



HELADAS



CENEPRED

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

ESCENARIOS DE RIESGO POR BAJAS TEMPERATURAS DEL DEPARTAMENTO DE ICA

DICIEMBRE 2022



ESCENARIO DE RIESGO POR BAJAS TEMPERATURAS DEL DEPARTAMENTO DE ICA

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, 2023.

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

Teléfono: 2013550, correo electrónico: consultas@cenepred.gob.pe

Página web: <https://www.gob.pe/cenepred>

Equipo Técnico del CENEPRED:

Dr. Ernesto Fuentes Cole
Jefe del CENEPRED

Sr. Mario Fernando Arata Bustamante
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

Eduardo Agüero Mendez
Ingeniero Geógrafo
Consultor

Entidades participantes

Gobierno Regional de Ica
Dirección Regional de Salud de Ica
Dirección Regional de Educación de Ica



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
5. LAS HELADAS EN EL DEPARTAMENTO DE ICA	14
6. ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO POR HELADAS	15
6.1 Análisis de susceptibilidad a heladas	16
6.1.1 Factores desencadenantes.....	16
6.1.2 Factores condicionantes	19
6.2 Análisis de elementos expuestos	25
6.2.1 Índice del Sector Salud.....	27
6.2.2 Índice del Sector Educación	36
6.2.3 Índice del Sector Agrario	43
6.3 Escenarios de riesgo por heladas.....	49
7. CONCLUSIONES.....	52
8. RECOMENDACIONES.....	52
9. ANEXOS.....	52
10. BIBLIOGRAFIA:.....	53



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de la metodología para la elaboración de escenarios de riesgo por heladas.	8
Figura 2. Ica: Mapa de ubicación.	12
Figura 3. Ica: Población censada urbana y rural, según provincia, 2017.	13
Figura 4. Ica: Pirámide de Población, 2017.	13
Figura 5. Ica: Registro mensual de emergencias por heladas. Periodo 2003 - 2022.	14
Figura 6. Ica: Registro de emergencias por heladas por provincias. Periodo 2003 - 2022.	14
Figura 7. Flujo del procedimiento para el análisis de susceptibilidad a heladas.	16
Figura 8. Ica: Mapa de temperatura mínima extrema del percentil 10 - Mes de julio.	18
Figura 9. Ica: Mapa de frecuencia de heladas - Mes de julio.	19
Figura 10. Ica: Mapa de altitud.	20
Figura 11. Ica: Mapa de pendiente.	21
Figura 12. Ica: Niveles de susceptibilidad a heladas.	23
Figura 13. Ica: Niveles de susceptibilidad a heladas por distritos.	24
Figura 14. Ica: Mapa de exposición.	26
Figura 15. Ica: Índice del Sector Salud.	28
Figura 16. Episodios de neumonías en menores de 5 años, según temporada. Periodo 2014 – 2020.	29
Figura 17. Ica: Índice de Daños a la Salud en menores a cinco años.	30
Figura 18. Ica: Tasa de Desnutrición Crónica Infantil.	31
Figura 19. Ica: Tasa de Anemia en menores a 3 años.	32
Figura 20. Ica: Máxima capacidad resolutoria de los establecimientos de salud.	33
Figura 21. Ica: Cobertura de vacunación.	34
Figura 22. Ica: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas.	35
Figura 23. Ica: Índice del Sector Educación.	37
Figura 24. Ica: Porcentaje de locales educativos de nivel inicial por distrito.	38
Figura 25. Ica: Porcentaje de locales educativos según estado de conservación por distritos.	39
Figura 26. Ica: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de techos por distritos.	40
Figura 27. Ica: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de muros por distritos.	41
Figura 28. Ica: Porcentaje de locales educativos con personal capacitado en GRD por distritos.	42
Figura 29. Ica: Índice del Sector Agrario.	44
Figura 30. Ica: Superficie sembrada bajo riego.	45
Figura 31. Ica: Índice de Carga Animal.	46
Figura 32. Ica: Uso de insumos agrícolas.	47
Figura 33. Ica: Prácticas pecuarias en el uso de dosificación.	48
Figura 34. Ica: Escenario de riesgo por heladas.	50



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de distritos y superficie territorial por provincias del departamento de Ica.....	11
Tabla 2. Umbrales de temperatura mínima del aire y sus categorías.	17
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. Índice del Sector Agrario: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.	43
Tabla 8. Matriz para el cálculo del valor de riesgo.....	49
Tabla 9. Ica: Elementos expuestos a riesgo muy alto, según provincias.	51
Tabla 10. Ica: Elementos expuestos a riesgo alto, según provincias.....	51
Tabla 11. Ica: Elementos expuestos a riesgo medio, según provincias.	51



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 Desastres
COER Ica	Centro de Operaciones de Emergencia Regional de Ica
DIRESA Ica	Dirección Regional de Salud de Ica
DRA Ica	Dirección Regional de Agricultura de Ica
DRE Ica	Dirección Regional de Educación de Ica
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 favorece los descensos de la temperatura del aire, empezando a disminuir paulatinamente desde el mes de abril y 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, y por otra parte los daños en la actividad agropecuaria, uno de los principales medios de vida el ámbito 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 Cusco, priorizando aspectos relacionados con la salud y educación poblacional, así como al sector agrario como uno de los principales medios de vida. Para ello, se contó con la participación del Gobierno Regional de Ica, a través del COER Ica, la DIRESA Ica, DRE Ica y DRA Ica, 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 instrumentos 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 del departamento de Ica, según el nivel de riesgo obtenido.



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 Ica.

B. Objetivos específicos

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

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 Ica, durante la temporada de bajas temperaturas.

1.3 Alcance del estudio

El presente documento está destinado al Gobierno Regional de Ica, 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 de escenarios 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 e INEI.

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, cuyo resultado muestra las zonas con mayor y menor predisposición a la ocurrencia de heladas en el departamento de Ica. 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 extremas 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 Ica (CENEPRED, 2022).
- Mapa de pendiente del terreno del departamento de Ica (CENEPRED, 2022).

3.3 Información estadística

- Población por grupos de edades según distritos (Fuente: INEI, Censo Nacional 2017).
- Número de viviendas particulares con personas presentes según distritos (Fuente: INEI, Censo Nacional 2017).
- Locales educativos de servicio público según distrito (Fuente: MINEDU, Censo Educativo 2019).



- Superficie agrícola nacional en hectáreas según distritos (Fuente: MIDAGRI, Mapa Nacional de Superficie Agrícola del Perú, 2018).
- Población pecuaria por tipo de ganado según Sector de Enumeración Agropecuario - SEA (Fuente: INEI, IV Censo Nacional Agrario - CENAGRO 2012).
- Características socioeconómicas de los productores agropecuarios según SEA (Fuente: INEI, IV Censo Nacional Agrario - CENAGRO 2012).
- Desnutrición crónica en menores de cinco años según distrito (CENAN - INS – MINSA, 2019).
- Anemia en menores de tres años según distrito (CENAN - INS – MINSA, 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).

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 Ica (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 Ica (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 Ica (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 Ica (CDC – MINSA, Periodo 2015 - 2019).

3.5 Información de cartografía base

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



4. ASPECTOS GENERALES

El departamento de Ica se encuentra expuesto a las heladas meteorológicas en menos de la mitad de su territorio, afectando principalmente a la salud poblacional y a la actividad agropecuaria. En esta región, la actividad agropecuaria contribuyó con el 15.7 % al valor agregado bruto (VAB) departamental, siendo la segunda actividad por su aporte en el departamento (BCRP 2022). El espárrago es el cultivo más importante en la agricultura del departamento, en 2020 representó el 30 % del VBP (Valor Bruto de Producción) del subsector agrícola y 1.6 % del VAB de la actividad agropecuaria departamental. En este capítulo se mostrará brevemente sus principales aspectos geográficos y socioeconómicos.

4.1 Ubicación geográfica

El departamento de Ica, cuya capital es del mismo nombre, tiene una extensión de 21 098 km² la cual es equivalente al 1.7% del territorio nacional, y está conformada por 5 provincias y 43 distritos (Tabla 1). Su territorio está comprendido entre el litoral costero, la planicie costera y las estribaciones occidentales de la Cordillera Occidental de los Andes, y se extiende en altitudes que van desde los cero m s.n.m. hasta los 4 893 m s.n.m. en el distrito San Pedro de Huacarpana, provincia de Chincha (INGEMMET 2019).

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

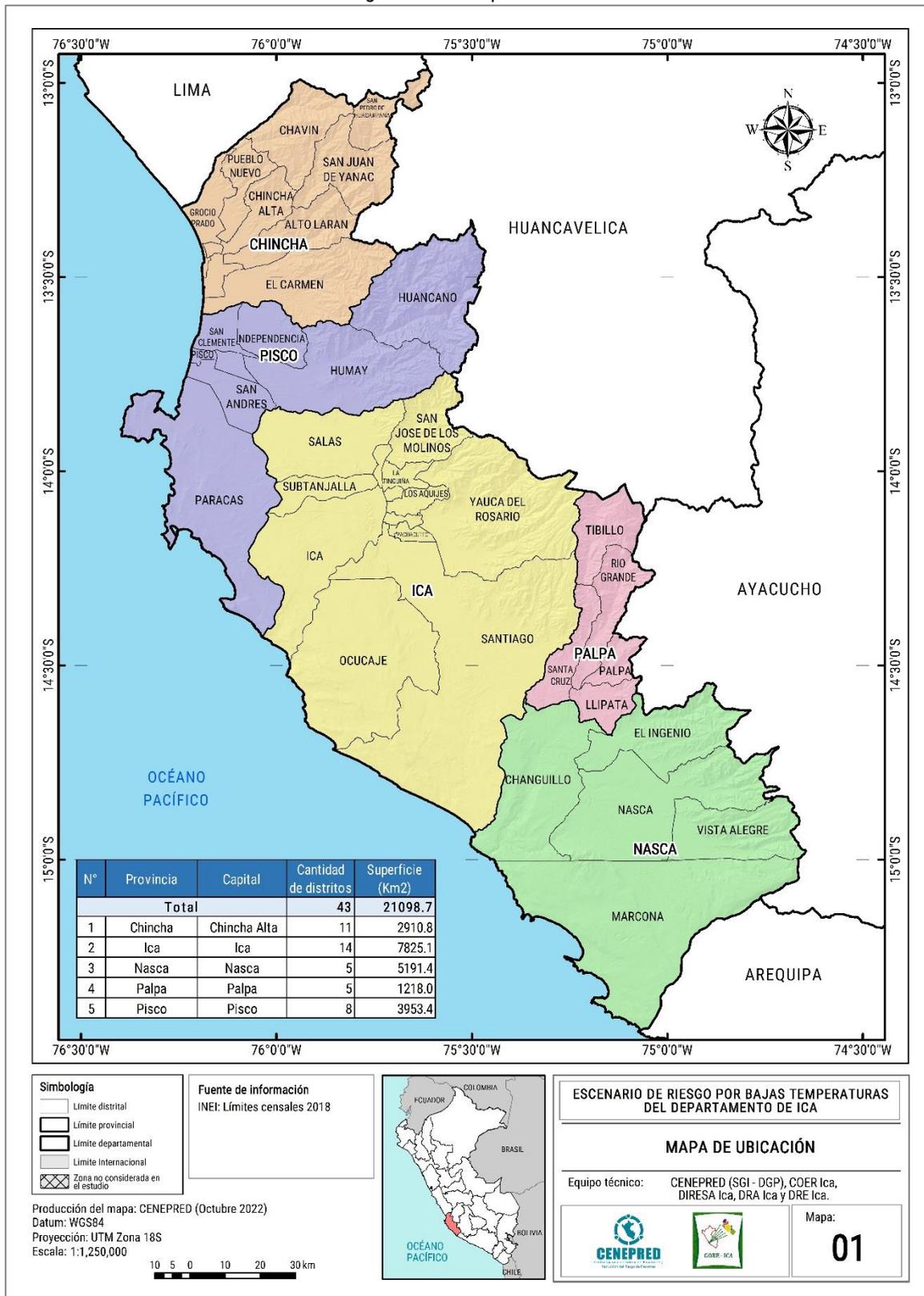
N°	Provincia	Capital	Cantidad de distritos	Superficie	
				(Km ²)	%
Total			43	21,098.7	100.0
1	Chincha	Chincha Alta	11	2910.8	13.8
2	Ica	Ica	14	7825.1	37.1
3	Nasca	Nasca	5	5191.4	24.6
4	Palpa	Palpa	5	1218.0	5.8
5	Pisco	Pisco	8	3953.4	18.7

Elaborado por CENEPRED, con información del INEI - 2017.

Ica está ubicado en la región suroriental del territorio peruano, sus coordenadas geográficas se sitúan entre 12°57' y 15°26' de latitud sur, y 75°36' y 76°23' longitud oeste. Sus límites son por el norte con el departamento de Lima; por el este con los departamentos de Huancavelica y Ayacucho, por el sur con el departamento de Arequipa y por el oeste con el Océano Pacífico (Figura 2).



Figura 2. Ica: Mapa de ubicación.



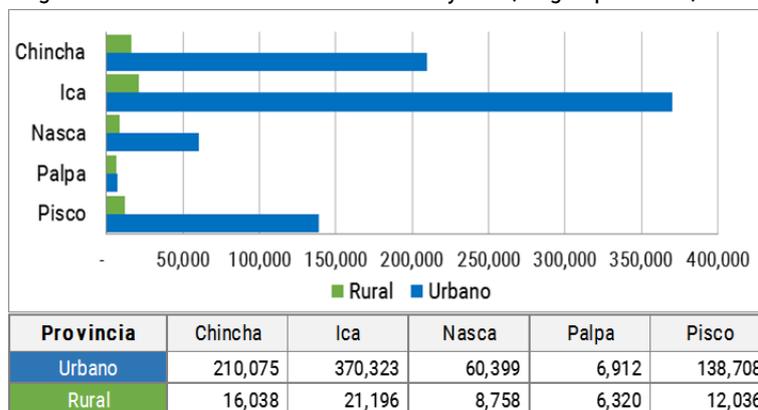
Elaborado por CENEPRED con datos del INEI 2018



4.2 Población

Según el INEI, la población censada al 2017 en los centros poblados urbanos del departamento de Ica es de 786 417 habitantes, lo que representa el 92,4% de la población departamental; mientras que, en los centros poblados rurales es de 64 348 habitantes, que representa el 7.6%. Asimismo, la provincia que concentra el mayor número de habitantes es Ica, con 391 519 personas (46%), seguido de la provincia de Chincha con 226 113 habitantes (26.6%), mientras que la provincia de Palpa es la menos poblada, con 13 232 habitantes (1.5 %) (Figura 3).

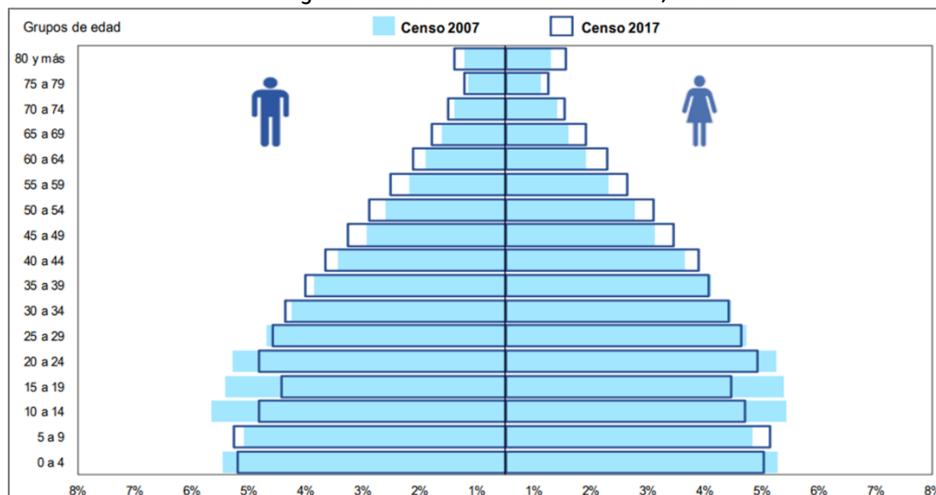
Figura 3. Ica: Población censada urbana y rural, según provincia, 2017.



Elaborado con información INEI 2018

La pirámide poblacional con base en el censo 2017 presenta en el departamento de Ica un menor número de nacimientos y un decrecimiento considerable en el grupo de edad de 10 a 19 años, respecto al año 2007. Asimismo, se observa un incremento de la población a partir del grupo de 30 a 34 años de edad a más.

Figura 4. Ica: Pirámide de Población, 2017.



Fuente: INEI. Censos Nacionales 2017.

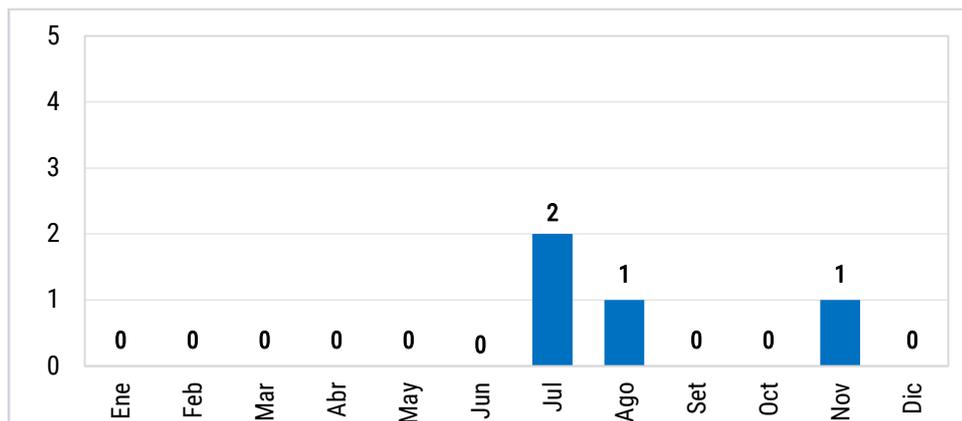


Los resultados del censo 2017 muestran que, del total de la población departamental 419 754 son hombres (49,3%) y 43 111 son mujeres (50,7%) (Figura 4).

5. LAS HELADAS EN EL DEPARTAMENTO DE ICA

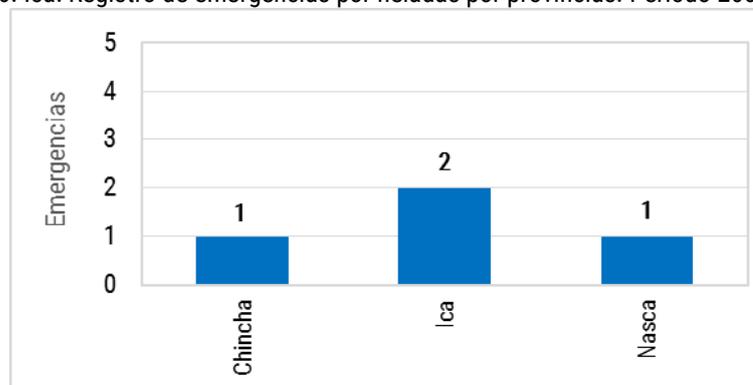
Las heladas en el Perú, por lo general se registran a mayores altitudes y con mayor frecuencia e intensidad en la estación de invierno (SENAMHI, 2010). Según el INDECI, entre los años 2003 - 2022 se registraron 4 eventos de heladas, presentando el mayor número de eventos durante los meses de invierno, cuyo valor más alto corresponde al mes de julio (2 heladas) (Figura 5). Además, muestra que el mayor número de eventos de heladas se presentaron en las provincias de Ica (2), Chincha (1) y Nasca (1) (Figura 6).

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



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INDECI 2022.

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



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INDECI 2022.



6. ELABORACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO POR HELADAS

El escenario de riesgo es un instrumento técnico orientado a la toma de decisiones para la gestión del riesgo de desastres, en los tres niveles de gobierno, y muestra de manera general la distribución de áreas con mayor o menor riesgo frente a la ocurrencia de un determinado peligro, según la unidad territorial de análisis definida.

En ese sentido, el CENEPRED elaboró el escenario de riesgos por bajas temperaturas para el departamento de Ica con la participación del Gobierno Regional de Ica, a través de la Gerencia Regional de Seguridad, Defensa Nacional y Gestión del Riesgo de Desastres, la Dirección Regional de Salud Ica y la Dirección Regional de Educación Ica, priorizando aspectos relacionados con la salud y educación poblacional, así como al sector agrario por ser uno de sus principales medios de vida, contribuyendo con información estadística disponible, además de su conocimiento y experiencia en la determinación del riesgo frente a las heladas.

En el presente estudio se ha considerado el ámbito distrital como unidad territorial de análisis, 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 del departamento de Ica, por ser el ámbito donde se presentan las heladas.

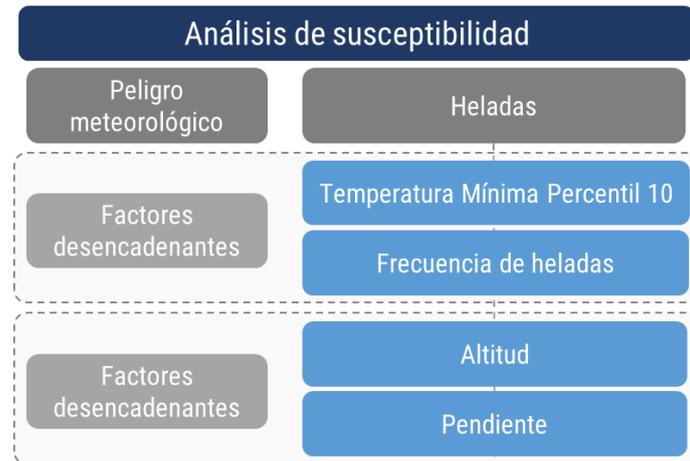
Para la elaboración del escenario de riesgo por heladas fue necesario identificar, en primer lugar, la susceptibilidad al peligro; y en segundo, el análisis de los elementos expuestos (análisis de exposición como componente de la vulnerabilidad). Luego, se procedió a la integración de ambos factores dando como resultado el nivel de riesgo de los distritos analizados.

Respecto al análisis de susceptibilidad a la ocurrencia de heladas, se basa en las características intrínsecas de estos fenómenos meteorológico (factores desencadenantes), así como en las condiciones del territorio donde se presenta (factores condicionantes). La Figura 7 muestra el flujo del procedimiento y las capas de información utilizados para la elaboración de los mapas de susceptibilidad a heladas.

Por otro lado, el análisis de elementos expuestos se basa en la identificación de los elementos del territorio que pueden verse afectados por estos eventos meteorológicos, y en ciertas características generales de exposición y fragilidad, pudiendo ser en este caso de dimensión social y/o económica.



Figura 7. Flujo del procedimiento para el análisis de susceptibilidad a heladas



Fuente: CENEPRED

En general, el presente documento permite conocer el nivel de riesgo por heladas de los distritos del departamento de Ica, basado en información georreferenciada relacionada con las características intrínsecas del peligro, así como de los elementos expuestos a este peligro. Es importante mencionar que, para mayor confiabilidad del resultado se ha empleado información de fuentes oficiales.

6.1 Análisis de susceptibilidad a heladas

Para identificar la distribución de los ámbitos con mayor y menor predisposición a la ocurrencia de heladas, se utilizó como factores desencadenantes la información climática de temperaturas mínimas del percentil 10 y la frecuencia de heladas (ambos basados en registros de 30 años a más), y como factores condicionantes la altitud y la pendiente. Cabe precisar que, el área de análisis comprende los distritos que forman parte de la sierra del departamento de Ica.

6.1.1 Factores desencadenantes

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 Ica, principalmente durante temporada más fría del año (mayo a agosto).

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, se utilizó para el análisis 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 Ica (Figura 7).

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

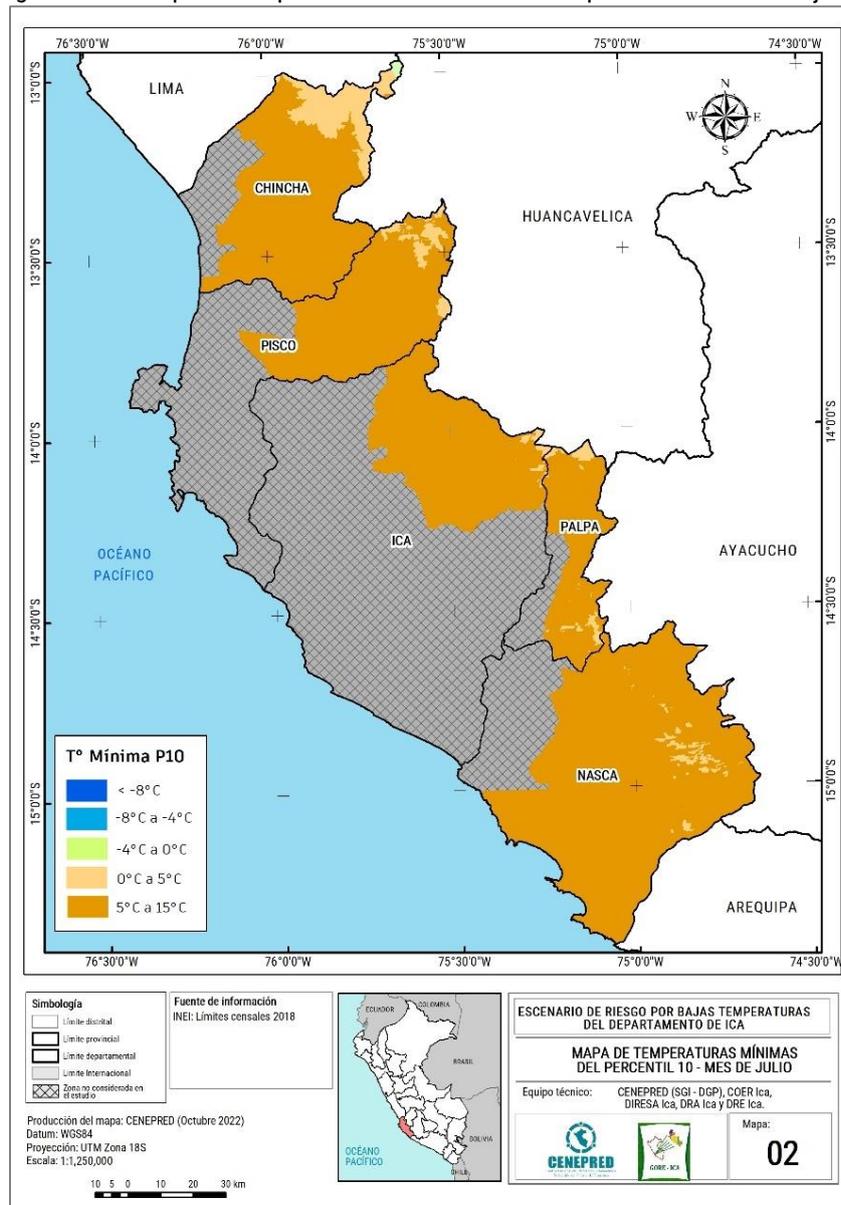
PERCENTIL	CARACTERIZACIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA
Temperatura mínima \leq Percentil 01	Noche extremadamente fría
Percentil 01 < temperatura mínima \leq Percentil 05	Noche muy fría
Percentil 05 < temperatura mínima \leq Percentil 10	Noche fría

Fuente: SENAMHI 2021

En las zonas con mayor altitud del departamento de Ica, durante el mes de julio, se registran valores de temperatura mínima inferiores a los -8°C, que predominan principalmente en las provincias de Caylloma y Ica. En tanto, en las zonas de valle de las provincias de Condesuyos, Caravelí, La Unión y Castilla las temperaturas mínimas alcanzan rangos entre 5°C a 15°C, mientras que, en las zonas de valles de las provincias de Caravelí, Castilla y Ica estas alcanzan valores hasta 5°C.



Figura 8. Ica: Mapa de temperatura mínima extrema del percentil 10 - Mes de julio.



Elaborado por CENEPRED

Fuente: SENAMHI 2021

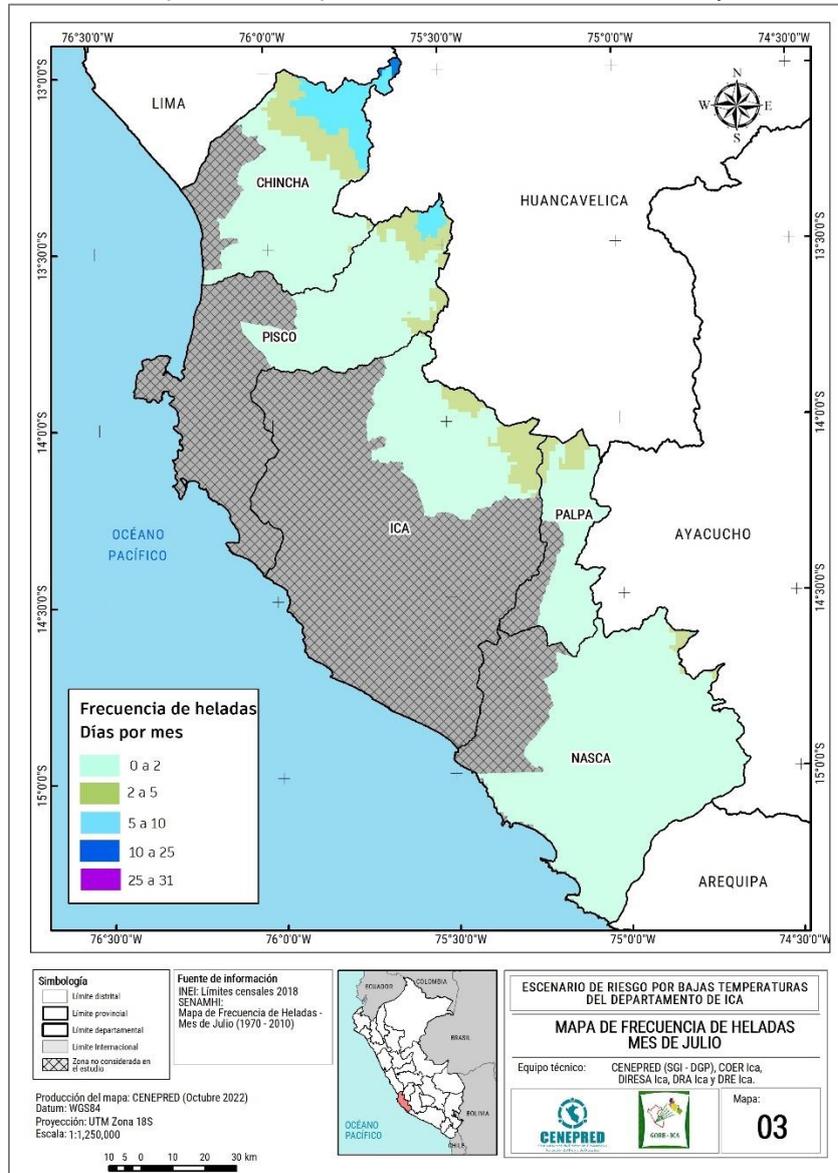
B. Frecuencia de heladas

El departamento de Ica 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, en las provincias de Caylloma y Ica, se ubican las áreas que en promedio presentarían la mayor frecuencia de días de heladas, 25 a 31 días, durante el mes de julio. (SENAMHI 2021). Cabe



precisar que, este mapa será actualizado por el SENAMHI con un nuevo periodo de referencia y nuevas técnicas de interpolación espacial.

Figura 9. Ica: Mapa de frecuencia de heladas - Mes de julio.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: SENAMHI 20210

6.1.2 Factores condicionantes

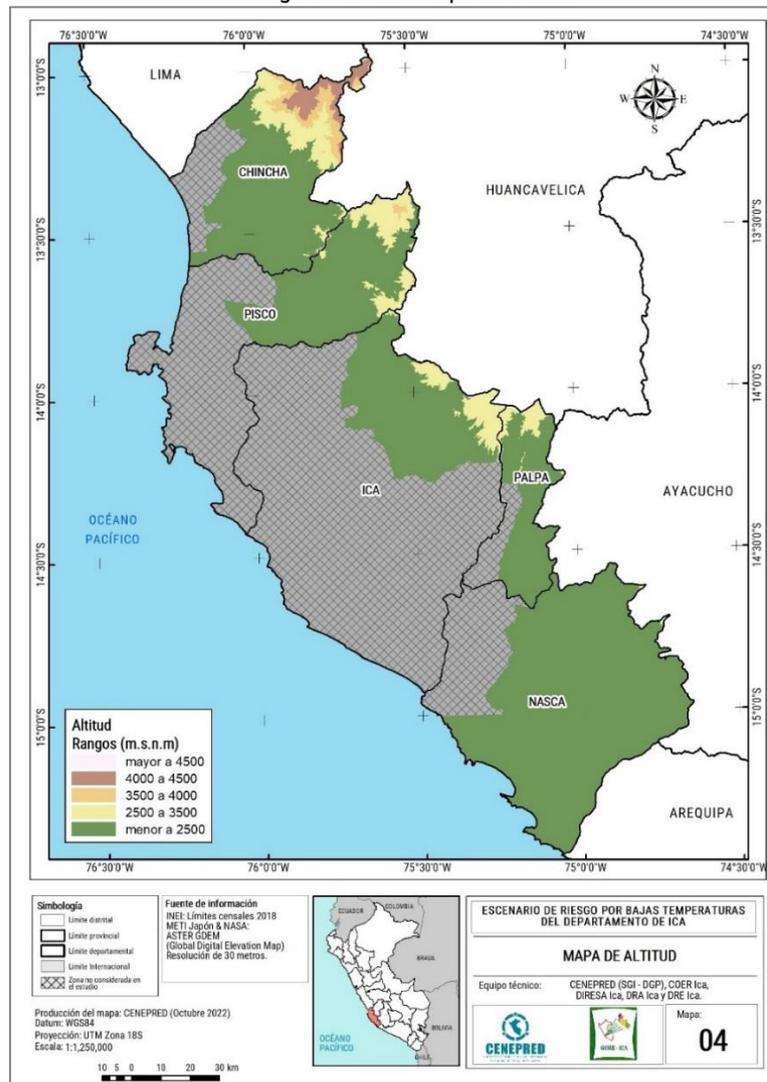
Existen factores territoriales que favorecen o no a la ocurrencia de las heladas, a los que se denominan factores condicionantes. En el presente análisis los factores condicionantes analizados son: la altitud y la pendiente del terreno.



A. Altitud

La Figura 9, muestra la distribución altitudinal del departamento de Ica, el cual presenta un territorio accidentado, con valles profundos y agrestes cumbres, alternan con altas mesetas o punas.

Figura 10. Ica: Mapa de altitud.



Elaborado por CENEPRED

Fuente: METI Japón & NASA: ASTER GDEM 30m

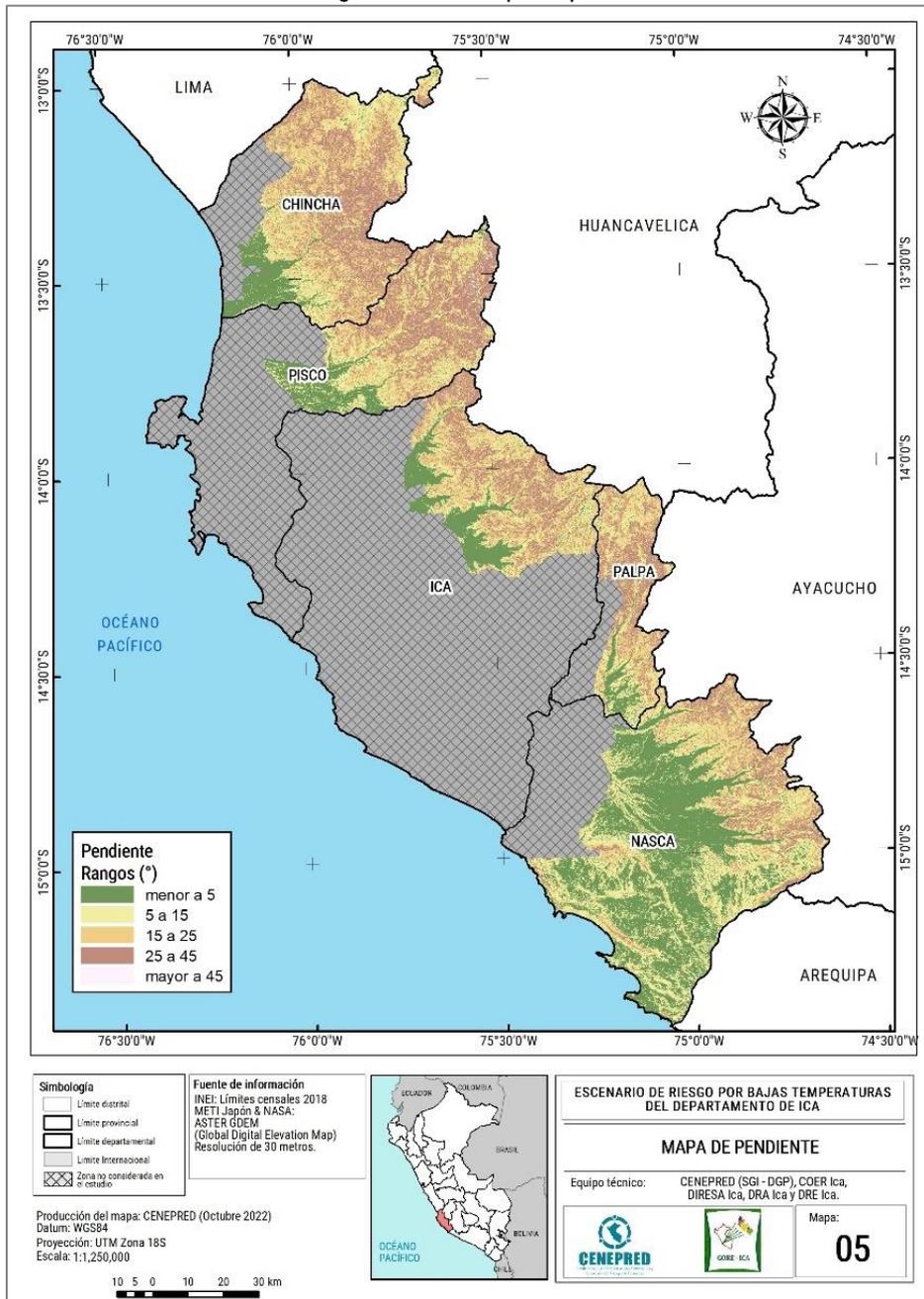
Se ha determinado, desde el punto de vista morfoclimático, tres zonas bien definidas, bajoandina hasta una altitud de 2 600 m s.n.m. donde las actividades productivas son muy reducidas por su extremada aridez, la zona mesoandina desde los 2 600 hasta 3 800 m s.n.m. donde se viene desarrollando la actividad agrícola; y, zona altoandina ubicada a altitudes mayores de 3 800 m s.n.m. utilizadas intensamente para el desarrollo de la actividad pecuaria aunque en las partes más abrigadas permite la implantación de especies tolerantes al frío diferentes del pasto (INRENA 1999).



B. Pendiente

La Figura 10 muestra una clasificación basada en las características predominantes de la pendiente, en el que los valores menores presentarían una configuración que facilita la acumulación del aire frío durante las noches de heladas.

Figura 11. Ica: Mapa de pendiente.





La región sierra del departamento de Ica posee afloramientos rocosos, suelos muy delgados y pendientes abruptas (mayores a 25°), por lo que se les relega como áreas de protección. En la superficie restante, se encuentra, aunque incipientemente en la mayoría de los casos la actividad agrícola y actividad pecuaria fundamentalmente.

La Figura 10 muestra una clasificación basada en las características predominantes de la pendiente, en el que los valores menores presentarían una configuración que facilita la acumulación del aire frío, donde la temperatura puede ser entre 4 y 8 grados más baja que las temperaturas en las pendientes elevadas y partes altas de las montañas durante las noches de heladas.

6.1.3 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.

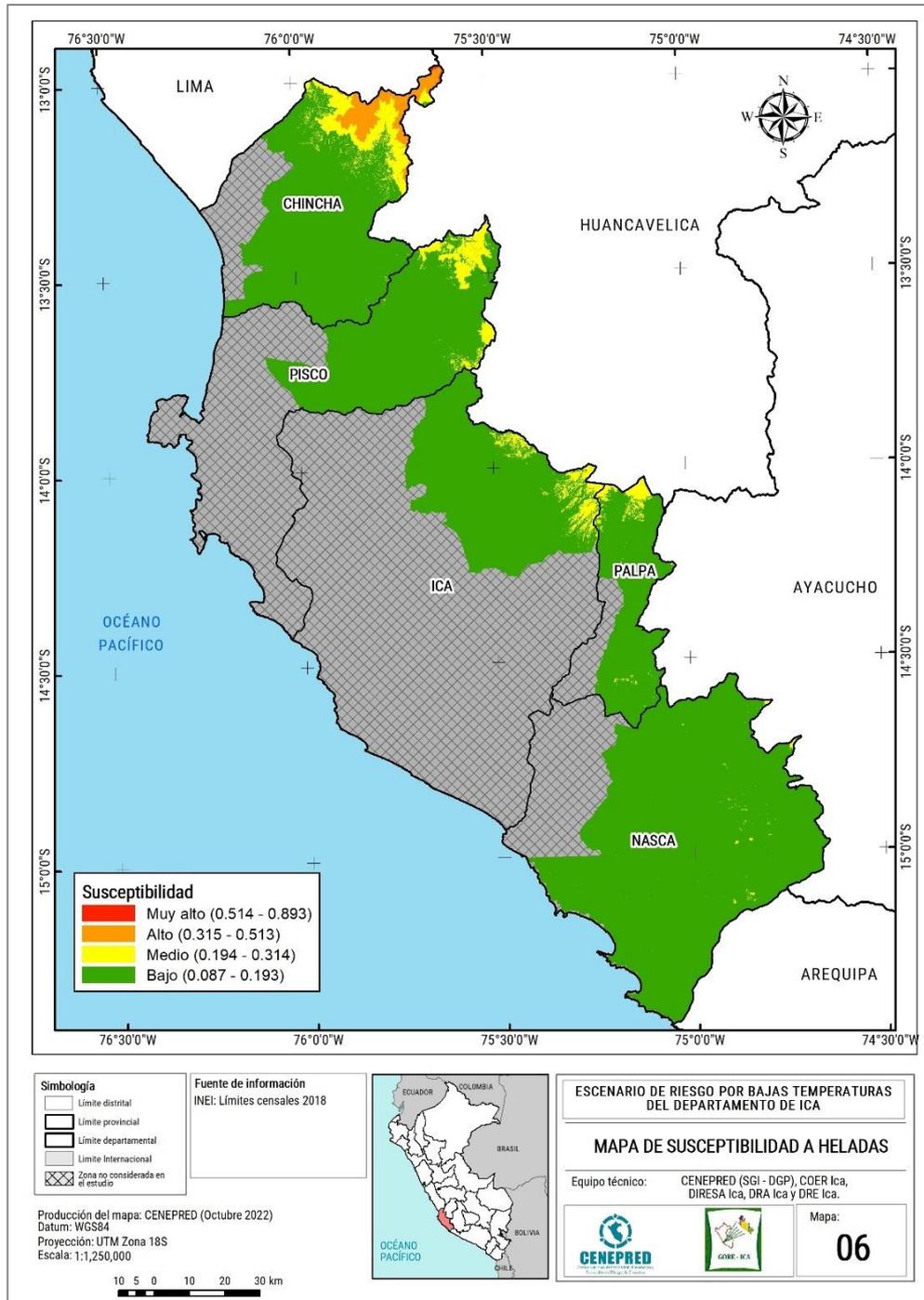
Indicadores de evaluación para la susceptibilidad a heladas											
Factores Condicionantes						Factores desencadenantes					
Altitud (msnm)	Valor	Peso Indicador	Pendiente (°)	Valor	Peso Indicador	Temperaturas mínimas (°C)	Valor	Peso Indicador	Frecuencia de heladas (días/mes)	Valor	Peso Indicador
mayor a 4500	0.44	0.75	menor a 5	0.42	0.25	Menor a -8°C	0.45	0.6	25 a 31	0.47	0.4
4000 a 4500	0.27		5 a 15	0.25		-8°C a -4°C	0.26		10 a 25	0.23	
3500 a 4000	0.16		15 a 25	0.16		-4°C a 0°C	0.15		5 a 10	0.16	
2500 a 3500	0.09		25 a 45	0.11		0°C a 5°C	0.09		2 a 5	0.11	
menor a 2500	0.04		mayor a 45	0.06		5°C a 15°C	0.05		0 a 2	0.03	

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.



Figura 12. Ica: Niveles de susceptibilidad a heladas.



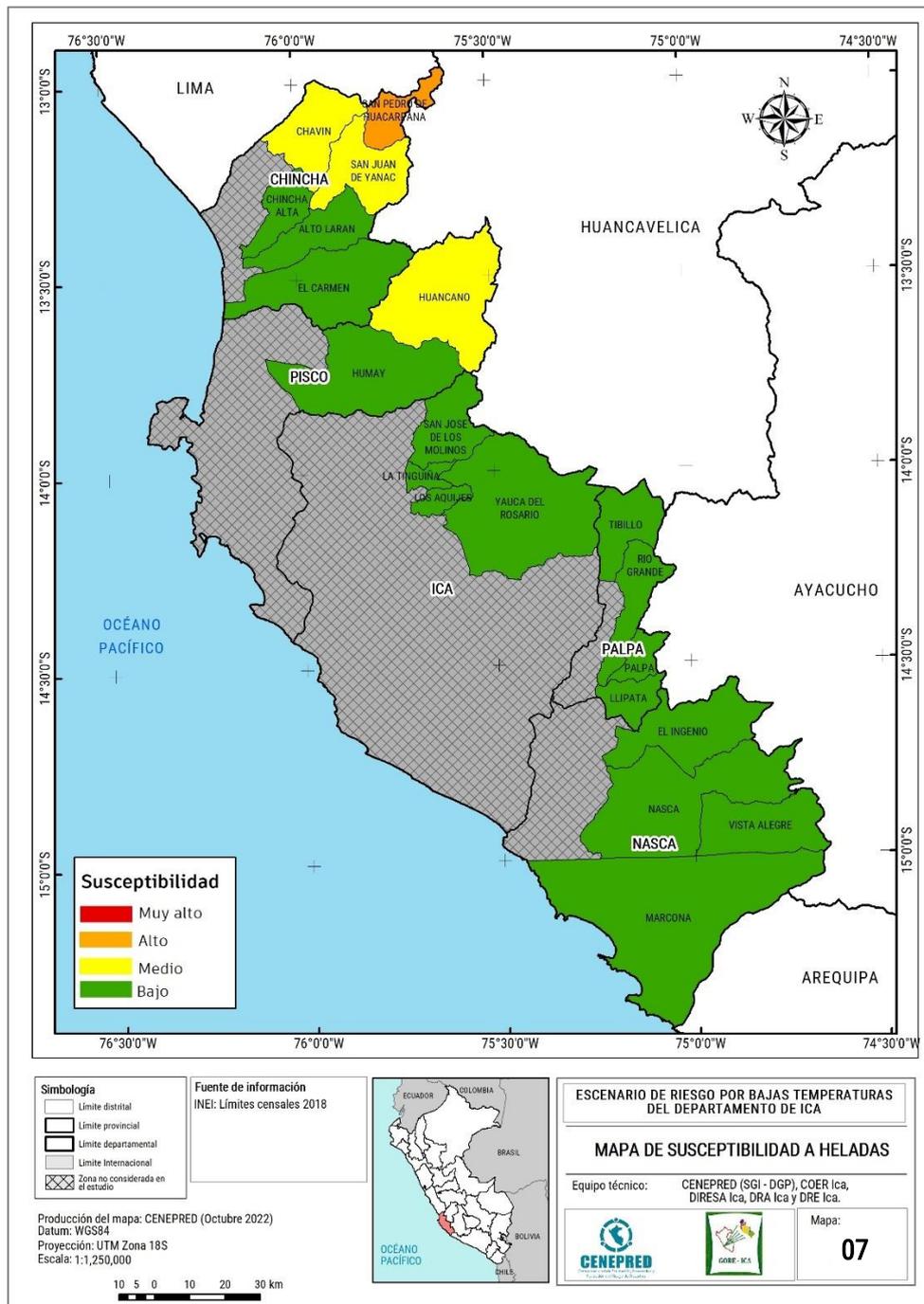
Fuente: CENEPRED

Según la Figura 12, de los 20 distritos analizados del departamento de Ica, no presenta distritos que tengan un nivel de muy alta susceptibilidad a heladas, 1 distritos a un nivel alto, 3 distritos a



un nivel medio y 16 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 13. Ica: Niveles de susceptibilidad a heladas por distritos.



Fuente: CENEPRED



6.2 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 agrario, 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, 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.

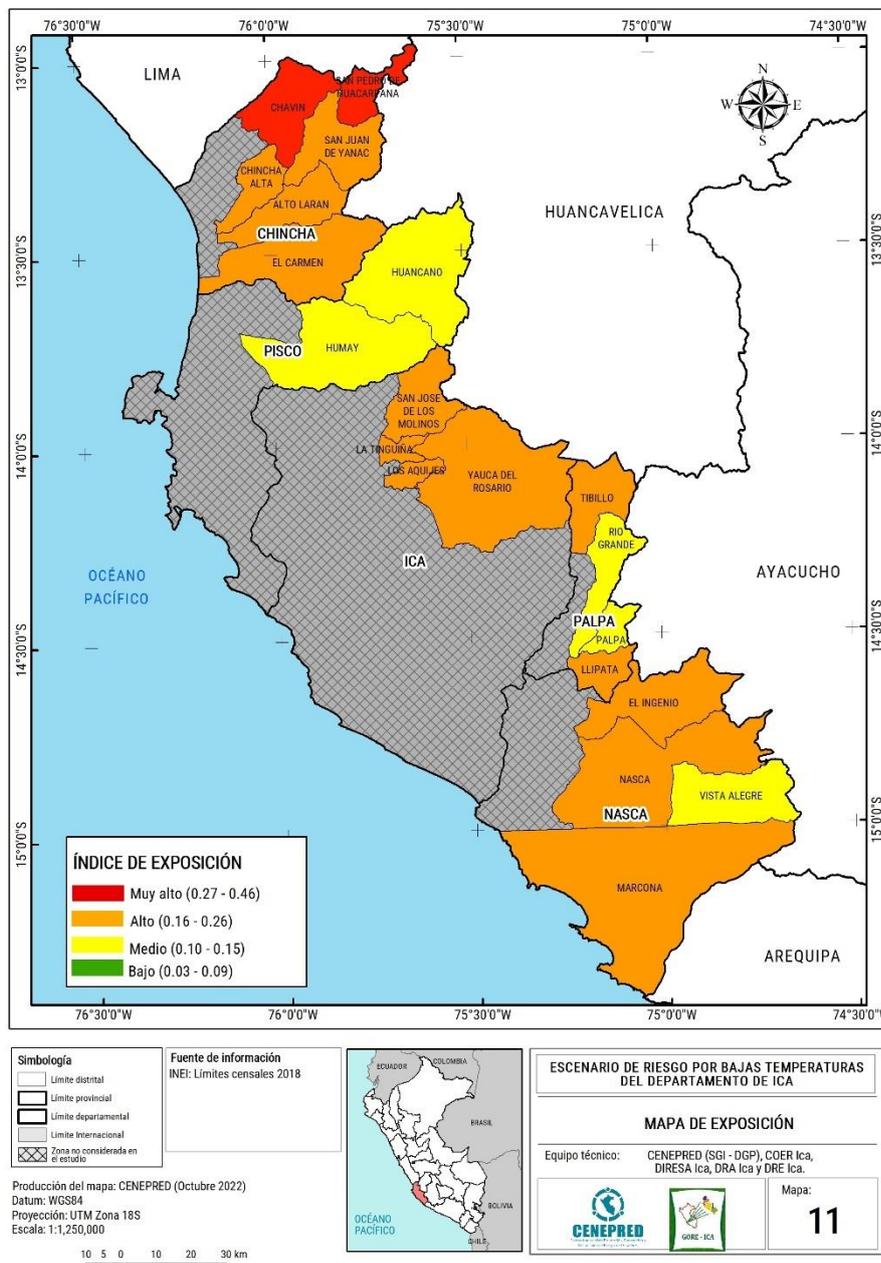


Tabla 4. Matriz de ponderación para el análisis de exposición.

Análisis de exposición								
Índice Sector Salud	Peso	Índice Sector Agrario	Peso	Índice Sector Educación	Peso	Valor de exposición	Rango de exposición	Nivel de exposición
0.49	0.45	0.45	0.35	0.43	0.2	0.46	0.27 - 0.46	Muy alto
0.25		0.29		0.24		0.26	0.16 - 0.26	Alto
0.16		0.15		0.16		0.15	0.10 - 0.15	Medio
0.09		0.09		0.10		0.09	0.03 - 0.09	Bajo
0.02		0.02		0.07		0.03		

Elaborado por CENEPRED

Figura 14. Ica: Mapa de exposición.



Elaborado por CENEPRED



6.2.1 Índice del Sector Salud

El equipo técnico de la DIRESA Ica, fue el encargado de identificar y asignar la ponderación de los indicadores de evaluación para la elaboración del Índice del Sector Salud de Ica.

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.

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DEL SECTOR SALUD																	
IDS en menores de 5 años	Valor	Peso Indicador	Desnutrición Crónica Infantil (%)	Valor	Peso Indicador	Anemia (%)	Valor	Peso Indicador	Cobertura de vacunación (%)	Valor	Peso Indicador	Capacidad resolutive de EESS	Valor	Peso Indicador	NBI (%)	Valor	Peso Indicador
Muy alto: 0.21 - 0.28	0.50	0.35	Quintil 5: 10.4 - 25.8	0.50	0.3	Quintil 5: 44.9 - 88.6	0.50	0.15	56.0 - 80.4	0.45	0.1	Muy baja: I-1	0.40	0.05	Muy alto: 52.4 - 85.3	0.40	0.05
Alto: 0.11 - 0.20	0.25		Quintil 4: 8.4 - 10.3	0.25		Quintil 4: 40.8 - 44.8	0.24		80.5 - 86.4	0.28		Baja: I-2	0.25		Alto: 29.8 - 52.3	0.25	
Medio: 0.07 - 0.10	0.15		Quintil 3: 7.6 - 8.3	0.15		Quintil 3: 29.2 - 40.7	0.15		86.5 - 99.4	0.15		Media: I-3	0.20		Medio: 25.1 - 29.7	0.20	
Bajo: 0.05 - 0.06	0.09		Quintil 2: 6.5 - 7.5	0.08		Quintil 2: 23.6 - 29.1	0.08		99.4 - 109.0	0.10		Alta: I-4	0.10		Bajo: 20.9 - 25.0	0.10	
Muy bajo: 0.03 - 0.04	0.01		Quintil 1: 2.9 - 6.4	0.02		Quintil 1: 14.6 - 23.5	0.03		109.1 - 160	0.02		Muy Alta: II-1, II-E, III-2	0.05		Muy bajo: 16.9 - 20.8	0.05	

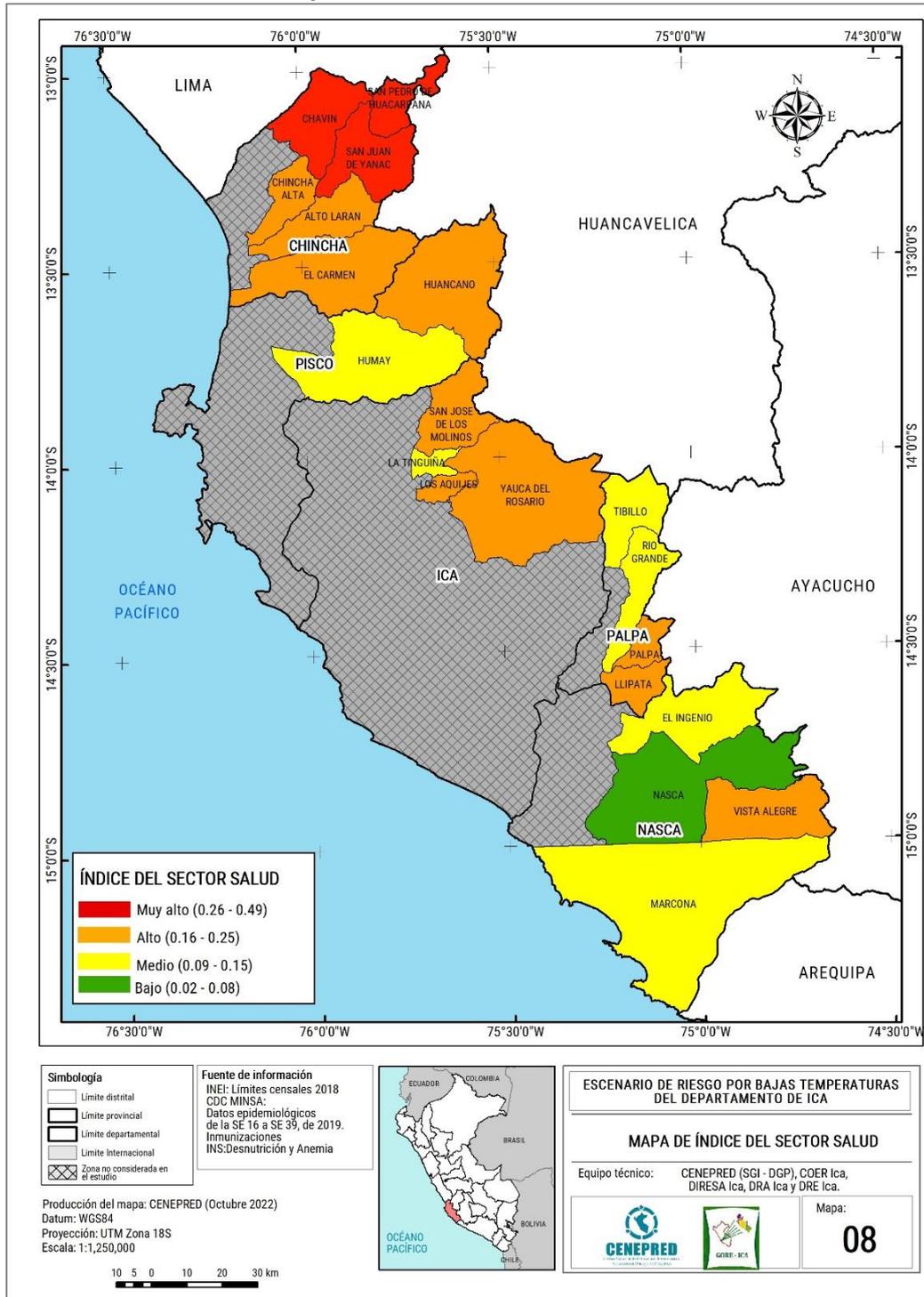
Elaborado por CENEPRED

Fuente: CDC MINSA, DIRESA Ica

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 0.26 a 0.49; seguido del nivel alto (0.16 a 0.25) y nivel medio (0.09 a 0.15) hasta el nivel bajo, representado por valores menores a 0.08. Los valores del Índice del Sector Salud de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.



Figura 15. Ica: Índice del Sector Salud.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DIRESA Ica & MINSA

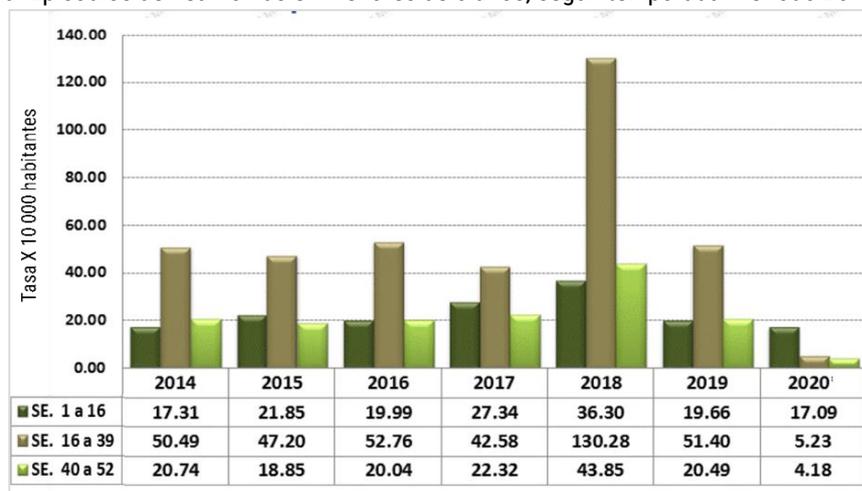
A continuación, se describe los indicadores de evaluación utilizados en el cálculo del Índice del Sector Salud:



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 16. Episodios de neumonías en menores de 5 años, según temporada. Periodo 2014 – 2020.



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 (IDS) basado en los siguientes datos epidemiológicos:

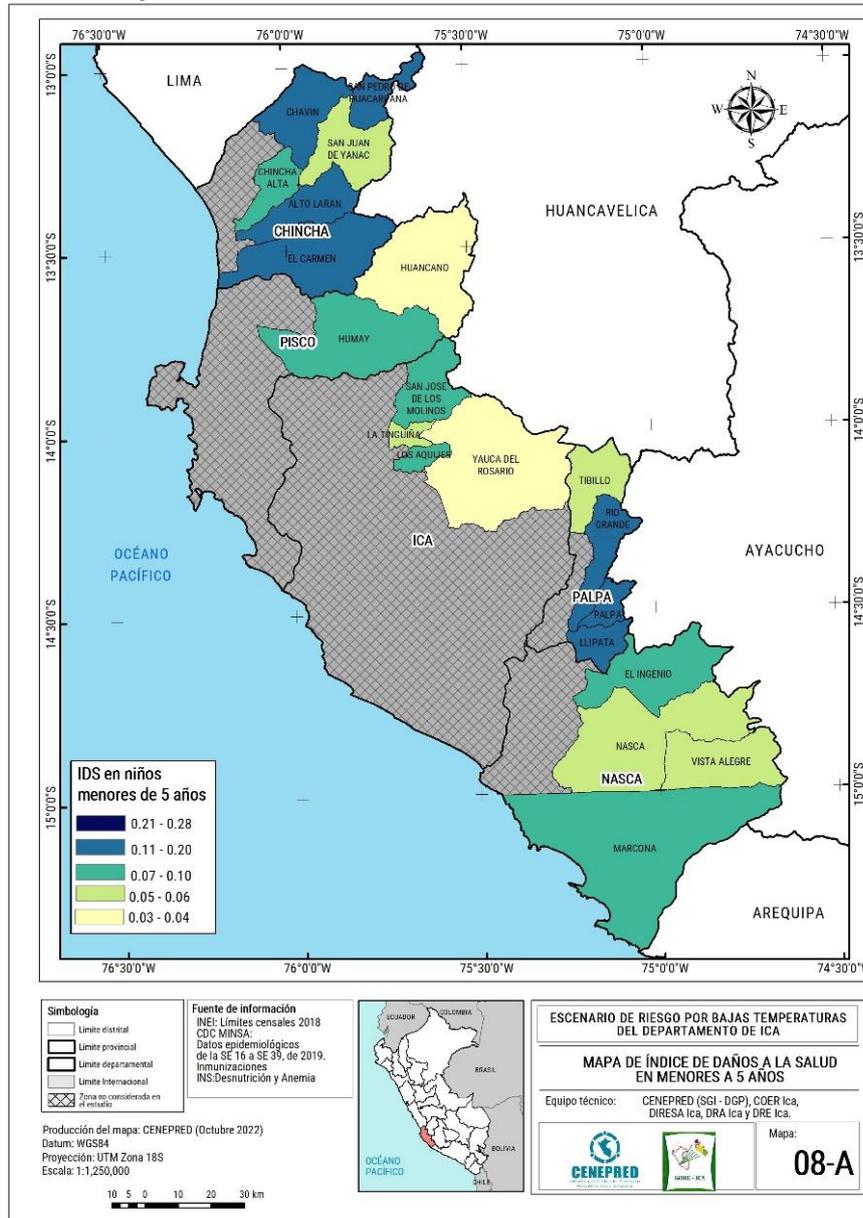
- Tasa de incidencia acumulada de neumonías en menores de 5 años, durante SE 16 a 39.
- Tasa de infecciones respiratorias agudas, en menores de 5 años, durante SE 16 a 39.
- Tasa de mortalidad por neumonías, en menores de 5 años, durante SE 16 a 39.
- Tasa de letalidad por neumonía, en menores de 5 años, 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 durante el periodo de invierno del año 2020 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 del IDS de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.



Figura 17. Ica: Índice de Daños a la Salud en menores a cinco años.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: CDC - MINSAL

B. Tasa de desnutrición crónica infantil

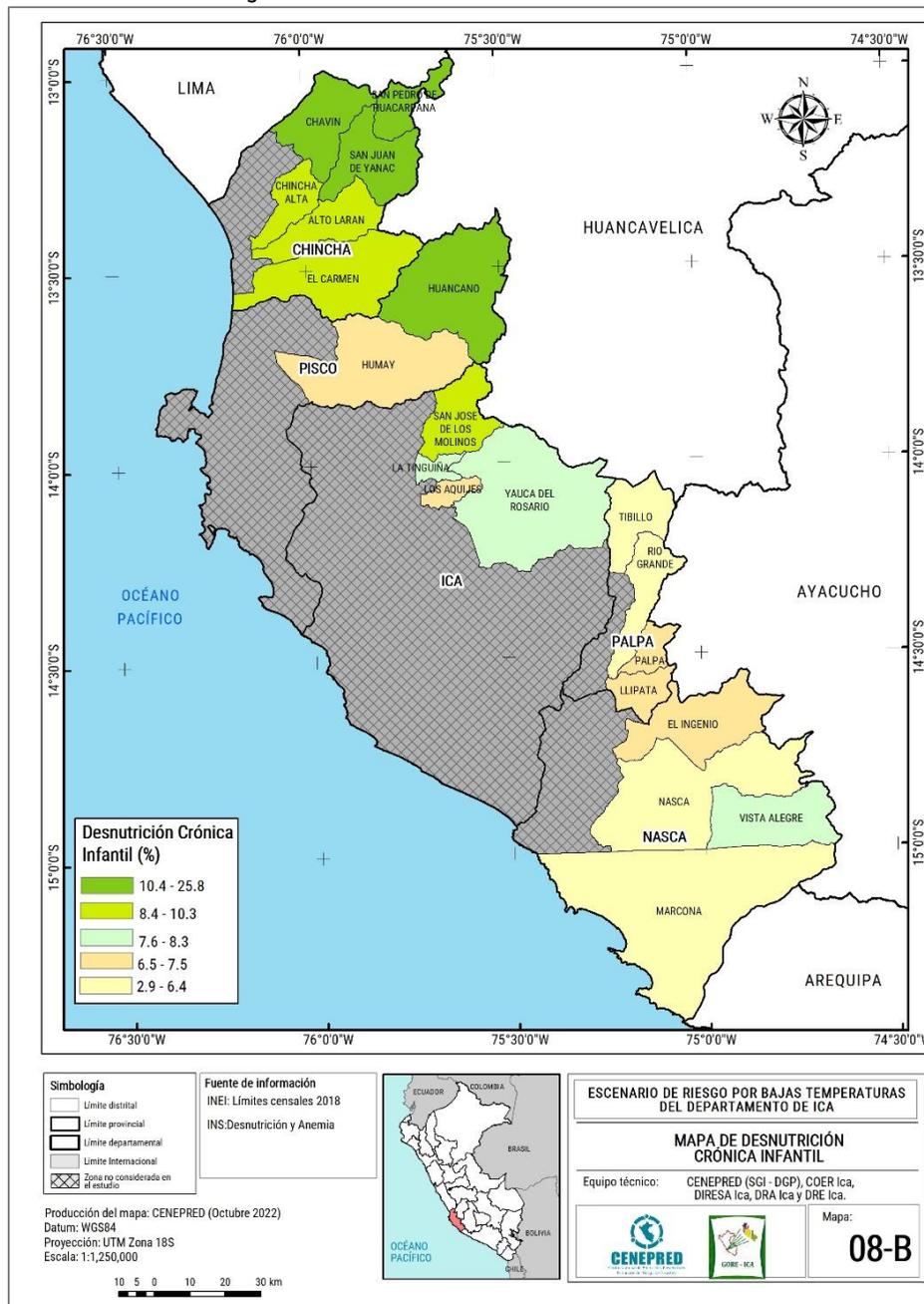
La desnutrición crónica es el retardo en el crecimiento en talla para la edad y se determina al comparar la talla del niño con la esperada para su edad y sexo. Se mide a través de la construcción de un indicador denominado Tasa de Desnutrición Crónica, aplicable a los menores de 5 años de edad, tomando 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 18. Ica: Tasa de Desnutrición Crónica Infantil.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INS - MINS

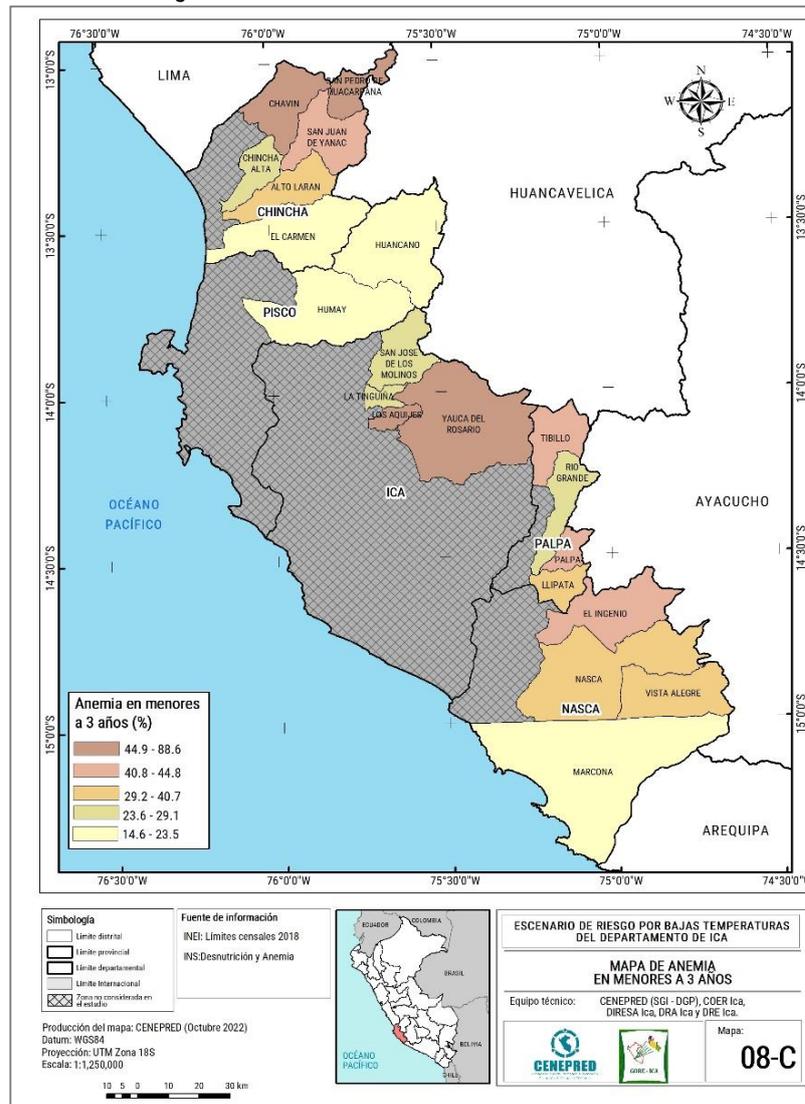


C. Tasa de anemia

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 19. Ica: Tasa de Anemia en menores a 3 años.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INS – MINSA

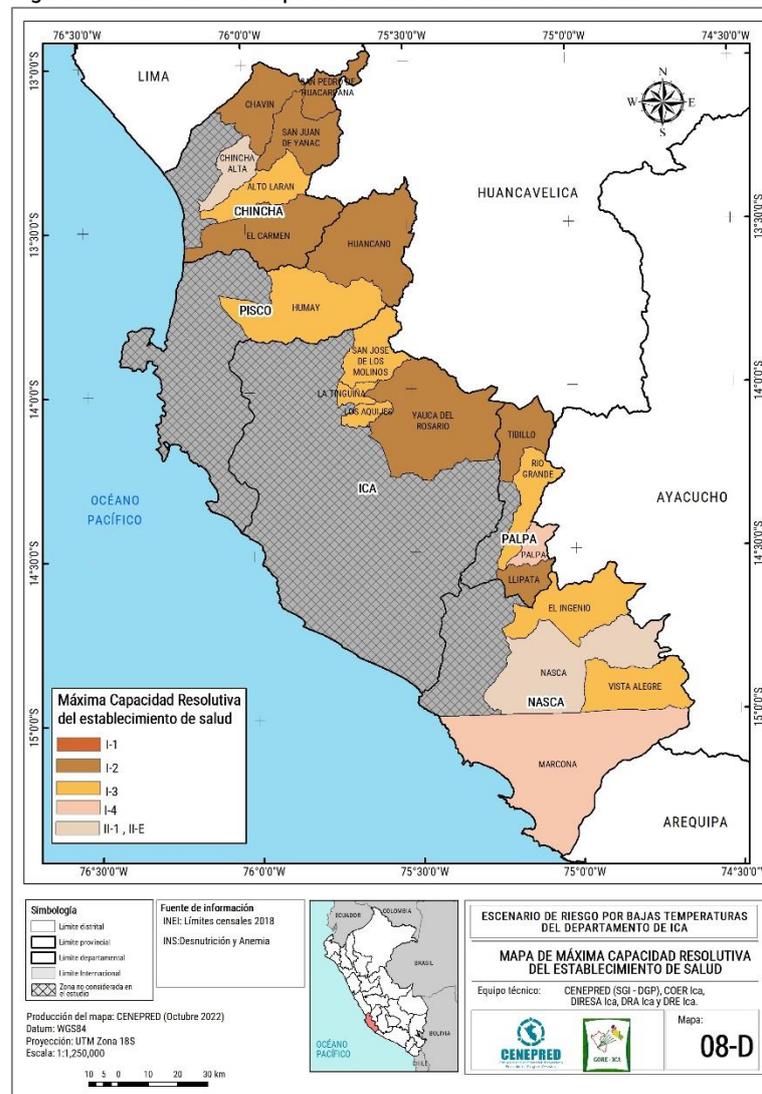


D. Capacidad Resolutiva de establecimientos de salud

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 distrital 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 20. Ica: Máxima capacidad resolutiva de los establecimientos de salud.



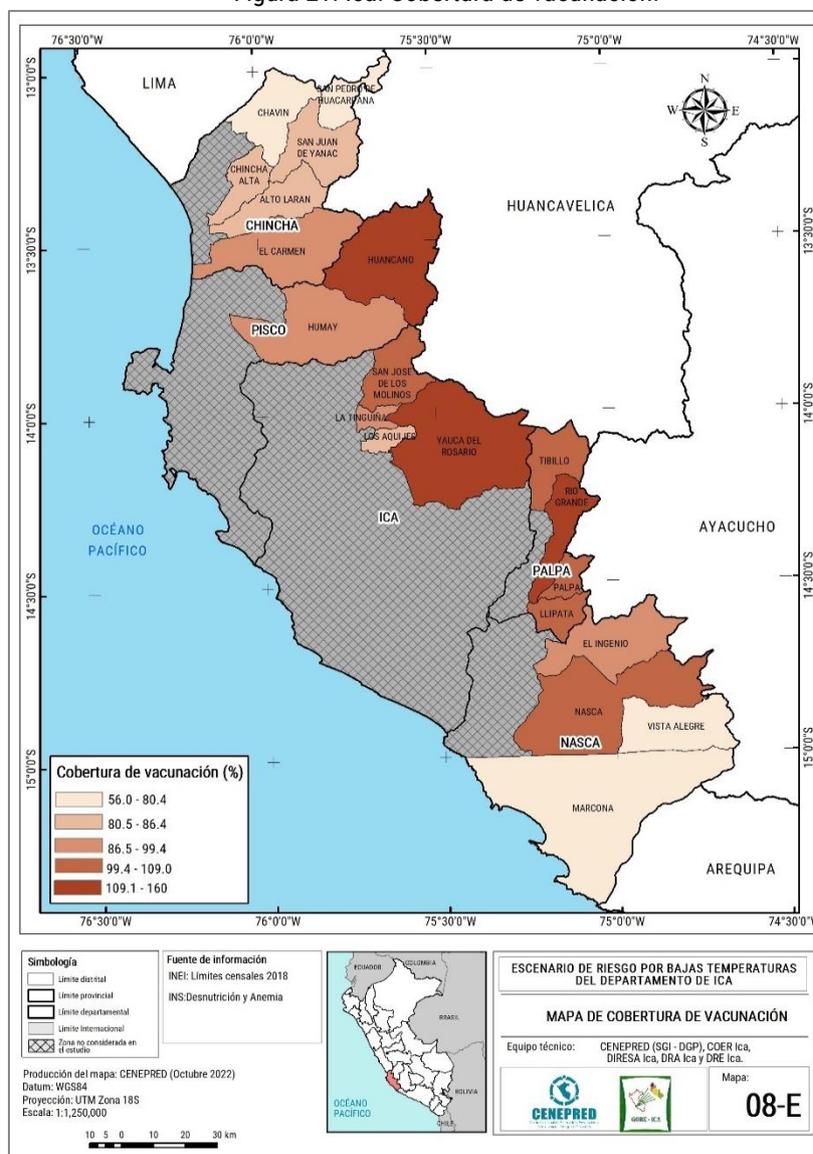
Elaborado por CENEPRED
Fuente: RENIPRESS – MINSA



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 Ica. Los valores obtenidos de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01.

Figura 21. Ica: Cobertura de vacunación.



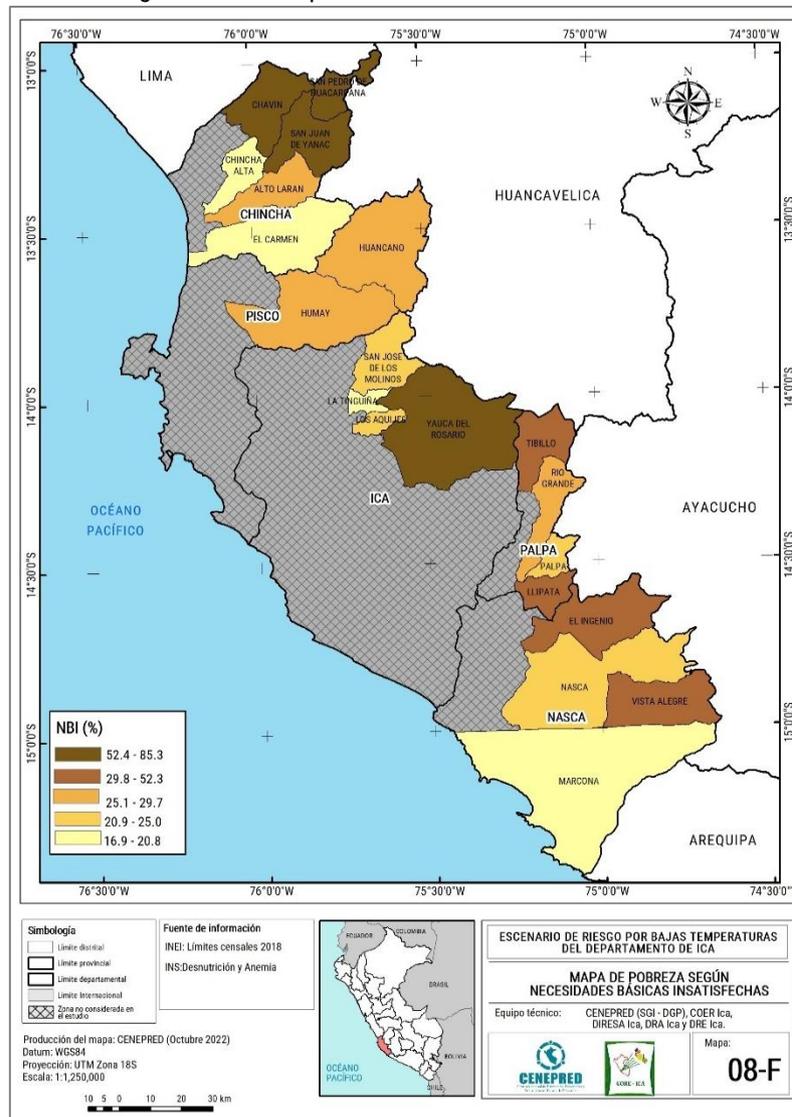
Elaborado por CENEPRED
Fuente: INS – MINSA



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 uno 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 22. Ica: Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: INEI 2018



6.2.2 Índice del Sector Educación

La ODENAGED del MINEDU y la Dirección Regional de Educación de Ica, 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 Ica. 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.

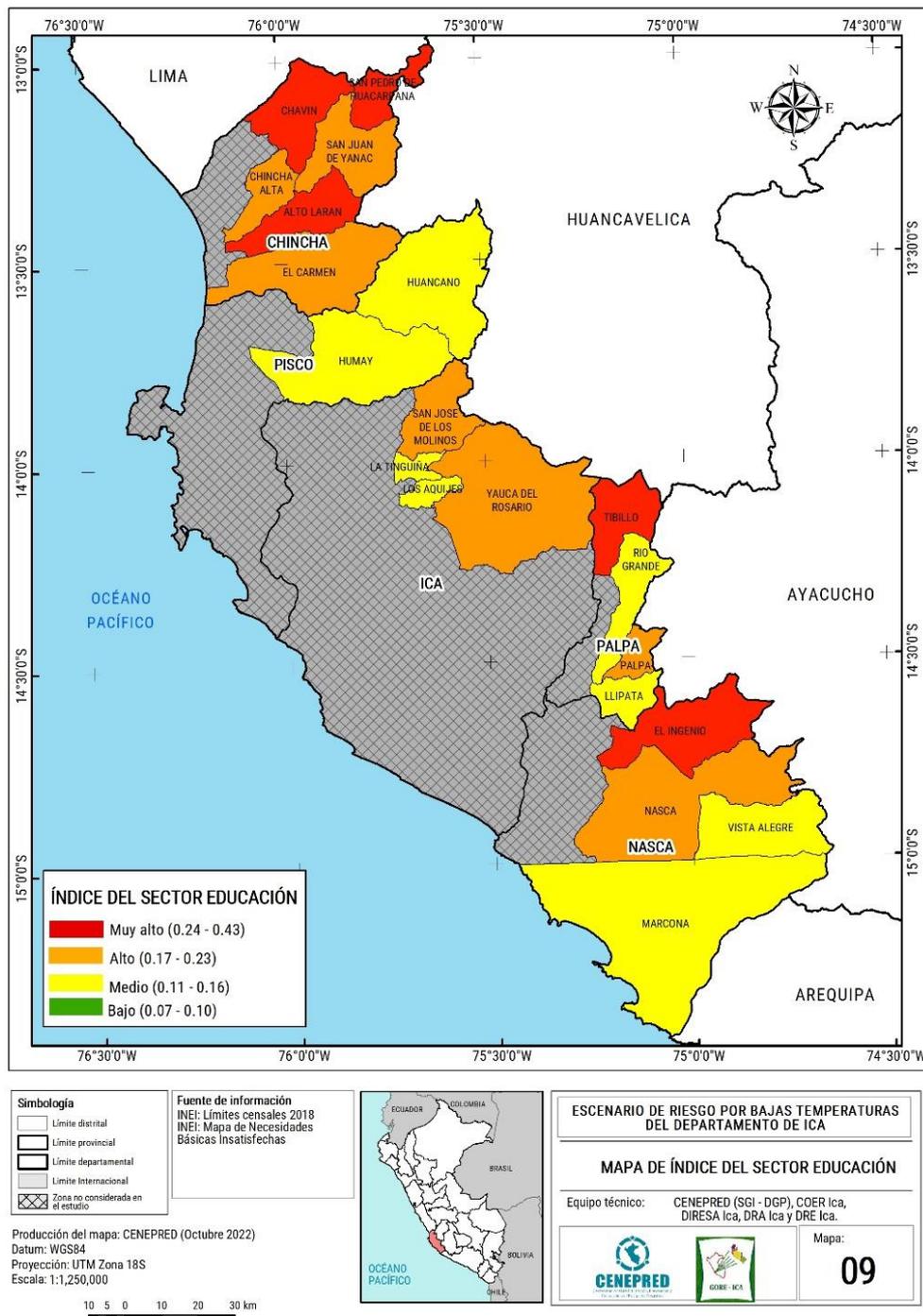
INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DEL SECTOR EDUCACIÓN														
LE con estado de conservación malo o precario (%)	Valor	Peso Indicador	LE con muros de material ligero o precario (%)	Valor	Peso Indicador	LE con techo de material ligero o precario (%)	Valor	Peso Indicador	LE de nivel de educación inicial (%)	Valor	Peso Indicador	LE con personal capacitado en GRD (%)	Valor	Peso Indicador
46.1 - 75	0.50	0.35	49.4 - 64.7	0.40	0.20	69.4 - 100	0.40	0.20	49.5 - 57.1	0.35	0.20	0.0 - 4.5	0.50	0.05
36.8 - 46.0	0.25		32.1 - 49.4	0.22		48.2 - 69.3	0.22		43.1 - 49.4	0.24		4.6 - 35.2	0.25	
27.7 - 36.7	0.12		26.0 - 32.0	0.18		33.4 - 48.1	0.18		32.6 - 43.0	0.20		35.3 - 43.0	0.15	
19.6 - 27.7	0.08		16.0 - 25.9	0.12		25.5 - 33.3	0.12		21.1 - 32.5	0.12		43.1 - 49.4	0.06	
0.00 - 19.5	0.05		0.0 - 15.9	0.08		0.0 - 25.4	0.08		0.0 - 21.0	0.09		49.5 - 57.1	0.04	

Elaborado por CENEPRED
Fuente: MINEDU, DRE Ica

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 0.24 a 0.43; seguido del nivel alto (0.17 a 0.23) y nivel medio (0.11 a 0.16) hasta el nivel bajo, representado por valores menores o iguales a 0.1. Los valores del Índice del Sector Educación de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.



Figura 23. Ica: Índice del Sector Educación.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Ica & MINEDU

Enseguida se describe los indicadores de evaluación mostrados en la Tabla 6, y el modo de cálculo:

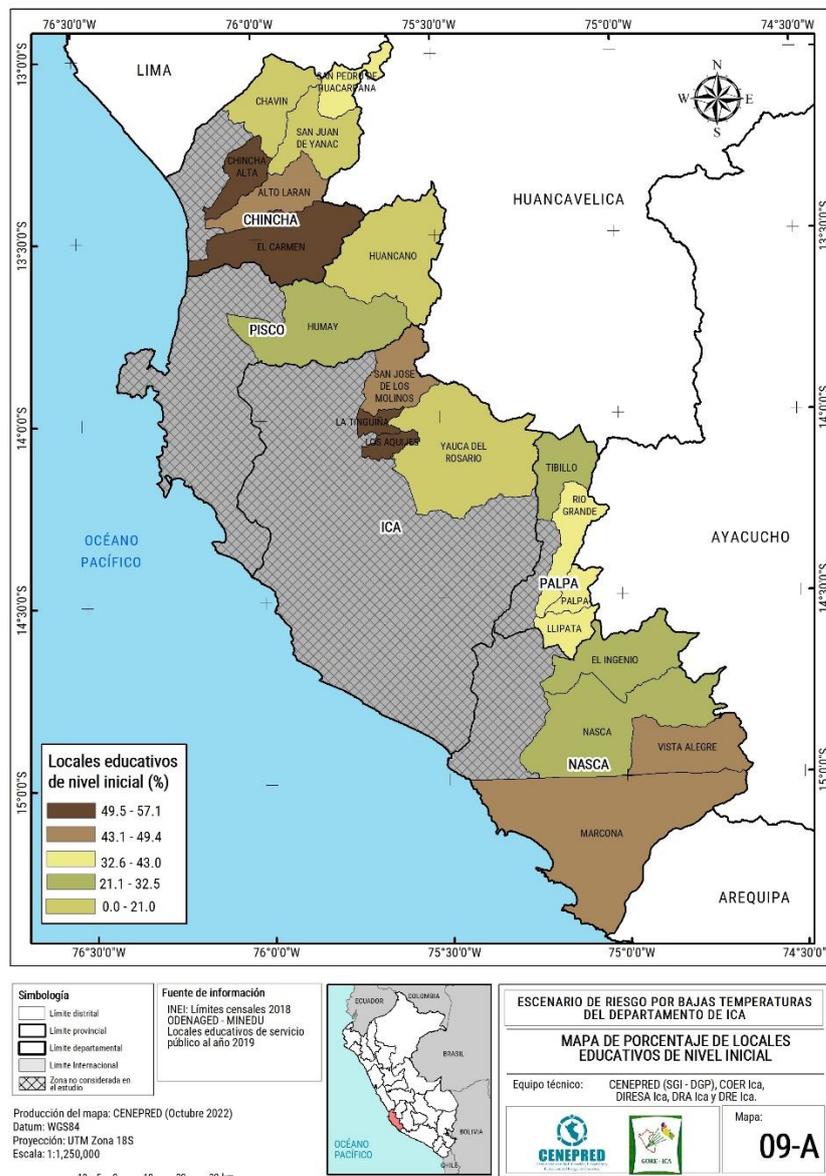


A. Locales educativos de nivel inicial

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 24. Ica: Porcentaje de locales educativos de nivel inicial por distrito.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Ica & MINEDU

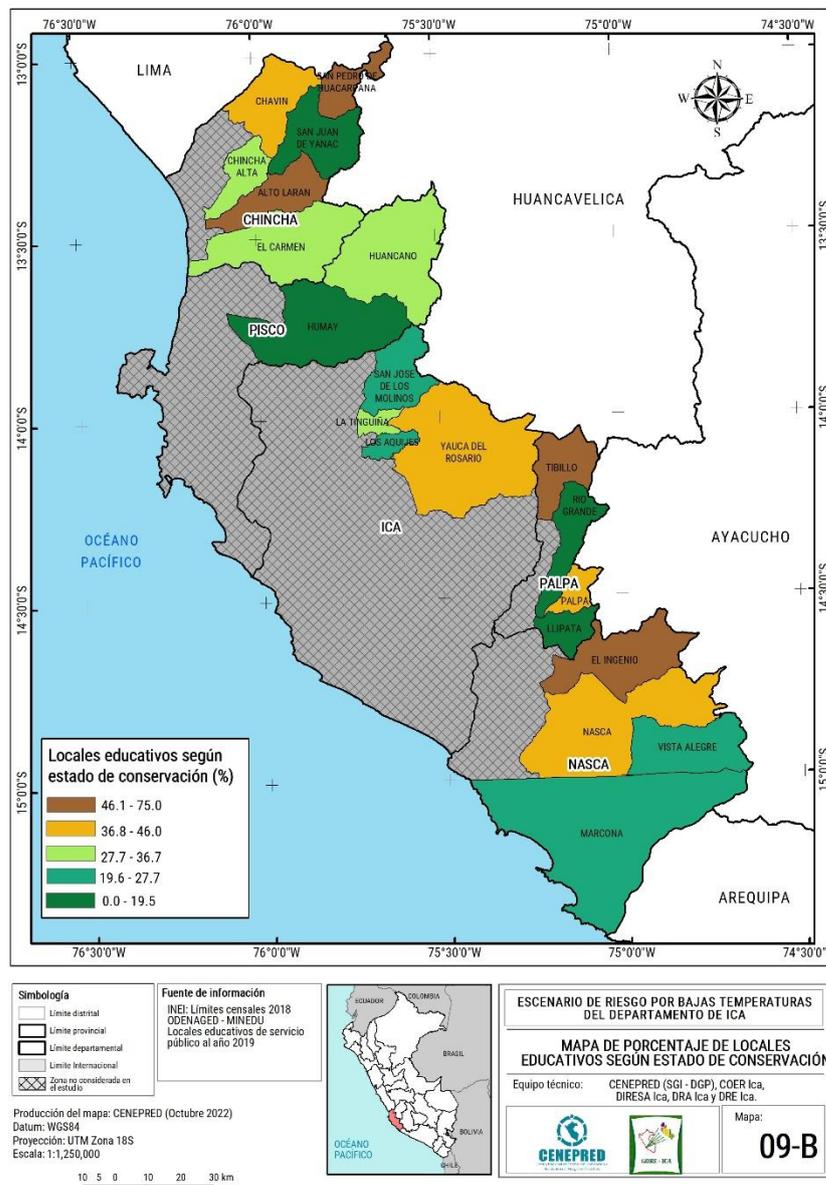


B. Estado de conservación de los locales educativos

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 25. Ica: Porcentaje de locales educativos según estado de conservación por distritos.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Ica & MINEDU

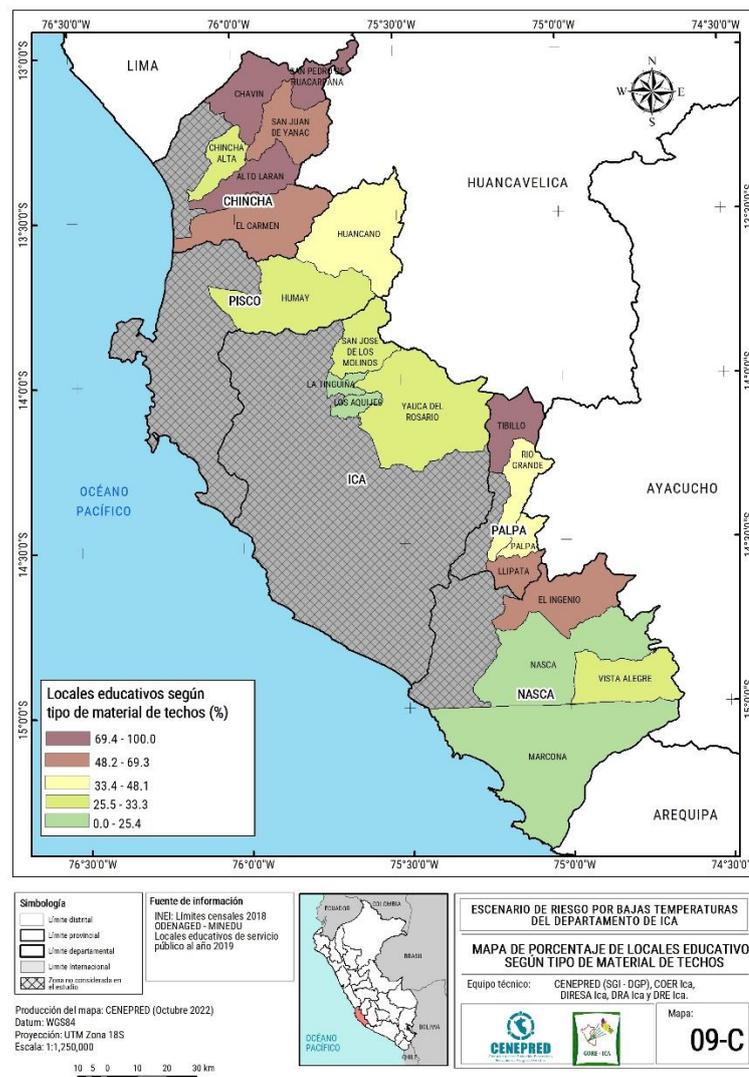


C. Material predominante de muros y techos de los locales educativos

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 techos de material ligero o precario, a nivel distrital (Figura 25).

Figura 26. Ica: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de techos por distritos.

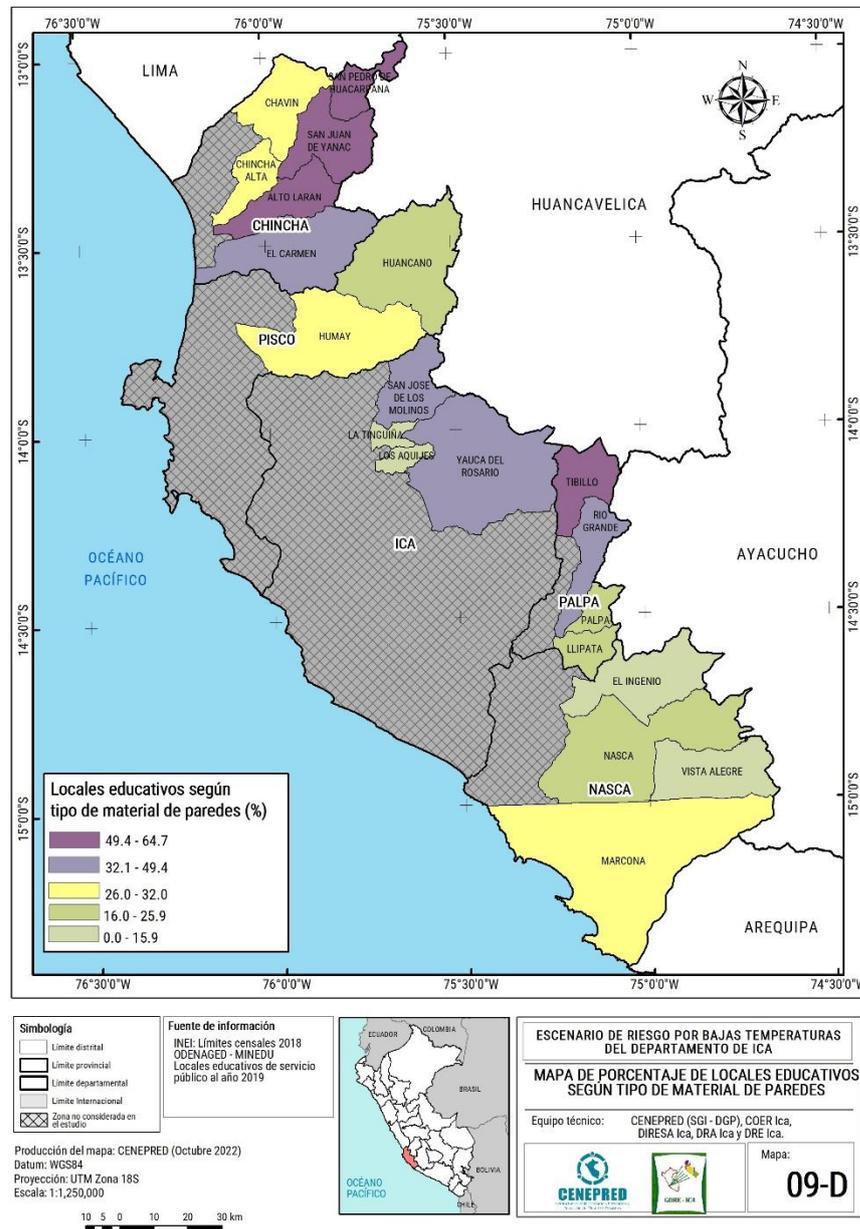


Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Ica & MINEDU



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

Figura 27. Ica: Porcentaje de locales educativos según tipo de material de muros por distritos.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Ica & MINEDU

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

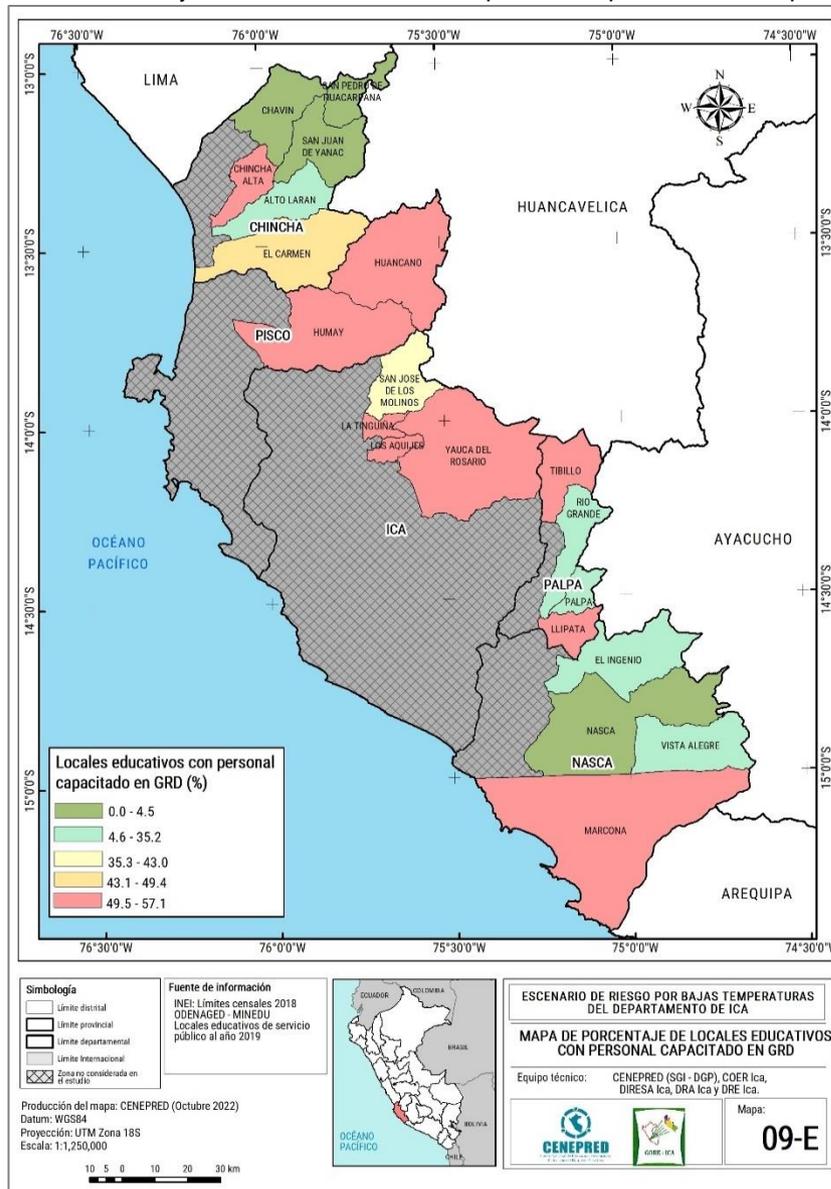


D. Capacitación en Gestión del Riesgo de Desastres

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 28. Ica: Porcentaje de locales educativos con personal capacitado en GRD por distritos.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRE Ica & MINEDU



6.2.3 Índice del Sector Agrario

La identificación de los indicadores para evaluar el sector agrario estuvo a cargo de la Dirección Regional de Agricultura de Ica, quien determinó considerar los indicadores que se describen a continuación.

- A. Superficie sembrada bajo riego
- B. Índice de carga animal
- C. Prácticas agrícolas en uso de insumos agrícolas
- D. Prácticas pecuarias en el uso de dosificación
- E. Superficie agrícola total

La Tabla 7 muestra los indicadores utilizados y su clasificación, así como los valores de ponderación asignados para el cálculo del índice del Sector Agrario.

Tabla 7. Índice del Sector Agrario: Matriz de ponderación de los indicadores de evaluación.

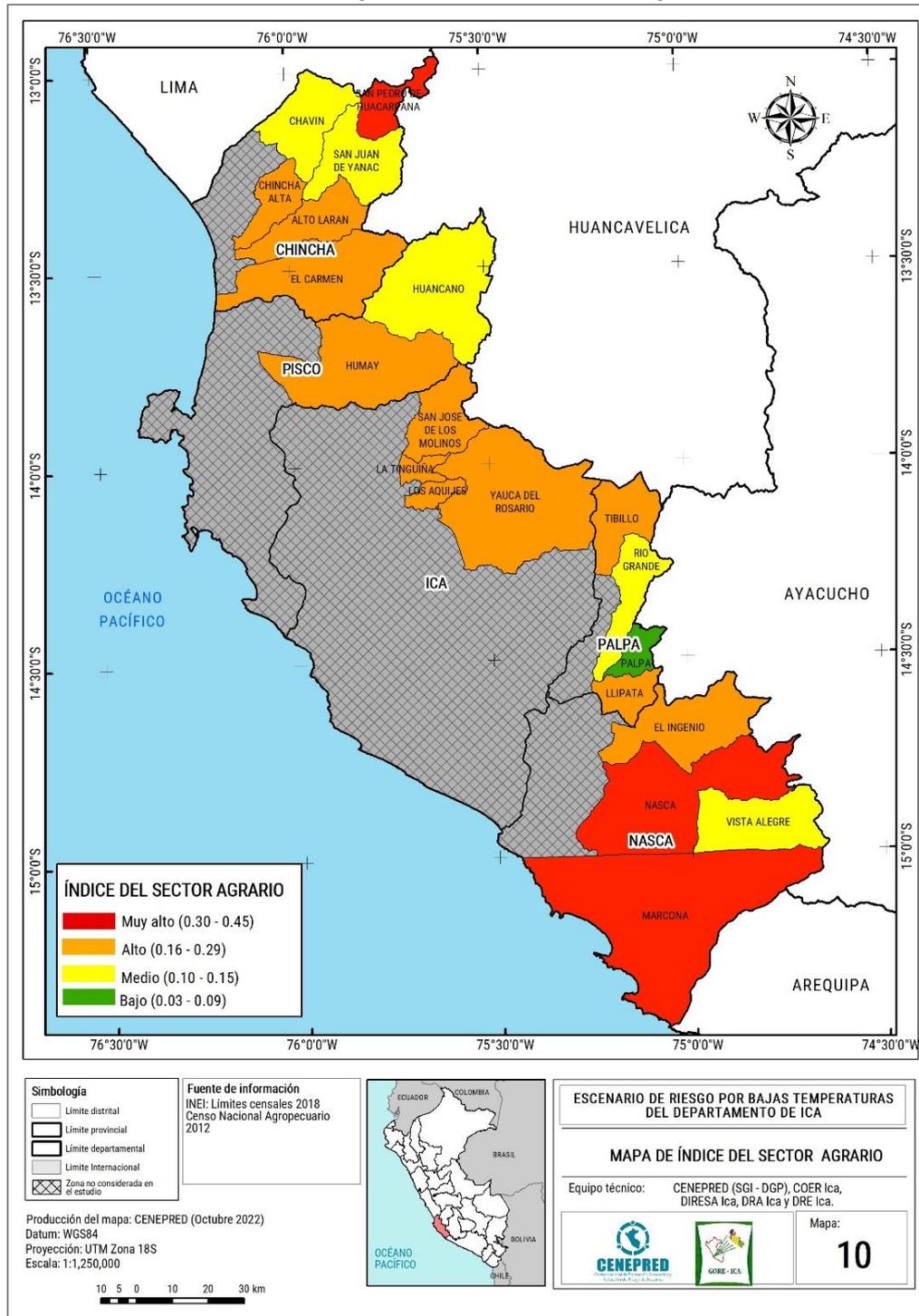
INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DEL SECTOR AGRARIO														
Superficie sembrada bajo riego (%)	Valor	Peso Indicador	Índice de Carga Animal	Valor	Peso Indicador	Prácticas Agrícolas en Uso de Insumos (%)	Valor	Peso Indicador	Prácticas Pecuarias en Dosificación (%)	Valor	Peso Indicador	Superficie Agrícola Total (Ha)	Valor	Peso Indicador
0.00 - 74.0	0.45	0.35	Mayor a 10.55	0.45	0.25	0.00 - 7.9	0.45	0.20	0.00 - 3.2	0.45	0.10	8836.7 - 13058.2	0.45	0.10
74.1 - 95.7	0.28		0.76 - 10.54	0.30		7.9 - 58.2	0.30		3.3 - 6.7	0.30		3836.3 - 8836.6	0.30	
95.8 - 99.0	0.15		0.42 - 0.75	0.15		58.3 - 84.8	0.15		6.8 - 16.5	0.15		1908.4 - 3836.2	0.15	
99.0 - 99.6	0.10		0.16 - 0.41	0.08		84.9 - 95.0	0.08		16.6 - 34.5	0.08		1088.5 - 1908.3	0.08	
99.6 - 100.0	0.02		0.00 - 0.15	0.02		95.1 - 100	0.02		34.6 - 75	0.02		300.2 - 1088.4	0.02	

Elaborado por CENEPRED
Fuente: MIDAGRI, DRA Ica

La Figura 28 muestra la distribución espacial a nivel distrital del Índice del Sector Agrario, 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 0.30 a 0.45; seguido del nivel alto (0.19 a 0.29) y nivel medio (0.10 a 0.15) hasta el nivel bajo, representado por valores menores o iguales a 0.09. Los valores del Índice del Sector Agrario de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01 del presente informe.



Figura 29. Ica: Índice del Sector Agrario.



Elaborado por CENEPRED

Fuente: DRE Ica & MINEDU

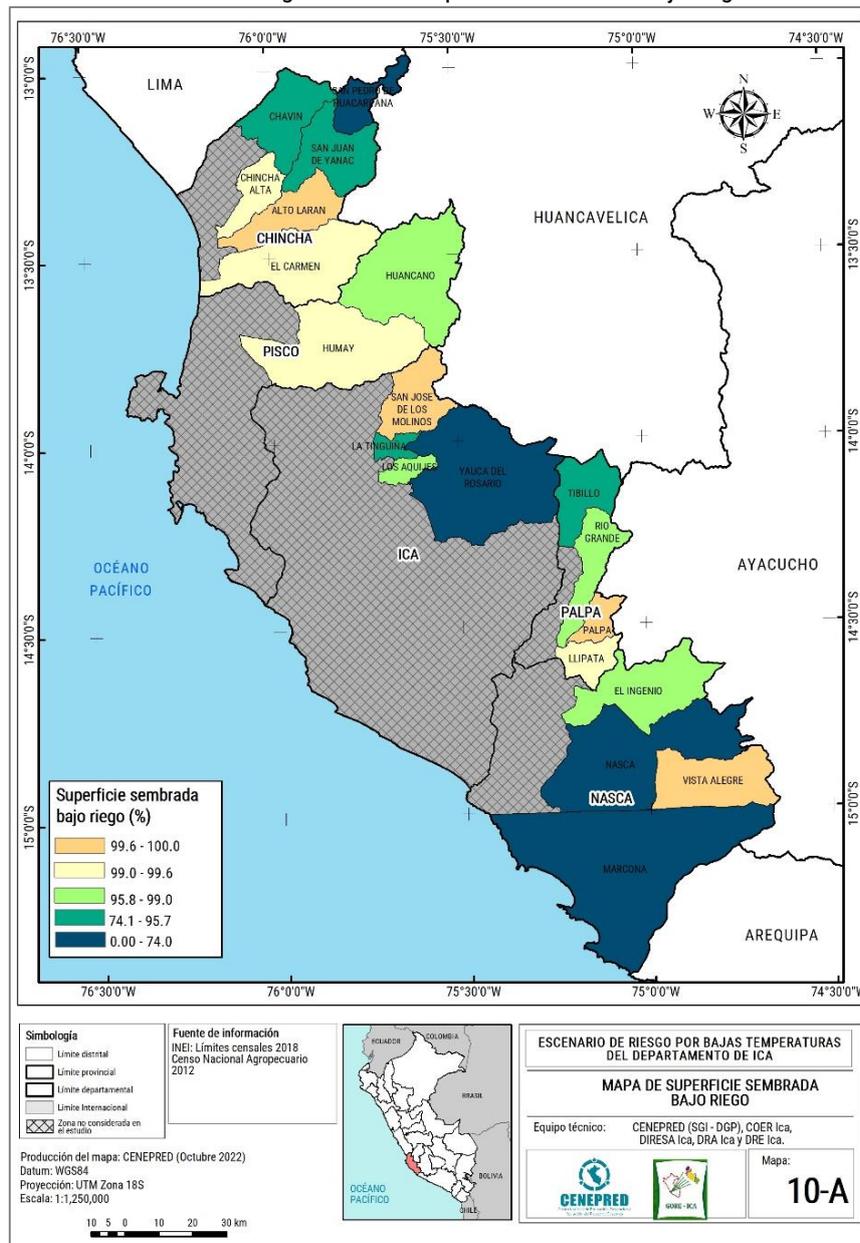
Enseguida se describe los índices de evaluación indicados en la Tablas 7, y el modo de cálculo:



A. Superficie sembrada bajo riego

La disponibilidad de un riego oportuno permite reducir los efectos adversos de las heladas, y por ende reduce la fragilidad del cultivo. Este indicador corresponde al porcentaje de superficie agrícola bajo riego en el distrito, respecto al total de superficie agrícola (IV CENAGRO, 2012).

Figura 30. Ica: Superficie sembrada bajo riego.



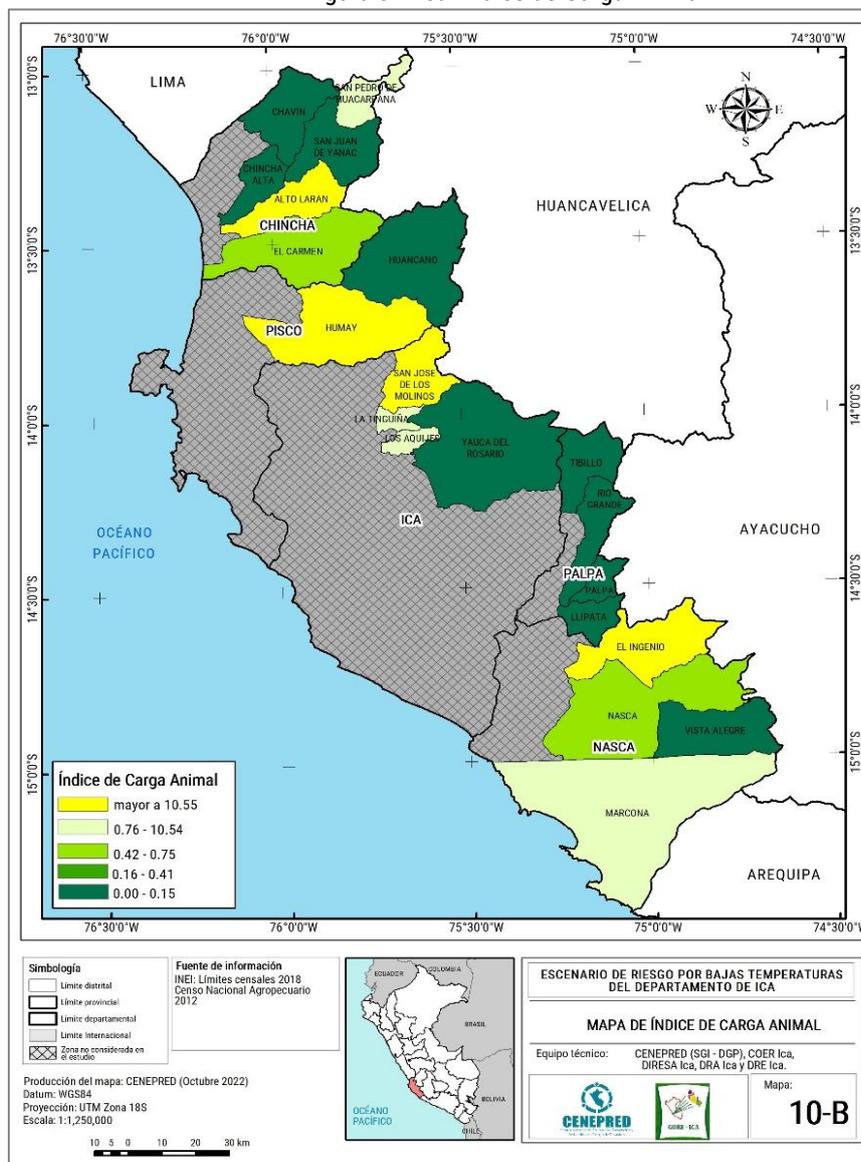
Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRA Ica



B. 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. 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 Agrario de cada distrito analizado se detallan en el Anexo 01.

Figura 31. Ica: Índice de Carga Animal.



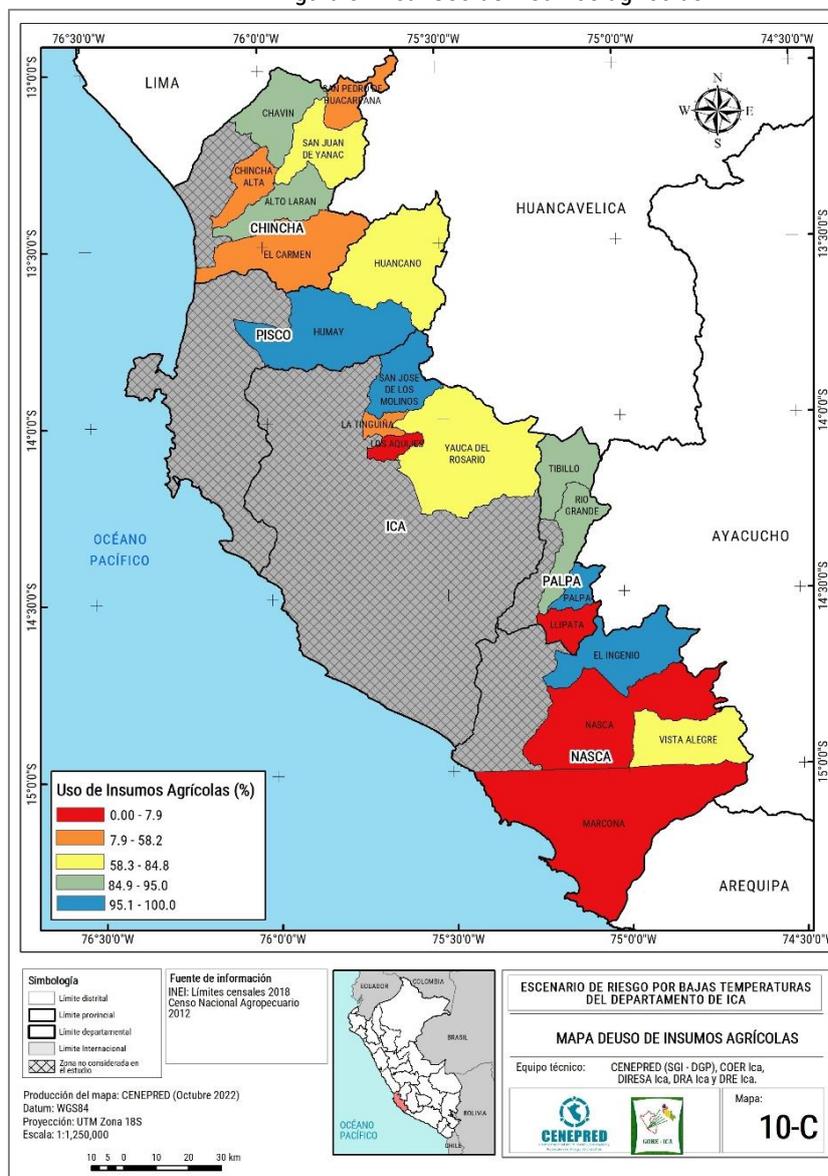
Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRA Ica



C. Uso de insumos agrícolas

Este indicador corresponde al porcentaje de productores que utilizan semillas insumos agrícolas, en relación al total de productores del distrito (Figura 31). Los insumos agrícolas que emplean los productores en el desarrollo de sus cultivos contribuyen con el aporte de nutrientes, así como el control de plagas y tratamiento de enfermedades, utilizando para ello abonos orgánicos, fertilizantes, insecticidas, herbicidas y fungicidas, los mismos que proporcionan mayor tolerancia a los efectos de las bajas temperaturas (y granizadas) reduciendo su fragilidad.

Figura 32. Ica: Uso de insumos agrícolas.



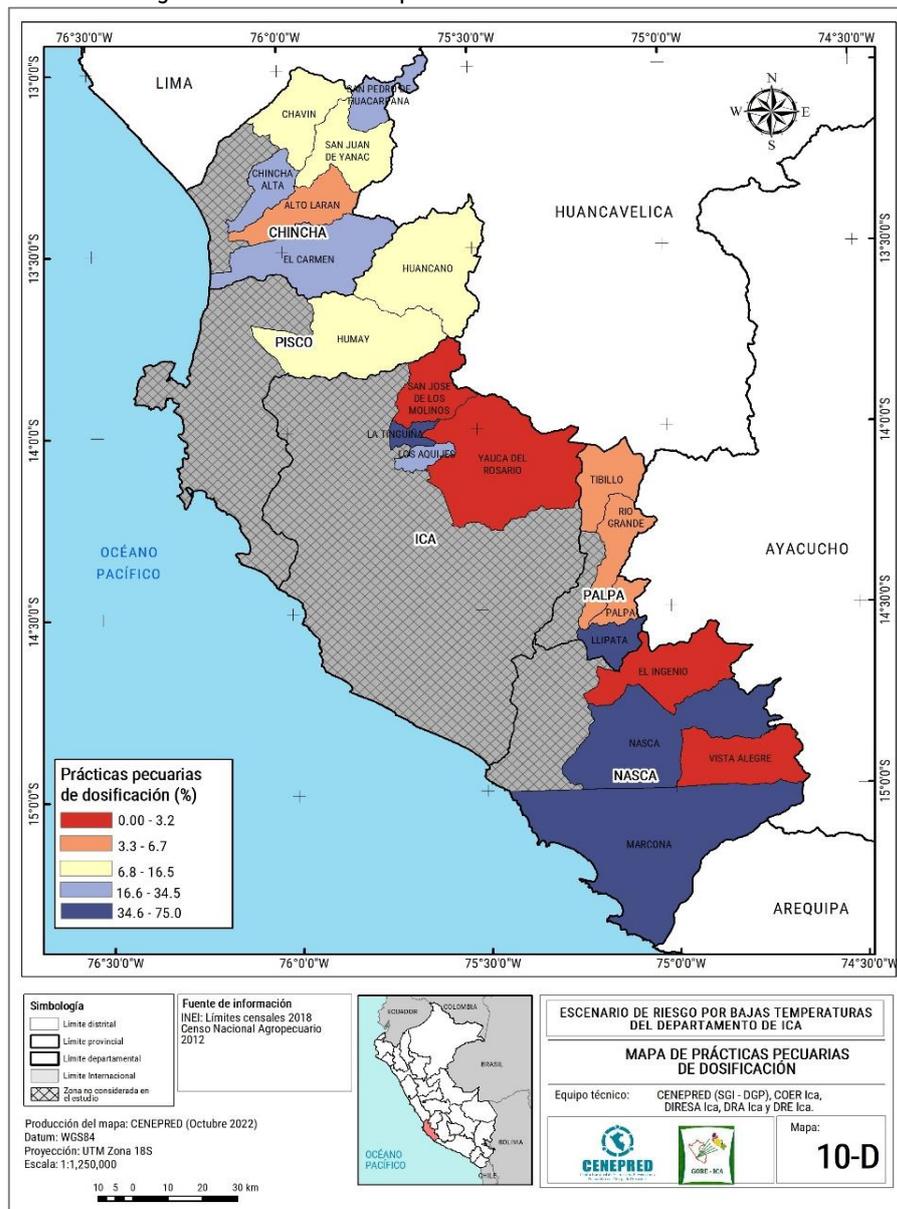
Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRA Ica



D. Prácticas pecuarias en el uso de dosificación

Este indicador corresponde al porcentaje de productores que utilizan prácticas pecuarias en el uso de dosificación respecto al total de productores del distrito (Figura 32). Estas buenas prácticas mejoran la condición sanitaria y corporal de los animales, disminuyendo el riesgo en la pérdida del ganado ante los eventos climáticos adversos como las heladas (y nevadas), generando beneficio para el productor.

Figura 33. Ica: Prácticas pecuarias en el uso de dosificación.



Elaborado por CENEPRED
Fuente: DRA Ica



6.3 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 Ica y sus Direcciones Regionales, mediante acciones multisectoriales en prevención y reducción de riesgos frente a heladas, priorizando los sectores de salud, educación y agrario.

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 8. Matriz para el cálculo del valor de riesgo.

Susceptibilidad	Valor	Peso	Exposición	Valor	Peso	Rango	Nivel de riesgo
Muy alta	0,4	0,5	Muy alta	0,4	0,50	0.30 - 0.48	Muy alto
Alta	0,3		Alta	0,3		0.18 - 0.29	Alto
Media	0,2		Media	0,2		0.13 - 0.17	Medio
Baja	0,1		Baja	0,1		0.10 - 0.12	Bajo

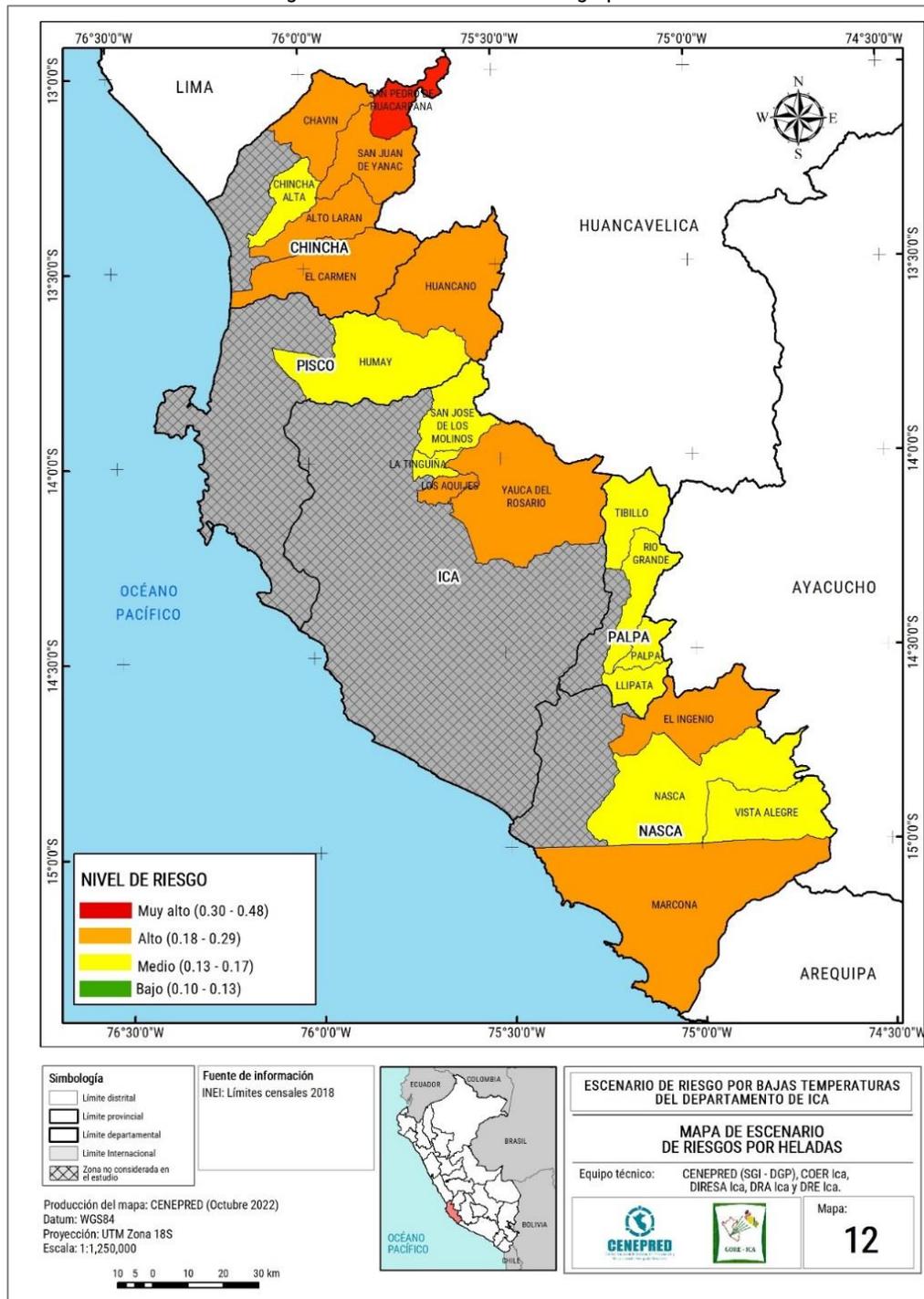
Fuente: CENEPRED

El resultado se representó cartográficamente (mapas) a fin de conocer su distribución sobre el territorio de Ica. 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 Ica se muestra en la Figura 34, 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 34. Ica: Escenario de riesgo por heladas.



Elaborado por CENEPRED

De acuerdo a la Tabla 9, el escenario de riesgo por heladas muestra un total de 1 distrito en riesgo muy alto, ubicado en las provincias de Chincha; que comprende un total de 992 personas; 390 viviendas; 4 establecimientos de salud; 13 locales educativos; 6 450 ovinos y 2 875 vacunos y 4622 hectáreas de pastos naturales.



Tabla 9. Ica: 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	Vacuno
CHINCHA	1	992	81	162	390	4	13	5	4622.1	6450	0	2875
Total	1	992	81	162	390	4	13	5	4622.12	6450	0	2875

Elaborado por CENEPRED

Según la Tabla 10, se identificó 9 distritos expuestos a un nivel de riesgo alto, ubicados en la provincia de Chincha, Ica, Nasca y Pisco considerando un total de 66 925 personas; 18378 viviendas; 37 establecimientos de salud; 124 locales educativos, 259 168 hectáreas de pastos naturales; 6 alpacas, 6 251 ovinos y 7 081 vacunos.

Tabla 10. Ica: 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	Vacuno
CHINCHA	4	23352	2287	2533	6164	12	58	25	96850.01	3596	4	4033
ICA	2	23079	2255	2793	6462	10	31	12	130662.24	1005	2	1959
NASCA	2	19115	1562	2037	5368	13	24	9	5.75	544	0	470
PISCO	1	1379	87	191	384	2	11	2	31650.5	1106	0	619
Total	9	66925	6191	7554	18378	37	124	48	259168.5	6251	6	7081

Elaborado por CENEPRED

Por otro lado, en la Tabla 11, se ha identificado 10 distritos en nivel de riesgo medio, ubicados en las provincias de Chincha, Ica, Nasca, Palpa y Pisco con un total de 178 715 personas, 47 337 viviendas, 83 establecimientos de salud, 194 locales educativos, 45 198 hectáreas de pastos naturales; 5 alpacas, 4 700 ovinos y 5 422 vacunos.

Tabla 11. Ica: 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	Vacuno
CHINCHA	1	66,349	6,282	8,377	16,255	33	42	22	51	137	-	387
ICA	2	46,561	4,440	5,067	11,635	8	36	19	14	317	1	809
NASCA	2	48,092	4,287	5,561	13,934	23	54	20	17	2,313	4	1,314
PALPA	4	12,305	1,075	1,838	3,834	15	51	19	45,090	1,122	-	1,792
PISCO	1	5,408	511	652	1,679	4	11	3	25	811	-	1,120
Total	10	178,715	16,595	21,495	47,337	83	194	83	45,198	4,700	5	5,422

Elaborado por CENEPRED



7. CONCLUSIONES

- En el departamento de Ica, existe un total de 20 distritos expuestos al peligro de heladas, de los cuales 1 distritos se encuentran en nivel de riesgo muy alto, 9 distritos en nivel de riesgo alto y 10 distrito en nivel de riesgo medio, representando el 5%; 45% y 50% respectivamente.
- De la información territorial y climatológica correspondiente al mes de julio, se identificó que, no se presentan zonas de muy alta susceptibilidad a heladas.
- Del escenario de riesgo, los distritos con exposición muy alta a las heladas en el sector salud son Chavin, San Juan de Yanac y San Pedro de Huacarpana (Provincia de Chincha). Por otra parte, los distritos con exposición muy alta a las heladas en el sector agrario son Marcona, Nasca (Provincia de Nasca), San Pedro de Huacarpana (Provincia de Chincha). Respecto al sector educación, los distritos con nivel de exposición muy alta son Alto Laran, Chavin, San Pedro de Huacarpana (Provincia de Chincha), El Ingenio (Provincia de Nasca) y Tibillo (Provincia de Palpa).

8. RECOMENDACIONES

El presente estudio permitirá al Gobierno Regional de Ica, 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.

9. ANEXOS

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



10. BIBLIOGRAFIA:

- BCRP. Caracterización del departamento de Ica. 2020.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/ica-caracterizacion.pdf>
- SENAMHI. Atlas de heladas del Perú. 2010.
<https://idesep.senamhi.gob.pe/portalesidesep/files/tematica/atlas/helada/atlasheladas.pdf>
- INEI. IV Censo Nacional Agropecuario 2012
<http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
- INEI. Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017 – Ica. 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1545/
- INEI. Mapa de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), 1993, 2007 y 2017. 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1588/



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

www.cenepred.gob.pe

