



HELADAS



CENEPRED

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

ESCENARIO DE RIESGO POR BAJAS TEMPERATURAS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO

JULIO 2022

www.cenepred.gob.pe



ESCENARIOS DE RIESGO POR BAJAS TEMPERATURAS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO

Elaborado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

Dirección de Gestión de Procesos. Subdirección de Gestión de la Información. CENEPRED, 2022.

Av. Del Parque Norte N° 313 - 319. San Isidro - Lima – Perú

Teléfono: 2013-550, correo electrónico: info@cenepred.gob.pe

Página web: www.cenepred.gob.pe

Equipo Técnico del CENEPRED:

Contralmte. (r) Raúl Luis Esteban Vásquez Alvarado
Jefe del CENEPRED

Lic. Félix Eduardo Romaní Seminario
Director de la Dirección de Gestión de Procesos

Ing. Alfredo Zambrano Gonzáles
Subdirector de Gestión de la Información

Bach. Ing. Karina Obregón Acevedo
Especialista de la Subdirección de Gestión de la Información:

Entidades participantes:

Gobierno Regional de Puno

Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres y Seguridad

Abog. Jose Luis Paredes Paredes

Jefe de la Oficina Regional de Gestion de Riesgo de Desastres y Seguridad

Especialistas del Centro de Operaciones de Emergencia Regional de Puno

Ing. Jendy Ccapayque Yanapa

Bach. Ing. Amb. Beatriz Rosario Acero Castellanos

Bach. Ing. Eco. Wilver Pariapaza Tinta

Est. Estad. José Nelson Pacari Sarmiento

Dirección Regional de Salud de Puno

Dirección Regional de Agricultura de Puno

Dirección Regional de Educación



CONTENIDO

ACRÓNIMOS	5
INTRODUCCIÓN.....	6
1. MARCO GENERAL.....	7
1.1 Objetivos del estudio.....	7
1.2 Finalidad del estudio.....	7
1.3 Alcance del estudio.....	7
2. METODOLOGÍA.....	8
3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	9
3.1 Información climatológica.....	9
3.2 Información territorial	9
3.3 Información estadística	9
3.4 Información epidemiológica.....	10
3.5 Información de cartografía base.....	10
4. ASPECTOS GENERALES	11
4.1 Ubicación geográfica	11
4.2 Población.....	13
4.3 Las heladas en el departamento de Puno	14
5. ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO POR HELADAS.....	15
5.1 ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD	15
5.1.1 Factores desencadenantes.....	15
5.1.2 Factores condicionantes	19
5.1.3 Mapa de susceptibilidad a heladas	22
5.2 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS.....	25
5.2.1 Índice del Sector Salud	27
5.2.2 Índice del Sector Educación.....	36
5.2.3 Índice del Subsector Pecuario.....	43
5.3 ESCENARIOS DE RIESGO POR HELADAS	44
6. CONCLUSIONES	48
7. RECOMENDACIONES	49
8. BIBLIOGRAFIA:	50
9. ANEXOS.....	50



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de la metodología para la elaboración del escenario de riesgo por heladas	8
Figura 2. Puno: Mapa de ubicación.....	12
Figura 3. Puno: Población censada urbana y rural, según provincia, 2017.	13
Figura 4. Puno: Pirámide de población 2017.....	13
Figura 5. Puno: Registro mensual de emergencias por heladas. Periodo 2003 - 2022.....	14
Figura 6. Puno: Registro de emergencias por heladas según provincias. Periodo 2003 - 2022.....	14
Figura 7. Puno: Mapa de temperatura mínima extrema del percentil 10 - Mes de julio	17
Figura 8. Puno: Mapa de frecuencia de heladas - Mes de julio	18
Figura 9. Puno: Mapa de altitud.....	19
Figura 10. Puno: Mapa de relieve	20
Figura 11. Puno: Niveles de susceptibilidad a heladas.	23
Figura 12. Puno: Niveles de susceptibilidad a heladas por distritos	24
Figura 13. Puno: Mapa de exposición.....	26
Figura 14. Puno: Índice del Sector Salud.....	28
Figura 15. Episodios de neumonías en menores de 5 años, según temporada. Periodo 2014 – 2019	29
Figura 16. Puno: Índice de Daños a la Salud en menores a cinco años.....	30
Figura 17. Puno: Tasa de Desnutrición Crónica Infantil	31
Figura 18. Tasa de Anemia en menores a 3 años	32
Figura 19. Máxima capacidad resolutive de los establecimientos de salud	33
Figura 20. Puno: Cobertura de vacunación.....	34
Figura 21. Puno: Necesidades Básicas Insatisfechas.....	35
Figura 22. Puno: Índice del Sector Educación	37
Figura 23. Puno: Porcentaje de locales educativos de nivel inicial por distrito.....	38
Figura 24. Puno: Porcentaje de locales educativos según estado de conservación por distritos	39
Figura 25. Puno: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de muros por distritos....	40
Figura 26. Puno: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de muros por distritos....	41
Figura 27. Puno: Porcentaje de locales educativos con personal capacitado en GRD por distritos ...	42
Figura 28. Puno: Índice de Carga Animal	43
Figura 29. Puno: Escenario de riesgo por heladas	45



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de distritos y superficie territorial por provincias del departamento de Puno.....	11
Tabla 2. Umbrales de temperatura mínima del aire y sus categorías.	16
Tabla 3. Susceptibilidad a heladas: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.	22
Tabla 4. Matriz de ponderación para el análisis de exposición	26
Tabla 5. Índice del Sector Salud: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación	27
Tabla 6. Índice del Sector Educación: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.	36
Tabla 7. Matriz para el cálculo del valor de riesgo.....	44
Tabla 8. Puno: Elementos expuestos a riesgo muy alto, según provincias.....	46
Tabla 9. Puno: Elementos expuestos a riesgo alto, según provincias	46
Tabla 10. Puno: Elementos expuestos a riesgo medio, según provincias.....	47
Tabla 11. Puno: Elementos expuestos a riesgo bajo, según provincias.	47



ACRÓNIMOS

CDC	Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades
CENAN	Centro Nacional de Alimentación y Nutrición
CENEPRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de
COER Puno	Centro de Operaciones de Emergencia Regional de Puno
DIRESA Puno	Dirección Regional de Salud
DRA Puno	Dirección Regional de Agricultura
DRE Puno	Dirección Regional de Educación
Escale	Estadística de Calidad Educativa
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INS	Instituto Nacional de Salud
MINSA	Ministerio de Salud
MINEDU	Ministerio de Educación
MIDAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
ODENAGED	Oficina de Defensa Nacional y de Gestión del Riesgo de Desastres
RENIPRESS	Registro Nacional de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú



INTRODUCCIÓN

La temporada de bajas temperaturas en el Perú se da inicio durante la estación de otoño, donde la presencia de las condiciones atmosféricas propias de la temporada favorece los descensos de la temperatura del aire. A nivel nacional, la temperatura del aire empieza a disminuir paulatinamente desde el mes de abril, acentuándose en la estación de invierno, comprendida entre los meses de junio, julio y agosto. Mientras más se aproxime la estación de invierno la ocurrencia de fenómenos meteorológicos como las heladas son más frecuentes e intensos, generando año a año efectos negativos en la población, por un lado, la afectación a la salud de las personas, y en el peor de los casos la pérdida de vidas, así como los daños en la actividad agropecuaria, uno de los principales medios de vida de la población rural.

En los últimos años, el comportamiento de las diferentes instituciones y de la población acerca de la forma de enfrentar los desastres provocados por los peligros de origen natural ha 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 deben conocer para reducir los efectos adversos de estos peligros.

En ese sentido, el CENEPRED, en cumplimiento de las funciones otorgadas por la Ley N° 29664 y su Reglamento, elaboró el escenario de riesgos por bajas temperaturas para el departamento de Puno, priorizando aspectos relacionados a la salud y educación poblacional, así como al subsector pecuario como uno de los principales medios de vida. Para ello, se contó con la participación del Gobierno Regional de Puno, a través del COER Puno, la DIRESA Puno, DRE Puno y DRA Puno, cuya información disponible, conocimiento y experiencia contribuyó en la determinación del nivel de riesgo a nivel distrital.

Cabe precisar que, el presente documento contribuirá en el desarrollo de documentos de gestión para la planificación oportuna de las medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres, así como de preparación y respuesta, ante la ocurrencia de las heladas en ámbitos priorizados según el nivel de riesgo obtenido en el ámbito departamental de Puno.



1. MARCO GENERAL

1.1 Objetivos del estudio

A. Objetivo General

Desarrollar el escenario de riesgo por heladas a nivel distrital, con enfoque sectorial, en el departamento de Puno.

B. Objetivos específicos

- Elaborar los mapas de susceptibilidad a heladas con base en la información climática del departamento de Puno.
- Identificar los indicadores socioeconómicos para el análisis de los elementos expuestos en los sectores salud, agrario, vivienda y educación en el departamento de Puno.
- Cuantificar los elementos expuestos por heladas, según el nivel de riesgo obtenido a nivel distrital en el departamento de Puno.

1.2 Finalidad del estudio

Contar con una herramienta técnica de apoyo para la toma de decisión por parte de las autoridades competentes del departamento de Puno, durante la temporada de bajas temperaturas.

1.3 Alcance del estudio

El presente documento está destinado al Gobierno Regional de Puno, a sus Direcciones Regionales de Salud, Educación y Agrario, y a las entidades que se encuentran involucradas, directa o indirectamente, en la ejecución de intervenciones orientadas a prevenir y reducir el riesgo de desastres por heladas, a través de un diseño de estrategias y accionar articulado.



2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la elaboración de los escenarios de riesgo por heladas ha considerado cuatro etapas, tal como se muestra en la Figura 1

Figura 1. Flujograma de la metodología para la elaboración del escenario de riesgo por heladas

1 Etapa	Recopilación de información	Información de entidades científicas y técnicas SENAMHI: Información climática Ministerios y Direcciones Regionales: Información estadística sectorial INEI: Información estadística demográfica, económica, social, entre otros.
2 Etapa	Análisis de susceptibilidad	Factor condicionante Condiciones territoriales que favorecen o no a la ocurrencia de las heladas Factor desencadenante Parámetros que desencadenan las heladas en un ámbito específico.
3 Etapa	Análisis de elementos expuestos	Identificación y características de los elementos expuestos Dimensión social Dimensión económica Dimensión ambiental
4 Etapa	Escenario de riesgos	Elaboración del escenario de riesgos por heladas Nivel de riesgo a nivel distrital como base para la focalización de ámbitos de intervención por parte del sector

Fuente: CENEPRED, 2021.

La **primera** etapa corresponde a la recopilación de información que disponen las entidades científicas y técnicas, consideradas como fuentes oficiales del país. En la elaboración del presente estudio se contó con información climatológica proporcionada por el SENAMHI. Asimismo, se obtuvo información sobre registros históricos y datos estadísticos procedente del MINSA, MINEDU, MIDAGRI, INEI, y de la Dirección Regional de Agricultura de Puno.

La **segunda** etapa está referida al análisis de susceptibilidad, en la cual se construyó el mapa de susceptibilidad a heladas con base a la información climática y características de altitud y relieve del territorio puneño, cuyo resultado muestra las zonas con mayor y menor predisposición a la ocurrencia de heladas en el departamento de Puno. Para la integración de estas capas de información fue necesario estandarizarlas a formato raster, y luego generalizar el nivel de susceptibilidad al ámbito distrital basado en el área de susceptibilidad predominante en el distrito, presentada en formato vectorial.

La **tercera** etapa comprende el análisis de los elementos expuestos a nivel distrital, con un enfoque sectorial, identificando en primer lugar a la población, seguido de la infraestructura de servicios



básicos como son los establecimientos de salud y locales educativos, así como de la actividad pecuaria por ser el principal medio de vida de la población. En esta etapa se elaboran los indicadores de evaluación basado en las características de los elementos expuestos identificados.

Finalmente, la **cuarta** etapa consiste en la integración de los valores obtenidos del análisis de susceptibilidad y del análisis de elementos expuestos, dando como resultado el escenario de riesgo por heladas, a nivel distrital. El resultado se presenta en cuatro niveles de riesgo (muy alto, alto, medio y bajo), identificando el total de población, viviendas, ganado e infraestructura de servicios básicos expuestos, de acuerdo al nivel de riesgo obtenido.

3. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la construcción de la cartografía temática (capas de información georreferenciada) de los escenarios de riesgo por heladas se ha tomado como referencia la siguiente información:

3.1 Información climatológica

- Mapa de temperaturas mínimas extrema del percentil 10, correspondiente al mes de julio del periodo 1965 – 2020 (SENAMHI, 2021).
- Mapa de frecuencia de heladas, correspondiente al mes de julio del Periodo 1970 – 2010 (SENAMHI, 2010).

3.2 Información territorial

- Mapa de altitud del departamento de Puno (CENEPRED, 2022).
- Mapa de relieve del terreno del departamento de Puno (COER Puno, 2022).

3.3 Información estadística

- Población por grupos de edades, según distritos (INEI, 2018).
- Número de viviendas particulares con personas presentes, según distrito (INEI, 2018).
- Porcentaje de población con al menos una necesidad básica insatisfecha, según distrito (INEI, 2018).



- Locales educativos de servicio público según nivel de educación, por distrito (Escale - MINEDU, 2020).
- Locales educativos de servicio público según material estructural y estado de conservación, por distrito (ODENAGED - MINEDU, 2019).
- Desnutrición crónica en menores de cinco años según distrito (CENAN - INS - MINSA, Periodo 2016 - 2019).
- Anemia en menores de tres años según distrito (CENAN - INS - MINSA, Periodo 2016 - 2019).
- Capacidad resolutive de los establecimientos de salud según distrito, del año 2021 (RENIPRESS - MINSA, 2021).
- Coberturas de inmunizaciones contra neumonía e influenza en menores de 5 años (CDC MINSA, Periodo 2019 - 2020)
- Cantidad de ganado según tipo, por distrito (DRA Puno, 2022).

3.4 Información epidemiológica

- Tasa de letalidad por neumonías en menores de cinco años según distrito, durante las Semanas Epidemiológicas 16 a la 39, del departamento de Puno (CDC - MINSA, Periodo 2015 - 2019).
- Tasa de mortalidad por neumonías en menores de cinco años según distrito, durante las Semanas Epidemiológicas 16 a la 39, del departamento de Puno (CDC - MINSA, Periodo 2015 - 2019).
- Tasa de incidencia de neumonías en menores de cinco años según distrito, durante las Semanas Epidemiológicas 16 a la 39, del departamento de Puno (CDC - MINSA, Periodo 2015 - 2019).
- Tasa de infecciones respiratorias agudas (IRAs) en menores de cinco años según distrito, durante las Semanas Epidemiológicas 16 a la 39, del departamento de Puno (CDC - MINSA, Periodo 2015 - 2019).

3.5 Información de cartografía base

- Límites políticos referenciales según departamento, provincia y distrito (INEI, 2018).
- Centros poblados (Fuente: INEI, 2017).



4. ASPECTOS GENERALES

El altiplano puneño es una de las zonas más expuestas a las heladas meteorológicas en el territorio nacional, afectando principalmente a la salud poblacional y a la actividad agropecuaria. Puno es la región con la más alta producción de papa, quinua, oca, y otros productos que abastecen el mercado nacional. Asimismo, gracias a las extensas áreas de pastizales altoandinos, Puno cuenta con la mayor cantidad de cabezas de alpaca del país y ganado ovino, representando el 40% y 22% del total nacional, respectivamente (MIDAGRI 2017), que aseguran la producción de lana y carne, y el ingreso de las familias dedicadas a estas actividades. En este capítulo se mostrará brevemente los principales aspectos geográficos y socioeconómicos del departamento de Puno.

4.1 Ubicación geográfica

El departamento de Puno se encuentra ubicado en la zona suroriental del territorio peruano, entre las coordenadas geográficas 13°00'00" a 17°17'30" de latitud sur y 68°48'4" a 71°06'46" de longitud oeste, con una altitud que varía entre los 203 msnm en la región amazónica y 6 000 msnm en los contrafuertes de la Cordillera Occidental. Sus límites son por el norte con el departamento de Madre de Dios; por el sur, con el departamento de Tacna; por el este, con la República de Bolivia; y por el oeste, con los departamentos de Moquegua, Arequipa y Cusco. (Figura 2)

Puno tiene una extensión de 67 415 km², equivalente al 5,6 % del territorio nacional y está conformada por 13 provincias y 110 distritos (Tabla 1). Su capital es la ciudad de Puno y se asienta en la ribera de la bahía de Puno y a orillas del lago Titicaca; aproximadamente a 3.827 msnm.

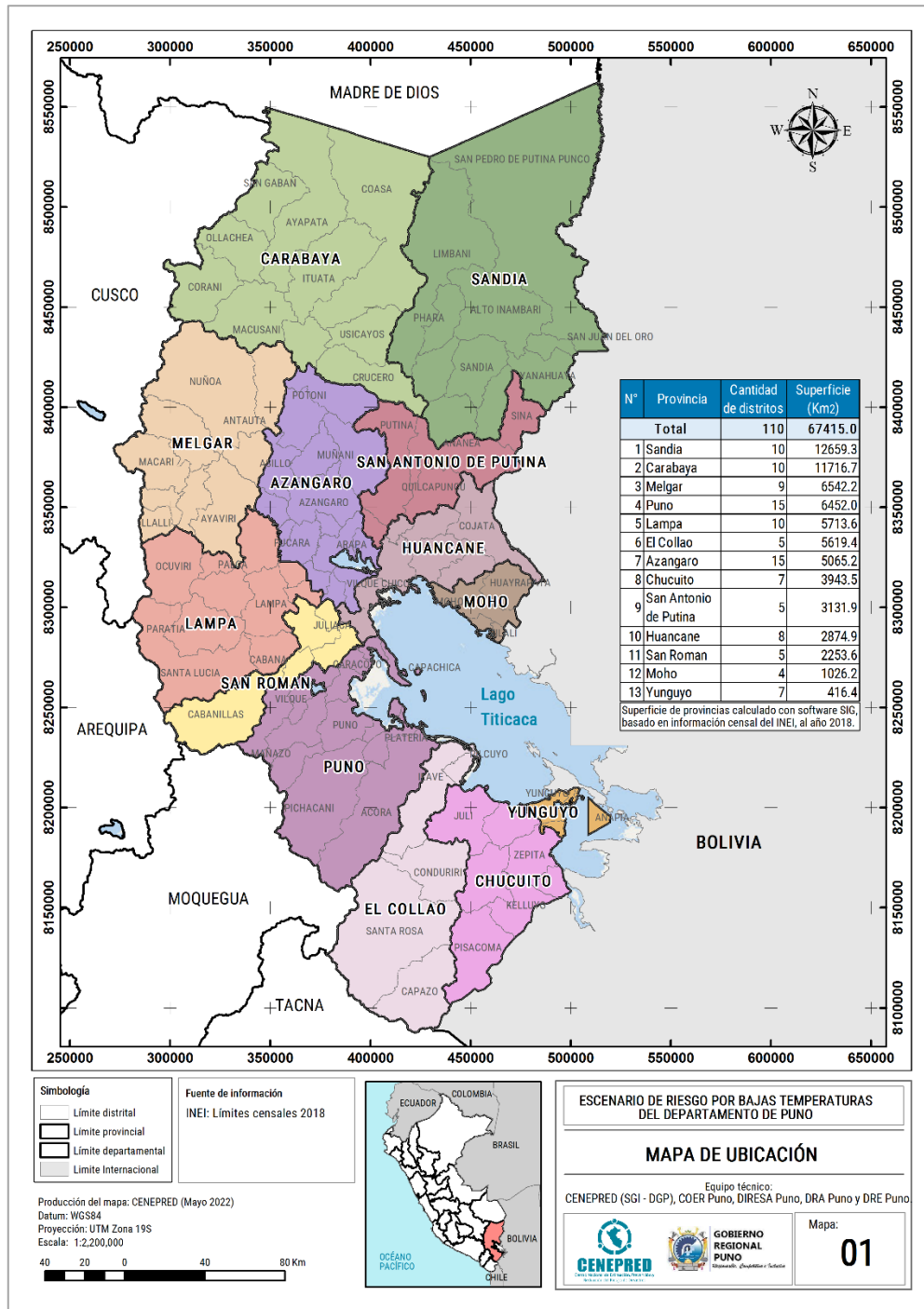
Tabla 1. Cantidad de distritos y superficie territorial por provincias del departamento de Puno

N°	Provincia	Capital	Cantidad de distritos	Superficie	
				(Km ²)	%
Total			110	67415.0	100.0
1	Sandia	Sandia	10	12659.3	18.8
2	Carabaya	Macusani	10	11716.7	17.4
3	Melgar	Ayaviri	9	6542.2	9.7
4	Puno	Puno	15	6452.0	9.6
5	Lampa	Lampa	10	5713.6	8.5
6	El Collao	Llave	5	5619.4	8.3
7	Azángaro	Azángaro	15	5065.2	7.5
8	Chucuito	Juli	7	3943.5	5.8
9	San Antonio de Putina	Putina	5	3131.9	4.6
10	Huancane	Huancane	8	2874.9	4.3
11	San Roman	Juliaca	5	2253.6	3.3
12	Moho	Moho	4	1026.2	1.5
13	Yunguyo	Yunguyo	7	416.4	0.6

Elaborado por CENEPRED, con información del INEI - 2018.



Figura 2. Puno: Mapa de ubicación



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INEI. Censos Nacionales 2017

Hidrográficamente, Puno está constituido por 12 cuencas: Inambari, Tambopata, Azángaro, Callaccame, Coata, Huancané, Ilave, Ipa, Mauri, Mauri Chico, Pucará y Suches; así como 07 intercuenas, 02 intercuenas principales (Ramis y Medio Bajo Madre de Dios), y las otras 05 intercuenas cuyos ríos drenan al lago Titicaca.

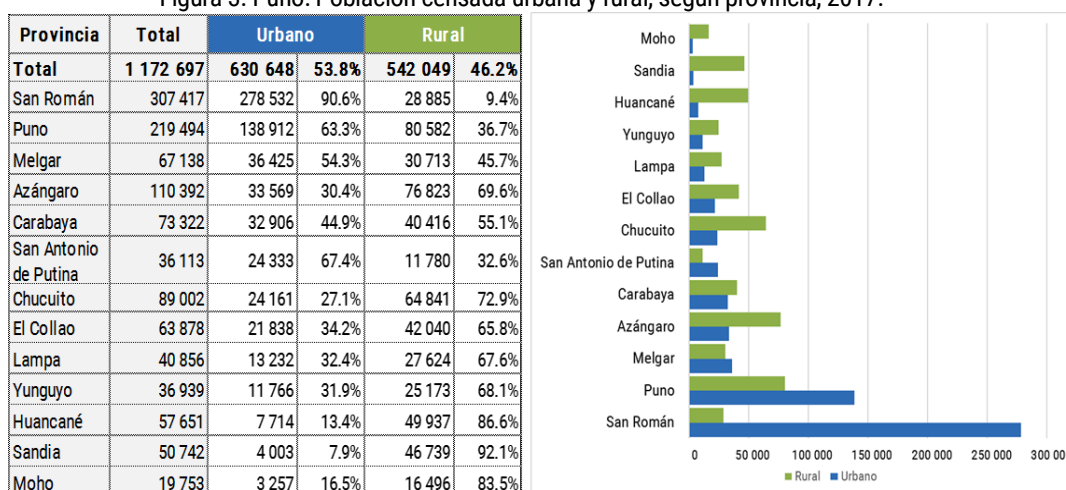


4.2 Población

Según el INEI, al 2017 la población censada en el departamento de Puno es de 1 172 697 habitantes, que equivale al 4.63 % de la población nacional. La provincia con mayor número de habitantes es San Román, con 307 417 personas (26,2%), seguido de la provincia de Puno, que alberga 219 494 habitantes (18,7%). Por el contrario, la provincia de Moho es la menos poblada, con 19 753 habitantes (1,7%).

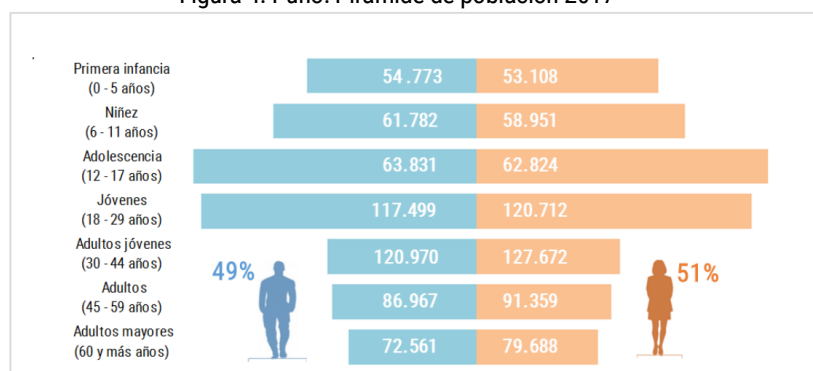
Asimismo, los datos revelan que el 53,8% de la población pertenece al área urbana y el 46,2% corresponde al área rural. Los porcentajes más altos de la población urbana se encuentran en San Román (90,6%), San Antonio de Putina (67,4%) y Puno (63,3%). Mientras que, en el área rural, los mayores porcentajes son para las provincias de Sandía (92.1%), Huancané (86,6%) y Moho (83,5%).

Figura 3. Puno: Población censada urbana y rural, según provincia, 2017.



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2017

Figura 4. Puno: Pirámide de población 2017



Elaborado por CENEPRED

Fuente: INEI. Censos Nacionales 2017

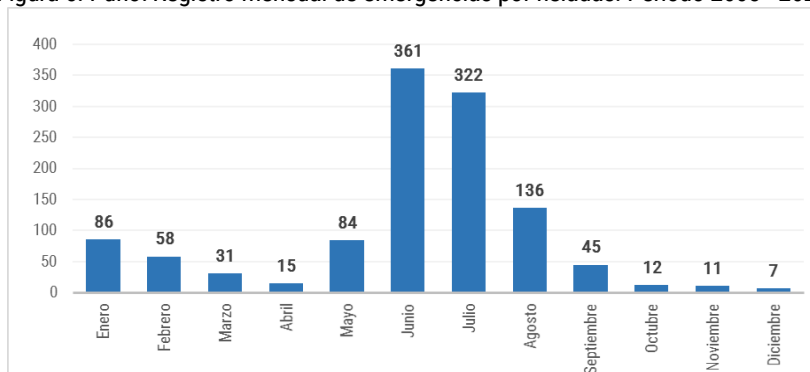


La pirámide poblacional con base en el censo 2017 presenta una predominancia de adolescentes y jóvenes en el departamento de Puno, y un número más reducido en adultos mayores. Mientras que el grupo de adultos jóvenes y adultos presentan similar proporción en la estructura. Además, muestra un porcentaje similar de hombres y mujeres, con 49% y 51%, respectivamente (Figura 4).

4.3 Las heladas en el departamento de Puno

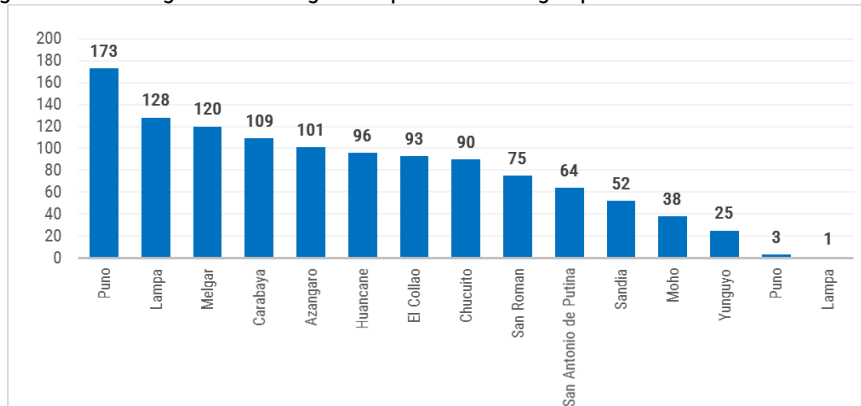
Las heladas en el Perú, por lo general se registran a mayores altitudes y en la estación de invierno (SENAMHI, 2010). Según el INDECI, entre los años 2003 - 2022 se registraron 1 168 eventos de heladas, presentando el mayor número de eventos durante los meses de junio (361 heladas) y julio (322 heladas), seguido del mes de agosto (136 heladas) (Figura 5). Además, muestra que el mayor número de eventos de heladas se presentaron en las provincias de Puno (173), Lampa (128), Melgar (120), Carabaya (109) y Azángaro (101) (Figura 6).

Figura 5. Puno: Registro mensual de emergencias por heladas. Periodo 2003 - 2022.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INDECI 2022.

Figura 6. Puno: Registro de emergencias por heladas según provincias. Periodo 2003 - 2022.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INDECI 2022.



5. ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO POR HELADAS

El escenario de riesgo es un instrumento técnico orientado a la toma de decisiones sobre la gestión del riesgo de desastres, en los tres niveles de gobierno. En ese sentido, el Gobierno Regional de Puno, mediante la Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres y Seguridad, solicitó al CENEPRED la elaboración del escenario de riesgo por bajas temperaturas del departamento de Puno, el cual permitirá priorizar los distritos para su intervención a través de medidas de prevención y reducción de riesgos, así como de preparación y respuesta.

Para la elaboración de dichos escenarios de riesgo, fue necesario identificar la susceptibilidad al peligro; y el análisis de los elementos expuestos (con base en características generales de exposición y fragilidad), para luego proceder a la integración de ambos factores dio como resultado el nivel de riesgo. Es importante mencionar que, para mayor confiabilidad del resultado se ha empleado información de fuentes oficiales.

Por otro lado, se señala que en la elaboración de los escenarios de riesgo por heladas se ha considerado como unidad territorial de análisis el ámbito distrital, debido a que la información disponible, en su mayoría, se encuentra recopilada por distrito. Asimismo, mencionar que el área de estudio corresponde a la región andina (Cuenca del Titicaca), por ser el ámbito donde se presentan las heladas, y no a la zona de la cuenca amazónica, denominándose a esta como "Área no evaluada" para la representación cartográfica.

En general, el presente documento permite conocer el nivel de riesgo por heladas de los distritos del departamento de Puno, basado en información georreferenciada relacionada a las características intrínsecas del peligro, así como de los elementos expuestos a este peligro.

5.1 ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD

El análisis de susceptibilidad a la ocurrencia de heladas está basado en las características intrínsecas de este fenómeno meteorológico (factores desencadenantes), así como en las condiciones del territorio donde se presenta (factores condicionantes).

5.1.1 Factores desencadenantes

Para identificar la distribución de los ámbitos con mayor y menor predisposición a la ocurrencia de heladas, se utilizó la información climática de temperaturas mínimas del percentil 10 y la frecuencia de heladas, ambos basados en registros de 30 años a más.



A. Temperatura mínima del percentil 10 (TMP10)

La temperatura mínima del aire, es una variable meteorológica que se presenta durante las horas de la madrugada, 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. Desde el punto de vista meteorológico, se produce una helada cuando la temperatura ambiente desciende a 0°C o menos, observación que usualmente se hace con el termómetro de mínimas instalado en la caseta meteorológica (SENAMHI, 2010).

La distribución espacial de los percentiles 1, 5 y 10 de temperatura mínima a nivel mensual (Tabla 2), permite caracterizar los valores extremos de esta variable (umbrales) para determinar los ámbitos más fríos del departamento de Puno, principalmente durante temporada más fría del año (mayo a agosto).

Tabla 2. Umbrales de temperatura mínima del aire y sus categorías.

PERCENTIL	CARACTERIZACIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA
Temperatura mínima \leq Percentil 01	Noche extremadamente fría
Percentil 01 < temperatura mínima \leq Percentil 05	Noche muy fría
Percentil 05 < temperatura mínima \leq Percentil 10	Noche fría

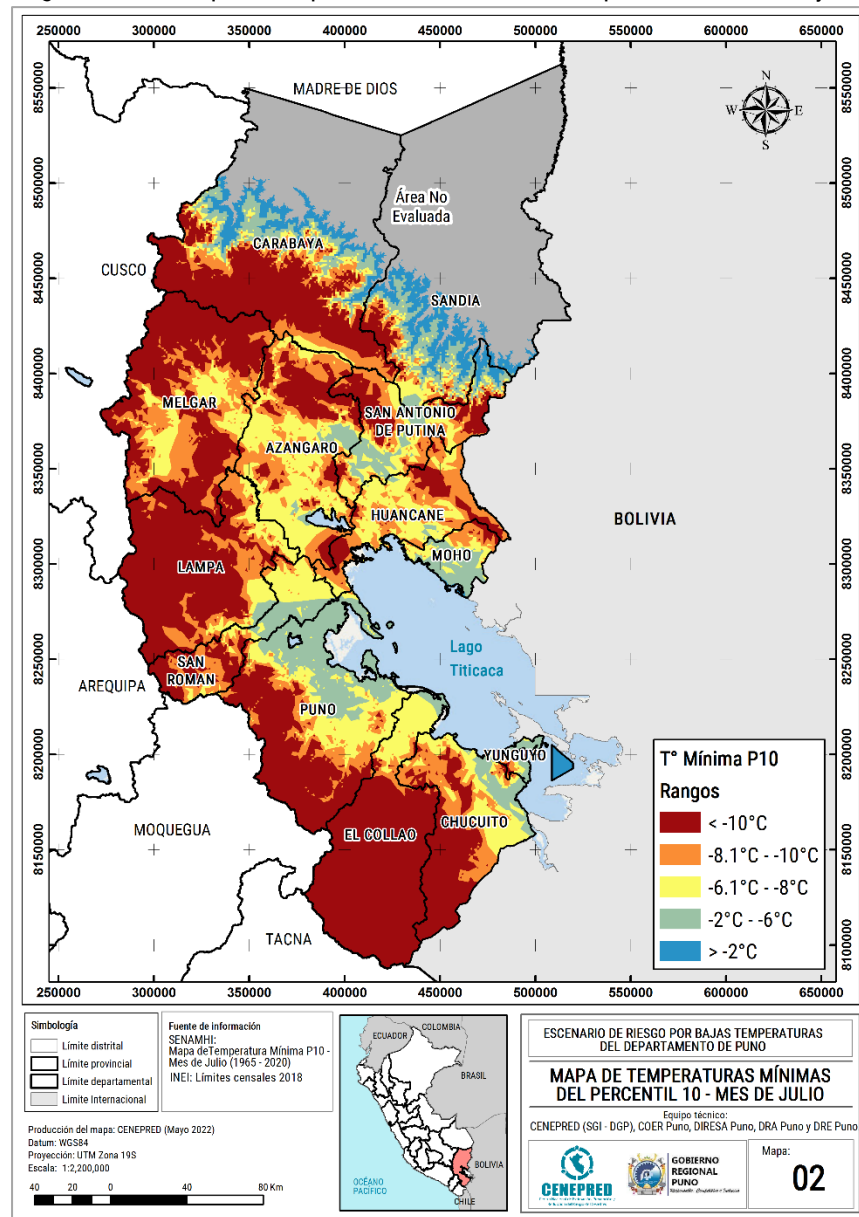
Fuente: SENAMHI 2021

De acuerdo a la Tabla 2, los valores entre el percentil 10 y el percentil 5 corresponden a una “noche fría”, representando temperaturas nocturnas severas; por esta razón, el presente análisis utilizó el mapa de temperaturas mínimas del percentil 10 (TMP10) del mes de julio, por ser el mes más frío del año, a fin de conocer su distribución espacial en el departamento de Puno (Figura 7).

Las provincias de Melgar, Lampa, San Román, y gran parte de Puno, Huancané y Chucuito, presentan valores de TMP10 entre -10°C a -12°C, llegando en algunas localidades a -15°C; sin embargo, es en la zona del altiplano colindante con Tacna, la que presenta la TMP10 más significativa, registrándose valores por debajo de los -15°C. Las zonas más cercanas al Lago Titicaca presentan TMP10 con valores entre -2°C a -6°C, valores menos severos asociado al efecto termorregulador.



Figura 7. Puno: Mapa de temperatura mínima extrema del percentil 10 - Mes de julio



Elaborado por CENEPRED

Fuente: SENAMHI 2021

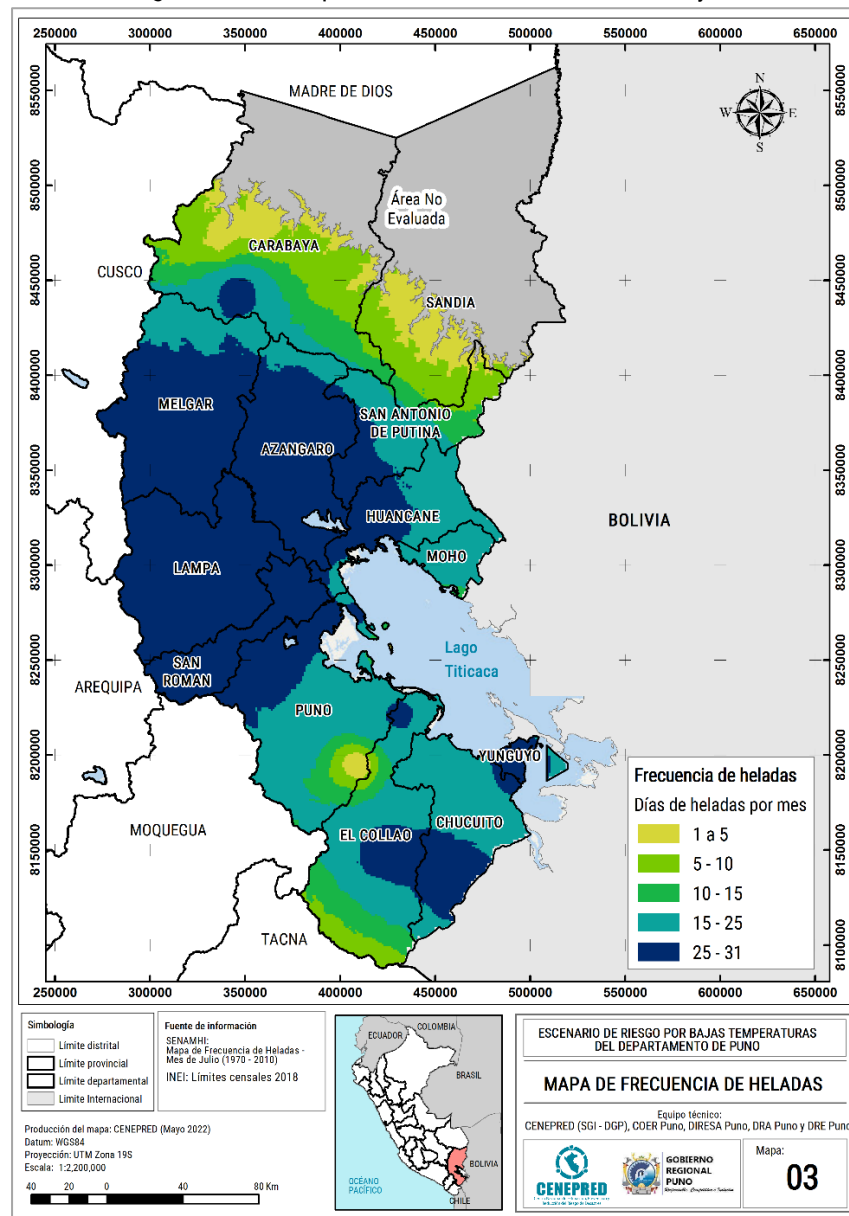
B. Frecuencia de heladas

El departamento de Puno presenta un gran contraste espacial en el número de días con heladas meteorológicas al año, siendo más frecuentes e intensas durante el otoño e invierno, principalmente en el mes de julio. La Figura 8, representa en promedio, la distribución de los días de heladas presentados en el mes de julio, durante el periodo 1970 - 2010, en donde se observa que las provincias como San Román, Lampa, Melgar y Azángaro, reportan heladas durante todos los días del mes de dicho periodo. Así mismo, de manera localizada en el norte



de Puno, la zona colindante de las provincias de El Collao y Chucuito, y parte de Yunguyo. En localidades de la sierra oriental correspondiente al ámbito de las provincias de Sandia y Carabaya y en los territorios bajos e influenciados por la cuenca amazónica, los días con heladas son menores a 15, debido a la menor altitud y a la presencia de humedad atmosférica. En las localidades cercanas al lago Titicaca (alrededor de los 3800 msnm) la frecuencia de heladas es menor en comparación con las localidades más alejadas, debido al efecto termorregulador del lago (SENAMHI 2021). Cabe precisar que, este mapa será actualizados por el SENAMHI con un nuevo periodo de referencia y nuevas técnicas de interpolación espacial.

Figura 8. Puno: Mapa de frecuencia de heladas - Mes de julio



Elaborado por CENEPRED
Fuente: SENAMHI 2021



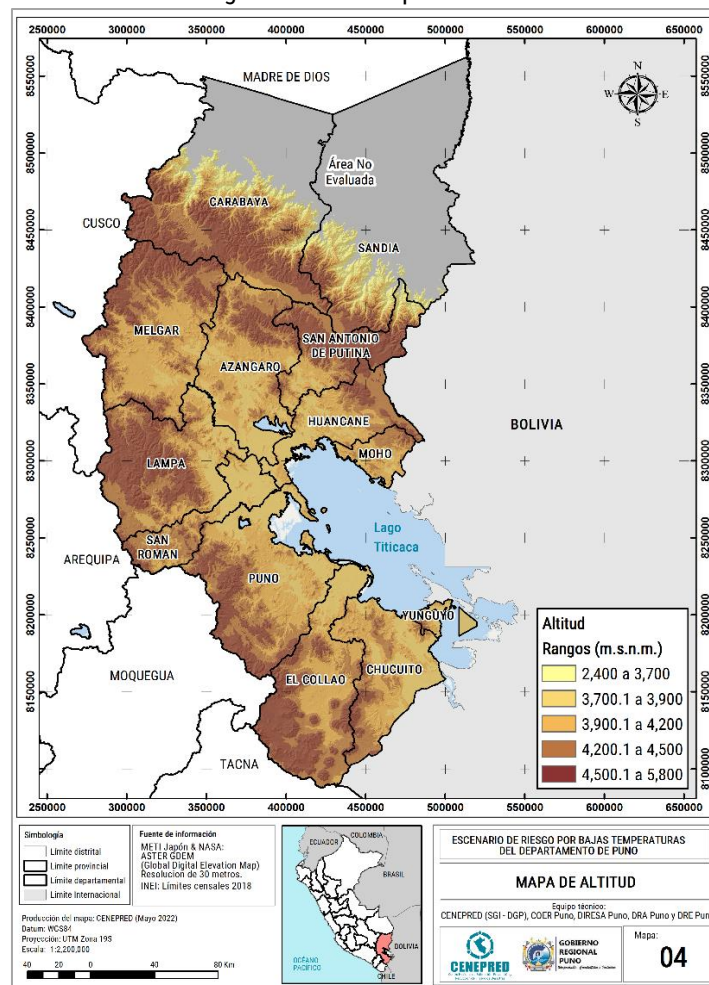
5.1.2 Factores condicionantes

Existen factores territoriales que favorecen o no la ocurrencia de las heladas, a los que se denominan factores condicionantes. En el presente análisis los factores condicionantes analizados son: la altitud y el relieve del terreno.

A. Altitud

El altiplano comprende altitudes que van desde los 3810 msnm (nivel del lago Titicaca), hasta el límite superior de los 5500 msnm en las cordilleras occidental y oriental. En la ladera oriental (o región amazónica) desciende abruptamente hasta 2000 msnm, y la región de selva, en la parte norte del departamento, está comprendiendo por altitudes desde los 2000 msnm hasta inferiores a los 400 msnm. La Figura 9, muestra la distribución altitudinal en el ámbito de estudio correspondiente a la región andina del departamento de Puno.

Figura 9. Puno: Mapa de altitud

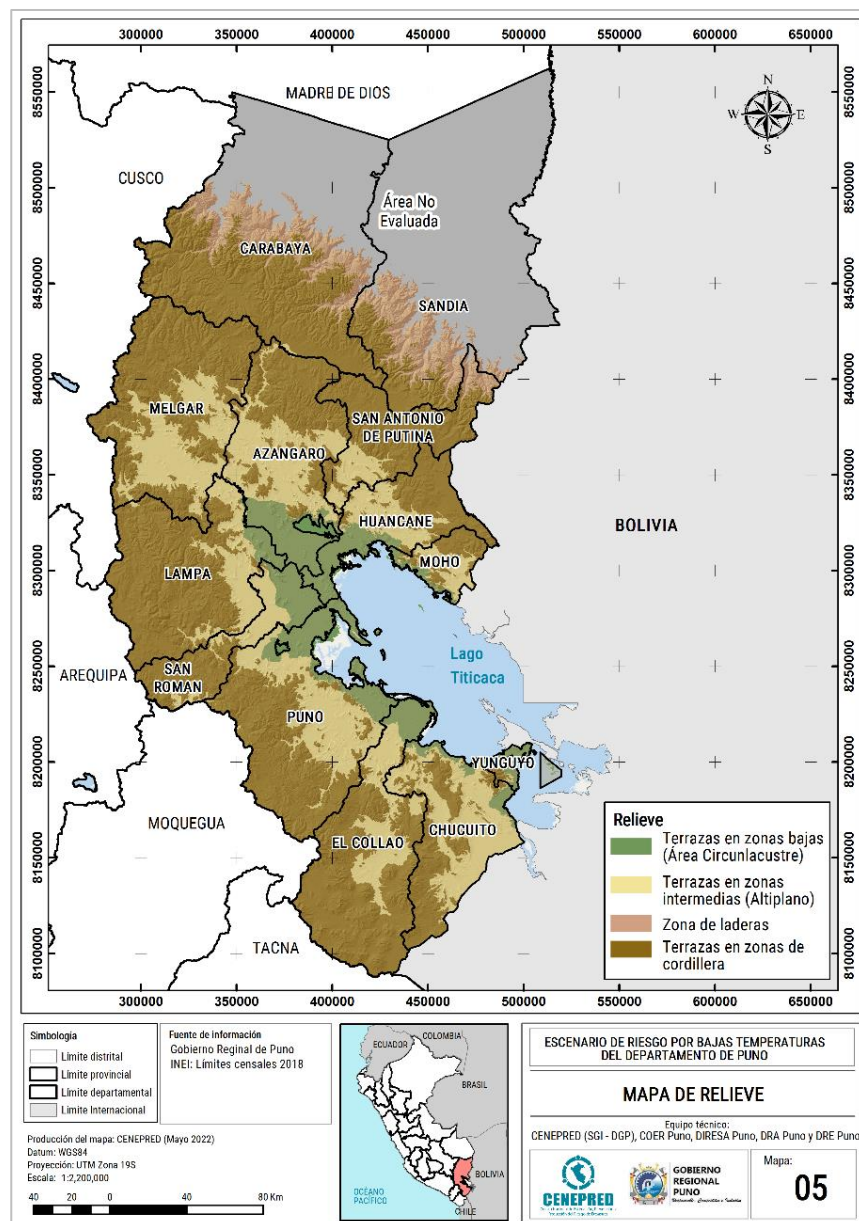




B. Relieve

El territorio central y sur de Puno se caracteriza por tener una topografía altoandina con poca pendiente (altiplano), el cual representa el 76,9% de su territorio; mientras que al norte del departamento se tiene una variedad de accidentes topográficos muy complejos, con una fisiografía accidentada de colinas bajas que llega a la llanura aluvial amazónica, la cual representa el 23,1% restante de su territorio.

Figura 10. Puno: Mapa de relieve



Elaborado por CENEPRED

Fuente: Gobierno Regional de Puno



La Figura 10 muestra una clasificación basada en las características predominantes del relieve altoandino de Puno (terrazas y laderas), asociadas a su ubicación en el ámbito departamental, la cual fue presentada por el Gobierno Regional de Puno.

El Gobierno Regional de Puno, elaboró de manera general una clasificación del relieve existente en el ámbito departamental de Puno, la cual se detalla a continuación:

- Terrazas en el área circunlacustre
Está comprendida entre los 3,810 m.s.n.m. a 3,900 m.s.n.m. y se encuentra ubicada alrededor del Lago Titicaca. Debido a su ubicación, esta zona se encuentra influenciada por el efecto termorregulador climático del Lago Titicaca, originando un medio favorable para la actividad agropecuaria; su clima es frío atemperado y seco con excursiones térmicas bien marcadas entre el día y la noche.
- Terrazas en zona intermedia del Altiplano
Se caracteriza por presentar una topografía semi accidentada, con abundancia de pastos naturales para la crianza del ganado vacuno y ovino. Está comprendida entre los 3,900 a 4,200 m.s.n.m.
- Terrazas en zonas altas del Altiplano
Lugar donde las vicuñas, tarucas y suris viven en su estado silvestre. Ideal para la crianza de los camélidos sudamericanos (llama y alpaca). Se encuentra en altitudes superiores a 4,200 m.s.n.m.
- Zonas de laderas
Característica de la zona norte del departamento de Puno, presenta una topografía muy compleja, con una fisiografía accidentada de colinas bajas.



5.1.3 Mapa de susceptibilidad a heladas

Para determinar los niveles de susceptibilidad a la ocurrencia de heladas, se aplicó el método multicriterio (proceso de análisis jerárquico), asignándose un peso a cada indicador de evaluación determinado y cada rango clasificado en relación a su magnitud. Este procedimiento se realizó aplicando el álgebra de mapas, a través del análisis con sistema de información geográfica (Tabla 3).

Tabla 3. Susceptibilidad a heladas: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

Indicadores de evaluación para la susceptibilidad a heladas							
Factores Condicionantes				Factores Desencadenantes			
Altitud (msnm)	Peso Indicador	Relieve del terreno	Peso Indicador	Temperaturas mínimas (°C)	Peso Indicador	Frecuencia de heladas (días/mes)	Peso Indicador
4500 a más	0.60	Terrazas en zonas altas del Altiplano	0.40	Menor a -10°C	0.60	25 a 31	0.40
4200 a 4500		Zonas de laderas		-8.1°C a -10°C		15 a 25	
3900 a 4200		Terrazas en zonas intermedias del Altiplano		-6.1°C a -8°C		10 a 15	
3700 a 3900		Terrazas en el área Circunlacustre		-2°C a -6°C		5 a 10	
2500 a 3700				Mayor a -2°C		1 a 5	

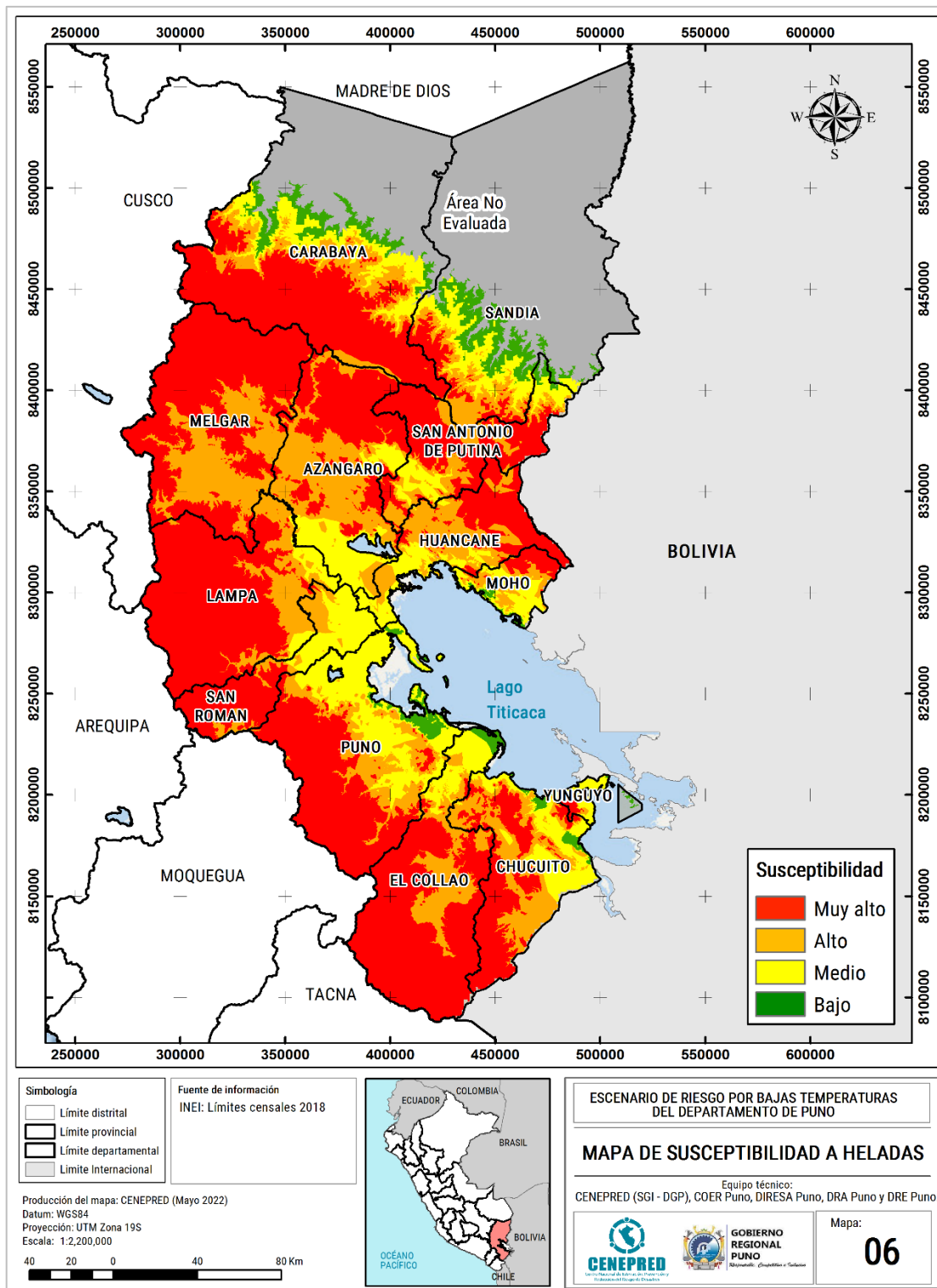
Fuente: CENEPRED 2022

El resultado del análisis de susceptibilidad se ha clasificado en cuatro niveles: muy alto, alto, medio y bajo, el cual se encuentra representado en la Figura 11. Asimismo, este resultado ha sido generalizado a nivel distrital, por ser la unidad de análisis del presente estudio, tal como muestra en la Figura 12.

Según la Figura 12, de los 110 distritos del departamento de Puno, 34 distritos tienen un nivel de muy alta susceptibilidad a heladas, 27 distritos a un nivel alto, 39 distritos a un nivel medio y 5 distritos a nivel bajo. Cabe mencionar que, el nivel de susceptibilidad de cada distrito analizado se detalla en el Anexo 01 del presente informe.



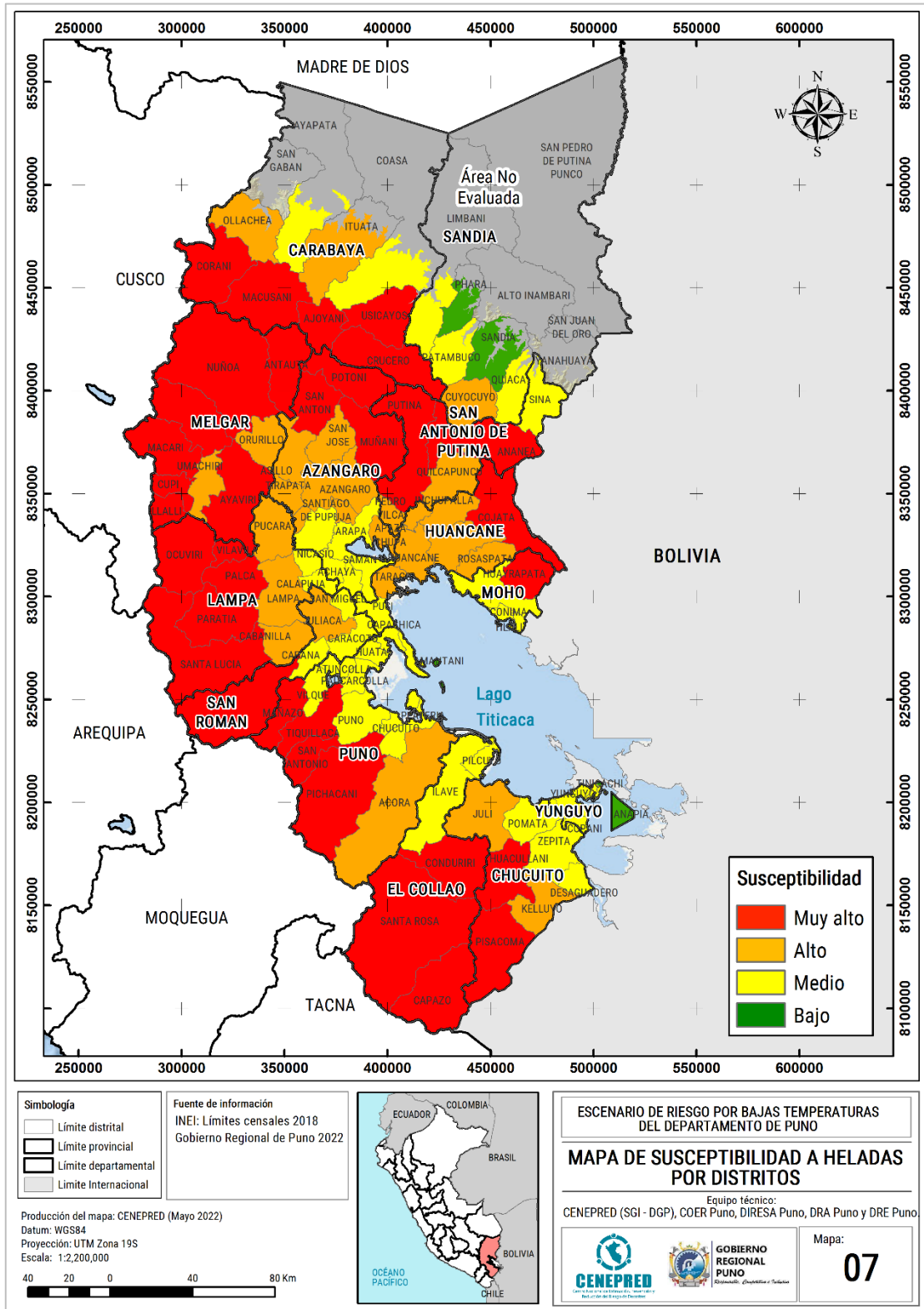
Figura 11. Puno: Niveles de susceptibilidad a heladas.



Fuente: CENEPRED



Figura 12. Puno: Niveles de susceptibilidad a heladas por distritos



Fuente: CENEPRED



5.2 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.

Los descensos de temperaturas que se producen durante el invierno pueden hacer que las condiciones climáticas consideradas confortables para el ser humano puedan sobrepasar los umbrales de adaptación, produciendo la pérdida de sensación de confort y pudiendo ocasionar principalmente daños a la salud, sobre todo si las condiciones de vida de las personas no presentan las características adecuadas para afrontarlas. Por otro lado, los cultivos y el ganado a menudo experimentan daños importantes por heladas cuando se exponen a temperaturas por debajo de 0°C. En ese contexto, es necesario considerar para este análisis características generales de los elementos expuestos a las heladas, pudiendo ser de dimensión social y/o económica.

Considerando que los efectos, tanto para la población como para sus medios de vida, se presentan de manera distinta, se elaboraron escenarios de riesgo con un enfoque sectorial priorizando a salud, educación y el sector pecuario, quienes consideraron indicadores de evaluación propios de su sector.

Una vez elaborados los indicadores de evaluación a nivel de distrito, se aplicó el método multicriterio estableciendo una ponderación para cada uno, asignada con base a la opinión del experto, es decir de los equipos técnicos de los sectores participantes. Asimismo, se cada indicador fue estratificado en cinco categorías o rangos, donde el rango superior comprende los mayores valores y el rango inferior los valores más bajos. Una manera de hacerlo es a partir de la estratificación por quintiles que divide en cinco grupos iguales el total de valores de cada indicador.

Una vez realizada la estratificación de los indicadores de evaluación se elabora la matriz de ponderación, utilizando sistemas de información geográfica (SIG) para la representación cartográfica del resultado.

La Tabla 4 muestra la matriz de ponderación para obtener el valor de exposición, este procedimiento se realizó aplicando el método multicriterio mediante un software de sistema de información geográfica. La representación cartográfica de este indicador se muestra en la Figura 13, y valor de exposición de cada distrito analizado se detalla en el Anexo 01 del presente informe.

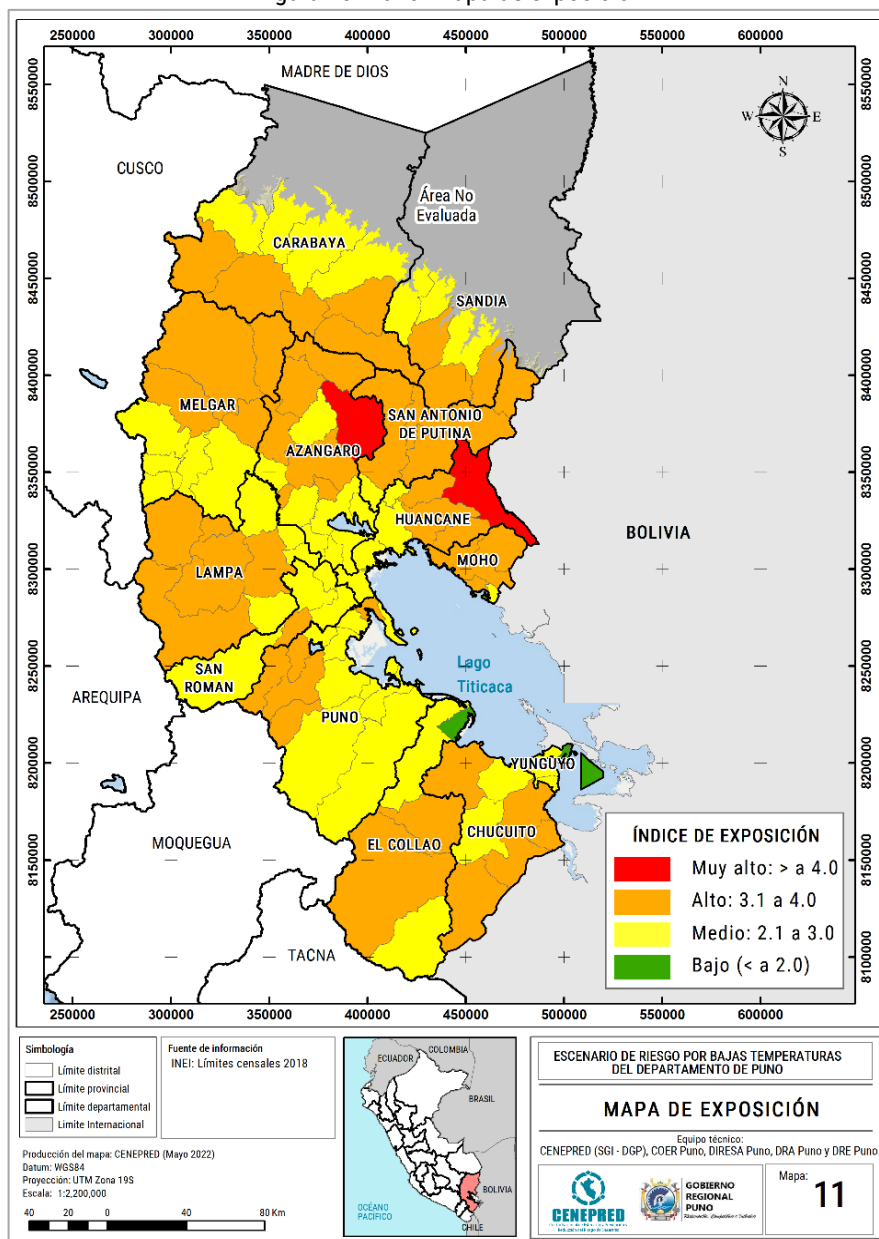


Tabla 4. Matriz de ponderación para el análisis de exposición

Análisis de exposición								
ISSalud	Peso	ISAgrario	Peso	ISEducacion	Peso	Valor de Exposición	Rango de exposición	Nivel de exposición
5	0.45	5	0.35	5	0.20	5.00	4.1 a 5.0	Muy alto
4	0.45	4	0.35	4	0.20	4.00	3.1 a 4.0	Alto
3	0.45	3	0.35	3	0.20	3.00	2.1 a 3.0	Medio
2	0.45	2	0.35	2	0.20	2.00	1.0 a 2.0	Bajo
1	0.45	1	0.35	1	0.20	1.00		

Elaborado por CENEPRED

Figura 13. Puno: Mapa de exposición



Elaborado por CENEPRED



5.2.1 Índice del Sector Salud

El equipo técnico de la DIRESA Puno, fue el encargado de identificar y asignar la ponderación de los indicadores de evaluación para la elaboración del Índice del Sector Salud, contando con la participación de especialistas de ESSALUD, la Cruz Roja Peruana y la Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo de Puno.

Los indicadores de evaluación seleccionados son: Índice de Daños a la Salud (IDS), desnutrición crónica, anemia, capacidad resolutive de los establecimientos de salud, cobertura de inmunización e incidencia de la pobreza. La Tabla 5 muestra la matriz de ponderación desarrollada para obtener el valor del Índice del Sector Salud.

Tabla 5. Índice del Sector Salud: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación

ÍNDICADORES DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DEL SECTOR SALUD											
IDS en menores de 5 años	Peso Indicador	Desnutrición Crónica Infantil (%)	Peso Indicador	Anemia (%)	Peso Indicador	Capacidad resolutive de EESS	Peso Indicador	Cobertura de vacunación (%)	Peso Indicador	NBI (%)	Peso Indicador
Nivel Muy alto: 4.1 a 5	0.30	Quintil 5: 21.6 a 38.7	0.25	Quintil 5: 60.6 a 76.4	0.10	Muy baja I-1 a I-2	0.20	Hasta 60%	0.10	Muy alta Mayor a 60%	0.05
Nivel Alto: 3.1 a 4		Quintil 4: 18.4 a 21.5		Quintil 4: 55.8 a 60.5		Baja I-3		60% - 75%		Alta 40.1% a 60.0%	
Nivel Medio: 2.1 a 3		Quintil 3: 15.0 a 18.3		Quintil 3: 48.1 a 55.7		Media I-4		75.1% - 90%		Medio 20.1% a 40.0%	
Nivel Bajo: 1.1 a 2		Quintil 2: 12.2 a 14.9		Quintil 2: 39.8 a 48.0		Alta II-1 y II-2		90.1% a 95%		Bajo 15.1% a 20.0%	
Nivel Muy bajo: 1		Quintil 1: 4.1 a 12.1		Quintil 1: 20.5 a 39.7		Muy alta II-3 y II-E		Mayor a 95%		Muy bajo Menor a 15%	

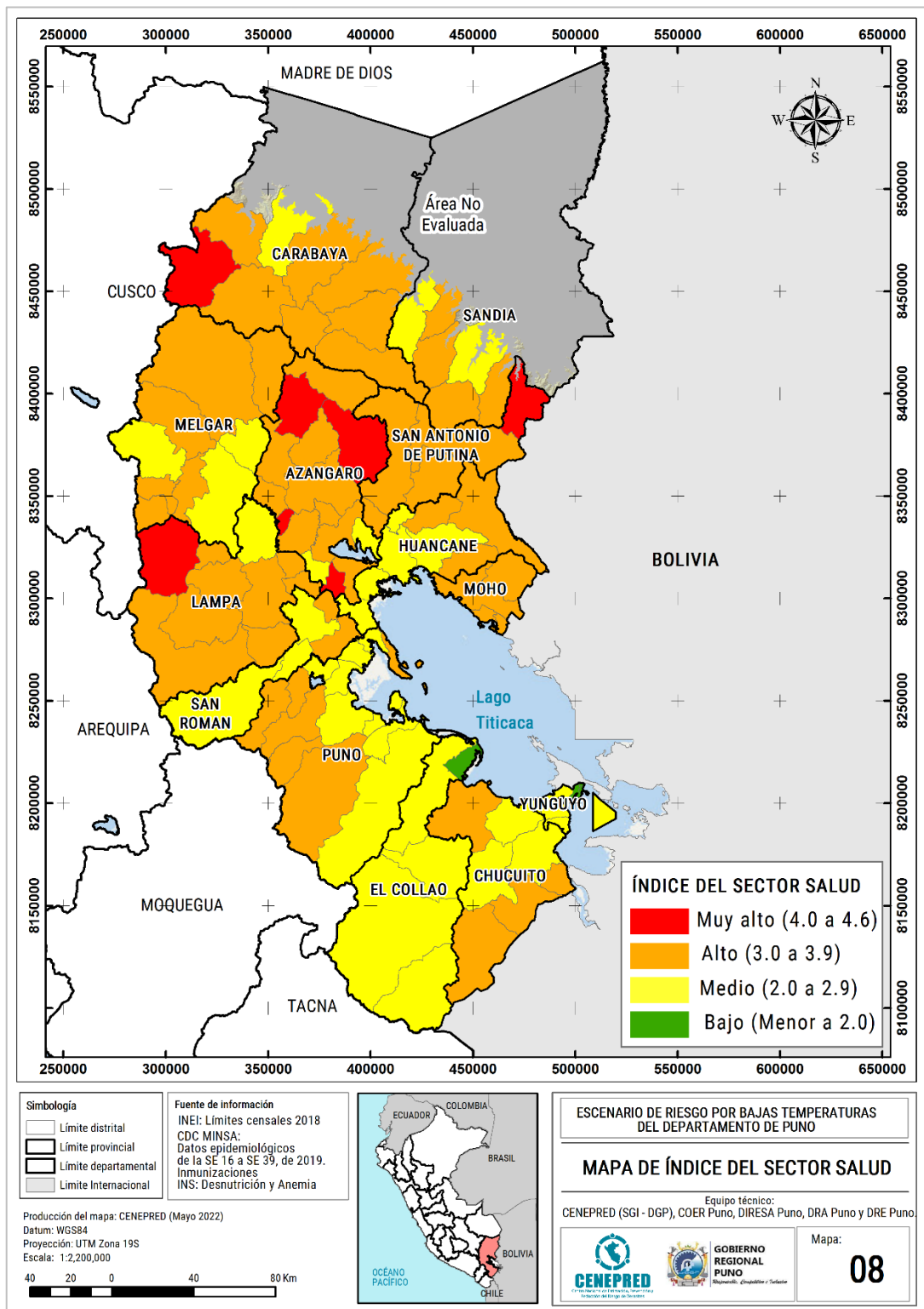
Elaborado por CENEPRED

Fuente: CDC MINSA, DIRESA Puno

La Figura 14 muestra la distribución espacial a nivel distrital del Índice del Sector Salud, los cuales han sido clasificados en cuatro niveles de acuerdo a los valores obtenidos, que van desde el nivel muy alto, representados por los valores 4 a 4,6; seguido del nivel alto (3 a 3.9) y nivel medio (2.0 a 2.9) hasta el nivel bajo, representado por valores menores a 2. Los valores del Índice del Sector Salud de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.



Figura 14. Puno: Índice del Sector Salud



Elaborado por CENEPRED

Fuente: DIRESA Puno & MINSA

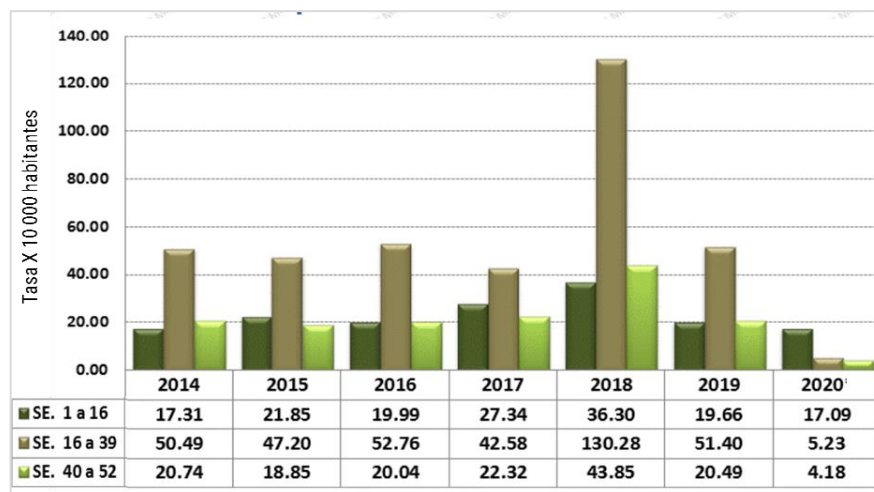


A continuación, se describe los índices de evaluación utilizados en la elaboración del Índice del Sector Salud:

A. Índice de Daños a la Salud en menores a cinco años (IDS_5).

Las estadísticas del CDC del MINSA, entre el 2014 y 2020 (Figura 15), muestran que el mayor número de registros de neumonías se presenta entre las semanas epidemiológicas de la 16 a la 39; por esta razón, se estableció como periodo de análisis en la construcción del IDS_5. Además, existe un incremento de los casos de neumonías en la población menor de cinco años, la cual es casi el doble de casos de neumonías en comparación con los meses cálidos.

Figura 15. Episodios de neumonías en menores de 5 años, según temporada. Periodo 2014 – 2019



Fuente: MINSA - CDC / Sala Situacional de Salud 2020 - SE 53

Considerando lo antes mencionado, el equipo técnico del MINSA propuso la construcción del Índice de Daños a la Salud (Figura 16) basado en los siguientes datos epidemiológicos:

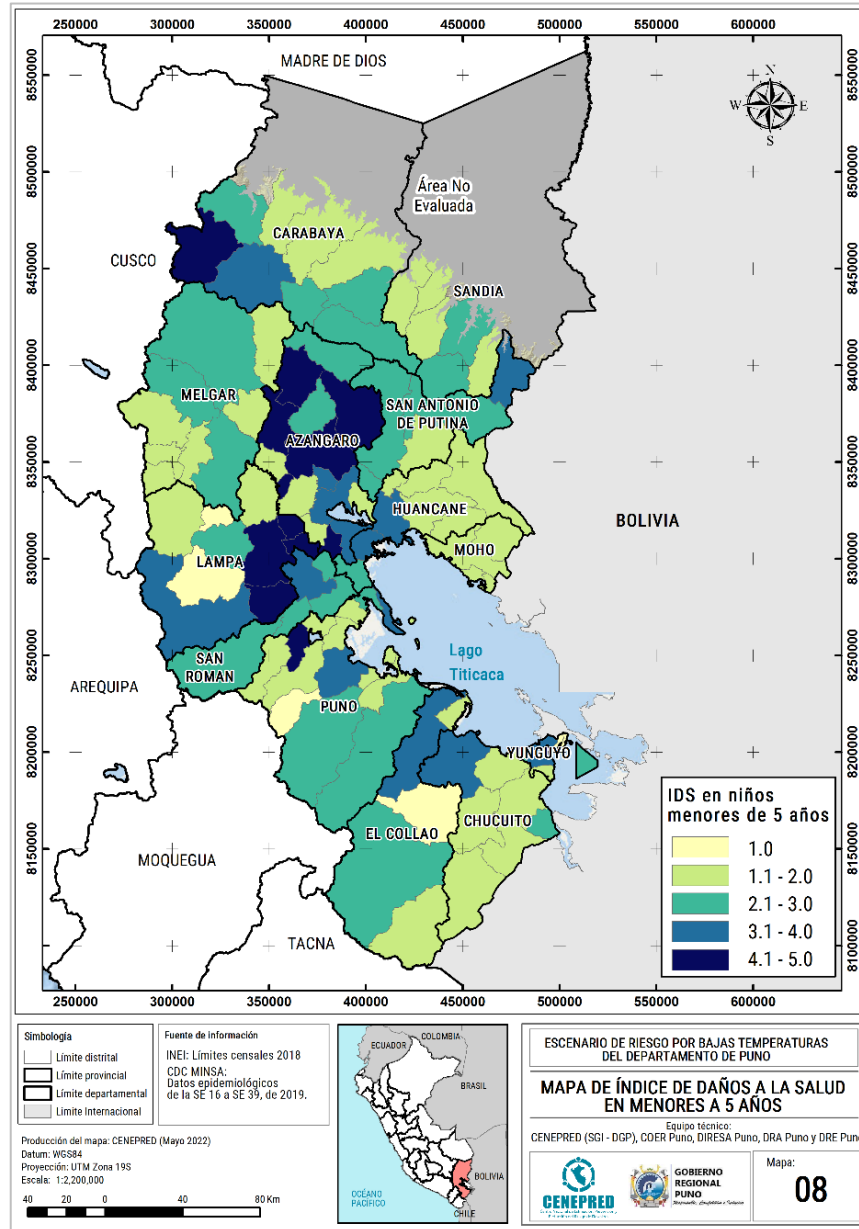
- ✓ Tasa de incidencia acumulada de neumonías en menores de 5 años, durante SE 16 a 39.
- ✓ Tasa de infecciones respiratorias agudas, en menores de 5 años, durante SE 16 a 39.
- ✓ Tasa de mortalidad por neumonías, en menores de 5 años, durante SE 16 a 39.
- ✓ Tasa de letalidad por neumonía, en menores de 5 años, durante SE 16 a 39.

Cabe mencionar que, debido a la pandemia de la COVID – 19 el CDC MINSA no logró identificar si los registros epidemiológicos de neumonías y letalidad por neumonías del año 2020 durante el periodo de invierno estuvieron relacionados a las bajas temperaturas o al COVID-19; por consiguiente, se utilizó para el análisis los datos correspondientes al periodo 2015 – 2019.



Los valores de este indicador de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.

Figura 16. Puno: Índice de Daños a la Salud en menores a cinco años



Elaborado por CENEPRED
Fuente: CDC - MINSa

B. Tasa de desnutrición crónica infantil

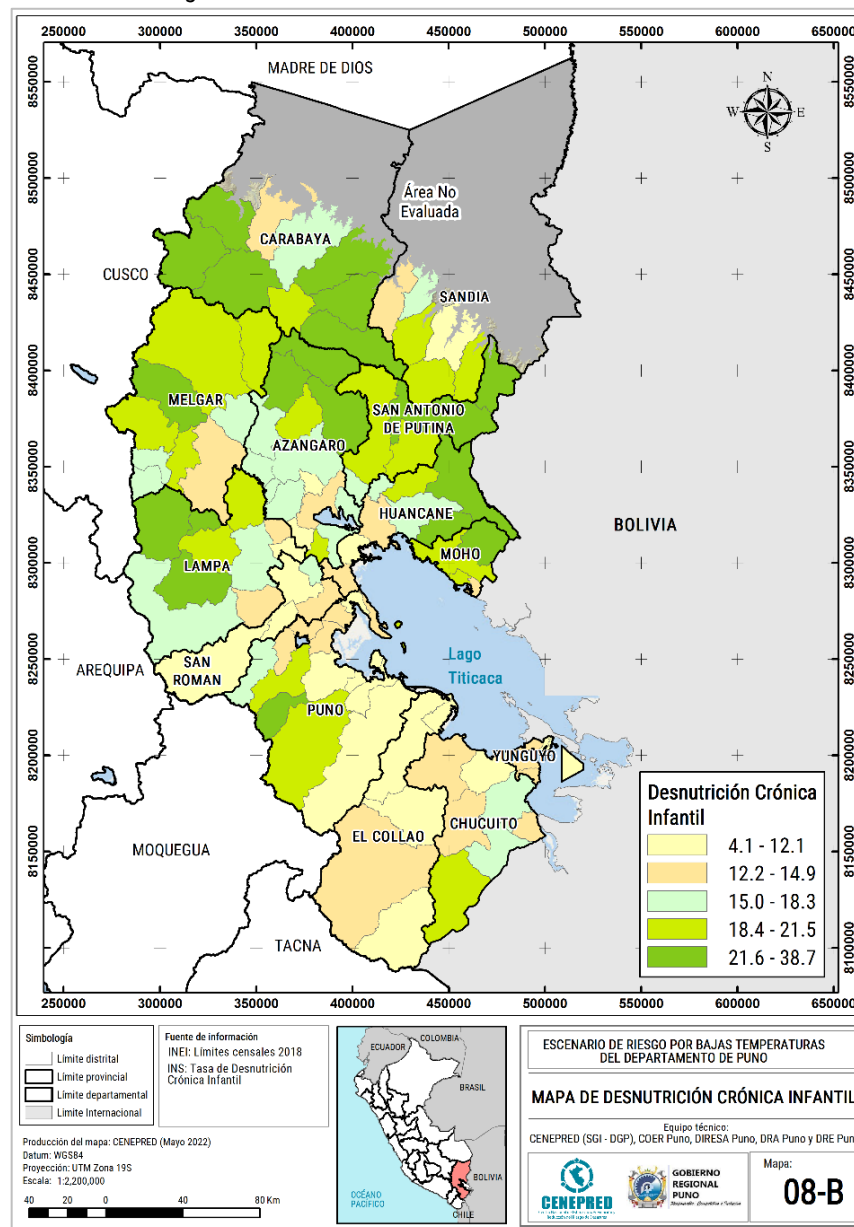
La desnutrición crónica es el retardo en el crecimiento en talla para la edad y se determina al comparar la talla del niño con la esperada para su edad y sexo. Se mide a través de la construcción de un indicador denominado Tasa de Desnutrición Crónica, aplicable a los



menores de 5 años de edad, tomando en consideración estándares aceptados por la OMS. La población infantil con desnutrición crónica presenta un sistema inmunológico deficiente para defenderse de las infecciones, entre las cuales se encuentran las infecciones respiratorias. Es por ello que, para el sector salud este indicador es relevante dentro del presente análisis.

La Figura 17 muestra la distribución espacial de este indicador, cuyos valores han clasificados utilizando el método de quintiles. Los valores de este indicador de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.

Figura 17. Puno: Tasa de Desnutrición Crónica Infantil



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INS - MINSA

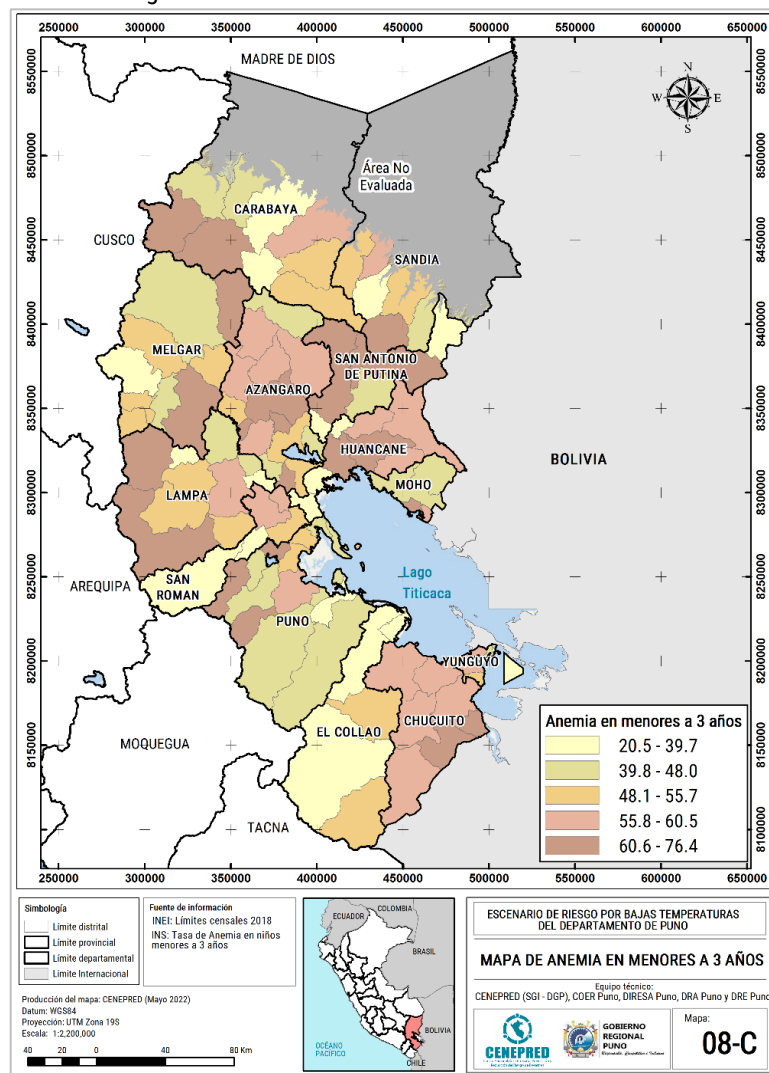


C. Tasa de anemia

La presencia de la anemia motiva mucha preocupación en todos los ámbitos y niveles de salud, ya que sus consecuencias repercuten negativamente en el desarrollo de las niñas y niños a nivel cognitivo, motor, emocional y social. Según el MINSA, la anemia afecta al 43.6% de los niños y niñas de 6 a 36 meses de edad, siendo más prevalente entre los niños de 6 a los 18 meses. En el área rural este porcentaje fue mayor en comparación con el área urbana con un 53,3% y 40,0%, respectivamente (MINSA 2019).

La Figura 18 muestra la distribución espacial de este indicador, cuyos valores han clasificados utilizando el método de quintiles. Además, los valores obtenidos de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.

Figura 18. Tasa de Anemia en menores a 3 años



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INS - MINSA

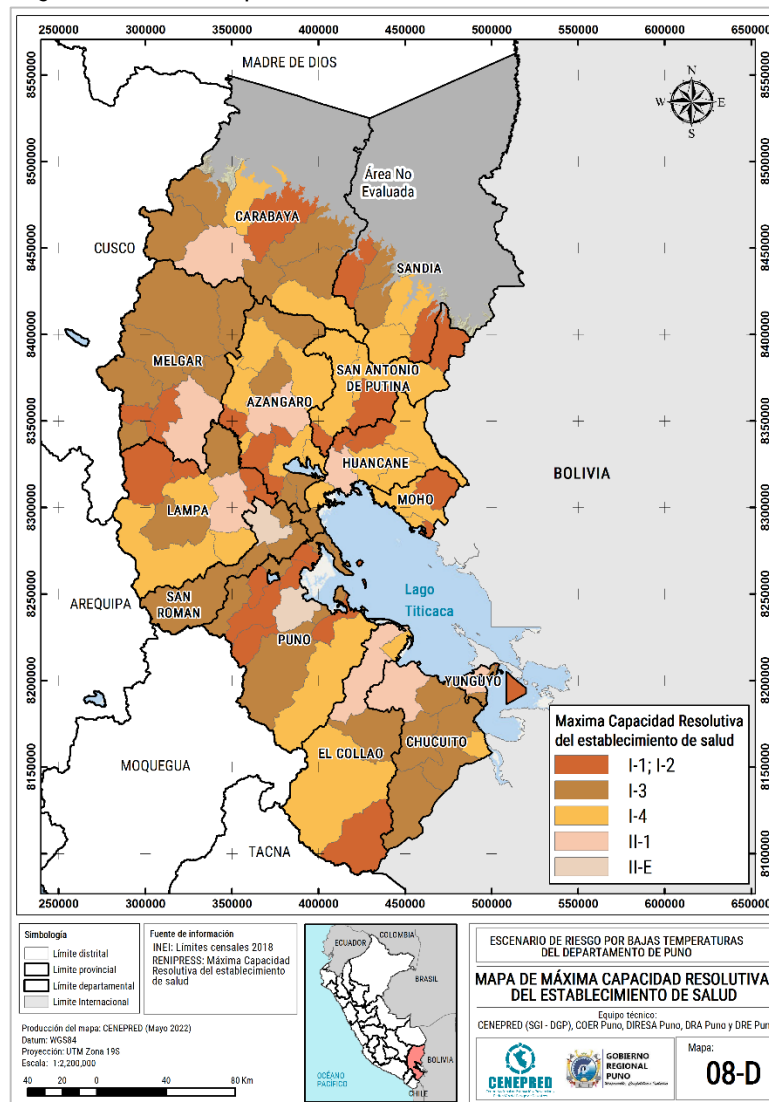


D. Capacidad Resolutiva de establecimientos de salud

La capacidad resolutiva, se define como la capacidad para producir el número de servicios suficientes, para atender el volumen de necesidades existentes en la población (depende de la cantidad de recursos disponibles); por consiguiente, es importante que la población cuente con acceso oportuno a establecimientos de salud de mayor capacidad resolutiva para la adecuada atención de su salud. Este indicador permitirá identificar las localidades que requieren fortalecer la capacidad resolutiva para la atención de sus necesidades.

La Figura 19 muestra la distribución espacial de este indicador basado en la máxima capacidad resolutiva de los establecimientos de salud en el distrito, los cuales que se detallan en el Anexo 01.

Figura 19. Máxima capacidad resolutiva de los establecimientos de salud



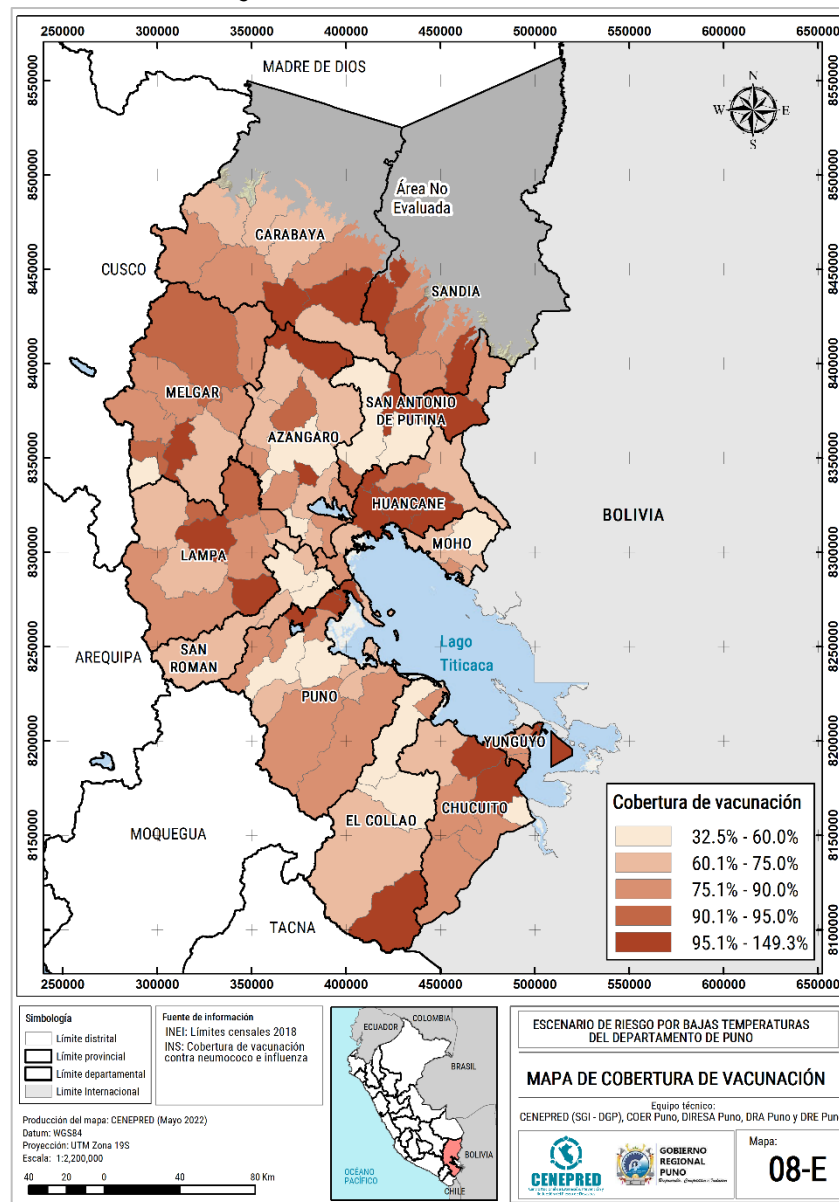
Elaborado por CENEPRED
Fuente: RENIPRESS - MINSA



E. Cobertura de vacunación

La vacunación tiene la finalidad de contribuir a mejorar la calidad de la salud de la población mediante el control de enfermedades inmunoprevenibles. Desde la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2000, los indicadores de vacunación se miden en la población que ha tenido la oportunidad de haber recibido el servicio. Este indicador calcula la cobertura de vacunación contra neumococo e influenza para el grupo poblacional menores de cinco años. La Figura 20 muestra la distribución espacial de este indicador basado en clasificación definida por la DIRESA Puno. Los valores obtenidos de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01.

Figura 20. Puno: Cobertura de vacunación



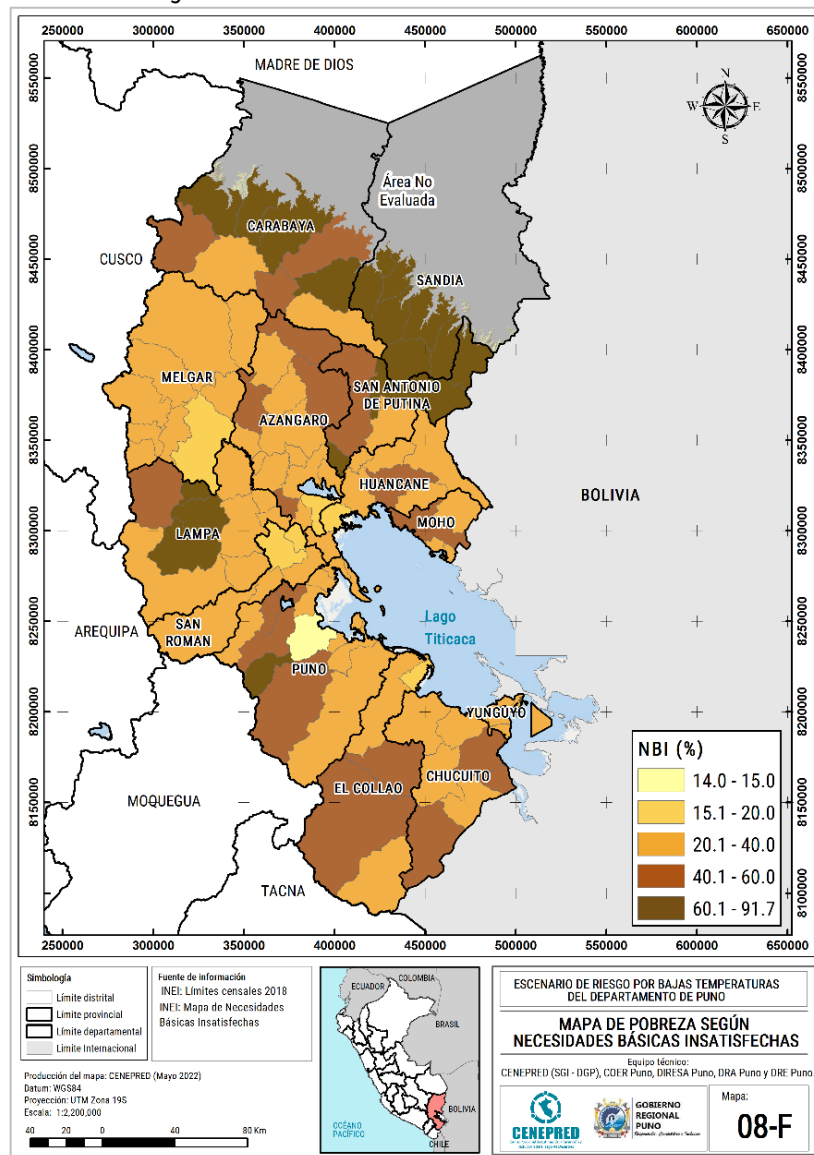
Elaborado por CENEPRED
Fuente: INS – MINSA



F. Incidencia de pobreza

Esta condición hace que la población aumente las probabilidades de enfermar y morir debido a la dificultad de acceder a los establecimientos de salud y a otros servicios, razón por la cual es considerada como un indicador de evaluación relevante en el sector salud. La pobreza medida con las NBI define a la población pobre como aquella que no cumple con niveles mínimos de bienestar en: el acceso a la vivienda, el acceso a servicios sanitarios, el acceso a la educación y la capacidad económica, con base a la información censal 2017. El indicador seleccionado es el porcentaje de la población con al menos una NBI, cuya distribución espacial está representada en la Figura 21. Los valores obtenidos de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01.

Figura 21. Puno: Necesidades Básicas Insatisfechas



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INEI 2018



5.2.2 Índice del Sector Educación

La ODENAGED del MINEDU y la Dirección Regional de Educación de Puno, estuvieron a cargo de la identificación de los indicadores de evaluación, basados en el tipo de servicio, nivel educativo e infraestructura de los locales educativos (LE), tomando como fuente de información la base de datos del MINEDU. Cabe mencionar que, la construcción de estos indicadores de evaluación se realizó sobre el total de los locales educativos de servicio público del departamento de Puno. Los indicadores de evaluación utilizados son:

- A. Locales educativos de nivel inicial
- B. Estado de conservación de los locales educativos
- C. Material predominante de muros y techos de los locales educativos
- D. Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres

La Tabla 6 muestra los indicadores utilizados y su clasificación, así como los valores de ponderación asignados para el cálculo del índice del Sector Educación.

Tabla 6. Índice del Sector Educación: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

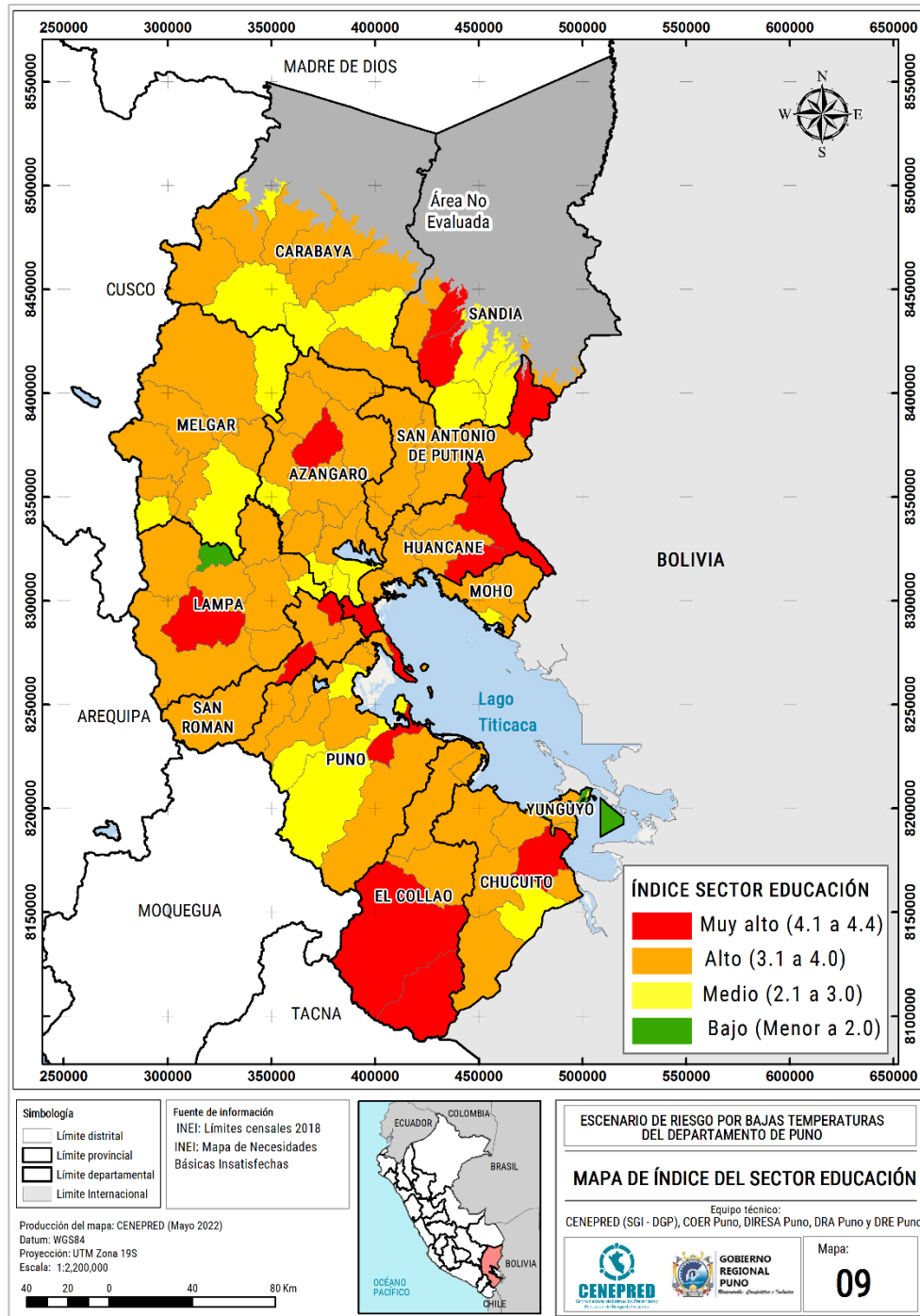
INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DEL SECTOR EDUCACIÓN (ISE)									
LE con estado de conservación malo o precario	Peso Indicador	LE con muros de material ligero o precario	Peso Indicador	LE con techo de material ligero o precario	Peso Indicador	LE de nivel de educación inicial	Peso Indicador	LE con personal capacitado en GRD	Peso Indicador
80% a 100%	0.35	80% a 100%	0.20	80% a 100%	0.10	60% a 100%	0.25	Menor a 10%	0.10
60% a 79%		60% a 79%		60% a 79%		50% a 59%		10% a 29%	
40% a 59%		40% a 59%		40% a 59%		40% a 49%		20% a 39%	
20% a 39%		20% a 39%		20% a 39%		20% a 39%		40% a 59%	
Menor a 20%		Menor a 20%		Menor a 20%		Menor a 20%		Mayor a 60%	

Elaborado por CENEPRED
Fuente: MINEDU, DRE Puno

La Figura 22 muestra la distribución espacial a nivel distrital del Índice del Sector Educación, los cuales han sido clasificados en cuatro niveles de acuerdo a los valores obtenidos, que van desde el nivel muy alto, representados por los valores 4 a 4,6; seguido del nivel alto (3 a 3.9) y nivel medio (2.0 a 2.9) hasta el nivel bajo, representado por valores menores a 2. Los valores del Índice del Sector Educación de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.



Figura 22. Puno: Índice del Sector Educación



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Puno & MINEDU

Enseguida se describe los índices de evaluación indicados en las Tablas 6, y el modo de cálculo:

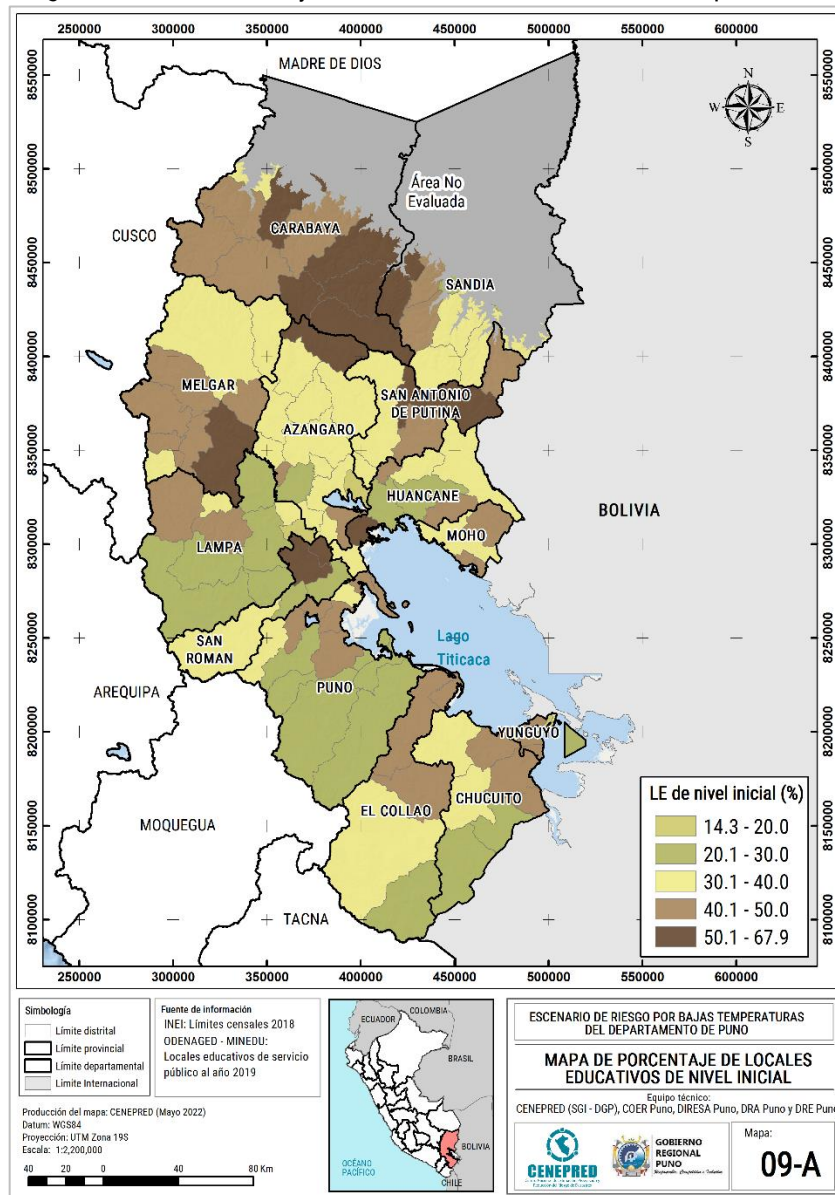


A. Locales educativos de nivel inicial

De acuerdo a las estadísticas del MINSA, el mayor registro de neumonías recae sobre la población menor a 5 años; siendo necesario evaluar la representatividad que tienen los locales escolares de nivel de educación inicial en los distritos.

El indicador generado corresponde al porcentaje de locales educativos de servicio público de nivel inicial, calculado respecto al total de locales educativos de servicio público, de un determinado distrito (Figura 23).

Figura 23. Puno: Porcentaje de locales educativos de nivel inicial por distrito



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Puno & MINEDU

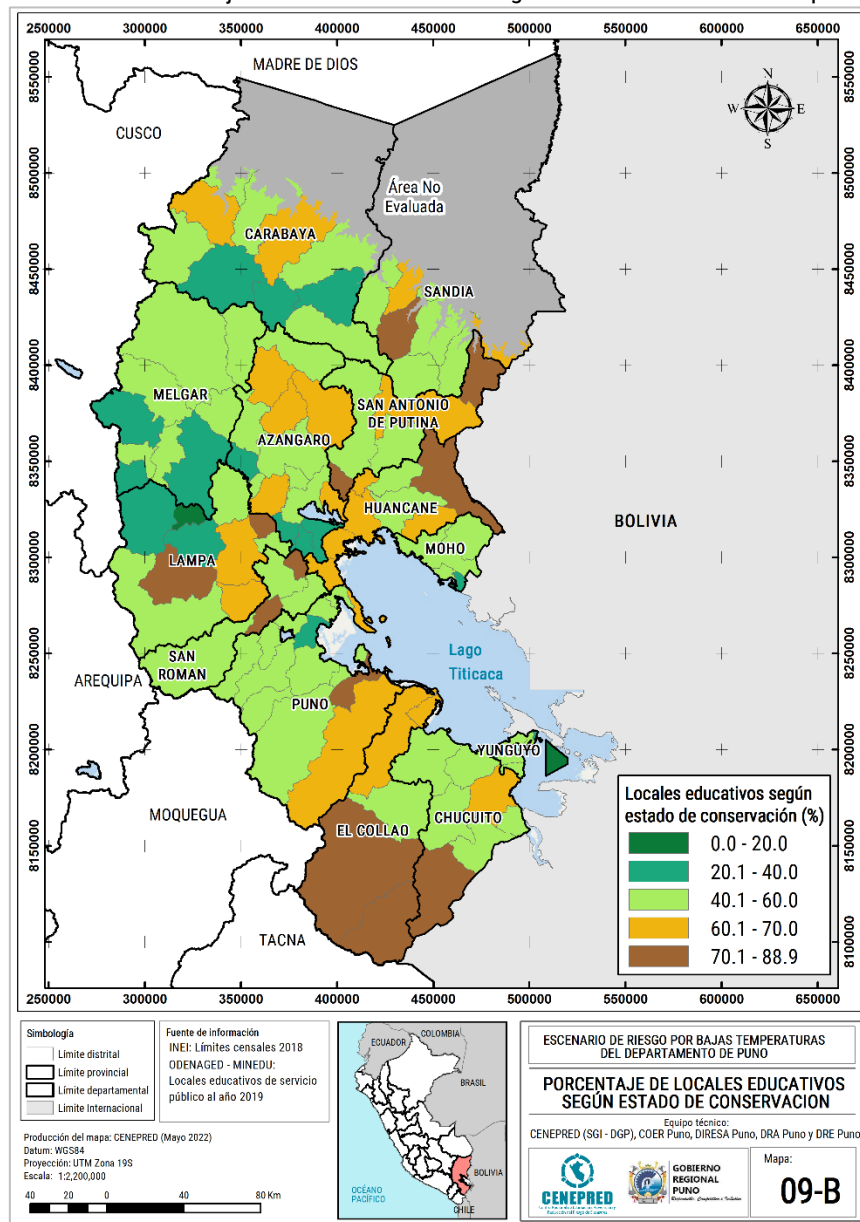


B. Estado de conservación de los locales educativos

El buen estado de los locales educativos es determinante para reducir la exposición de los alumnos frente a la ocurrencia de eventos meteorológicos como son las heladas, y puedan mantener la concentración en su aprendizaje.

El indicador generado corresponde al porcentaje de locales educativos de servicio público de con estado de conservación malo o precario, calculado respecto al total de locales educativos de servicio público, de un determinado distrito (Figura 24).

Figura 24. Puno: Porcentaje de locales educativos según estado de conservación por distritos



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Puno & MINEDU

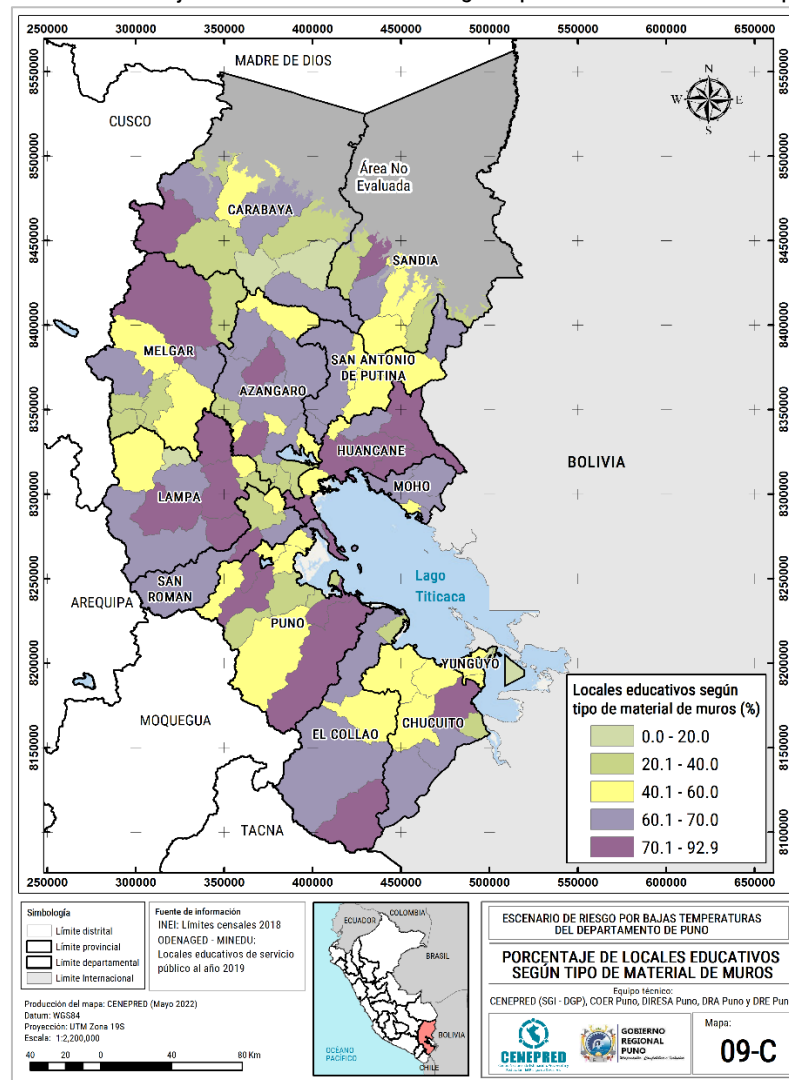


C. Material predominante de muros y techos de los locales educativos

En el "Anexo 05 de la RD N° 094-2017/MINEDU/VGMI-PRONIED, Acciones de mantenimiento para mitigar los efectos de las heladas en los LE", se priorizan características de la infraestructura como muros y techos del local educativo para la intervención de acciones de mantenimiento que permitan su acondicionamiento térmico. En ese sentido, se elaboró dos indicadores de evaluación relacionados al tipo de material predominante de muros y techos de los locales educativos que no garantizan un acondicionamiento térmico frente a los eventos de heladas, estos son:

- Porcentaje de locales educativos de servicio público con muros de material ligero o precario, a nivel distrital (Figura 25).

Figura 25. Puno: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de muros por distritos

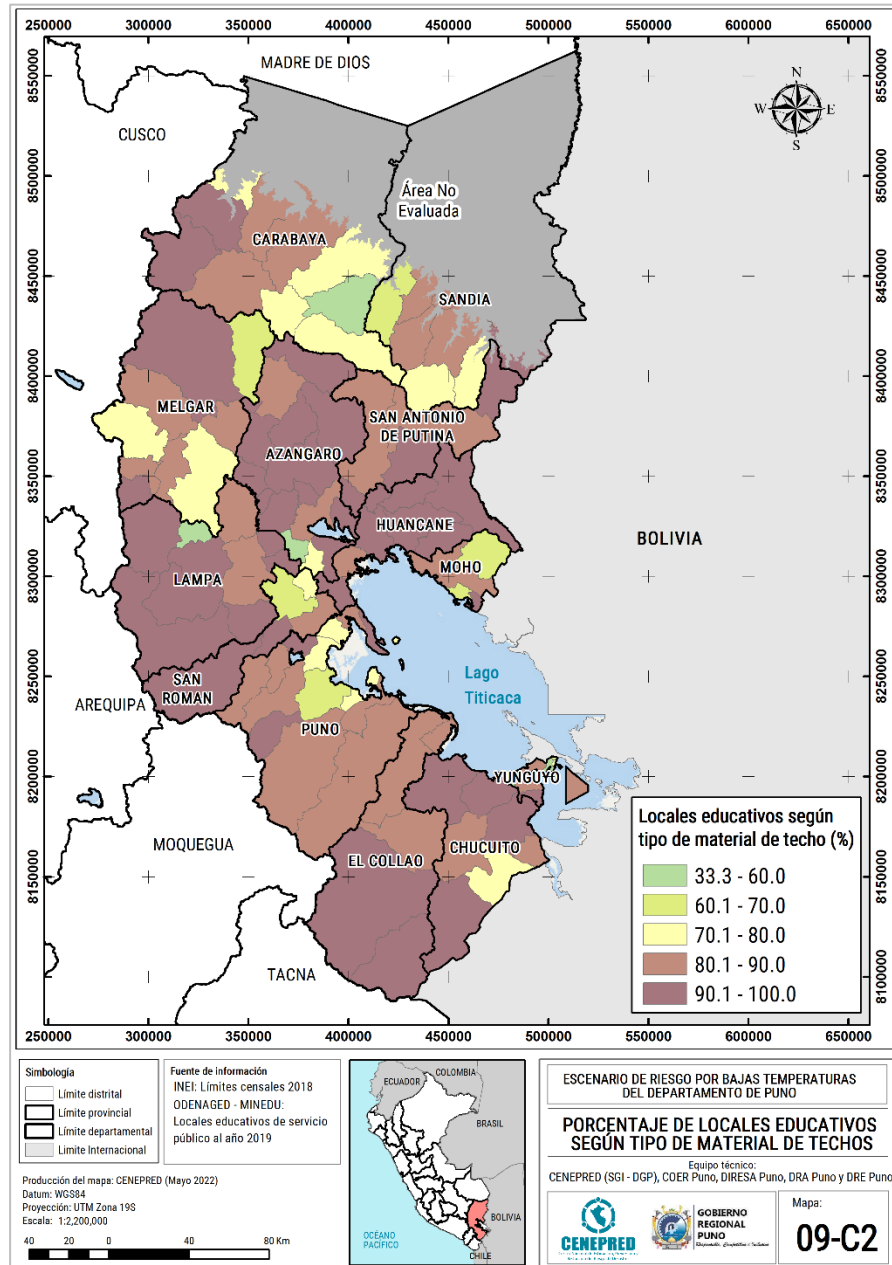


Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Puno & MINEDU



- Porcentaje de locales educativos de servicio público con techos de material ligero o precario, a nivel distrital (Figura 26).

Figura 26. Puno: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de muros por distritos



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Puno & MINEDU

Cabe mencionar que, ambos indicadores fueron calculados respecto al total de locales educativos de servicio público de un determinado distrito

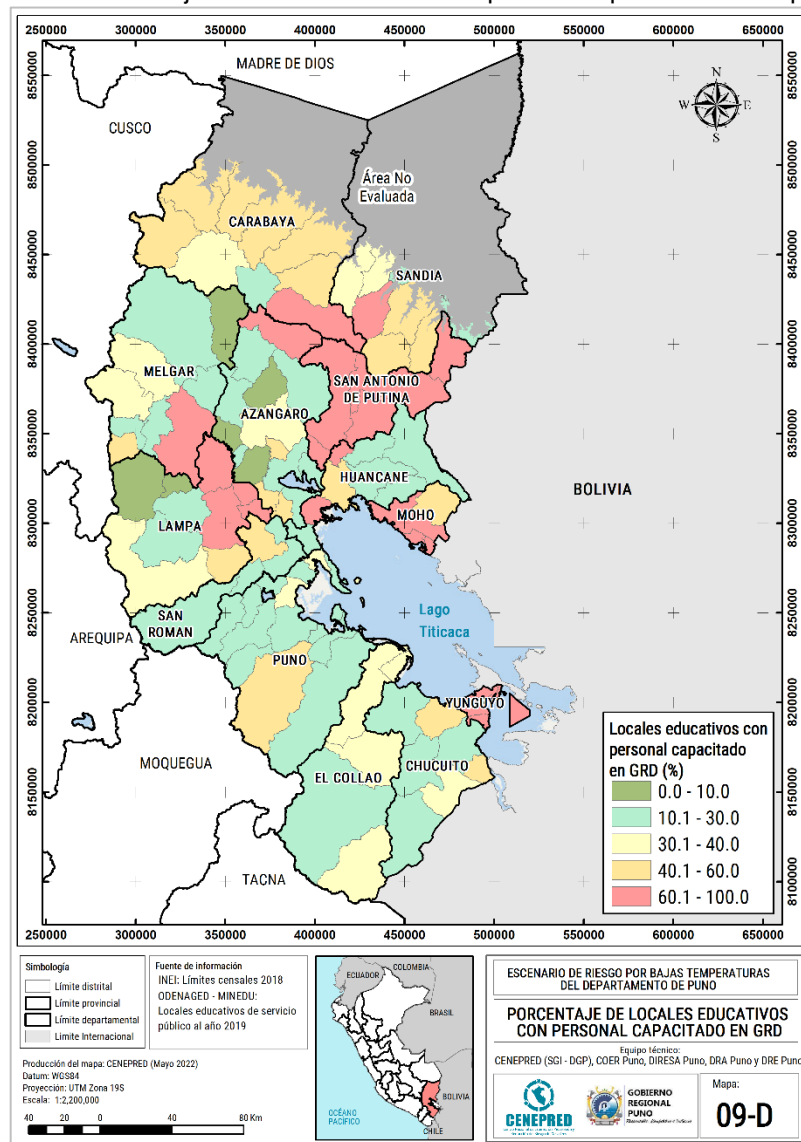


D. Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres

Este indicador muestra el nivel de preparación del personal del local educativo en temas de gestión del riesgo de desastres; infiriendo que el personal capacitado podría desarrollar actividades de preparación o respuesta frente a los eventos asociados a las bajas temperaturas.

El indicador generado corresponde al porcentaje de locales educativos de servicio público con personal que ha recibido capacitación en gestión del riesgo de desastres, calculado respecto al total de locales educativos de servicio público, de un determinado distrito (Figura 27).

Figura 27. Puno: Porcentaje de locales educativos con personal capacitado en GRD por distritos



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Puno & MINEDU



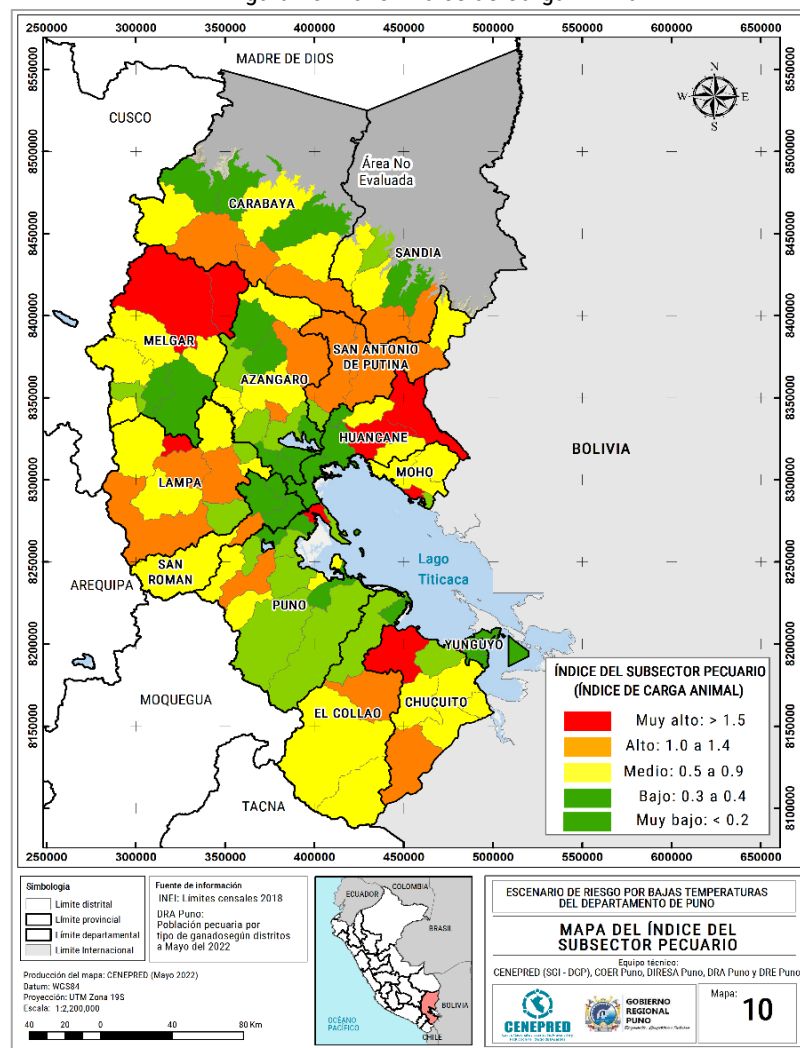
5.2.3 Índice del Subsector Pecuario

La identificación de los indicadores para evaluar el sector agrario estuvo a cargo de la Dirección Regional de Agricultura de Puno, quien determinó considerar como único indicador el Índice de Carga Animal, debido a que durante los meses de invierno la actividad económica predominante es la actividad pecuaria.

Índice de carga animal (ICA)

Es el número de alpacas y llamas que soporta la superficie de pastos naturales (recursos forrajeros) en hectáreas, en un determinado distrito, es decir identifica la superficie de pastos naturales donde existe mayor o menor carga animal, permitiendo identificar a los distritos con desarrollo pecuario deficiente relacionado con una densidad de carga animal alta (Figura 28).

Figura 28. Puno: Índice de Carga Animal



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRA Puno



Se puede decir que, donde existe carga animal baja o media la exposición a las heladas sería menor; por el contrario, si existe alta carga animal la exposición sería mayor. Los valores del Índice del Sector Pecuario de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01.

5.3 ESCENARIOS DE RIESGO POR HELADAS

Con base en los modelos de susceptibilidad a heladas y de análisis de los elementos expuestos se determinó el escenario de riesgo probabilista que identifica el nivel de riesgo generalizado a nivel distrital para la intervención del Gobierno Regional de Puno y sus Direcciones Regionales, mediante acciones multisectoriales en prevención y reducción de riesgos frente a heladas, priorizando los sectores de salud, educación y pecuario.

El modelamiento utilizado permitió estimar los niveles de riesgo por heladas para los distritos evaluados, clasificados en cuatro niveles: muy alto, alto, medio y bajo. El nivel de riesgo muy alto representa a los distritos donde existe mayor probabilidad de afectación ante la ocurrencia de heladas.

Tabla 7. Matriz para el cálculo del valor de riesgo

Susceptibilidad	Peso	Exposición	Peso	Rango	Nivel de riesgo
Muy alta	0.50	Muy alta	0.50	Mayor a 4	Muy alto
Alta		Alta		3.0 a 3.9	Alto
Media		Media		2.0 a 2.9	Medio
Baja		Baja		Menor a 2.0	Bajo

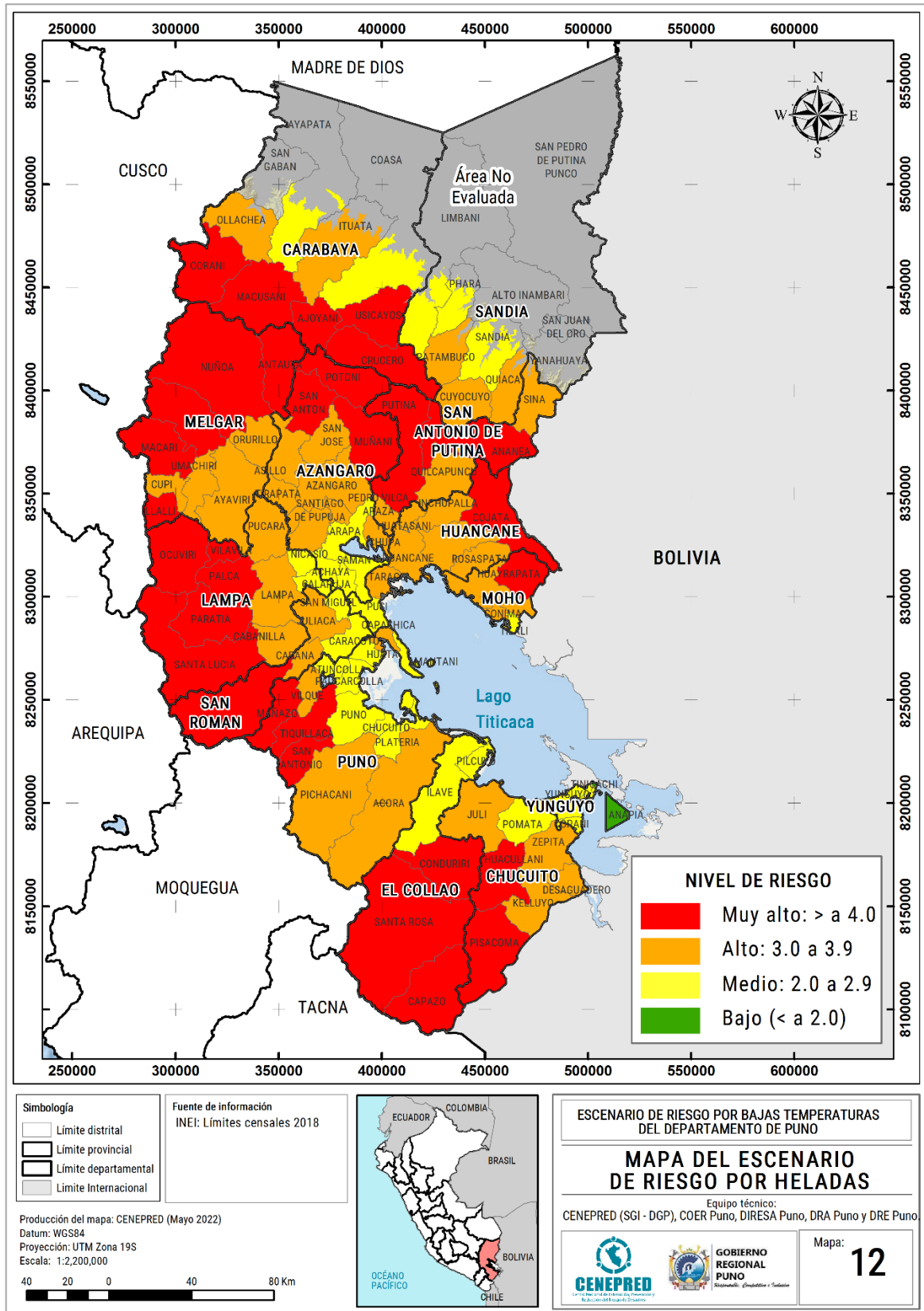
Fuente: CENEPRED

El resultado se representó cartográficamente a fin de conocer su distribución sobre el territorio de Puno. Asimismo, se cuantificó los elementos expuestos tales como población, vivienda, áreas de cultivos, población pecuaria, establecimientos de salud e instituciones educativas para cada uno de los distritos.

El mapa del escenario de riesgo por heladas del departamento de Puno se muestra en la Figura 29, el cual va acompañado del listado de distritos según el nivel de riesgo obtenido y los indicadores de evaluación utilizados, adjunto en el Anexo 1.



Figura 29. Puno: Escenario de riesgo por heladas



Elaborado por CENEPRED



De acuerdo a la Tabla 8, el escenario de riesgo por heladas muestra un total de 30 distritos en riesgo muy alto, distribuidos en las provincias de Azángaro, Carabaya, Chucuito, El Collao, Huancané, Lampa, Melgar, Moho, Puno y San Antonio de Putina; que comprende un total de 157 650 personas; 56 223 viviendas; 101 establecimientos de salud; 761 locales educativos; 877 173 ovinos, 1 365 740 alpacas, 191 920 llamas y 1 712 792 hectáreas de pastos naturales.

Tabla 8. Puno: Elementos expuestos a riesgo muy alto, según provincias.

Nivel de riesgo		Muy alto										
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Establec. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie de pastos naturales (Ha)	Población pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial		Ovino	Alpaca	Llama
Azángaro	3	17207	1596	2134	5967	7	100	44	130262.1	111390	88820	4850
Carabaya	5	35734	3408	2999	10604	16	147	76	262269.6	126070	238880	38000
Chucuito	2	17359	868	2362	6077	5	58	18	136446.2	74900	104700	15870
El Collao	3	7005	476	1318	3605	17	48	18	376245.8	76225	159415	78040
Huancane	1	3696	321	455	1397	3	30	12	50928.6	41180	83900	6000
Lampa	5	14126	1336	1710	5448	12	76	25	281250.9	90250	253770	22660
Melgar	5	26976	2212	3999	9580	24	164	64	228273.8	179713	254735	14290
Moho	1	2613	157	552	1015	2	26	12	13870.3	19850	8850	1520
Puno	3	8945	716	1451	3588	8	43	13	136842.3	78360	74520	9410
San Antonio de Putina	2	23989	1886	2032	8942	7	69	32	96402.6	79235	98150	1280
Total	30	157650	12976	19012	56223	101	761	314	1712792.3	877173	1365740	191920

Elaborado por CENEPRED

Tabla 9. Puno: Elementos expuestos a riesgo alto, según provincias

Nivel de riesgo		Alto										
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Establec. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie de pastos naturales (Ha)	Población pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial		Ovino	Alpaca	Llama
Azángaro	7	64252	5500	9117	21356	21	291	105	114688	154960	13240	26040
Carabaya	2	13075	1255	1104	5214	9	67	33	100162	30700	16680	10400
Chucuito	4	56357	4238	9385	24712	36	250	100	110864	168050	84150	24700
Huancane	6	48318	3116	11270	19664	35	285	100	94603	269230	72140	4230
Lampa	3	21381	1705	3610	8429	17	109	31	113797	118650	68750	7700
Melgar	4	35392	2805	4738	11278	21	152	70	161851	82204	25150	5485
Moho	2	14299	742	4317	6751	12	117	46	15731	54520	1550	8180
Puno	4	37539	2637	7282	16107	37	181	60	357428	194650	120490	30510
San Antonio de Putina	3	8667	744	1136	3373	4	48	21	39655	48680	36740	2105
San Román	3	232175	20358	17874	60558	84	237	129	118508	126970	56080	7790
Sandia	3	10557	882	1464	3846	11	73	29	53962	35870	43180	6120
Yunguyo	1	1234	62	377	538	1	6	2	3	1320	290	90
Total	42	543246	44044	71674	181826	288	1816	726	1281252	1285804	538440	133350

Elaborado por CENEPRED



En este mismo escenario de riesgo, se identificó 12 distritos expuestos a un nivel de riesgo alto, ubicados en las provincias de Azángaro, Carabaya, Chucuito, Huancané, Lampa, Melgar, Moho, Puno, San Antonio de Putina, San Román, Sandia y Yunguyo, considerando un total de 543 246 personas; 181 826 viviendas; 288 establecimientos de salud; 1 816 locales educativos, 1 281 252 hectáreas de pastos naturales; 1285804 ovinos, 538 440 alpacas y 133 350 llamas (Tabla 9).

Asimismo, se ha identificado 31 distritos en nivel de riesgo medio (Tabla 10), distribuidos en las provincias de Azángaro, Carabaya, Chucuito, El Collao, Huancané, Lampa, Moho, Puno, San Román, Sandia y Yunguyo, con un total de 402 343 personas, 137 211 viviendas, 223 establecimientos de salud, 1 139 locales educativos, 494 294 hectáreas de pastos naturales; 571 135 ovinos, 58 445 alpacas y 23 115 llamas.

Tabla 10. Puno: Elementos expuestos a riesgo medio, según provincias.

Nivel de riesgo		Medio										
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Establec. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie de pastos naturales (Ha)	Población pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial		Ovino	Alpaca	Llama
Azángaro	5	26495	1974	5174	9936	17	138	50	49810	80720	1110	7640
Carabaya	2	15732	1197	1528	6215	10	83	47	75874	26770	1770	1360
Chucuito	1	13432	866	3045	5154	11	58	25	29035	25700	3800	2600
El Collao	2	54204	3404	10129	22037	37	249	115	74068	131325	23105	2355
Huancane	1	4830	347	1062	1969	1	21	8	9726	18330	0	0
Lampa	2	3945	362	634	1410	3	28	9	12637	24820	1920	1870
Moho	1	2350	130	659	1152	2	15	7	711	6500	0	200
Puno	8	163526	12218	23148	51210	105	274	109	62211	162770	10980	3980
San Román	2	69109	6248	3970	18606	12	79	44	24273	36380	550	1E-09
Sandia	3	17318	1389	2219	6840	11	94	39	147411	22050	15000	3000
Yunguyo	4	31402	2007	6870	12682	14	100	44	8539	35770	210	110
Total	31	402343	30142	58438	137211	223	1139	497	494294	571135	58445	23115

Elaborado por CENEPRED

Finalmente, en la provincia de Yunguyo se identificó 2 distritos en nivel de riesgo bajo, con un total de 2 477 personas, 855 viviendas, 2 establecimientos de salud, 10 locales educativos, 616 hectáreas de pastos naturales y 1 590 ovinos

Tabla 11. Puno: Elementos expuestos a riesgo bajo, según provincias.

Nivel de riesgo		Bajo										
Provincia	Cantidad de distritos	Población			Viviendas	Establec. de salud	Locales educativos de servicio público		Superficie de pastos naturales (Ha)	Población pecuaria		
		Total	Menor a 5 años	60 años a más			Total	Nivel Inicial		Ovino	Alpaca	Llama
Yunguyo	2	2477	142	700	855	2	10	3	616.2	1590	0	0
Total	2	2477	142	700	855	2	10	3	616.2	1590	0	0

Elaborado por CENEPRED



6. CONCLUSIONES

- En el departamento de Puno, existe un total de 105 distritos expuestos al peligro de heladas, de los cuales 30 distritos se encuentran en nivel de riesgo muy alto, 42 distritos en nivel de riesgo alto, 31 distritos en nivel de riesgo medio y 1 distrito en nivel de riesgo bajo, representando el 28,6%; 40%; 29,5 y 1,9% respectivamente.
- De la información climatológica correspondiente al mes de julio, se identificó que, las zonas de muy alta susceptibilidad a heladas comprenden los distritos de Mañazo, Pichacani, San Antonio, Tiquillaca (provincia de Puno), Muñani, Potoni, San Anton (provincia Azángaro), Macusani, Ajoyani, Corani, Crucero, Usicayos (provincia Carabaya), Huacullani, Pisacoma (provincia Chucuito), Capazo, Santa Rosa, Conduriri (provincia El Collao), Cojata (provincia Huancané), Ocuvi, Palca, Paratia, Santa Lucia, Vilavila (provincia Lampa), Ayaviri, Antauta, Cupi, Llalli, Macari, Nuñoa, Santa Rosa (provincia Melgar), Huayrapata (provincia Moho), Putina, Ananea (provincia San Antonio de Putina) y Cabanillas (provincia San Román).
- Del escenario de riesgo, los distritos con exposición muy alta a las heladas en el sector salud son Caminaca, José Domingo Choquehuanca, Muñani, San Antón (provincia de Azángaro), Corani (provincia Carabaya), Ocuvi (provincia de Lampa) y Sinia (provincia San Antonio de Putina). Por otra parte, los distritos con exposición muy alta a las heladas en el sector educación son Capachica, Plateria (provincia Puno), San Jose (provincia Azángaro), Pisacoma, Zepita (provincia Chucuito), Capazo, Santa Rosa (provincia El Collao), Cojata, Pusi, Rosaspata (provincia Huancané), Paratia (provincia Lampa), Sinia (provincia San Antonio de Putina), Cabana, San Miguel (provincia San Román), Patambuco, Phara (provincia de Sandia). Respecto al sector pecuario, los distritos con nivel de exposición muy alta son Coata (provincia de Puno), Juli (provincia Chucuito), Cojata, Vilque Chico (provincia Huancané), Vilavila (provincia Lampa), Antauta, Nuñoa (provincia Melgar), Conima (provincia Moho) y Cuturapi (provincia de Yunguyo).



7. RECOMENDACIONES

El presente estudio permitirá al Gobierno Regional de Puno, y a sus Direcciones Regionales de Salud, Educación y Agrario, conocer los distritos con mayor riesgo ante la ocurrencia de heladas, y de esta manera poder priorizar su intervención a través de medidas de prevención y reducción de riesgos de desastres, así como de preparación y respuesta frente a las emergencias.

Es importante que los sectores participantes mantengan actualizada la fuente de información de los indicadores de evaluación identificados para obtener resultados más cercanos a la realidad.

Difundir el presente estudio a las entidades relacionadas a la Gestión del Riesgo de Desastres frente a las heladas y de esta manera puedan contar con un instrumento técnico para una toma de decisiones oportuna con una intervención de manera articulada.



8. BIBLIOGRAFIA:

- SENAMHI. Atlas de heladas del Perú. 2010.
<https://idesep.senamhi.gob.pe/portalidesep/files/tematica/atlas/helada/atlasheladas.pdf>
- MIDAGRI. Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2017 – 2027.
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plan-nacional-ganadero.pdf>
- INEI. Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017 – Puno. 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1563/
- INEI. Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1588/
- SENAMHI. Atlas climático del departamento de Puno. 2021
<https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/1775#:~:text=El%20presente%20E2%80%9CAtlas%20Clim%C3%A1tico%20del,%3B%20de%20contrastes%20clim%C3%A1ticos%20entre>
- Plan de Reducción de la Vulnerabilidad ante la Temporada de Bajas Temperaturas del Ministerio de Salud, 2019 – 2021. MINSA. 2019.
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/frio/PlanRV21.pdf>

9. ANEXO

Tabla A: Nivel de riesgo por heladas según distritos, indicadores de evaluación y elementos expuestos.



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

www.cenepred.gob.pe

 CENEPRED

 @CENEPRED

 CENEPRED

 CENEPRED PERU

 CENEPRED PERU