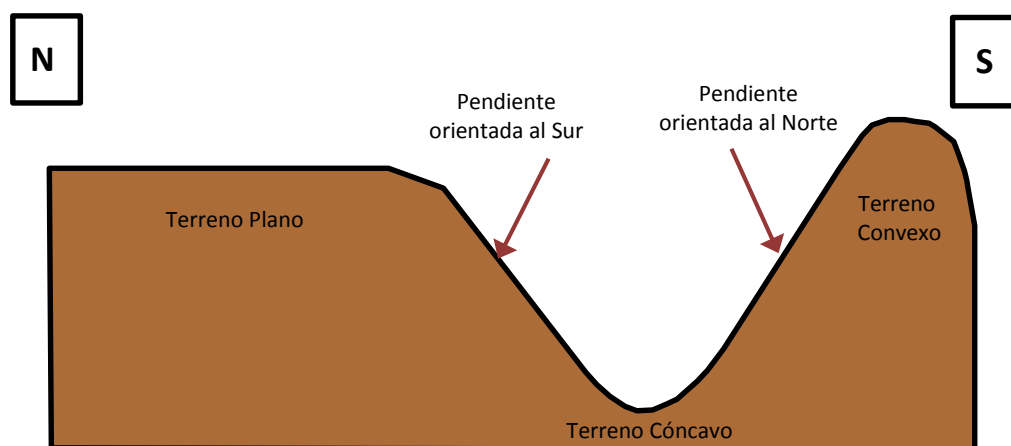
4.1.3 Topografía

En países montañosos como el nuestro, el relieve juega un papel importante, por el efecto que tiene el drenaje de aire frío y por la exposición.

Un terreno plano está sujeto al estancamiento de aire frío, favoreciendo la helada. En el caso de que el terreno sea cóncavo, su configuración facilita la acumulación del aire frío, donde la temperatura puede ser entre 4 y 8 grados más baja que las temperaturas en las pendientes y partes altas de las montañas durante las noches de heladas. En el caso de ser terreno convexo, presenta menor frecuencia de heladas por facilitar el desplazamiento del aire frío, desde que no esté circundado por terrenos más elevados.

Los terrenos con exposición hacia el sur reciben menos energía solar durante el invierno, siendo naturalmente más fríos y también más sujetos a los efectos de los vientos predominantemente del SE (fríos), en cambio los terrenos expuestos hacia el norte son más calientes [Atlas de heladas del Perú. SENAMHI. 2010].

Figura 3: Condiciones de configuración y exposición de terreno (Pereyra, et al, 2002)



Fuente: Atlas de heladas del Perú. SENAMHI. 2010.

El aire que durante la noche se enfría debido a la disminución de temperatura ocasiona que la energía cinética de las moléculas del aire disminuya, lo que aumenta su densidad (las masas de aire frío pesan más) y tiende a desplazarse hacia abajo, produciéndose corrientes de aire frío que descienden por las laderas y valles, ocupando las partes hondas, como si fueran lagos de frío. Por lo tanto los lugares por donde circulan esas corrientes, y sobre todo las zonas donde se acumulan, las pérdidas de calor que originan pueden llegar a ser muy elevadas.

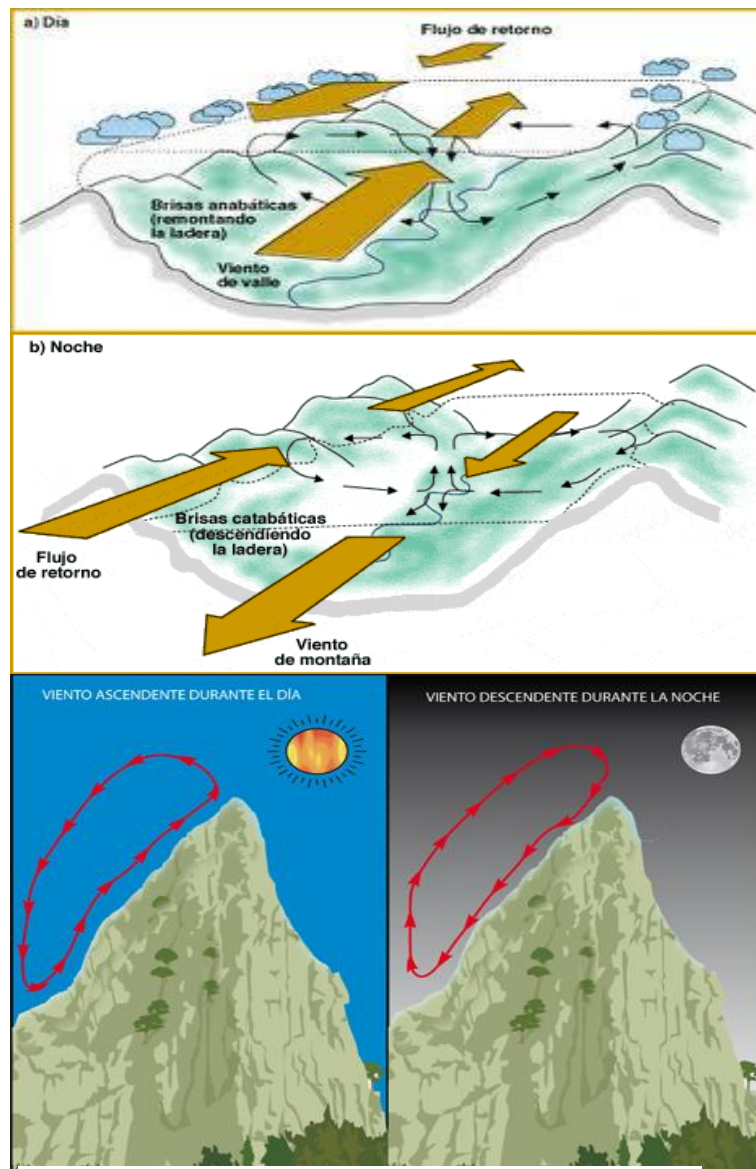
4.1.4 Vientos

Cuando las temperaturas de regiones adyacentes difieren, el aire frío por ser más denso tiende a descender en dirección a la masa de aire cálido, y ésta a su vez, por ser menos densa ascenderá; por lo tanto, se genera la circulación de las masas de aire, lo que conocemos como "viento". Los vientos generados son perturbados en gran medida por la rotación de la Tierra. En resumen, el viento es producto de:

- El movimiento de rotación y de traslación terrestres que dan origen a diferencias considerables en la radiación solar.
- El desigual calentamiento del aire, que produce las diferencias de presión.

Entre los tipos de vientos tenemos a los vientos regionales, que son determinados por la distribución de tierras y mares, así como por los grandes relieves continentales; y los vientos locales, que presentan un desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes y los vientos reinantes de un área más o menos amplia, como son las brisas marina y terrestre, brisa de valle y brisa de montaña.

Figura N° 4: Brisas en valle y montaña



Fuente: www.upct.es

El viento en calma durante la noche o con una velocidad no mayor de 1.5 m/s, es una condición propicia para la ocurrencia de heladas. Si el viento permanece en calma, se reduce la transferencia de calor por convección (movimientos verticales de masas de aire ascendentes y descendentes) o advección (movimientos de masas de aire horizontales), que de presentarse podrían evitar los descensos bruscos de temperatura. En

un día soleado sin vientos la temperatura del aire cerca de la superficie puede ser mucho más caliente que la temperatura del aire a varios metros de ella.

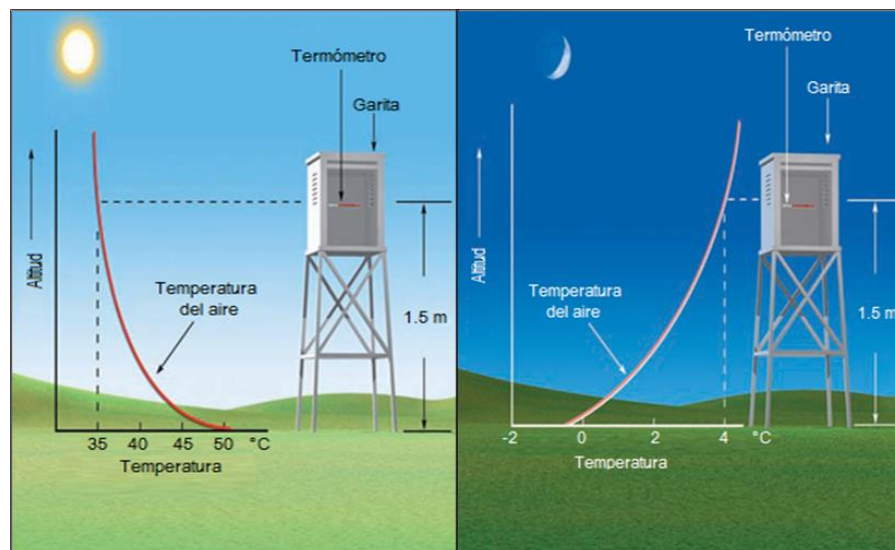
4.2 Factor desencadenante

4.2.1 Temperatura mínima del aire.

La temperatura del aire es la temperatura leída en un termómetro expuesto al aire, protegido de la radiación solar directa. (OMM, 1992). La temperatura observada deberá ser representativa del estado del aire que rodea la estación y a una altura entre 1,25 y 2 metros por encima del nivel del suelo (OMM, 1996).

La temperatura mínima¹ es la temperatura más baja alcanzada en un intervalo de tiempo dado. La temperatura mínima absoluta mensual es la temperatura más baja de las temperaturas mínimas mensuales observadas en un mes dado durante un número de años determinado. (OMM, 1992).

Figura N° 5: Rangos de temperatura diurno – nocturno



Fuente: Meteorología hoy

Durante el día la temperatura del aire es más cálida cerca al suelo (este acumula calor por lo que se calienta mientras haya sol), pero durante la noche la temperatura del aire es más fría cerca al suelo (este pierde calor por lo que se enfría durante la noche), por lo tanto el aire cálido asciende por ser más liviano y el aire frío desciende por ser más pesado.

¹ La temperatura es la magnitud física que caracteriza el movimiento aleatorio medio de las moléculas en un cuerpo físico.

4.3 Categorización de los niveles de susceptibilidad.

Para la determinación de los niveles de susceptibilidad se ha considerado como parámetro de evaluación a la temperatura mínima promedio del percentil 10 correspondiente a los meses de mayo a agosto, por ser el periodo donde se presentan las temperaturas más bajas a nivel nacional, determinando sus descriptores y posteriormente sus respectivos pesos ponderados. Para la selección de los valores se utilizó la escala desarrollada por Saaty (Ver anexo 3), comprendida por una matriz de comparación de pares, la cual evalúa la intensidad de preferencia de un descriptor frente a otro.

El vector de priorización que indica la importancia de cada descriptor en el análisis del fenómeno, se presenta en el cuadro N° 6.

Cuadro N° 6: Descriptores de la temperatura mínima Percentil 10

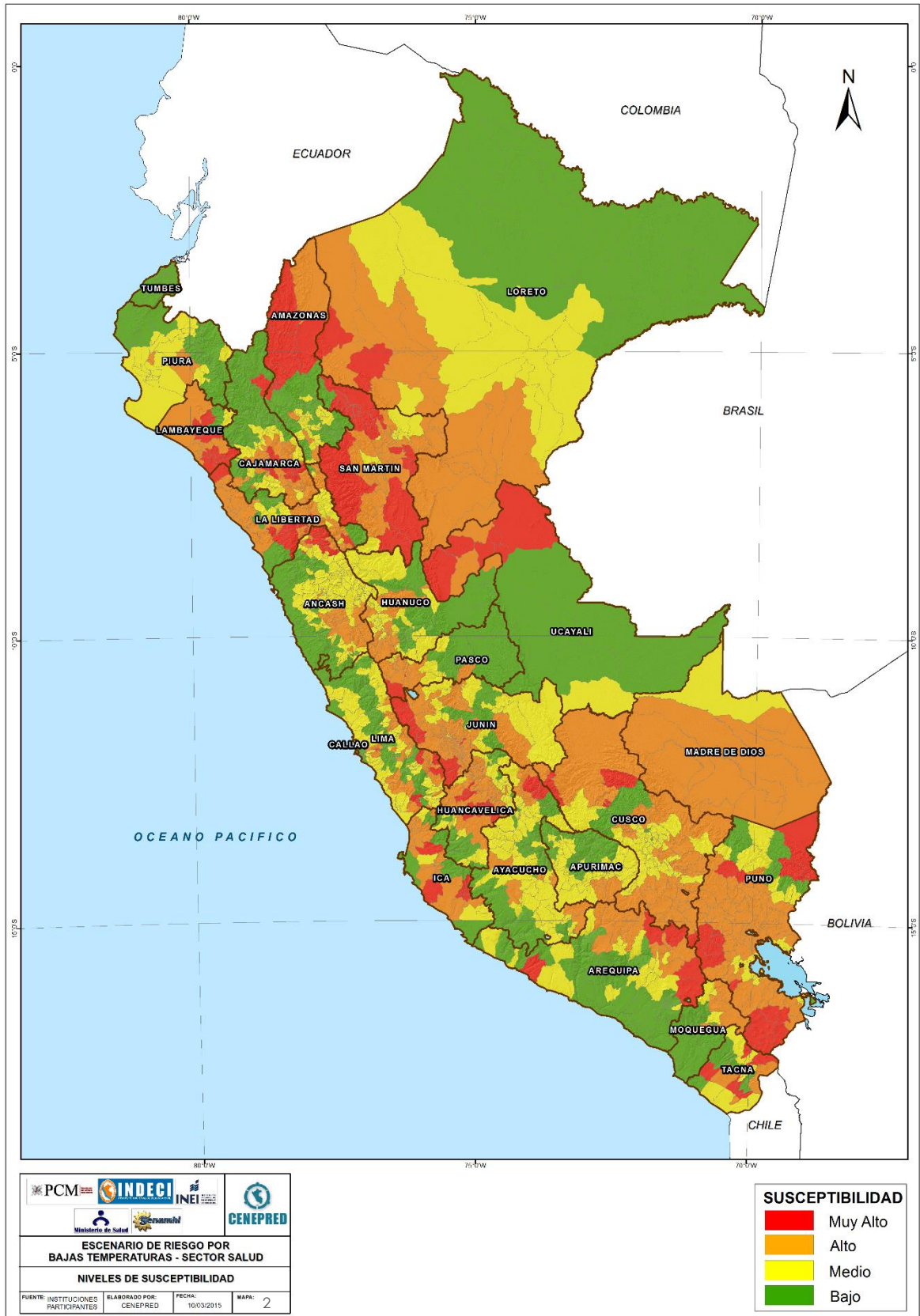
Descriptores	Temperatura Mínima Promedio del Percentil 10 (°C)								Valor
	Costa			Sierra			Selva		
	Norte	Centro	Sur	Norte	Centro	Sur	Norte	Centro - Sur	
Nivel 5	12 a 14	9 a 11	5 a 8	-4 a 2	-11 a -5	-18 a -10	15 a 17	10 a 12	0.444
Nivel 4	14.1 a 15	11.1 a 12	8.1 a 9	2.1 a 5	-4.9 a 0	-9.9 a -5	17.1 a 18	12.1 a 14	0.262
Nivel 3	15.1 a 16	12.1 a 13	9.1 a 10	5.1 a 8	0.1 a 5	-4.9 a 0	18.1 a 19	14.1 a 15	0.153
Nivel 2	16.1 a 17	13.1 a 14	10.1 a 11	8.1 a 11	5.1 a 10	0.1 a 5	19.1 a 20	15.1 a 16	0.089
Nivel 1	17.1 a 20	14.1 a 15	11.1 a 13	11.1 a 15	10.1 a 14	5.1 a 9	20.1 a 22	16.1 a 17	0.053

Los niveles de susceptibilidad para cada distrito se presentan en el cuadro N° 7.

Cuadro N° 7: Niveles de susceptibilidad a las bajas temperaturas

Valor Susceptibilidad		
Nivel	Descripción	Rango
Muy Alto	Distritos con condiciones favorables a presentar temperaturas mínimas severas con valores de: costa norte de 12°C a 14°C; costa centro de 9°C a 11°C; costa sur de 5°C a 8°C; sierra norte de 2°C a -4°C; sierra centro de -5°C a -11°C; sierra sur de -10°C a -18°C; selva norte de 15°C a 17°C; selva centro-sur de 10°C a 12°C.	$0.262 < R \leq 0.444$
Muy Alto	Distritos con condiciones favorables a presentar temperaturas mínimas severas con valores de: costa norte de 14.1°C a 15°C; costa centro de 11.1°C a 12°C; costa sur de 8.1°C a 9°C; sierra norte de 2.1°C a 5°C; sierra centro de -4.9°C a 0°C; sierra sur de -9.9°C a -5°C; selva norte de 17.1°C a 18°C; selva centro-sur de 12.1°C a 14°C.	$0.153 < R \leq 0.262$
Medio	Distritos con condiciones favorables a presentar temperaturas mínimas severas con valores de: costa norte de 15.1°C a 16°C; costa centro de 12.1°C a 13°C; costa sur de 9.1°C a 10°C; sierra norte de 5.1°C a 8°C; sierra centro de 0.1°C a 5°C; sierra sur de -4.9°C a 0°C; selva norte de 18.1°C a 19°C; selva centro-sur de 14.1°C a 15°C.	$0.089 \leq R < 0.153$
Bajo	Distritos con condiciones favorables a presentar temperaturas mínimas severas con valores de: costa norte de 16.1°C a 20°C; costa centro de 13.1°C a 15°C; costa sur de 10.1°C a 13°C; sierra norte de 8.1°C a 15°C; sierra centro de 5.1°C a 14°C; sierra sur de 0.1°C a 5°C; selva norte de 19.1°C a 22°C; selva centro-sur de 15.1°C a 17°C.	$R \leq 0.089$

Mapa 2: Mapa de susceptibilidad a bajas temperaturas



Elaborado por: CENEPRED

5. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Uno de los principios generales que rigen la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) menciona lo siguiente: "La persona humana es el fin supremo de la GRD, por lo que debe protegerse su vida e integridad física, su estructura productiva, sus bienes y su medio ambiente frente a posibles desastres o eventos peligrosos que puedan ocurrir" [Art. 4° - Ley del SINAGERD]; siendo este análisis de gran importancia, porque permite identificar a los elementos con probabilidad de ser afectados por las bajas temperaturas.

5.1 Identificación de los elementos expuestos

Para el desarrollo de este ítem se puso especial énfasis en dos dimensiones: **social y económica**.

5.1.1 Dimensión Social

5.1.1.1 Población

Durante la temporada de frío la población es uno de los principales elementos afectados por las bajas temperaturas, sobre todo si las condiciones climáticas consideradas confortables para el ser humano han sobrepasado los umbrales de adaptación, lo que produciría la pérdida de la sensación térmica de confort², pudiendo ser una causa de daño a la salud, si sus medios de vida no presentan las condiciones adecuadas para afrontarlas.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), realizó los Censos Nacionales: XI de Población y VI de Vivienda (2007), en todo el territorio nacional, permitiendo la actualización de las proyecciones de población al 2015, constituyendo un elemento fundamental para las áreas de planificación y desarrollo, ya que permiten conocer la probable evolución cuantitativa de la población como antecedente para propiciar y orientar la transformación cualitativa y el desarrollo integral de la sociedad futura. Las proyecciones de la población nacional se puede observar en el cuadro N° 8.

² Según la norma ISO 7730, "el confort térmico es una condicional mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico". Depende de varios parámetros globales externos, como la temperatura del aire, el viento y la velocidad del mismo y la humedad relativa, y otros específicos internos como la actividad física desarrollada, la cantidad de ropa o el metabolismo de cada individuo.

Cuadro N° 8: Población censada 2007 y Población estimada al 30 de junio del 2015

DEPARTAMENTO	2007 ¹	2008 ²	2009 ²	2010 ²	2011 ²	2012 ²	2013 ²	2014 ²	2015 ²
AMAZONAS	375,993	408,629	411,043	413,314	415,466	417,508	419,404	421,122	422,629
ÁNCASH	1,063,459	1,103,481	1,109,849	1,116,265	1,122,792	1,129,391	1,135,962	1,142,409	1,148,634
APURÍMAC	404,190	441,507	444,202	446,813	449,365	451,881	454,324	456,652	458,830
AREQUIPA	1,152,303	1,192,932	1,205,317	1,218,168	1,231,553	1,245,251	1,259,162	1,273,180	1,287,205
AYACUCHO	612,489	635,167	642,972	650,718	658,400	666,029	673,609	681,149	688,657
CAJAMARCA	1,387,809	1,485,188	1,493,159	1,500,584	1,507,486	1,513,892	1,519,764	1,525,064	1,529,755
CALLAO	876,877	912,065	926,788	941,268	955,385	969,170	982,800	996,455	1,010,315
CUSCO	1,171,403	1,256,770	1,265,827	1,274,742	1,283,540	1,292,175	1,300,609	1,308,806	1,316,729
HUANCAVELICA	454,797	467,700	471,720	475,693	479,641	483,580	487,472	491,278	494,963
HUÁNUCO	762,223	811,989	819,578	826,932	834,054	840,984	847,714	854,234	860,537
ICA	711,932	730,767	739,087	747,338	755,508	763,558	771,507	779,372	787,170
JUNÍN	1,225,474	1,283,003	1,292,330	1,301,844	1,311,584	1,321,407	1,331,253	1,341,064	1,350,783
LA LIBERTAD	1,617,050	1,703,617	1,725,075	1,746,913	1,769,181	1,791,659	1,814,276	1,836,960	1,859,640
LAMBAYEQUE	1,112,868	1,185,684	1,196,655	1,207,589	1,218,492	1,229,260	1,239,882	1,250,349	1,260,650
LIMA	8,445,211	8,855,022	8,981,440	9,113,684	9,252,401	9,395,149	9,540,996	9,689,011	9,838,251
LORETO	891,732	957,992	970,918	983,371	995,355	1,006,953	1,018,160	1,028,968	1,039,372
MADRE DE DIOS	109,555	114,791	117,981	121,183	124,404	127,639	130,876	134,105	137,316
MOQUEGUA	161,533	167,616	169,365	171,155	172,995	174,859	176,736	178,612	180,477
PASCO	280,449	287,913	290,483	292,955	295,315	297,591	299,807	301,988	304,158
PIURA	1,676,315	1,740,194	1,754,791	1,769,555	1,784,551	1,799,607	1,814,622	1,829,496	1,844,129
PUNO	1,268,441	1,329,272	1,340,684	1,352,523	1,364,752	1,377,122	1,389,684	1,402,496	1,415,608
SAN MARTÍN	728,808	758,974	771,021	782,932	794,730	806,452	818,061	829,520	840,790
TACNA	288,781	311,038	315,534	320,021	324,498	328,915	333,276	337,583	341,838
TUMBES	200,306	214,439	218,017	221,498	224,895	228,227	231,480	234,638	237,685
UCAYALI	432,159	451,284	458,177	464,875	471,351	477,616	483,708	489,664	495,522
TOTAL	27,412,157	28,807,034	29,132,013	29,461,933	29,797,694	30,135,875	30,475,144	30,814,175	31,151,643

Fuente: INEI

¹ Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda² Estimaciones y Proyecciones de Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000-2015

Las bajas temperaturas pueden producir efectos negativos en la salud, que no siempre tienen un efecto inmediato, en muchas ocasiones sus primeros síntomas aparecen a los pocos días de habernos expuesto a estos descensos de temperatura, estas disminuyen las defensas y producen cambios en el organismo que conllevan a la aparición de enfermedades como gripe, bronquitis y neumonías; además puede agravar algunas enfermedades crónicas, especialmente respiratorias. Por otro lado, la presencia de bajas temperaturas genera también efectos negativos en la **educación**, cada año la población se encuentra en una situación de mayor exposición sea por su condición social (pobreza, desnutrición, analfabetismo, etc.), por su ciclo de vida (niños, niñas, ancianos, etc.) o por su ubicación territorial.

Salud

A nivel mundial se considera a la niñez y a la tercera edad como los grupos etarios con mayor probabilidad de afectación ante un peligro, existiendo una correlación entre las bajas temperaturas y el incremento de las infecciones respiratorias agudas (IRA) incluida las neumonías. En el caso de los recién nacidos y lactantes, su sistema de respuesta neurovascular no es tan desarrollado como el de un niño o un adulto, siendo su sistema de termorregulación menos desarrollado; haciéndolos más sensibles a las temperaturas mínimas extremas, además los más pequeños no tienen suficiente actividad física espontánea para generar calor y no pueden cuidar de sí mismos dependiendo de otros para protegerlos de ambientes inseguros.

El cuadro N° 9, muestra que la población con mayor probabilidad de afectación a enfermedades respiratorias representa el 19% aprox. de la población total nacional. A este grupo se deben sumar las personas que por su condición presentan otros factores de riesgo para contraer infecciones respiratorias agudas como son los pacientes con enfermedades crónicas como la Enfermedad Pulmonar Obstructiva crónica, fibrosis pulmonar, enfermedad cardíaca, diabetes, desnutrición crónica, etc. y personas con movilidad reducida.

Cuadro N° 9: Población con mayor probabilidad de afectación a enfermedades respiratorias

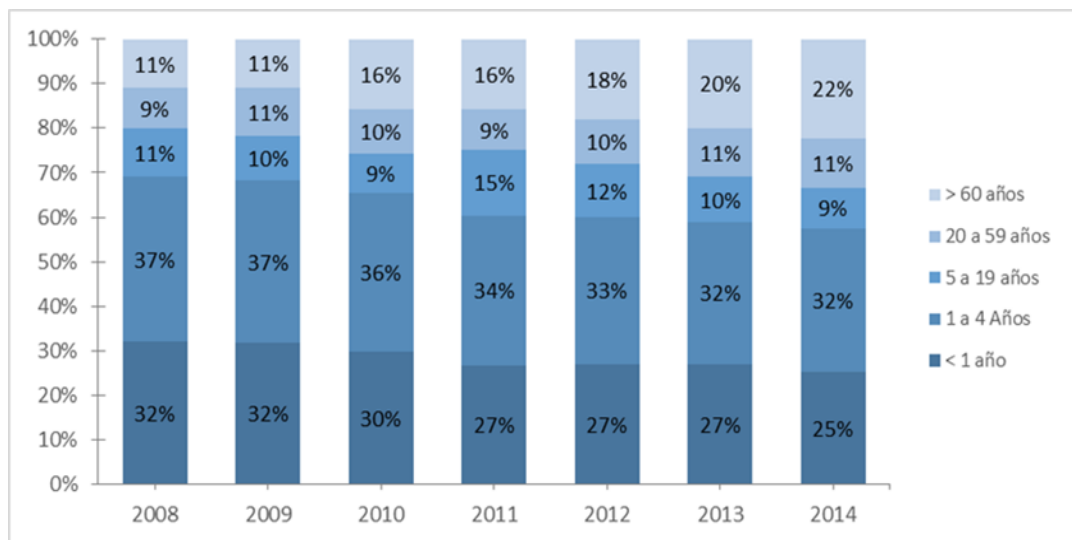
Departamento	Población Total	Población con mayor probabilidad de afectación			
		Menor a 5 años	60 años a más	Total	%
AMAZONAS	375,993	46,914	28,210	75,124	20%
ANCASH	1,063,459	104,012	112,660	216,672	20%
APURÍMAC	404,190	46,579	41,156	87,735	22%
AREQUIPA	1,152,303	97,415	118,365	215,780	19%
AYACUCHO	612,489	68,807	59,740	128,547	21%
CAJAMARCA	1,288,883	139,225	118,666	257,891	20%
CALLAO	876,877	79,949	80,909	160,858	18%
CUSCO	1,171,403	122,571	101,641	224,212	19%
HUANCAVELICA	454,797	53,480	39,923	93,403	21%
HUANUCO	762,223	88,061	58,279	146,340	19%
ICA	711,932	69,295	68,746	138,041	19%
JUNÍN	1,225,474	125,074	105,164	230,238	19%
LA LIBERTAD	1,617,050	166,452	153,670	320,122	20%
LAMBAYEQUE	1,112,868	110,026	104,290	214,316	19%
LIMA	8,445,211	713,807	824,909	1,538,716	18%
LORETO	891,732	128,240	51,270	179,510	20%
MADRE DE DIOS	109,555	22,796	4,487	27,283	25%
MOQUEGUA	161,533	13,259	16,364	29,623	18%
PASCO	280,449	29,090	19,529	48,619	17%
PIURA	1,676,315	187,401	141,559	328,960	20%
PUNO	1,268,441	121,870	127,663	249,533	20%
SAN MARTIN	728,808	85,186	47,165	132,351	18%
TACNA	288,781	24,688	21,758	46,446	16%
TUMBES	200,306	21,637	14,164	35,801	18%
UCAYALI	432,159	55,929	23,823	79,752	18%
Total	27,313,231	2,721,763	2,484,110	5,205,873	19%

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMM) en el estudio "Epidemiología y etiología de la neumonía en la niñez-2008" considera como principales factores de riesgo para adquirir neumonía en menores de 5 años a la desnutrición, el bajo peso al nacer, la lactancia materna no exclusiva, las inmunizaciones incompletas, el hacinamiento, la contaminación del aire.

De acuerdo a las estadísticas de la Dirección General de Epidemiología (DGE) del Ministerio de Salud, el mayor porcentaje de episodios por neumonías en el Perú, durante los periodos 2008 – 2014, corresponde a los niños menores a 5 años, que comprende más del 50% del total (Gráfico N° 13). Es importante mencionar que la DGE lleva un monitoreo continuo semanal (semana epidemiológica) de los episodios de IRA y neumonías en la población menor a 5 años por distrito; lo que permite conocer las situación epidemiológica en el Perú.

Gráfico N° 13: Porcentaje de episodios por neumonías en todas las edades 2008 - 2014



Fuente: Dirección General de Epidemiología - MINSA

Educación

Siendo el Perú un país con altos niveles de pobreza y desnutrición, el nivel de exposición de los estudiantes es particularmente alta, afectando muchas veces, el derecho a la educación, principalmente por el incremento del ausentismo escolar y a la interrupción de las clases, ocasionando la pérdida de horas de clase, lo que imposibilita que los estudiantes puedan realizar un aprendizaje adecuado. Durante la temporada de bajas temperaturas muchos estudiantes dejan de acudir a la escuela por carecer de abrigo, de suficientes alimentos o por problemas de salud (respiratorias, bronquiales, etc.); a esto se suma si el recorrido para llegar a su centro educativo es largo (zonas rurales). En muchas ocasiones el nivel de inasistencia escolar llega a ser tan alto que los centros educativos son cerrados durante un tiempo considerable lo cual afecta el avance regular del programa educativo.

Cuadro N° 10: Instituciones educativas, alumnos y docentes a nivel nacional.

Departamento	TOTAL GENERAL		
	Centros Educativos	Alumnos	Docentes
AMAZONAS	2,852	132,998	7,843
ANCASH	5,164	310,778	21,054
APURIMAC	2,636	136,548	9,206
AREQUIPA	4,414	344,715	24,054
AYACUCHO	3,651	202,025	14,019
CAJAMARCA	8,497	397,046	24,562
CALLAO	1,914	220,127	12,358
CUSCO	5,459	386,783	21,672
HUANCAVELICA	3,045	135,256	9,386
HUANUCO	3,976	228,063	13,133
ICA	2,272	225,108	14,004
JUNIN	4,897	327,207	20,564
LA LIBERTAD	5,944	466,770	27,356
LAMBAYEQUE	3,514	310,903	17,617
LIMA	19,633	2,329,726	135,011
LORETO	4,916	308,326	16,211
MADRE DE DIOS	517	40,910	2,182
MOQUEGUA	700	45,610	3,817
PASCO	1,678	77,682	5,669
PIURA	6,215	472,836	23,622
PUNO	6,193	316,206	21,108
SAN MARTIN	3,103	237,016	12,589
TACNA	1,098	85,514	5,596
TUMBES	852	67,459	4,325
UCAYALI	1,976	155,308	8,167
Total General	105,116	7,960,920	475,125

Fuente: Censo Escolar 2013 / ESCALE - Ministerio de Educación

5.1.1.2 Vivienda

Durante la temporada de bajas temperaturas es importante contar también con viviendas confortables, que proporcionen una temperatura interna de "confort", brindando un ambiente seguro y saludable a la población, con la finalidad de proteger la salud de las familias. En el Perú, aproximadamente el 70% de las viviendas se encuentran en zonas urbanas, mientras que en las zonas rurales solo el 30%. De acuerdo al cuadro N° 11, Cajamarca y Huancavelica son las regiones con mayor número de viviendas en la zona rural, seguidas de Puno, Huánuco, Apurímac y Amazonas.

Se debe tener en cuenta además que el frío aumenta el riesgo de incendio en las viviendas, además de la intoxicación por monóxido de carbono, a partir de estufas de gas y braseros; a esto se suma la falta de conocimiento en la población de conceptos isotérmicos, de ventilación y aprovechamiento de la energía solar, entre otros.

Cuadro N° 11: Viviendas particulares, por área urbana y rural, según departamento.

DEPARTAMENTO	TOTAL	ÁREA	
		URBANA	RURAL
AMAZONAS	112,680	48,101	64,579
ANCASH	314,221	180,264	133,957
APURIMAC	148,069	59,687	88,382
AREQUIPA	343,631	295,139	48,492
AYACUCHO	222,831	106,912	115,919
CAJAMARCA	412,375	121,131	291,244
CALLAO	212,608	212,608	
CUSCO	358,498	179,558	178,940
HUANCAVELICA	156,819	46,076	110,743
HUANUCO	226,367	87,217	139,150
ICA	197,493	170,688	26,805
JUNIN	348,571	220,185	128,386
LA LIBERTAD	416,064	298,241	117,823
LAMBAYEQUE	268,235	210,662	57,573
LIMA	2,123,751	2,049,188	74,563
LORETO	183,634	119,021	64,613
MADRE DE DIOS	30,201	21,775	8,426
MOQUEGUA	57,549	46,919	10,630
PASCO	77,677	48,066	29,611
PIURA	408,419	296,934	111,485
PUNO	498,658	196,868	301,790
SAN MARTIN	191,032	118,842	72,190
TACNA	99,665	85,605	14,060
TUMBES	55,348	49,337	6,011
UCAYALI	101,746	74,307	27,439
TOTAL NACIONAL	7,566,142	5,343,331	2,222,811

Fuente: INEI / Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda

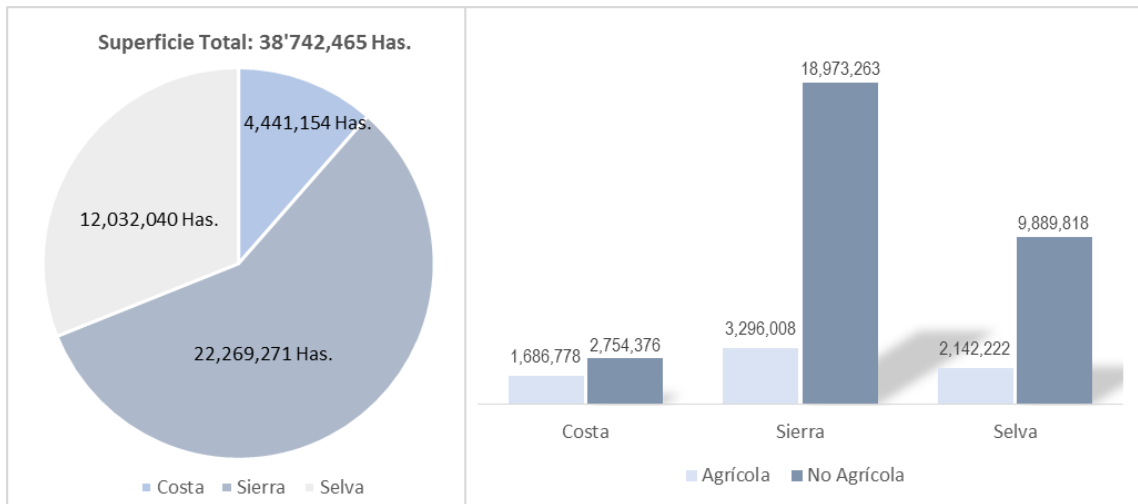
5.1.2 Dimensión Económica

5.1.2.1 Agricultura

El Ministerio de Agricultura y de Riego (MINAGRI), identifica dentro del sector agropecuario como principal actividad la ganadería y agricultura de autoconsumo, con especies adaptadas a los ecosistemas de montaña. Las múltiples variedades de papa, maíz, quinua, maca, oca y mashua, así como la vicuña, alpaca y llama, representan la diversidad de la producción alto andina. De igual modo tenemos el arroz, la yuca y el café para la zona de selva, y en la costa

Los resultados del Censo Nacional Agropecuario 2012, nos muestran que la Región Natural de la Sierra posee el 57.5% de la superficie agropecuaria total, es decir de cada 100 hectáreas 57 están ubicadas en la Sierra, la Región de la Selva posee el 31.1% y en la Costa se ubica el 11.5% de la superficie agropecuaria. De las 22'269,271 hectáreas de superficie agropecuaria que se ubican en la Sierra, la superficie agrícola productiva es el 15%, los pastos naturales representan el 70% y los montes y bosques el 7%.

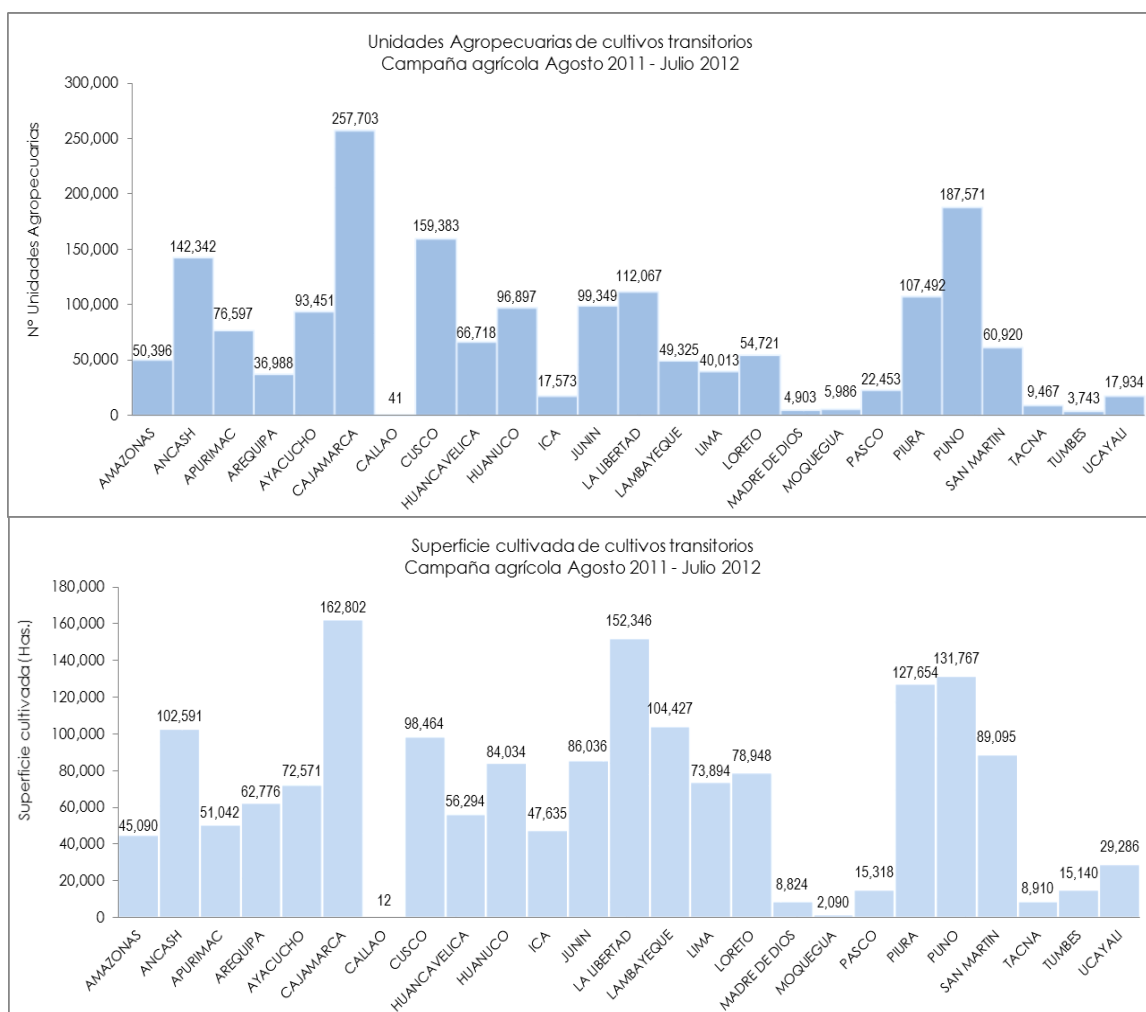
Gráfico N° 14: Superficie agropecuaria por región natural - 2012



Fuente: INEI / IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

El gráfico N° 16 muestra el total de unidades agropecuarias y superficie cultivada a nivel nacional, durante el periodo agrícola Agosto 2011 – Julio 2012 donde se observa que Cajamarca presenta el mayor número de unidades agropecuarias así como de superficie cultivada. Con respecto al total de unidades agropecuarias, es Puno y Cusco los que se ubican después de Cajamarca, mientras que La Libertad, Puno y Piura totalizan la mayor superficie cultivada de cultivos transitorios.

Gráfico 15: Campaña agrícola Agosto 2011 – Julio 2012



Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

5.1.2.2 Ganadería

La actividad pecuaria de auquénidos, es una de las actividades económicas básicas en nuestro país, sobre todo en las zonas ubicadas sobre los 3,800 m.s.n.m., en donde se desarrolla en forma extensiva, que por las características ecológicas permiten el desarrollo de una gran variedad de pastizales que alimenta a las especies pecuarias (MINAGRI. 2013). Las pérdidas y daños en la población pecuaria, a consecuencia de las bajas temperaturas, se dan mayormente en las crías o en las gestantes; estas pueden aumentar ante la ocurrencia de nevadas, cubriendo los pastizales, dejándolos sin alimento por varios días lo que ocasionaría su muerte. Según el cuadro N° 12, Puno es el mayor productor de alpacas (1'459,903 cabezas) y llamas (237,669 cabezas), seguido de Cusco, Arequipa, Huancavelica, Ayacucho y Apurímac.

Cuadro N° 12: Unidades Agropecuarias (UA) y población de ganado a nivel nacional

DEPARTAMENTO	Total de U. A.	Vacunos		Porcinos		Ovinos		Caprinos		Alpacas		Llamas	
		N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas	N° UA	Cabezas
AMAZONAS	69,562	22,132	157,166	13,353	32,822	2,239	11,679	186	2,993	-	-	46	48
ANCASH	169,938	57,269	275,292	66,847	188,246	61,146	680,686	13,082	93,936	261	5,066	218	726
APURIMAC	83,328	46,230	298,214	34,863	92,099	27,787	505,761	6,866	32,936	2,610	219,113	2,054	36,042
AREQUIPA	58,202	19,713	235,092	7,889	61,972	15,145	233,357	1,653	19,533	6,658	468,392	4,223	102,536
AYACUCHO	113,768	53,686	414,066	27,561	68,000	30,078	616,910	9,743	99,835	4,056	230,910	2,510	43,961
CAJAMARCA	339,979	177,765	724,478	116,060	212,433	63,834	275,532	5,205	48,163	304	1,370	373	563
CALLAO	3,008	22	118	2,872	143,486	18	432	32	156	-	-	1	1
CUSCO	182,058	85,069	407,267	34,216	97,769	69,004	1,251,524	2,956	17,444	15,179	545,454	9,906	121,898
HUANCAVELICA	74,922	38,229	184,267	23,298	57,303	34,764	640,242	7,025	66,324	6,726	308,586	3,819	54,600
HUANUCO	106,926	33,672	254,342	51,883	182,169	42,758	706,006	8,476	43,205	244	5,580	363	5,733
ICA	32,522	3,378	32,598	4,407	37,536	2,789	31,729	2,391	72,112	26	50	19	48
JUNIN	135,849	35,369	194,230	22,982	60,299	30,665	779,297	708	2,473	1,245	61,398	1,915	36,094
LA LIBERTAD	127,279	51,916	215,224	37,255	97,001	50,576	354,826	6,481	41,802	285	5,098	128	310
LAMBAYEQUE	59,102	19,258	95,061	16,946	56,191	15,752	127,907	5,035	55,607	160	610	62	153
LIMA	78,518	17,675	289,679	10,576	388,793	10,630	295,618	3,704	88,320	872	39,046	774	13,082
LORETO	67,585	5,592	46,646	6,982	34,191	849	5,561	54	148	-	-	54	84
MADRE DE DIOS	6,642	1,169	50,145	813	10,175	317	8,529	21	113	-	-	9	11
MOQUEGUA	14,205	3,972	26,303	2,118	6,052	5,074	57,157	704	5,328	2,029	129,250	1,008	26,493
PASCO	32,556	7,471	106,566	9,039	35,938	9,785	554,127	745	5,255	3,427	145,687	1,955	43,970
PIURA	142,850	46,086	208,181	48,332	137,860	31,731	243,119	17,246	260,221	36	98	199	360
PUNO	215,170	128,646	617,163	36,578	82,849	145,056	2,088,332	251	717	37,156	1,459,903	24,640	237,669
SAN MARTIN	91,224	19,349	228,826	16,032	70,980	885	7,656	104	325	-	-	98	213
TACNA	22,059	3,430	21,713	3,011	46,043	3,889	33,898	1,068	11,005	1,185	59,905	842	21,602
TUMBES	8,141	1,595	12,494	2,032	10,948	346	6,375	1,402	70,012	-	-	14	40
UCAYALI	25,580	3,227	60,913	2,418	13,140	487	6,938	46	146	-	-	20	32
TOTAL	2,260,973	881,920	5,156,044	598,363	2,224,295	655,604	9,523,198	95,184	1,038,109	82,459	3,685,516	55,250	746,269

Fuente: INEI - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

5.2 Identificación de los parámetros de evaluación.

En el presente escenario de riesgos por bajas temperaturas, se ha considerado evaluar a la población, por ser un elemento potencialmente afectado, enfatizando en las afecciones a la salud durante la temporada de frío.

Para determinar el factor de exposición de cada distrito es importante tener en cuenta las características del elemento en estudio; para ello, el Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Defensa Nacional identificó como parámetros de evaluación fundamentales: el indicador de daños a la salud en la población menor de cinco años, el porcentaje de pobreza, la desnutrición crónica infantil, la brecha de médicos, la capacidad resolutive de los establecimientos de salud y la tasa de analfabetismo. Estos parámetros de evaluación tienen como unidad mínima de análisis el ámbito distrital.

5.2.1 Indicador de daños a la salud (IDS)

El MINSA consideró cuatro variables importantes para la elaboración del IDS, las mismas que han sido ponderados en el siguiente orden:

- a. Tasa de mortalidad por neumonía en menores de 5 años.
- b. Tasa de incidencia acumulada de neumonía (IAN) en menores de 5 años.
- c. Tasa de letalidad en menores de 5 años.
- d. Tasa de infecciones respiratorias agudas en menores de 5 años.

a. Tasa de mortalidad por neumonía en menores de 5 años.

Es la proporción de niños menores de cinco años que fallecieron por neumonías durante la SE 16 a la 39 del año 2014, entre el número total de población menor de 5 años, en un determinado distrito por cada 100.000 habitantes de ese grupo de edad. Este valor resulta de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa Mortalidad (\%)} = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Defunciones por neumonía en menores de 5 años SE 16 a 39}}{\text{Población menor a 5 años del distrito}} \right) \times 100,000$$

b. Tasa de incidencia acumulada de neumonía (I.A. Neumonía) en menores de 5 años.

Es la proporción de casos nuevos de neumonías notificados en niños menores de cinco años durante SE 16 a la 39 del año 2014, entre el número total de población menor de 5 años, en un determinado distrito, por cada 10.000 habitantes de ese grupo de edad. Este valor resulta de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa IAN (\%)} = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Neumonía en menores de 5 años SE 16 a 39}}{\text{Población menor a 5 años del distrito}} \right) \times 100,000$$

c. Tasa de letalidad en menores de 5 años

La tasa de letalidad es la proporción del número de defunciones por neumonía en niños menores de cinco años, entre el número de neumonía en niños menores de cinco de años notificados durante la SE 16 a la 39 del año 2014, en un determinado distrito por 100. Es un indicador de la virulencia o de la gravedad de la neumonía. Este valor resulta de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa Letalidad (\%)} = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Defunciones por neumonía en menores de 5 años SE 16 a 39}}{\text{N}^\circ \text{ de casos de neumonías en menor a 5 años SE 16 a 39}} \right) \times 100$$

d. Tasa de infecciones respiratorias agudas en menores de 5 años.

Es la proporción de casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en niños menores de cinco años notificados en la SE 16 a la 39 del año 2014, entre el número total de población menor de 5 años en un determinado distrito, por cada 10.000 habitantes. Este valor resulta de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa IRA (\%)} = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ Defunciones por neumonía en menores de 5 años SE 16 a 39}}{\text{Población menor a 5 años del distrito}} \right) \times 100,000$$

Estas variables son utilizadas en salud pública y epidemiología, siendo más representativas en un ámbito territorial que los datos de episodios de IRA y neumonías, puntualmente relacionadas con la temporada de bajas temperaturas, permitiendo la obtención de valores epidemiológicos comparables entre los distritos independientemente de las fluctuaciones en el número de pobladores menores de cinco años.

En el cuadro N° 13, se presenta la matriz de normalización que muestra el vector de priorización (peso ponderado), el cual indica la importancia de cada variable (parámetro) utilizada en la elaboración del IDS. Para ello se utilizó el proceso de análisis jerárquico desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty.

Cuadro N° 13: Matriz de Normalización

PARÁMETRO	Tasa de Mortalidad por Neumonía en < 5 años	Tasa de Neumonía en < 5 años	Tasa de letalidad por neumonía en < 5 años	Tasa de IRAS < 5 años	Vector Priorización
Tasa de Mortalidad por Neumonía en < 5 años	0.536	0.566	0.536	0.400	0.509
Tasa de Neumonía en < 5 años	0.268	0.283	0.321	0.333	0.301
Tasa de letalidad por Neumonía en < 5 años	0.107	0.094	0.107	0.200	0.127
Tasa de IRAS < 5 años	0.089	0.057	0.036	0.067	0.062
ÍNDICE DE CONSISTENCIA				IC	0.032
RELACIÓN DE CONSISTENCIA < 0.1 (*)				RC	0.036

Fuente: CENEPRED

Luego, se determinó los cinco descriptores para cada variable, correspondientes a los rangos de distribución de sus valores representados por los quintiles, lo que permitió establecer una categoría y un valor de ponderación para cada variable. Finalmente se obtiene una matriz de ponderación final cuyo resultado es el valor del índice de daños a la salud.

Cuadro N° 14: Valor del índice de daños a la salud (IDS)

ÍNDICE DE DAÑOS A LA SALUD (IDS)												Valor IDS
Tasa de mortalidad	Valor	Peso	Tasa de neumonías	Valor	Peso	Tasa de letalidad	Valor	Peso	Tasa de IRA	Valor	Peso	
115.1% a 917.4%	0.416	0.509	76.6% a 1981.1%	0.416	0.301	50.1% a 100%	0.416	0.127	Mayor a 17,0424.5%	0.416	0.062	0.416
63.3% a 115.0%	0.262	0.509	39.0% a 76.5%	0.262	0.301	10.1% a 50.0%	0.262	0.127	5,681.1 a 8,409.1%	0.262	0.062	0.262
24.1% a 63.2%	0.161	0.509	20.3% a 38.9%	0.161	0.301	3.2% a 10.0%	0.161	0.127	4,126.3% a 5,681.0%	0.161	0.062	0.161
0.1% a 24.0%	0.099	0.509	0.1% a 20.2%	0.099	0.301	0.1% a 3.1%	0.099	0.127	2,977.2% a 4,126.2%	0.099	0.062	0.098
0%	0.062	0.509	0%	0.062	0.301	0%	0.062	0.127	Menor a 2,977.1%	0.062	0.062	0.062

Fuente: CENEPRED

El indicador de daños a la salud se determinó para cada distrito, el cual se encuentra representado en el mapa A, en el Anexo 1; así mismo los mapas correspondientes a la determinación del Índice de Daños a la Salud (IDS) se encuentran en el Anexo 2.

5.2.2 Porcentaje de pobreza

Los niveles de pobreza monetaria indican la insuficiencia de recursos monetarios para adquirir una canasta de consumo mínima aceptable socialmente, que permita satisfacer las necesidades mínimas de alimentación, expresada en términos de requerimientos calóricos mínimos, y del disfrute de otros bienes y servicios básicos.

El porcentaje de 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.

5.2.3 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.

5.2.4 Brecha de médicos

La brecha de médicos es la diferencia entre la necesidad estimada del grupo ocupacional de médicos (en base al estándar de 10 médicos para una población de 10000 habitantes) y la disponibilidad actual de recursos humanos en salud (RHUS) correspondientes al grupo ocupacional de médicos.

La fórmula utilizada para determinar la brecha de médicos es la siguiente:

$$\text{Brecha de RHUS Médicos} = \text{RHUS necesarios del grupo ocupacional de Médicos} - \text{Disponibilidad de RHUS del grupo ocupacional de Médicos}$$

5.2.5 Capacidad Resolutiva

Según la Norma técnica de Salud “Categorías de Establecimientos del Sector Salud”, se define la capacidad resolutiva, como la capacidad que tienen los establecimientos de salud de producir el tipo de servicios necesarios para solucionar las diversas necesidades de la población, incluyendo la satisfacción de los usuarios (depende de la especialización y tecnificación de sus recursos).

La capacidad resolutiva de establecimientos de salud se tipifica de la siguiente manera:

I-1

La capacidad resolutiva está relacionada al desarrollo de los cuidados esenciales establecidos en la atención integral de salud por etapas de vida según normatividad vigente y de la familia por ciclo vital, realizándose atenciones de salud intramurales y extramurales, a cargo de profesionales de la salud no médicos-cirujanos.

I-2

Está relacionada al desarrollo de los cuidados esenciales establecidos en la atención integral por etapas de vida según normatividad vigente y de la familia por ciclo vital, a cargo de Médico -Cirujano y otros profesionales de la salud, realizando atenciones de salud intramurales y extramurales.

I-3

La capacidad resolutiva está relacionada al desarrollo de los cuidados esenciales establecidos en los programas de atención integral de salud por etapas de vida según normatividad vigente y de la familia por ciclo vital a cargo, a cargo de Médico -Cirujano y otros profesionales de la salud, incluidos aquellos que integran el denominado Equipo Básico de Salud Familiar y Comunitaria, realizando atenciones de salud intramurales y extramurales.

I-4

En los establecimientos de salud con población asignada, la capacidad resolutive está relacionada al desarrollo de los cuidados esenciales establecidos en los programas de atención integral de salud por etapas de vida según normatividad vigente y de la familia por ciclo vital, a cargo de los Médicos especialistas o excepcionalmente del Médico-Cirujano capacitado para la aplicación de las Guías de Práctica Clínica para la atención materna, neonatal y pediátrica, y otros profesionales de la salud, realizando atenciones de salud intramurales y extramurales.

II-1

Están en la capacidad de prestar servicios de atención ambulatoria, de hospitalización y de emergencia en las especialidades de Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General y Pediatría. Asimismo, estos establecimientos de salud deben desarrollar atenciones obstétricas y neonatales esenciales, según normatividad vigente.

II-2

Están en la capacidad de prestar servicios de atención ambulatoria, de hospitalización y de emergencia en las especialidades de Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Pediatría, Anestesiología, Cardiología, Medicina Intensiva, Medicina de Rehabilitación, Neurología, Neumología, Gastroenterología, Reumatología, Psiquiatría, Patología Clínica, Oftalmología, Otorrinolaringología, Traumatología y Ortopedia, Urología, Radiología, Anatomía Patológica. Asimismo, estos establecimientos de salud deben desarrollar atenciones obstétricas y neonatales esenciales, según normatividad vigente.

II-E

Brindan atención especializada en un campo clínico o grupo etario, y están en la capacidad de prestar servicios de atención ambulatoria, de hospitalización y de emergencia en la(s) especialidad(es) que desarrollen, según corresponda.

III-1

Están en la capacidad de prestar servicios de atención ambulatoria, de hospitalización y de emergencia en las especialidades de Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Cirugía General, Pediatría, Anestesiología, Cardiología, Medicina Intensiva, Medicina de Rehabilitación, Neurología, Neumología, Gastroenterología, Reumatología, Psiquiatría, Oftalmología, Otorrinolaringología, Traumatología y Ortopedia, Urología, Patología Clínica, Radiología, Anatomía Patológica, Dermatología, Endocrinología. Hematología

Clínica, Medicina de Enfermedades Infecciosas y Tropicales, Cirugía Torácica y Cardiovascular, Cirugía Plástica, Cirugía de Cabeza y Cuello, Neurocirugía, Nefrología, Geriatría, Medicina Oncológica, Radioterapia, Cirugía Pediátrica y subespecialistas en Neonatología y Cirugía Oncológica. Estos establecimientos de salud desarrollan atenciones obstétricas y neonatales intensivas, según normatividad vigente.

III-E

Estos establecimientos de salud brindan atención especializada en un campo clínico o grupo etario y están en la capacidad de prestar servicios de atención ambulatoria, de hospitalización y de emergencia en la(s) especialidad(es) y servicio(s) subespecializado(s) que desarrollen, según corresponda.

III-2

Están en la capacidad de realizar prestación de servicios de la mayor especialización y capacidad resolutiva en atención ambulatoria, hospitalaria y de emergencia en la(s) especialidad (es) del campo que desarrollan, según corresponda. Además propone normas y estrategias a la autoridad nacional de salud, desarrolla innovación tecnológica, investigación y docencia en el campo clínico o grupo etario que desarrolle.

5.2.6 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.

5.3 Categorización de los niveles de exposición.

El valor de exposición se obtuvo mediante el análisis con sistemas de información geográfica (SIG), determinando previamente para cada parámetro de evaluación los descriptores respectivos asignándoles una categoría y una ponderación comprendida por un valor numérico, utilizado para ello el proceso de análisis jerárquico desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty. (Manual de evaluación del riesgo por fenómenos naturales - CENEPRED).

Este procedimiento se realiza para poder representar cartográficamente (zonificar) el factor exposición. El nivel de exposición se obtiene clasificando en categorías los parámetros de evaluación agrupando los valores en cinco categorías (descriptores) que corresponderán al nivel muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Cada descriptor corresponde a un quintil del parámetro de evaluación respectivo.

Cada nivel obtenido corresponde a un grado de magnitud del factor de exposición, así el orden de magnitud menor equivale al grado de exposición bajo, y aumenta de grado por cada orden de magnitud hasta el grado de exposición muy alto. Una vez definidos los límites de los grados de exposición, se clasifican los polígonos obtenidos del análisis SIG en estas clases. Este paso permite obtener la cartografía de zonificación del grado de exposición. En este ítem se explica sintéticamente cómo se desarrolla cada uno de estos pasos.

El cuadro N° 15, muestra la ponderación para cada descriptor del indicador del porcentaje de pobreza que fue determinado mediante el cálculo de quintiles.

Cuadro N° 15: Matriz de normalización del porcentaje de pobreza

Porcentaje de pobreza	Muy alto: Mayor a 75.2%	Alto: 60.9% - 75.2%	Medio: 44.5% - 60.8%	Bajo: 27.0% - 44.4%	Muy Bajo Menor a 27.0%	Vector Priorizacion
Muy alto: Mayor a 75.2%	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Alto: 60.9% - 75.2%	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Medio: 44.5% - 60.8%	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Bajo: 27.0% - 44.4%	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Bajo Menor a 27.0%	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

El porcentaje de pobreza de cada distrito se encuentra representado en el mapa B del Anexo 1, elaborado con la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, correspondiente al año 2009. Este indicador fue elaborado con

una metodología que combina datos del Censo Nacional 2007: XI de Población y VI de Vivienda, la Encuesta Nacional de Hogares 2009 y otras fuentes de datos.

El cuadro N° 16 muestra la ponderación para cada descriptor del indicador la tasa de desnutrición crónica infantil, determinado mediante el cálculo de quintiles.

Cuadro N° 16: Matriz de normalización de la tasa de desnutrición crónica infantil

Tasa de desnutrición crónica infantil	Muy Alta: Mayor a 37.16%	Alta: 28.58% - 37.16%	Media: 21.30% - 28.57%	Baja: 12.89% - 21.29%	Muy Baja: Menor a 12.88%	Vector Priorizacion
Muy Alta: Mayor a 37.16%	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Alta: 28.58% - 37.16%	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Media: 21.30% - 28.57%	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Baja: 12.89% - 21.29%	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Baja: Menor a 12.88%	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

La tasa de desnutrición crónica infantil de cada distrito se encuentra representado en el mapa C del Anexo 1, elaborado con la información proporcionada por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del Instituto Nacional de Salud (INS), correspondiente al año 2013.

El cuadro N° 17 muestra la ponderación para cada descriptor del indicador del porcentaje de brecha de médicos determinado mediante el cálculo de quintiles.

Cuadro N° 17: Matriz de normalización del porcentaje de brecha de médicos

Brecha de médicos	Muy Alta: Mayor a 10	Alta: 5 - 10	Media: 3 - 4	Baja: 1 - 2	Muy Baja: Menor o igual a 0	Vector Priorizacion
Muy Alta: Mayor a 10	0.460	0.496	0.439	0.435	0.389	0.444
Alta: 5 - 10	0.230	0.248	0.293	0.261	0.278	0.262
Media: 3 - 4	0.153	0.124	0.146	0.174	0.167	0.153
Baja: 1 - 2	0.092	0.083	0.073	0.087	0.111	0.089
Muy Baja: Menor o igual a 0	0.066	0.050	0.049	0.043	0.056	0.053

Fuente: CENEPRED

El mapa D del anexo 1, representa la brecha de médicos existente para cada uno de los distritos a nivel nacional. Dicho mapa fue elaborado con la información proporcionada por

la Oficina de Planeamiento de la Defensa Nacional del MINSA, en base a los datos del Observatorio de Recursos Humanos de la Dirección General de Gestión de Recursos Humanos del MINSA, correspondiente al mes de enero del 2014.

El cuadro N° 18 muestra la ponderación para cada descriptor del indicador de capacidad resolutive de establecimientos de salud determinado mediante el cálculo de quintiles.

Cuadro N° 18: Matriz de normalización de capacidad resolutive de establecimientos de salud

Capacidad resolutive del establecimiento de salud	I-1	I-2	I-3	I-4	II-III	Vector Priorizacion
Tipo I-1	0.633	0.749	0.607	0.457	0.375	0.564
Tipo I-2	0.127	0.150	0.260	0.286	0.292	0.223
Tipo I-3	0.090	0.050	0.087	0.171	0.208	0.121
Tipo I-4	0.079	0.030	0.029	0.057	0.083	0.056
Tipos II y III	0.070	0.021	0.017	0.029	0.042	0.036

Fuente: CENEPRED

El mapa E del anexo 1, representa la capacidad resolutive existente para cada uno de los distritos a nivel nacional. Dicho mapa fue elaborado con la información proporcionada por el Registro Nacional de Establecimientos de Salud (RENAES) del MINSA, correspondiente al año 2014.

El cuadro N° 19 muestra la ponderación para cada descriptor del indicador de la tasa de analfabetismo determinado mediante el cálculo de quintiles.

Cuadro N° 19: Matriz de normalización de la tasa de analfabetismo

Tasa de analfabetismo	Muy Alta: Mayor a 21.70%	Alta: 14.72% - 21.69%	Media: 9.62% - 14.71%	Baja: 5.20% - 9.61%	Muy Baja: Menor a 5.19%	Vector Priorizacion
Muy Alta: Mayor a 21.70%	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Alta: 14.72% - 21.69%	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Media: 9.62% - 14.71%	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Baja: 5.20% - 9.61%	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Muy Baja: Menor a 5.19%	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035

Fuente: CENEPRED

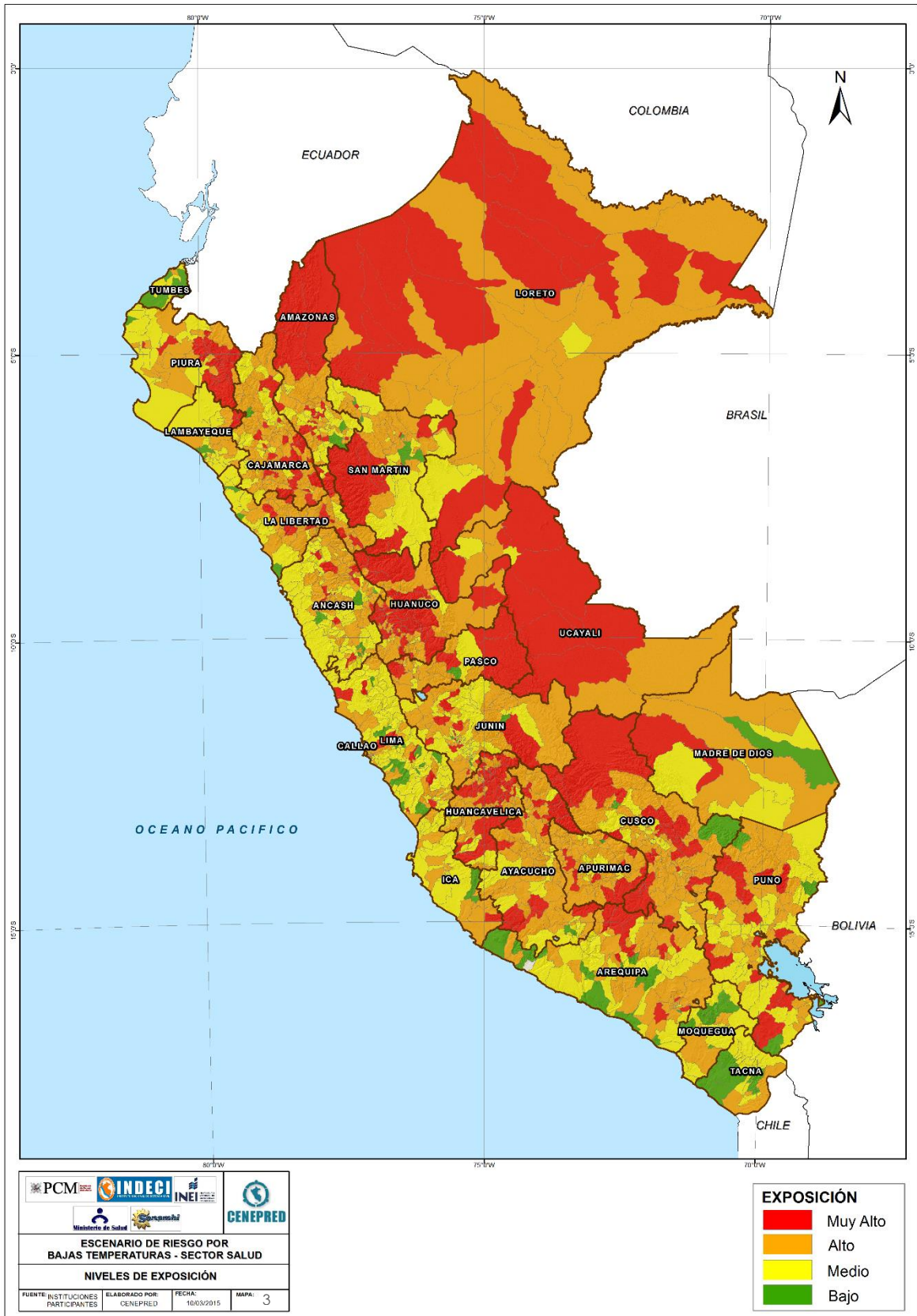
El mapa F del anexo 1, representa la tasa de analfabetismo existente para cada uno de los distritos a nivel nacional. Dicho mapa fue elaborado con la información proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, correspondiente al año 2007.

En el cuadro N° 20, se indica la matriz de ponderación utilizada para la evaluación de los niveles de exposición.

FACTOR DE EXPOSICIÓN																		Valor de Exposición
IDS	Valor	Peso	Porcentaje de pobreza	Valor	Peso	Desnutrición crónica infantil	Valor	Peso	Brecha de médicos	Valor	Peso	Capacidad resolutive	Valor	Peso	Tasa de analfabetismo	Valor	Peso	
Muy Alto 0.172 a 0.416	0.416	0.502	Muy Alto 75.3 - 97.8	0.503	0.196	Muy Alto 37.17 - 69.67	0.503	0.143	Muy Alto 10 - 886	0.444	0.074	Muy Baja I-1	0.564	0.054	Muy Alta 21.70 - 50.42	0.503	0.031	0.458
Alto 0.115 a 0.171	0.262	0.502	Alto 60.9 - 75.2	0.260	0.196	Alto 28.58 - 37.16	0.260	0.143	Alto 4 - 9	0.262	0.074	Baja I-2	0.223	0.054	Alta 14.72 - 21.69	0.260	0.031	0.259
Medio 0.085 a 0.114	0.161	0.502	Medio 44.5 - 60.8	0.134	0.196	Medio 21.30 - 28.57	0.134	0.143	Medio 2 - 3	0.153	0.074	Media I-3	0.121	0.054	Media 9.62 - 14.71	0.134	0.031	0.148
Bajo 0.069 a 0.084	0.099	0.502	Bajo 27.0 - 44.4	0.068	0.196	Bajo 12.89 - 21.29	0.068	0.143	Bajo 1 - 2	0.089	0.074	Alta I-4	0.056	0.054	Baja 5.20 - 9.61	0.068	0.031	0.084
Muy Bajo 0.062 a 0.068	0.062	0.502	Muy Bajo 0.0 - 26.9	0.035	0.196	Muy Bajo 0 - 12.88	0.035	0.143	Muy Bajo Menor o igual a 0	0.053	0.074	Muy Alta II-III	0.036	0.054	Muy Baja 0.22 - 5.19	0.035	0.031	0.050

Fuente: CENEPRED

Mapa 3: Mapa de exposición a bajas temperaturas



Elaborado por: CENEPRED

6. ESCENARIO PROBABLE DE RIESGO

Una vez identificado los niveles de susceptibilidad a las bajas temperaturas categorizadas como "severas" (Percentil 10); y los niveles de exposición de la población a nivel distrital, se procede a la conjunción de ambos factores para el cálculo de la probabilidad del riesgo mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Probabilidad de Riesgo} = \text{Factor de Susceptibilidad} \times \text{Factor de Exposición}$$

El resultado se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 21: Matriz de evaluación de los niveles de riesgo

Factor de Susceptibilidad	Factor de Exposición	Valor de Riesgo	Nivel de Riesgo	Rango
0.444	0.458	0.203	Muy Alto	0.068 < R =< 0.203
0.262	0.259	0.068	Alto	0.023 < R =< 0.068
0.153	0.148	0.023	Medio	0.007 < R =< 0.023
0.089	0.084	0.007	Bajo	R =< 0.007

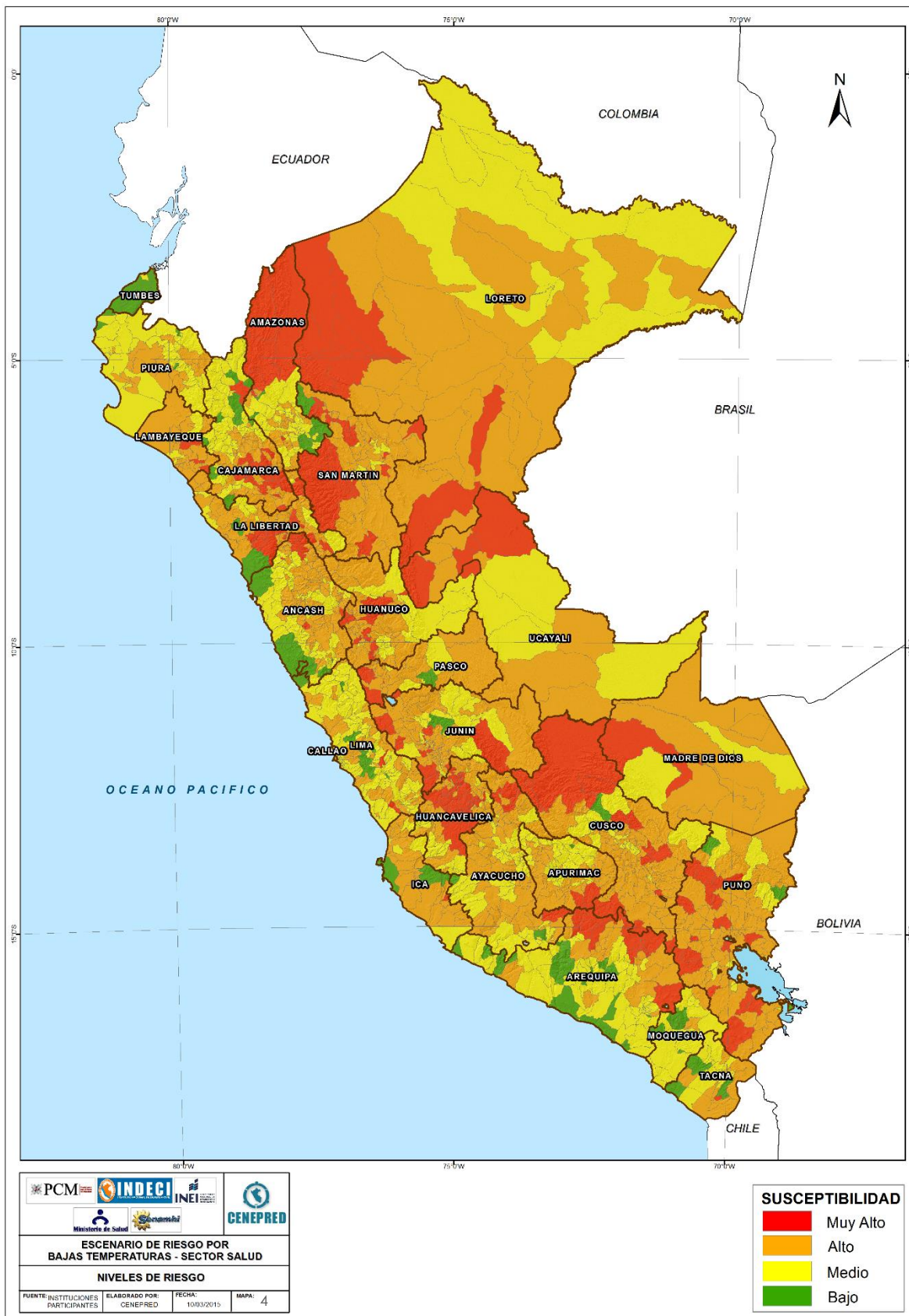
Elaborado por: CENEPRED

Los niveles de riesgo asignados a cada distrito, están en relación al rango establecido según su valor de riesgo, mostrado a continuación:

SMA	0.444	0.037	0.066	0.115	0.203
SA	0.262	0.022	0.039	0.068	0.120
SM	0.153	0.013	0.023	0.040	0.070
SB	0.089	0.007	0.013	0.023	0.041
	0.084	0.148	0.259	0.458	
	EB	EM	EA	EMA	

Los niveles de riesgo por distritos se encuentran representados en el mapa N° 5, y detallados en el cuadro N° 1 del anexo 3.

Mapa N° 4: Escenario de riesgos por bajas temperaturas



Elaborado por: CENEPRED

El cuadro siguiente muestra el número de distritos y la población expuesta según su nivel de riesgo identificado:

Niveles de Riesgo	Muy Alto				Alto				Medio				Bajo			
	Departamento	Nº Distrito	Población Estimada al 2014			Nº Distrito	Población Estimada al 2014			Nº Distrito	Población Estimada al 2014			Nº Distrito	Población Estimada al 2014	
		Total ¹	Menor a 5 años ²	60 a más años ²		Total ¹	Menor a 5 años ²	60 a más años ²		Total ¹	Menor a 5 años ²	60 a más años ²		Total ¹	Menor a 5 años ²	60 a más años ²
AMAZONAS	7	116,310	16,552	5,248	25	71,124	6,863	7,346	44	206,874	19,281	16,950	8	26,814	2,492	2,521
ANCASH	7	26,231	3,688	2,528	78	398,817	42,870	41,257	70	281,329	27,061	31,015	11	436,032	37,709	40,531
APURIMAC	2	6,267	795	715	40	245,458	28,637	20,055	37	195,299	20,804	18,339	1	9,628	824	613
AREQUIPA	8	17,535	1,981	1,853	16	61,554	6,085	5,364	59	1,107,828	88,109	122,256	26	86,263		8,842
AYACUCHO	6	52,020	17,329	3,044	55	399,112	56,117	29,773	52	223,941	24,180	19,610	3	6,076	599	781
CAJAMARCA	19	446,083	44,113	32,609	48	546,389	54,639	49,960	48	373,376	42,028	30,137	12	159,216	15,541	10,643
CALLAO	0	0	0	0	0	0	0	0	6	955,024	75,122	100,931	1	41,431	2,954	5,546
CUSCO	12	184,595	22,211	14,134	73	745,895	70,906	77,675	22	371,549	32,398	30,276	1	6,767	602	591
HUANCAMELICA	26	285,207	39,367	15,609	44	163,981	22,382	12,692	25	42,090	4,956	4,271	0	0	0	0
HUANUCO	12	102,070	12,307	7,874	48	425,459	47,624	35,864	17	326,705	34,552	24,896	0	0	0	0
ICA	1	7,223	609	880	18	266,820	23,353	26,097	11	253,730	20,241	28,622	13	251,599	23,769	24,256
JUNIN	15	97,014	11,700	6,956	81	919,064	86,763	88,002	26	323,847	38,669	21,805	1	1,139	126	138
LA LIBERTAD	14	147,678	18,497	13,218	53	1,585,761	143,617	151,682	14	95,939	8,671	10,605	2	7,582	699	864
LAMBAYEQUE	2	11,459	755	1,740	30	1,080,331	94,851	111,938	6	158,559	14,076	14,679	0	0	0	0
LIMA	2	3,123	285	547	42	1,624,762	150,356	135,897	110	7,674,222	618,668	836,392	17	386,904	26,500	61,753
LORETO	7	84,977	11,632	4,016	31	389,463	48,431	24,268	15	554,528	53,814	37,479	0	0	0	0
MADRE DE DIOS	1	1,507	198	87	8	123,714	11,954	6,065	2	8,884	927	652	0	0	0	0
MOQUEGUA	0	0	0	0	2	8,748	600	1,166	12	153,076	11,818	15,870	6	16,788	1,112	2,429
PASCO	4	52,617	5,218	3,669	20	188,878	21,178	12,584	3	42,715	4,366	3,164	2	17,778	1,639	1,624
PIURA	0	0	0	0	21	1,045,252	128,028	90,793	39	753,555	80,762	65,214	5	30,689	2,951	2,807
PUNO	18	227,833	24,452	22,289	71	1,068,783	110,963	94,316	17	96,258	9,825	11,674	3	9,622	1,068	784
SAN MARTIN	16	223,120	22,383	13,951	51	478,968	49,168	32,220	9	105,713	8,110	9,146	1	21,719	2,368	1,275
TACNA	1	3,146	212	463	9	304,118	25,918	23,644	13	21,488	1,694	3,263	4	8,831	626	947
TUMBES	0	0	0	0	0	0	0	0	1	110,415	9,363	7,741	12	124,223	10,954	9,029
UCAYALI	4	290,789	23,999	23,361	9	186,499	20,453	11,481	2	12,376	1,726	670	0	0	0	0
Total Nacional	184	2,386,804	278,283	174,791	873	12,328,950	1,251,756	1,090,139	660	14,449,320	1,251,221	1,465,657	129	1,649,101	140,072	175,974

Fuente: CENEPRED, elaborado con la información del INEI y el MINSA.

INEI: Estimaciones y Proyecciones de la Población por Sexo, según Departamento, Provincia y Distrito, 2000 – 2015.

MINSA – Oficina de Estadística: Población estimada por edades simples, según provincia y distrito 2014.

7. CONCLUSIONES

- ✓ En la sierra los departamentos con mayor número de distritos que presentan riesgo "Muy Alto" ante la ocurrencia de temperaturas mínimas severas son: Huancavelica (27 distritos), Puno (18 distritos), Cajamarca (19 distritos), Junín (16 distritos), Cusco (13 distritos) y La Libertad (14 distritos). Así mismo, en la selva tenemos a San Martín (17 distritos), Huánuco (12 distritos), Loreto (7 distritos) y Amazonas (7 distritos), mientras que en la costa totalizaron 6 distritos con este nivel.
- ✓ Los distritos catalogados con probabilidad de riesgo "Muy Alto" son 184, estimando una población expuesta total de 2'386,804 habitantes, considerando que la población con mayor probabilidad a ser afectada son los niños menores de 5 años comprendidos por un total de 278,283 habitantes y los adultos de 60 a más años con un total de 174,791 habitantes. Respecto a los distritos con probabilidad de riesgo "Alto", hacen un total de 873, siendo la población expuesta estimada de 12'328,950 habitantes, donde los menores a 5 años totalizan 1'251,756 habitantes y los de 60 a más un total de 1'090,139 habitantes.
- ✓ La tasa de incidencia acumulada de neumonía (IAN) en menores de 5 años presenta sus mayores valores en los distritos de Calana (Tacna), Pocsi y Arequipa (Arequipa), Sacanche y Pachiza (San Martín), Napo (Loreto), Totorá y San Jerónimo (Amazonas), y Saisa (Ayacucho).
- ✓ La mayor tasa de letalidad se encuentra en los distritos de Corani, Santa Rosa y Santa Lucía (Puno); Salcahuasi (Huancavelica), Miraflores (Huánuco), Chilcas (Ayacucho), Pachaconas y Sañayca (Apuímac); Taray, Suykutambo, Challabamba, Huancarani (Cusco); Sinsicap (La Libertad); Tambo Grande (Piura); y Huachupampa y San Bartolo (Lima).
- ✓ Los valores de las temperaturas mínimas que normalmente se presentan en la selva son mayores a los registrados en la sierra y en la costa; sin embargo los registros del MINSA, del 2006 al 2014, muestran para la selva, la existencia de índices muy altos de afecciones a la salud por enfermedades respiratorias, lo que indicaría la probabilidad de una menor tolerancia de la población a los descensos de temperaturas.
- ✓ Las altas tasas de neumonías, así como las de letalidad, están relacionados de alguna manera a las bajas temperaturas; sin embargo, éste no sería el único factor, las condiciones socioeconómicas que caracterizan a la población, así como la

implementación y condiciones del servicio prestados por el Estado son factores que pueden incrementar o reducir el riesgo a la salud.

- ✓ Durante el periodo 2006 – 2014, se observó que el número de casos de neumonías en el Perú se redujo gradualmente, sin embargo la tasa de letalidad ha ido incrementado, siendo Puno, Huancavelica y Junín los que presentan una mayor tasa de letalidad, pudiendo inferir que otros factores como: el nivel de desnutrición, la pobreza y pobreza extrema, podrían estar influyendo en hacer que la población de estos departamentos sea más susceptible a las enfermedades respiratorias producto de los descensos de temperaturas.

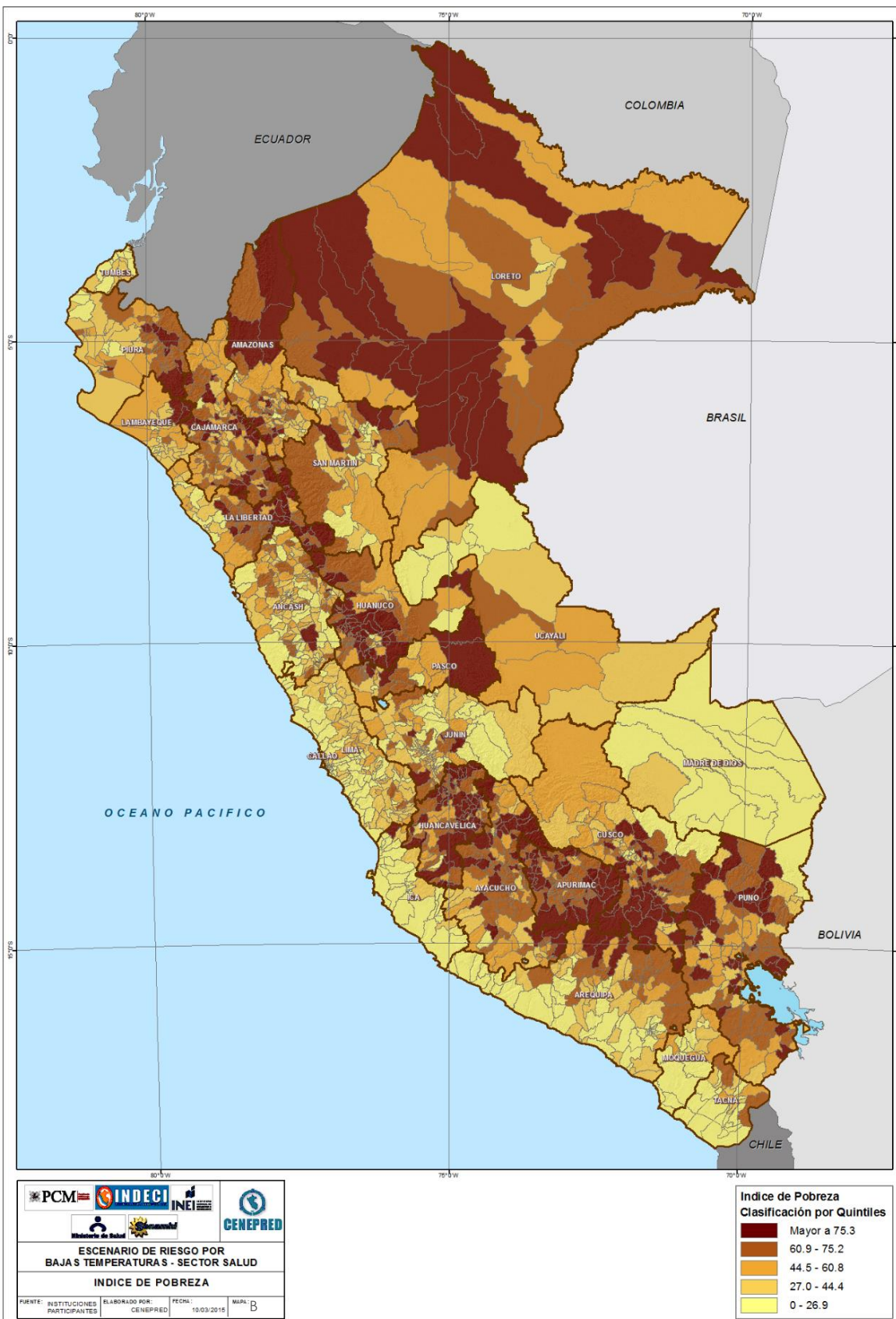
8. RECOMENDACIONES

- ✓ Se sugiere que las autoridades competentes tomen de conocimiento el presente escenario de riesgos como una fuente importante para la planificación y toma de decisiones oportunas en la gestión de prevención y reducción de riesgos originados por las temperaturas mínimas catalogadas como “severas”.
- ✓ Se recomienda elaborar un plan de gestión de riesgos; y su posterior seguimiento y monitoreo de las acciones a tomar por parte de las entidades competentes en los tres niveles de gobierno.
- ✓ Es importante que el presente escenario de riesgos se lleve a un análisis de mayor detalle, contemplando la participación de los gobiernos regionales, así como de las direcciones regionales involucradas en esta temática.
- ✓ Para las zonas donde las temperaturas mínimas no son muy intensas, sin embargo presentan registros altos de daños a la salud, es necesario analizar con mayor profundidad los factores climáticos, así como la actualización de la información de los indicadores socioeconómicos.
- ✓ De acuerdo al análisis Climatológico de las zonas afectas, el comportamiento de la temperatura mínima del aire no reflejaría su incidencia en el marco del registro de daños a la Salud, ya que no necesariamente donde encontramos temperaturas mínimas severas la población se encuentra muy afectada, sino más bien que el grado de afectación deviene de aún más, otras posibles variables meteorológicas e indicadores socioeconómicos que ameritará considerar en futuros escenarios de riesgos por bajas temperaturas y reducir aún más el grado de incertidumbre.

ANEXO 1: MAPAS

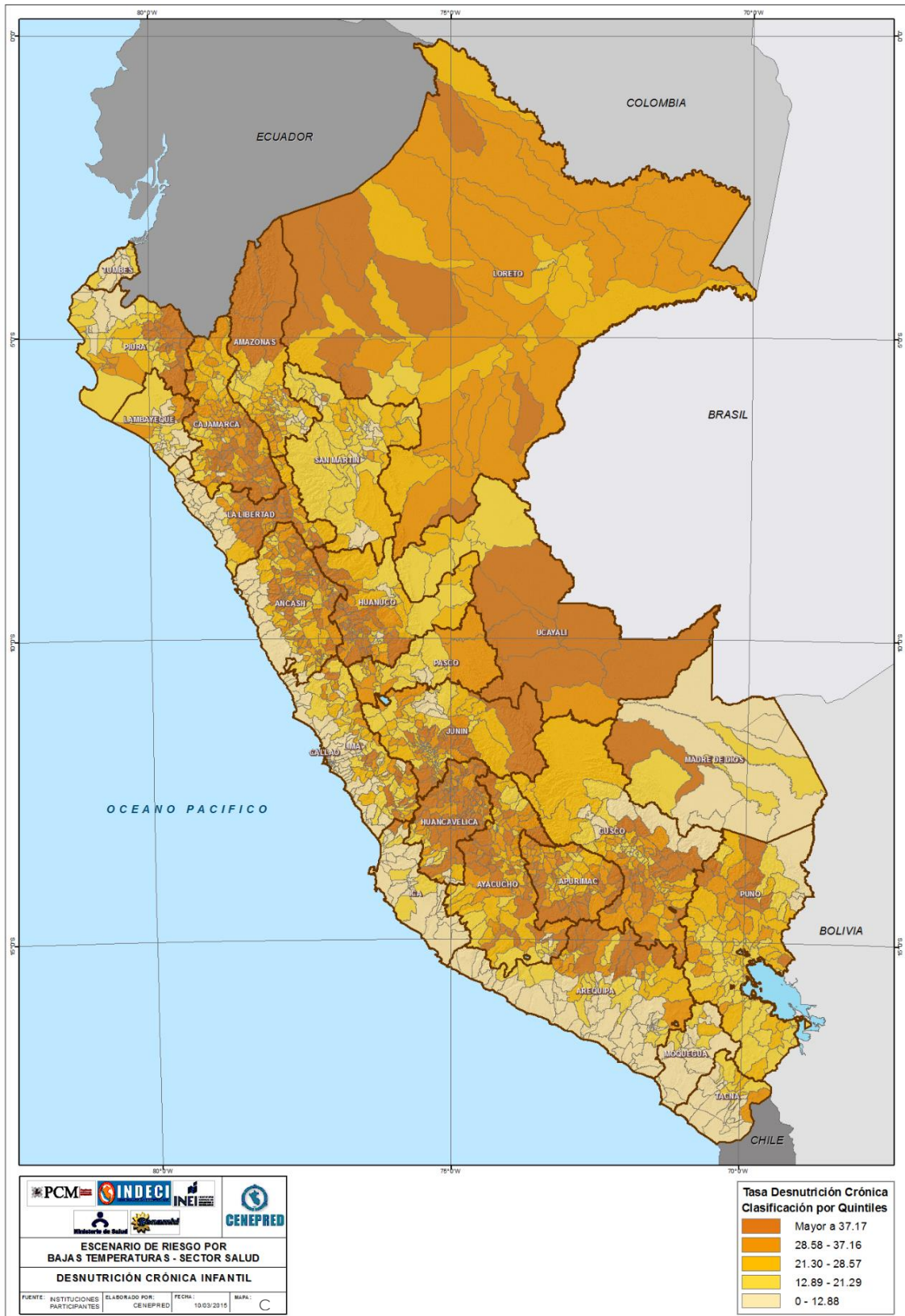
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL FACTOR EXPOSICIÓN

Mapa B: Índice de Pobreza



Fuente: CENEPRED

Mapa C: Desnutrición Crónica Infantil



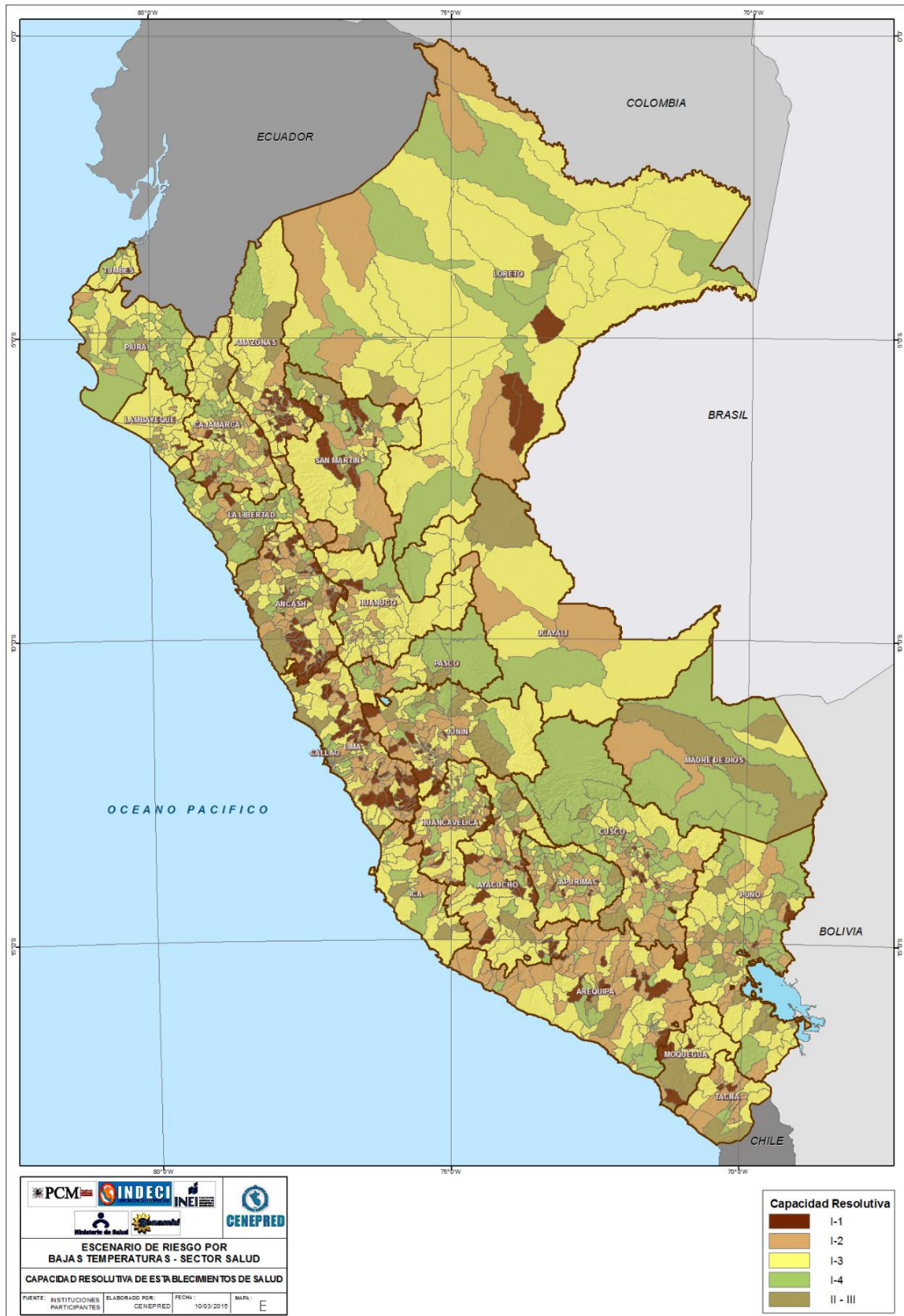
Fuente: CENEPRED

Mapa D: Brecha de Médicos



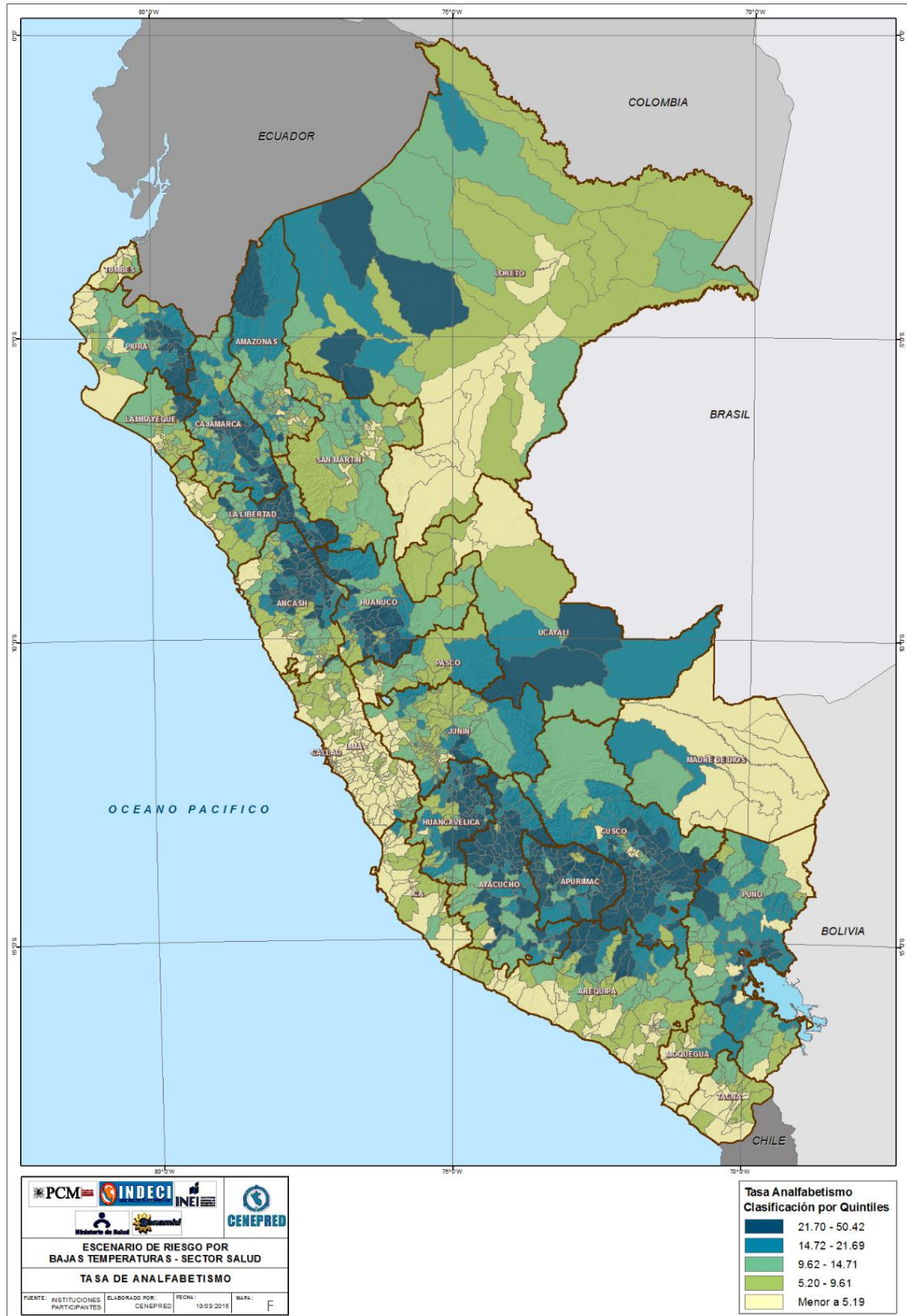
Fuente: CENEPRED

Mapa E: Capacidad Resolutiva de Establecimientos de Salud



Fuente: CENEPRED

Mapa F: Tasa de Analfabetismo

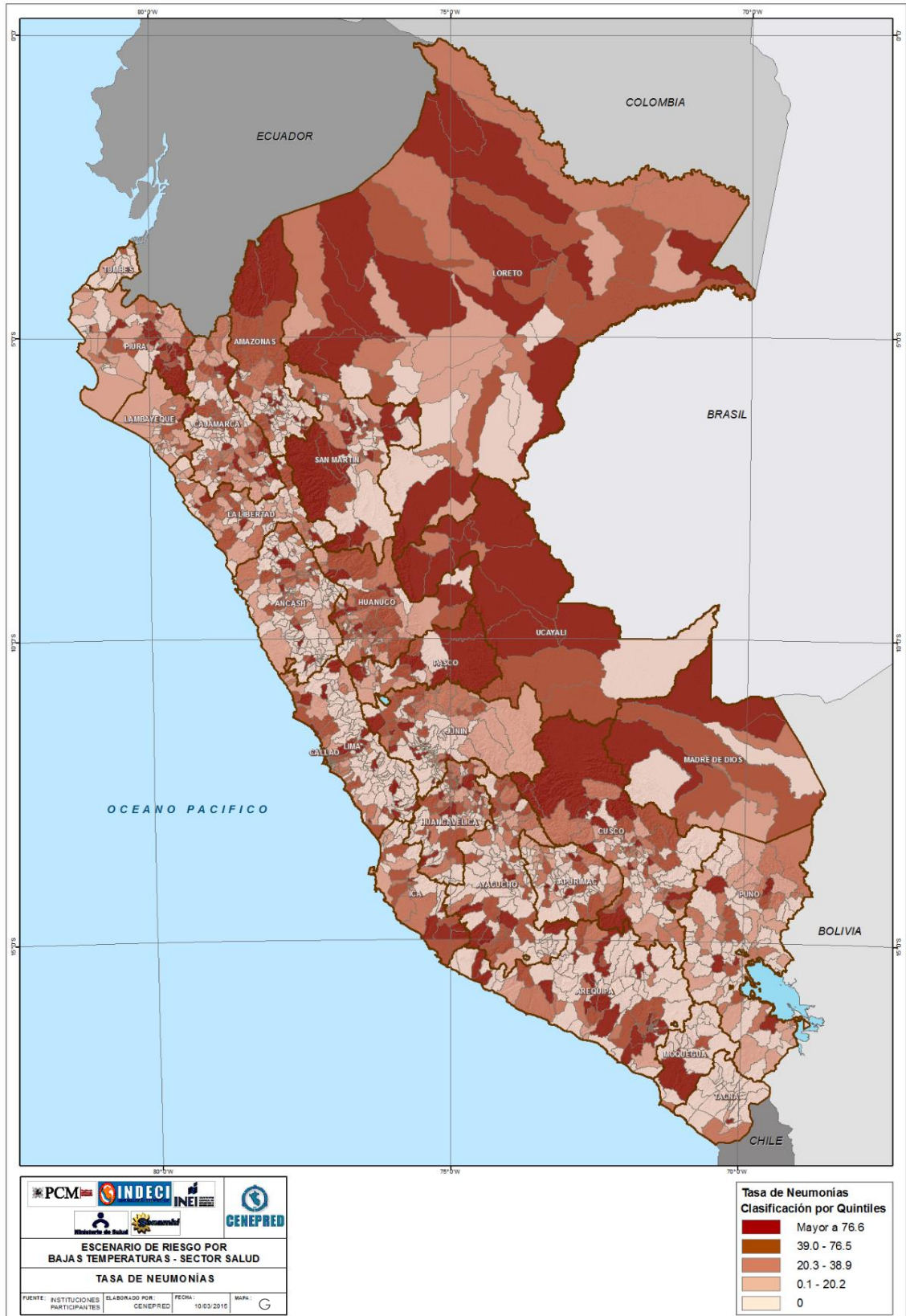


Fuente: CENEPRED

ANEXO 2: MAPAS

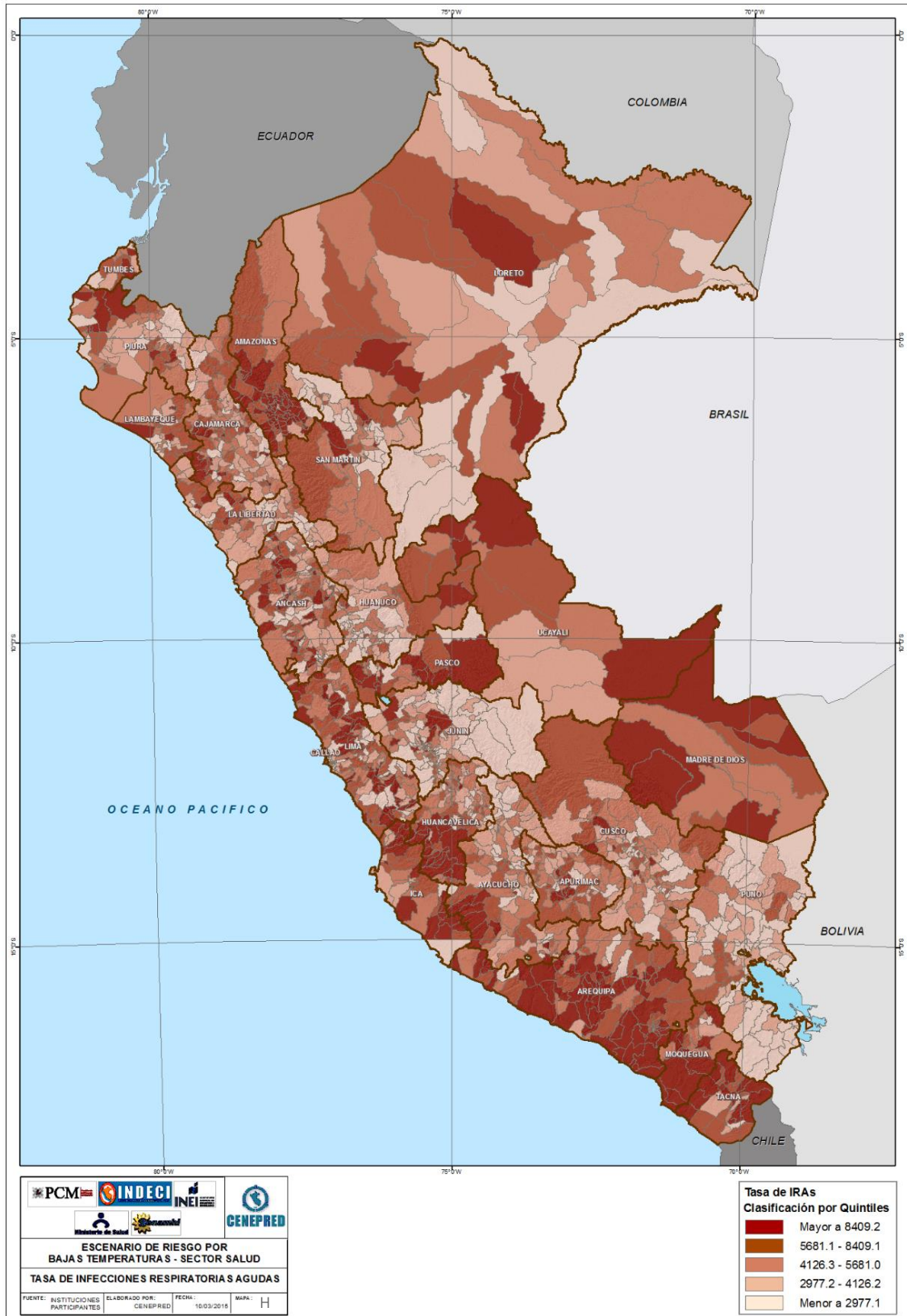
PARÁMETROS DEL INDICADOR DE DAÑOS A LA SALUD (IDS)

Mapa G: Tasa de Neumonías



Fuente: CENEPRED

Mapa H: Tasa de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS)



Fuente: CENEPRED

Mapa I: Tasa de Letalidad



Fuente: CENEPRED

Mapa J: Tasa de Mortalidad

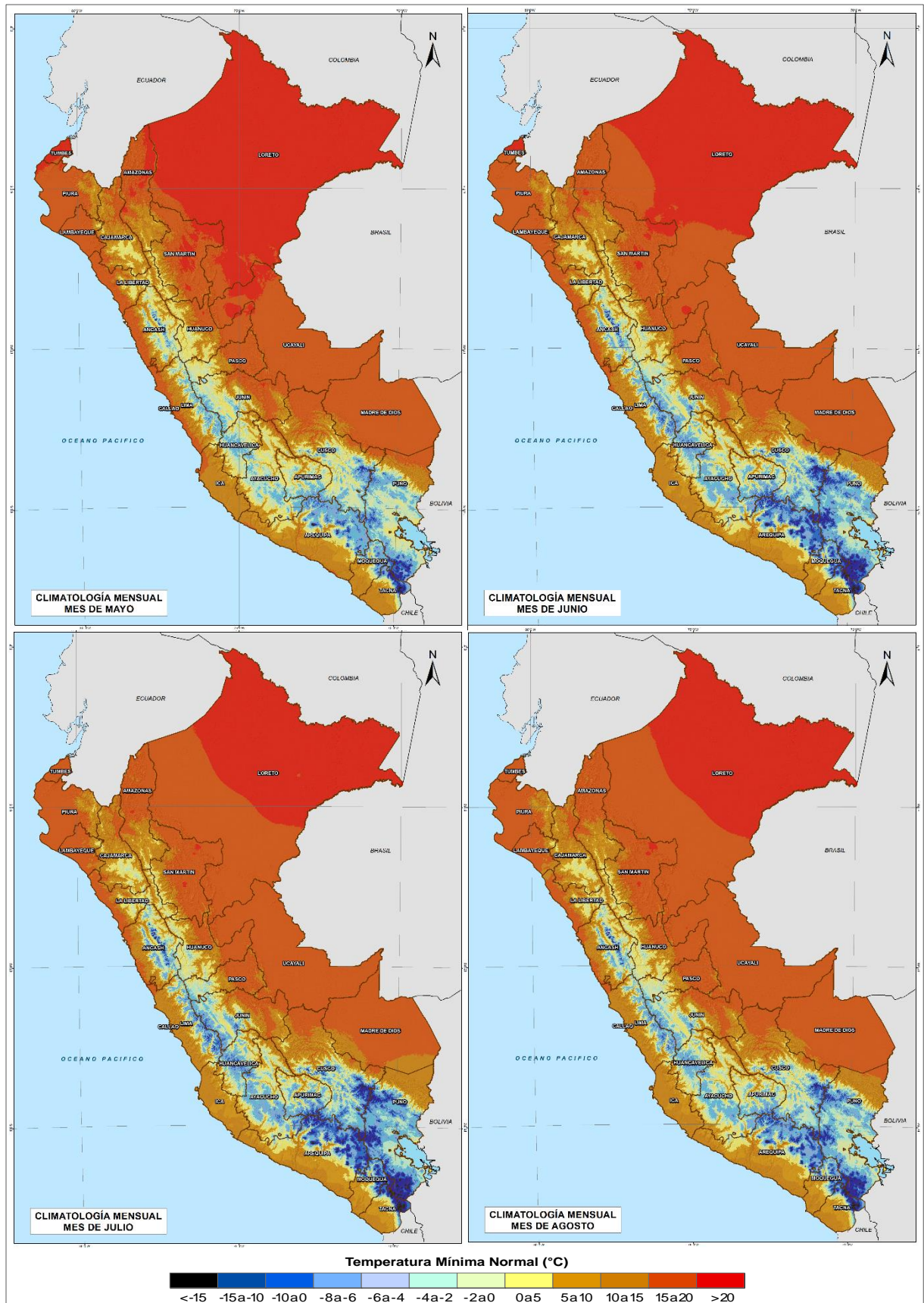


Fuente: CENEPRED

ANEXO 3:

MAPAS CLIMÁTICOS DE TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL

Mapas de Temperatura Mínima Mensual Normal durante el período de bajas temperaturas (1981 – 2010)



Fuente: SENAMHI - Dirección de Climatología

ANEXO 4: CUADROS

RESULTADO: DISTRITOS Y POBLACIÓN EXPUESTA SEGÚN SU NIVEL DE RIESGO OBTENIDO