

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Propuesta de gestión de riesgo de heladas, que afectan a la agricultura en la  
producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado  
de Chipa, Distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Ambiental**

**Autor: Bach. Jenny Diana ATACHAGUA ALANIA**

**Asesor: Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA**

**Cerro de Pasco – Perú – 2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**T E S I S**

**Propuesta de gestión de riesgo de heladas, que afectan a la agricultura en la  
producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado  
de Chipa, Distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

Dr. David Johnny CUYUBAMBA ZEVALLOS  
**PRESIDENTE**

---

Mg. Eleuterio Andrés ZA VALETA SANCHEZ  
**MIEMBRO**

---

Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORÍA**

En primera instancia agradezco a Dios por darme la fortaleza y valentía para cumplir mi propósito de ser profesional.

La presente tesis está dedicado a mi padre que en vida fue Pánfilo Victor Atachagua Carhuachagua, quien ha sido un pilar fundamental por su apoyo económico, emocional, moral y por confiar siempre en mí. También a mi tío que en vida fue Gelber Juan Uscuchagua Carhuaricra, por ser mi mentor y haberme enseñado a creer en mí para poder lograr todos mis objetivos.

A mi tía Marina Julia Flores Cayo por brindarme su constante apoyo moral e incondicional.

A mis docentes por ser parte del cimiento durante la etapa universitaria.

## **ADRADECIMIENTO**

A Dios por protegerme durante toda la etapa de universitaria y darme fuerzas para superar las dificultades que se presentaron en el trayecto.

A mis Padres, quienes me brindaron todo su amor, paciencia y apoyo para no rendirme en esos momentos que parecían difíciles e imposibles de salir, gracias por estar en esta etapa de mi vida.

A mis hermanos, quienes me soportaron en esos días de estrés que ocasionaban los trabajos universitarios.

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por ser parte de mi formación profesional y permitir concluir esta etapa de mi vida.

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito minimizar los daños de heladas en la producción de cultivos de papas en el centro poblado de chipa, ya que la agricultura es la principal actividad económica de las familias, sin embargo, los agricultores están siendo constantemente amenazados y afectados por la ocurrencia de heladas en periodos de mayor actividad económica en la zona. En lo que concierne la gestión riesgos de los eventos de heladas que afectan constantemente al sector agricultura en el centro poblado de chipa, y con ello disminuir la vulnerabilidad de los agricultores, ante dichos eventos.

También, se tiene como propósito conocer las debilidades de los agricultores y comunidad agrícola del centro poblado de Chipa ante el peligro de heladas.

Para lo cual el presente estudio planteó el siguiente Objetivo General: Implementar la propuesta de gestión de riesgo de heladas, aplicable en la agricultura para incrementar la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco, este instrumento tiene como propósito establecer los procedimientos específicos para la atención inmediata ante las emergencias suscitadas por las heladas en el ámbito del centro poblado de Chipa, en coordinación con el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres. También es importante sensibilizar respecto a la atención de emergencias por la afectación de heladas a los agricultores del centro poblado de Chipa.

**Palabras claves:** Implementar la propuesta de gestión de riesgo de heladas, aplicable en la agricultura para incrementar la producción de cultivos de papa, herramientas de gestión, prevención y riesgo de heladas.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to minimize frost damage in the production of potato crops in the town of Chipa, since agriculture is the main economic activity of families, however, farmers are constantly being threatened and affected by the occurrence of frosts in periods of greater economic activity in the area. Regarding the risk management of frost events that constantly affect the agricultural sector in the town of Chipa, and thereby reduce the vulnerability of farmers to such events.

Also, the purpose is to know the weaknesses of the farmers and agricultural community of the Chipa populated center in the face of the danger of frost.

For which the present study raised the following General Objective: Implement the frost risk management proposal, applicable in agriculture to increase the production of potato crops (*Solanum tuberosum*) in the populated center of Chipa, district of Ninacaca, Province of Pasco, the purpose of this instrument is to establish the specific procedures for immediate attention to emergencies caused by frost in the area of the populated center of Chipa, in coordination with the Working Group for Disaster Risk Management. It is also important to raise awareness regarding emergency care due to the affectation of frost to farmers in the town of Chipa.

**Keywords:** Implement the frost risk management proposal, applicable in agriculture to increase the production of potato crops, management tools, frost prevention and risk.

## INTRODUCCIÓN

La agricultura es uno de los más importantes sectores que generala actividad económica de las familias, tanto por su contribución al crecimiento económico del país, como fuente de ingreso a las familias y trabajo directo e indirecto; así mismo, es considerada como uno de los sectores que está expuesta al riesgo de afectación de heladas en la producción de los cultivos de papa.

Por ende, con la investigación se espera aportar con mayor conocimiento acerca de la gestión de riesgo de heladas a la agricultura y los planes de gestión, en lo que concierne la gestión riesgos de los eventos de heladas que afectan constantemente al sector agricultura en la sierra central y específicamente en el centro poblado de chipa, y con ello disminuir la vulnerabilidad de los agricultores, ante dichos eventos. En tal sentido se propone formular una propuesta de gestión de riesgo de heladas para la agricultura en el centro poblado de chipa, en la que los agricultores de la zona sean los preferentes participes, conocer los peligros de heladas tales como características, pronósticos, alerta temprana y otros.

La Implementación de la propuesta de gestión de riesgo de heladas los productores de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) del centro poblado de Chipa, se ha tenido como referencia al Decreto Supremo que aprueba el la ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su reglamento Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, la gestión de Riesgo de Desastres involucra acciones para conocer el riesgo de desastre, y sobre la base de dicho conocimiento prevenir o reducirlo; coadyuvando a fortalecer las medidas de preparación, respuesta y rehabilitación.

Se desarrollaron herramientas de gestión necesaria y adecuada para la atención de emergencias por heladas a los cultivos de papas, de manera que al cumplir los Estandares, procedimiento, observaciones, verificación o inspección nos ayudaran a afrontar los daños ocasionados por las heladas para recuperar su producción. Así mismo, este nuevo plan según Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres D.S. N° 048-2011-PCM y la Ley 29664 El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.



## ÍNDICE

DEDICATORÍA

ADRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema .....	1
1.2.	Delimitación de la investigación .....	3
1.3.	Formulación del problema.....	5
1.3.1.	Problema genera .....	15
1.3.2.	Problemas específicos .....	5
1.4.	Formulación de objetivos .....	5
1.4.1.	Objetivo general .....	5
1.4.2.	Objetivos específicos.....	6
1.5.	Justificación de la investigación.....	6
1.6.	Limitaciones de la investigación .....	8

### CAPITULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio .....	9
2.1.1.	Antecedentes internacionales .....	9
2.1.2.	Antecedentes nacionales.....	10
2.2.	Bases teóricas - científicas.....	14
2.2.1.	Heladas .....	14

2.2.2.	Peligro.....	23
2.2.3.	Gestión de Riesgo.....	25
2.2.4.	Cultivos de Papa y sus Impactos debido a Heladas.....	29
2.2.5.	Etapas fenológicas de la papa.....	31
2.2.6.	Marco Legal.....	36
2.3.	Definición de términos básicos .....	40
2.4.	Formulación de hipótesis.....	45
2.4.1.	Hipótesis general .....	45
2.4.2.	Hipótesis específicas .....	45
2.5.	Identificación de variables.....	45
2.5.1.	Variable Independiente:.....	45
2.5.2.	Variables Dependiente: .....	45
2.5.3.	Variables intervinientes .....	45
2.6.	Definición Operacional de variables e indicadores .....	46

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN**

3.1.	Tipo de investigación .....	47
3.2.	Nivel de investigación .....	48
3.3.	Métodos de investigación .....	48
3.3.1.	Trabajo preliminar:.....	48
3.3.2.	Trabajo de campo: .....	48
3.3.3.	Trabajo de gabinete: .....	49
3.4.	Diseño de la investigación.....	49
3.5.	Población y muestra .....	50
3.5.1.	Población: .....	50

3.5.2. Muestra .....	50
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	50
3.6.1. Técnicas de Recolección de datos .....	50
3.6.2. Instrumentos de Recolección de datos .....	51
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	52
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	52
3.9. Tratamiento estadístico.....	52
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica .....	53

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo .....	54
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	56
4.2.1. Evaluación de las características agronómicas.....	56
4.2.2. Caracterización de las heladas y sus impactos .....	57
4.2.3. Identificación de las zonas y épocas de riesgo ante las heladas .....	78
4.2.4. Propuesta del Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa .....	80
4.2.5. Formatos de SINPAD - El Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres .....	91
4.3. Prueba de hipótesis .....	95
4.4. Discusión de resultados .....	96

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación geográfica del C.P de Chipa.....	4
Tabla 2 Esquema del sistema de variables .....	46
Tabla 3: Zonas agrícolas de Chipa .....	50
Tabla 4 Severidad de heladas meteorológicas.....	58
Tabla 5 Reporte Meteorológico julio 2020 .....	65
Tabla 6 Reporte meteorológico agosto 2020.....	66
Tabla 7 Reporte meteorológico Setiembre 2020 .....	67
Tabla 8 Reporte meteorológico octubre 2020 .....	68
Tabla 9 Reporte Meteorológico Junio 2021 .....	69
Tabla 10 Reporte meteorológico julio 2021 .....	70
Tabla 11 Reporte meteorológico agosto 2021 .....	71
Tabla 12 Reporte meteorológico setiembre 2021.....	72
Tabla 13 Reporte meteorológico junio 2022 .....	73
Tabla 14 Reporte meteorológico julio 2022.....	74
Tabla 15 Reporte meteorológico agosto 2022.....	75
Tabla 16 Reporte meteorológico setiembre 2022.....	76
Tabla 17 Etapas fenológicas del cultivo de papa.....	79
Tabla 18 Etapas fenológicas optimas .....	79
Tabla 19 Integrantes del GTDC .....	83
Tabla 20 Niveles de alerta según plan de contingencia.....	86
Tabla 21 Descripción de niveles de alerta.....	86
Tabla 22 Insumos a requerir .....	90

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Ciclo del aire .....	15
Gráfico 2 Clasificación de Peligros .....	24
Gráfico 3 Mapa de frecuencia de heladas.....	26
Gráfico 4 Mapa de frecuencia de heladas.....	27
Gráfico 5 Mapa de temperaturas del CP Chipa .....	28
Gráfico 6 papas ( Solanum tuberosum) .....	29
Gráfico 7 Cultivos de papa dañadas por las heladas .....	30
Gráfico 8 Sembrío de papas .....	32
Gráfico 9 Siembra de papa .....	33
Gráfico 10 Cultivo de papas - Cunsha.....	34
Gráfico 11 Barbecho de papa .....	35
Gráfico 12 Distrito de Ninacaca y sus centros poblados .....	55
Gráfico 13 Anomalías de temperaturas mínimas .....	59
Gráfico 14 Temperaturas mínimas en el distrito de Ninacaca de junio a setiembre .....	61
Gráfico 15 Temperaturas mínimas en el distrito de Ninacaca de mayo a agosto.....	62
Gráfico 16 Terrenos de producción agrícola Ninacaca .....	63
Gráfico 17 Mapa de Nivel de Riesgo de Heladas de Mayo a Octubre.....	64
Gráfico 18 Protocolo de comunicación de sistema de emergencia .....	90
Gráfico 19 Mecanismo de evaluación .....	91
Gráfico 20 Plataforma del sistema SINPAD .....	92
Gráfico 21 Formulario de evaluación rápida.....	93
Gráfico 22 Formulario empadronamiento familiar .....	94
Gráfico 23 Formulario EDAN PERÚ.....	95

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

En la actualidad la afectación de heladas es un problema global a consecuencia del cambio climático, tanto en el ámbito mundial, nacional, local y regional; a su vez este problema está íntegramente relacionado con los medios de vida y/o actividades que se realizan como es la agricultura, y en consecuencia ocasiona también un problema económico para las familias de las zonas agrícolas. (DiarioCorreo, 2018), “menciona que la Helada afecta varias hectáreas de cultivos de papa y pastos, Más de 80 hectáreas de cultivo de papa, fueron afectados por la intensa helada que se registra en la región de Pasco, generando cuantiosas pérdidas económicas para los campesinos, que suplican ayuda para recuperar su producción.

El secretario general de la Federación Departamental de Comunidades Campesinas y Nativas de Pasco, Nelson Sánchez Porras, sostuvo que los cultivos de papa se encontraban en proceso de floración, motivo por el cual se echaron a perder, por la caída de la helada negra el último fin de semana”.

“Hasta el momento, la helada afectó a los sectores de: Chora, Cuchis Yanahuanca, Paucartambo, Anasquizque, Huariaca, Ninacaca, Ranyac, Huachón, Quiparacra, la quebrada Tahuarmayo y toda la Meseta del Bombón”. “Según el reporte del Minagri, en Pasco. El clima cambió bruscamente, ahora la helada está muy fuerte y es un perjuicio para el sector agrario”.

(Yauri Misari, 2020), “menciona que 12 hectáreas de cultivos de papa se pierden por las bajas temperaturas en el Centro poblado de Chipa distrito de Ninacaca – Pasco, afectación: a causa de las intensas heladas que se viene dando en dicha zona, se registró la pérdida total de 12 hectáreas de cultivos de papa, de propiedad de los agricultores del centro poblado de chipa – zonas de Alancoy, Cunsha y Marachin. Acciones realizadas: Se realizó la inspección y recopilación de datos de los daños de cultivos de papas en el Centro Poblado de Chipa, el jefe de defensa civil juntamente con la agencia agraria de Pasco, se apersonaron al lugar de los hechos a inspeccionar y evaluar los daños ocurridos. Asimismo, se realizó el empadronamiento familiar a los afectados para registrar y elaborar la ficha EDAN. Acciones por realizar: el jefe de defensa civil, gestionará el apoyo para brindar ayuda humanitaria y a la vez realizará la ficha EDAN y registró al sistema SINPAD”.

Por ello, con esta investigación se pretende minimizar los daños en la producción de cultivos de papas en el centro poblado de chipa, ya que la agricultura es la principal actividad económica de las familias, sin embargo, los agricultores están siendo constantemente amenazados y afectados por la ocurrencia de heladas en periodos de mayor actividad económica en la zona, lo que ocasiona en muchos casos grandes pérdidas económicas.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La zona de estudio está ubicada en la región Pasco, altitudes varían entre 3500 msnm y 4140 msnm lo cual es considerado como territorio con peligro de helada con temperaturas mínimas promedio de 0 °C a 4 °C que abarca el 95% del territorio.

En la Identificación de las características de las heladas y evaluar los impactos que afectan a la producción de cultivos de papa, se utilizaran básicamente encuestas y/o entrevistas a grupos de agricultores del centro poblado de chipa y profesionales y/o técnicos de entidades representativas del sector agrario de la zona, que nos permitirán inferir la problemática a nivel local.

De no existir información histórica confiable en algunos aspectos, se tomó como base al reciente y más impactante evento de heladas ocurrido en las zonas de alancoy, marachin y cunsha del centro poblado de chipa en octubre de 2020, para sustentar algunos procesos involucrados en la investigación.

En el presente trabajo tiene como propuesta de gestión de riesgo de Heladas que afectan a la agricultura en el Centro Poblado de Chipa del Distrito del Ninacaca. Lo cual se ha delimitado de la siguiente manera:

### **a. Delimitación espacial**

El trabajo de investigación de desarrolla en el centro poblado de chipa del distrito de Ninacaca en, Provincia y departamento de Pasco.

### **b. Aspectos generales**

#### Ubicación geográfica

El distrito de Ninacaca está ubicado en la provincia y departamento de Pasco.



**Tabla 1**

**Ubicación geográfica del C.P de Chipa**

Distrito	Coordenadas UTM		Rango Altitudinal	
	latitud	longitud	Msnm	Región
<b>C.P Chipa - Ninacaca</b>	-10.642449°	-75.931598°	3, 951	Sierra

*Fuente: Elaboración propia*

El distrito de Ninacaca fue creado por Decreto Ley el 2 de Enero 1857. Su extensión abarca la meseta del bombón y los valles interandinos de los Andes Centrales y Orientales convergentes al Nudo de Pasco.

Superficie

Tiene una superficie de 508.90km y tiene una densidad poblacional de 9.3hab/km2.

Límites

- Por el Norte: Con los distritos de Yanacancha, Ticlacayan y Huachon
- Por el sur: Con el lago Chinchaycocha y el Departamento de Junin
- Por el Este: Con el Distrito de Paucartambo y Departamento de Junin
- Por el Oeste: Con los distritos de Tinyahuarco y Vicco

**c. Delimitación temporal**

El trabajo de investigación se desarrolló en el periodo de Julio de 2020 al Octubre de 2022

**d. Delimitación conceptual**

En el trabajo de investigación se formulará la propuesta de gestión de riesgo de Heladas que afectan a la agricultura en el Centro Poblado de Chipa del Distrito del Ninacaca, el cual nos regiremos mediante la ley

29664 Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,  
y su Reglamento aprobado por el DS N° 048-2011-PCM.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la propuesta de gestión de riesgo de heladas, en la agricultura para la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) del centro poblado de chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco - 2020?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- ✓ ¿Cuáles son las características de las heladas e impactos que afectan a la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de Chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco - 2020?
- ✓ ¿Qué zonas y épocas del año son factibles para la producción de cultivos de papas (*Solanum tuberosum*) ante el riesgo de las heladas en el centro poblado de Chipa del distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020?
- ✓ ¿Cuál es el instrumento de gestión de riesgo de heladas para los productores de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) ante la afectación de heladas en el centro poblado de Chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco - 2020?

### **1.4. Formulación de objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Implementar la propuesta de gestión de riesgo de heladas, aplicable en la agricultura para incrementar la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- ✓ Identificar las características de las heladas y evaluar los impactos que afectan a la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020.
- ✓ Identificar las zonas y épocas de riesgo ante las heladas para la producción de papas (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de Chipa del distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020.
- ✓ Implementar instrumentos de gestión de riesgo para los productores de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) ante la afectación de heladas en el centro poblado de Chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020

#### **1.5. Justificación de la investigación**

Con la presente investigación se espera aportar con mayor conocimiento acerca de la gestión de riesgo de heladas a la agricultura y los planes de gestión, en lo que concierne la gestión riesgos de los eventos de heladas que afectan constantemente al sector agricultura en la sierra central y específicamente en el centro poblado de chipa, y con ello disminuir la vulnerabilidad de los agricultores, ante dichos eventos. En tal sentido se propone formular una propuesta de gestión de riesgo de heladas para la agricultura en el centro poblado de chipa, en la que los agricultores de la zona sean los preferentes participes, conocer los peligros de heladas tales como características, pronósticos, alerta temprana y otros.

“También, tiene como propósito conocer las debilidades de los agricultores y comunidad agrícola del centro poblado de Chipa ante el peligro de heladas, vale decir, no solo evaluar sus problemas o limitaciones al actuar frente

a ese tipo de eventos, el cual servirá de antecedente y/o información valedera y científica para aquellos que tengan interés en profundizar la evaluación de riesgo de heladas en la zonas andinas del Perú”.

Así mismo, en la presente investigación se pretende conocer como la gestión de riesgo de heladas minimiza la vulnerabilidad de los cultivos de papa en épocas de producción en los meses de mayo a diciembre, la reducción de pérdidas económicas de las familias y también permitirá implementar un plan de prevención, mitigación y contingencia de riesgo de desastres en el sector agrario, y con la participación de los principales actores.

La importancia de esta investigación radica en conocer la vulnerabilidad de los cultivos de papa ante los riesgos de heladas que se suscitan en los meses de mayo a diciembre, de conocerse estos efectos negativos a la agricultura conllevaría a la implementación de metodologías que contribuyen al buen manejo de la producción de papa en la zona en estudio, ya que el centro poblado de chipa es principal fuente de abastecimiento de la papa a la población del distrito de Ninacaca y sus alrededores.

Esta investigación pretende ser de mucha importancia, lo cual servirá como un antecedente o base informativa para posteriores investigaciones que pueden existir en relación al tema, así como ayudar a identificar y analizar las características e impactos de las heladas y las debilidades ante el riesgo de heladas a la agricultura del centro poblado de Chipa y esto a su vez pondrá en conocimiento a la población para posteriormente implementar medidas adecuadas para el tratamiento de agua de consumo.

La valoración integrativa y global de los estudios relacionados, permitirán el desarrollo de sistemas de manejo eficientes que contribuyan al desarrollo de la agricultura con responsabilidad ecológica.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

a) Carencia de un GRH

Al no conocer la Gestión de riesgos de heladas en el centro poblado de chipa, pues limita a tomar medidas para minimizar los riesgos de heladas en los cultivos de papa.

b) Carencia de fuentes de información en la biblioteca universitaria

La biblioteca de la UNDAC, carece de libros de Gestión de Riesgo de heladas, los cuales nos limita para realizar una investigación actual o futuro.

c) Espacial.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las zonas de Alancoy, Cunsha y Marachin del centro poblado de Chipa.

d) Temporal.

Corresponde a la incidencia de las heladas a los cultivos de papa del Centro Poblado de Chipa.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

###### **❖ Riesgo de Heladas en cultivos, análisis y evaluación –**

###### **Departamento de Geografía. Universidad de Murcia, España**

(Perez M, 2017), “menciona las heladas constituyen uno de los fenómenos atmosféricos que mayores daños económicos producen sobre la actividad agraria española. El campo murciano es especialmente sensible a este tipo de eventos debido a una serie de transformaciones en sus formas de producción a lo largo de las últimas décadas que han motivado un incremento de la vulnerabilidad a dicho peligro. La principal explicación del aumento de la exposición podemos buscarla en un efecto sinérgico de la vulnerabilidad biofísica (elevada altitud, continentalidad, disposición del relieve a los vientos dominantes) de ciertos ámbitos y el comportamiento negligente, carente de percepción e inducido por el interés económico de

rentabilizar los terrazgos de espacios muy vulnerables. Los resultados estadísticos evidencian de forma meridiana esta relación desafortunada hombre medio, de forma que las comarcas más afectadas por las heladas, ostentan ya una superficie afectable del 44% con respecto al total de lo cultivable en área de probabilidad alta y muy alta. Por el contrario el Campo de Cartagena, Abanilla y Vega de Segura, apenas el 3,8%. En definitiva, una superficie agrícola que por su ubicación, está bien justificada y se adecúa a las condiciones climáticas predominantes, es decir, temperaturas absolutas de los meses de invierno por encima de los 0° C, insolación y luminosidad. Se trata de una conclusión que ya en su día Morales Gil (1997: 167) señalaba de forma sobresaliente en su trabajo con título: «Aspectos Geográficos de la Horticultura de Ciclo Manipulado» y que para el caso que nos ocupa da consistencia a los resultados obtenidos”.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

#### **❖ “Las políticas de prevención del riesgo en los procesos de heladas en la Región Puno durante el período 2009-2010”**

(Chambio H, 2016), “Manifiesta el estudio pretende este estudio es resaltar la inclusión de la gestión del riesgo en las políticas públicas y que estas desde su diseño se configuren para dar respuestas acorde a las necesidades de un país vulnerable. Asimismo, analizar la implementación de las mismas y las dificultades o vericuetos por las cuales transcurren para materializar sus fines. Así también, analizar el papel o rol de los actores tanto en el diseño como en la

implementación de las políticas públicas sobre gestión del riesgo en heladas.

Es importante hacer una precisión de orden conceptual, el fenómeno climatológico que estudiaremos son las heladas y no el friaje, término que se observa en algunos estudios en el estado de la cuestión, la precisión técnica, sustentada en la CENEPRED es que las heladas se presentan en la zona de Sierra y el friaje en la Selva”.

“Del mismo modo, advertir que las limitantes que ha tenido la presente investigación, es que se trata de un “análisis de gabinete”, sin embargo, se realizó una breve entrevista en Puno, que duró dos días (Viernes y Sábado), a un total de veinte personas (entre Población, Iglesia, ONGs y Autoridades), sin que ello signifique minimizar sus conclusiones o hallazgos, la entrevista fue semiestructurada, y el trabajo fue desarrollado en Lampa (distrito de Calapuja y Nicasio) y se asistió a una Feria Agropecuaria, que se desarrollaba durante esos días, lo que permitió conocer el trabajo de PECSA”.

❖ **Propuesta de un plan comunal de gestión de riesgos de la microcuenca del Río Otijmayo, basada en la participación ciudadana – Huánuco**

(Egoàvil M, 2016), “Manifiesta que tuvo como objetivo general formular la propuesta de un plan comunal de gestión de riesgos, basada en la participación ciudadana. Para tal fin se desarrollaron talleres participativos como principal instrumento, los mismos que se dividieron en tres fases: preparatoria; constructiva – prospectiva y



aplicativa. El desarrollo de los talleres se basó en procesos lúdicos y dinámicas participativas que permitieron determinar las propuestas e iniciativas plasmadas en 5 ejes estratégicos del PCGR cuyas acciones se podrán implementar a corto, mediano y largo plazo, en la propuesta se prioriza el fortalecimiento para potencializar sus actividades económicas principales y complementarias, buscando darle un valor agregado a sus productos y su capacidad de insertarlos en el mercado, así como el manejo adecuado de los recursos naturales a través del aprovechamiento sostenible y planificación adecuada del territorio. Para garantizar la implementación del plan se ha propuesto 7 estrategias, las cuales nacen de las iniciativas comunales y del análisis de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades a las que está expuesta la microcuenca. Así mismo se plantea el manejo de un formato sencillo, manejable por los comuneros donde se puedan priorizar acciones a corto plazo. La información primaria recopilada como insumo para la elaboración del plan y las estrategias para su implementación no sería acorde a la realidad de la microcuenca si esta no hubiese sido elaborada de manera participativa”.

❖ **Propuesta de gestión de riesgo de heladas que afecten a la agricultura del Valle del Mantaro (Andes centrales del Perú) - Huancayo**

(Trasmonte S, 2009). Manifiesta “que la evaluación de peligro se analizó en forma detallada las características de las heladas en la zona, básicamente de tipo agronómico (temperaturas del aire que afectan a los cultivos principales del valle), los cuales ocurren en el periodo de

mayor desarrollo y producción agrícola en la región: entre setiembre y abril. Se identificó las propiedades más importantes que intervienen en su peligrosidad, las cuales aminoran o amplifican su impacto en la agricultura (intensidad, duración, mes de ocurrencia, probabilidad de ocurrencia, distribución espacial, relación con otros eventos meteorológicos adversos, relación con el fenómeno. El niño/ La Niña y relación con el cambio climático, dichas propiedades fueron utilizadas para la definición de un “índice integrado de heladas”. Además se confeccionaron mapas de peligro de heladas a escala local (nivel de distrito), elaborados utilizando la técnica de mapeo participativo, por los mismos agricultores y comuneros de las dos zonas del valle: Concepción (ubicado en la provincia de Concepción) y Quilcas (perteneciente a la provincia de Huancayo), representativos de dos manejos diferentes de agricultura en la zona: por riego y por secano respectivamente”.

“La elaboración de la propuesta conllevó a un proceso participativo, con intervención y aporte significativo de los participantes actores de la actividad agrícola de la zona: agricultores, comuneros, técnicos de las principales instituciones gubernamentales relacionadas a la agricultura y defensa civil, autoridades regionales y/o locales o sus representantes, instituciones de investigación meteorológica y agrícola entre otros. Se consideró cuatro etapas principales en la ejecución de la investigación: estudio general de la zona de estudio, la evaluación del peligro de heladas en la GRH del valle y por último la elaboración de la propuesta de gestión”.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### **2.2.1. Heladas**

“Las heladas meteorológicas tienen gran impacto en muchas actividades, como son la agricultura, la ganadería, el sector energético, como también sobre la salud de la población. La helada meteorológica, es aquella donde la temperaturas del aire es de 0°C o inferior, medida por un instrumento a un metro y medio de altura, nivel de cobertura meteorológica o del sensor de temperatura en una estación meteorológica automática. En este capítulo se revisan las definiciones y clasificaciones relacionadas a las heladas como eventos meteorológicos y que potencialmente pueden dañar las plantas cultivadas”. (Infoagronomo, 2020)

“Las heladas, cualquiera sea su tipo, son un elemento meteorológico que puede provocar graves daños en la agricultura, entendiéndose ésta en su más amplio espectro. Sus efectos adversos dependen tanto de la intensidad y duración, como del estado de desarrollo de los cultivos, llegando a producir cuantiosas pérdidas en la producción agrícola. El conocimiento oportuno de la intensidad de las heladas que ocurren en una región, el número de veces que se presentan al año, su intensidad y duración, así como los períodos normales de ocurrencia, interesan al público en general, pero muy especialmente al agricultor en especial y a los encargados de planificar la actividad agrícola regional”. (Infoagronomo, 2020)

**Gráfico 1**  
*Ciclo del aire*



*Fuente: <https://infoagronomo.net/que-son-las-heladas-definiciones/>*

✓ **¿Cuándo ocurren las heladas?**

“Al finalizar la temporada de lluvias: las heladas meteorológicas generalmente inician en abril y terminan en setiembre, alcanzando su periodo más frío y es más frecuente en los meses de junio y julio. El descenso es más intenso se registra en las noches y en la madrugada antes de salir el sol con condiciones de cielo despejado o escasa nubosidad”.(Infoagronomo, 2020)

**A. Afectación de Heladas a los cultivos de papa**

“menciona que las heladas son eventos climáticos de gran preocupación en la actividad agrícola debido al potencial de pérdidas socioeconómicas que generan. Se considera como una helada cuando se registren temperaturas bajo los cero grados Celsius, ocasionando daño en el cultivo. El nivel de daño que sufra el cultivo dependerá de variados factores tales como la vulnerabilidad de la especie o variedad a bajas

temperaturas, estado fenológico, intensidad de la helada, tiempo de exposición, ubicación geográfica, entre otros”. (Proain, 2020).

“Aunque las heladas son un fenómeno recurrente, los cambios observados en la variabilidad climática en la última década hacen que ellas se estén produciendo en forma inesperada y en zonas donde no han ocurrido normalmente, lo que hace necesario implementar medidas de adaptación para nuevos escenarios climáticos, lo cual toma mayor importancia si se considera que en los últimos años se han observado algunas heladas que podemos denominar como catastróficas”.

En la actualidad muchas de las necesidades de información se pueden satisfacer en mayor medida a través del conocimiento científico existente y las tecnologías de información. Una aplicación importante para la agricultura es el pronóstico de las condiciones meteorológicas futuras en el corto y mediano plazo, para apoyar la toma de decisiones de manejo, anticipar tareas o mitigar potenciales daños de los eventos atmosféricos, siendo las heladas uno de los fenómenos de alta preocupación.

## **B. Clasificación de heladas**

“Estas se pueden agrupar desde los puntos de vista de su génesis u origen sinóptico, la época de ocurrencia o el aspecto visual. Algunas de las categorías se relacionan entre sí; por ejemplo, una helada puede ocurrir en toda época del año. La severidad de las heladas varía considerablemente con las condiciones generales de la atmósfera y depende de las condiciones locales, tales como topografía y vegetación, entre otras. Las clasificaciones más comunes son:” (Proain, 2020).

## **De acuerdo a su origen sinóptico**

### **a. Heladas por Advección:**

“Las heladas se producen generalmente tras el paso de un sistema frontal. Luego de la lluvia y el paso del frente frío, ingresa una masa de aire frío con altas presiones, proveniente desde zonas subpolares o de altas latitudes con temperaturas cercanas al punto de congelación”. (Proain, 2020),

“En ocasiones, las heladas advectivas se deben al establecimiento de un anticiclón, sin que haya pasado un frente por la zona. Estas heladas tienden a ser muy intensas, especialmente si se advecta aire desde zonas subpolares o altas latitudes. Se produce principalmente en épocas de otoño, invierno y primavera de cada año. El origen de esta helada, ocurre por el desplazamiento de una masa de aire frío, de origen polar o subpolar, con temperaturas cercanas al punto de congelación. Suelen afectar a amplias zonas del territorio, tanto en superficie como en altura”. (Infoagronomo, 2020)

### **b. Heladas por radiación:**

“Se producen durante noches despejadas, debido a la pérdida de radiación desde la superficie durante una noche despejada y atmosfera seca. La radiación que el suelo ganó durante el día se emite al espacio, enfriando significativamente la superficie terrestre. Por otro lado, durante noches nubladas, la presencia de la cobertura nubosa y alta humedad, impide que la radiación se escape al espacio,

redistribuyendo la mayor parte de ese calor en la atmósfera y evitando descensos abruptos de la temperatura en superficie”.

“En noches despejadas sin viento, la superficie del suelo comienza a enfriarse por pérdida radiactiva nocturna y este enfriamiento, si es intenso, puede llegar a formar una capa en que el aire cercano a la superficie tiene temperaturas bajo 0°C (helada radiactiva). Bajo condiciones anticiclónicas (altas presiones) se produce la inversión térmica, es decir, el aire cercano a la superficie se encuentra más frío que en su nivel superior, por la cual se presenta una capa donde la temperatura aumenta con la altura”. (Infoagronomo, 2020).

**c. Heladas Mixtas:**

“Son la combinación de los factores revisados anteriormente (advección más radiación), pudiendo ser las heladas mixtas las más intensas debido a la pérdida de calor durante la noche y a la masa de aire frío que se desplaza por una determinada región. Más que un tipo de heladas propiamente tal, las denominadas heladas mixtas corresponden a una etapa de transición entre la invasión de aire muy frío e inestable y el restablecimiento de las altas presiones que conduce a la subsiguiente estabilidad de la masa en cuestión. De acuerdo a lo anterior, se puede aducir que la etapa inicial de una helada mixta se produce cuando en una determinada región, después de haber sido invadida por una masa de aire muy frío (generalmente polar), se despeja el cielo y permite un enfriamiento adicional

(presencia de masa fría + pérdida de calor por radiación desde la superficie terrestre), comenzando recién a generarse una inversión térmica por subsidencia, que por aún muy débil, no permite que la helada sea combatida con efectividad”. (Infoagronomo, 2020)

**d. Heladas de evaporación:**

“A veces la literatura cita este tipo de heladas y se produce al evaporarse el agua depositada sobre las plantas, con el consiguiente enfriamiento al ser absorbido del aire el calor latente necesario para la evaporación. Si después de una precipitación desciende la humedad relativa del aire, lo que es frecuente después del paso de un frente frío, el agua que recubre los vegetales se evapora rápidamente. La intensidad de estas heladas depende de la cantidad de agua que se evapora, de la temperatura del aire y de la humedad relativa”. (Infoagronomo, 2020)

**Según la ocurrencia**

De acuerdo con la estación del año en que se presentan, se identifican tres clases de heladas.

**a. Heladas primaverales o tardías:**

“Reciben dicha denominación por el hecho de que se registran una vez terminado el invierno, es decir, al principio o en plena primavera. Este tipo de helada afecta principalmente a los cultivos de ciclo anual (como el maíz, papas y otros) y también a los frutales en su proceso reproductivo. En general, se caracterizan por su intensidad moderada, siendo raros los casos en que las intensidades



alcanzan valores catastróficos. Sin embargo, dependiendo de la especie y de su estado fenológico, los daños pueden ser severos, dependiendo de la duración de la temperatura dañina. Por ejemplo, en la vid se puede tener muerte de brotes suculentos y racimos florales con temperaturas inferiores a  $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; si la temperatura letal es menor a  $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  por un período corto, se tiene daño ligero”. (Infoagronomo, 2020)

**b. Heladas otoñales o tempranas:**

Son aquellas que se producen antes de que llegue el invierno. Son perjudiciales para varios cultivos porque pueden interrumpir bruscamente el proceso de cosechas.

**c. Heladas invernales:**

“Se producen cuando la temperatura ambiente disminuye notablemente. Estas heladas afectan a todo tipo de cultivos, incluyendo a especies frutales perennes (paltos, cítricos, etc), hortalizas específicas de invernaderos, flores de invierno, viveros forestales y cuando el frío es muy intenso, a la masa ganadera, en especial a los animales recién nacidos. Sin embargo, no afectan significativamente a frutales caducifolios (que pierden sus hojas en invierno), debido a que estas plantas se encuentran en periodo de receso, adaptación que les permite soportar las bajas temperaturas”. (Infoagronomo, 2020)

### **Según su aspecto visual**

“La designación de estos tipos de heladas obedece a los efectos visuales producidos por el fenómeno. Atendiendo a la apariencia de los cultivos expuestos a las bajas temperaturas del aire, se tienen dos tipos de heladas: la blanca y la negra. El contenido de humedad en las masas de aire determina estos tipos de heladas”. (Infoagronomo, 2020)

#### **a. Helada negra:**

“Recibe esta denominación porque si bien la temperatura ha bajado a 0°C o menos, no se presenta escarcha. En estos casos la planta afectada adquiere un color negro al día siguiente de producirse la helada. El vegetal, o parte de él afectada por el frío, muere. Los factores que provocan heladas son los mismos que influyen en la formación del rocío: nubosidad, velocidad, del viento, exposición de los objetos, diferencia de densidad entre el aire caliente y frío, capacidad de emisión de radiaciones, conductividad del calor de los cuerpos. Además de las causas mencionadas, otras dos situaciones están relacionadas con la formación de heladas. Ellas son: sequedad del aire que contribuye a una mayor irradiación de calor de las plantas y al proceso de evapotranspiración generando que se pierda más calor, tanto por la planta como por el suelo”. (Infoagronomo, 2020)

#### **b. Helada blanca o escarcha:**

“Ocurre cuando un intenso enfriamiento nocturno produce condensación de vapor de agua y su congelamiento en la superficie de las plantas. Cuando se tiene más humedad en el aire, se produce

una condensación con liberación de calor latente, hecho que ayuda a reducir la disminución de la temperatura. Por lo tanto, una helada blanca es menos severa que una negra. No es otra cosa que el congelamiento del rocío. Este congelamiento se produce cuando la superficie de los cuerpos alcanza una temperatura inferior o igual a los 0° C. Cuando la cantidad de vapor del aire que se encuentra en contacto con los cuerpos es muy escasa, no se produce rocío sino que directamente se forma escarcha”. (Infoagronomo, 2020)

### **C. Factores que influyen sobre la intensidad de una helada**

#### **❖ Nubosidad:**

“Las nubes actúan como una barrera que evita las pérdidas de energía. Absorbe la radiación del suelo y vuelve a emitir. En consecuencia reduce las diferencias entre ganancias y pérdidas de energía moderando las variaciones térmicas”. (Infoagronomo, 2020)

#### **❖ Velocidad del viento:**

“El viento contribuye a mezclar las capas de aire igualando las temperaturas de la masa del aire. Mezcla el aire cálido que está a cierta altura con el aire frío a nivel del suelo provocando un calentamiento del aire frío y de esta forma disminuye el riesgo de helada. Por ello, si no hay viento, hay mayor posibilidad de que se produzca una helada. Las hélices usadas para control de heladas tratan de imitar este efecto”. (Infoagronomo, 2020)

#### **❖ Humedad del aire:**

“Cuando la temperatura disminuye en la noche, y el aire está húmedo puede saturarse. Si el enfriamiento continúa, el agua contenida en el

aire precipita la aparición del rocío o hielo frena el enfriamiento del aire por liberación de calor del agua al condensarse (600 cal/gr) en agua o al congelarse (80 cal/gr). Esta energía no es suministrada si el aire está seco y el riesgo de helada es mayor (helada negra). La emisividad del aire aumenta con la humedad atmosférica”. (Infoagronomo, 2020)

❖ **El relieve o pendiente del terreno.**

“La inclinación del terreno es muy importante. La helada será más intensa en el fondo de un valle debido a la acumulación de aire frío (tiene una densidad mayor). Ejemplo: en la cima de una colina, la temperatura puede ser de sólo 1°C. A medida que se desciende, disminuye hasta -5°C en el fondo del valle, donde se acumula el aire frío. El aire frío se desliza a lo largo de las pendientes y se acumula en los lugares más bajos”. (Infoagronomo, 2020)

### **2.2.2. Peligro**

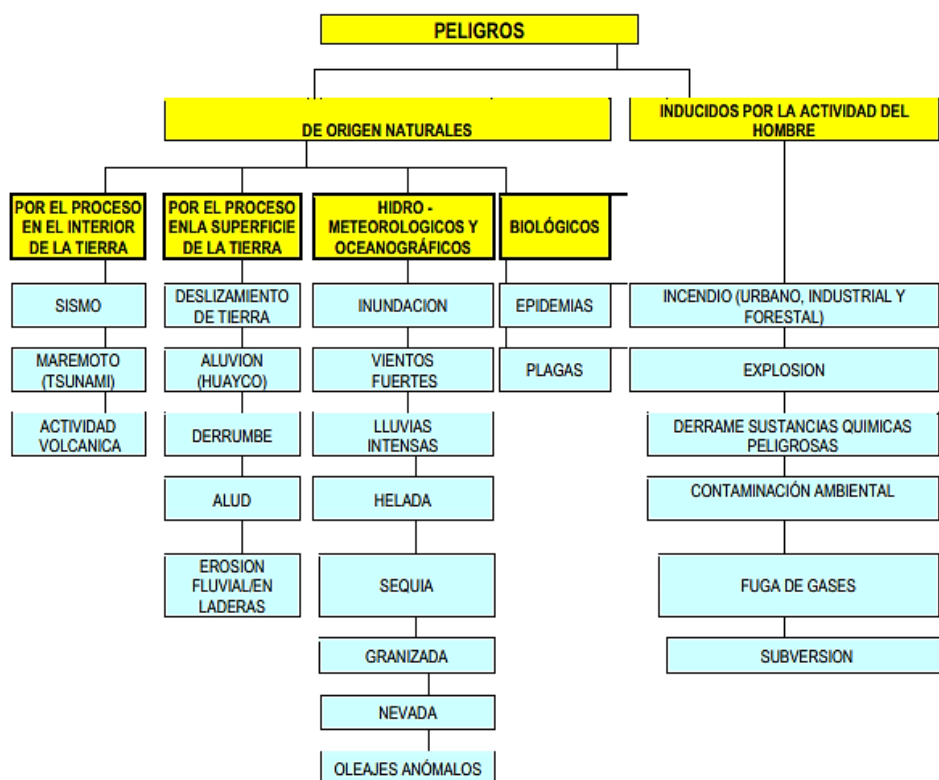
“Estimación o evaluación matemática de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un período específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad”. (Indeci, 2015)

- ✓ **Peligro inminente.-** “Fenómeno de origen natural o inducido por la acción humana, con alta probabilidad de ocurrir y de desencadenar un impacto de consecuencias significativas en la población y su entorno de tipo social, económico y ambiental debido al nivel de deterioro acumulado en el tiempo y que las condiciones de éstas no cambian”.

**a. Clasificación**

“Según su origen, puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural y los inducidos por la acción humana. Para el presente manual sólo se ha considerado los peligros originados por fenómenos de origen natural. Clasificación de los peligros. La figura muestra la tipificación de los diversos peligros agrupándolo en dos grupos uno de origen natural y otro de origen antropogénico, cada uno de ellos con sus respectivas subclasificaciones”. (Fuente COEN - INDECI 2005).

**Gráfico 2**  
**Clasificación de Peligros**



*Fuente: COEN-INDECI (2005)*

### **2.2.3. Gestión de Riesgo**

#### **a. Riesgo**

“El riesgo se define como la posibilidad de incurrir en resultados adversos y pérdida. La gestión de riesgos es un enfoque proactivo frente a esta situación, y su objetivo es evitar o minimizar los daños. Este proceso identifica posibles problemas y evalúa su potencial de causar daños. A partir de esa información, planifica acciones para reducir la probabilidad de ocurrencia de problemas o limitar el daño, si llegaran a producirse dificultades”. (Nizam, 2014)

“La gestión de riesgos es el proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos. La gestión de riesgos adecuada implica el control de posibles eventos futuros. Además, es proactiva, en lugar de reactiva”. (Nizam, 2014)

“La gestión del riesgo se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse”. (Nizam, 2014)

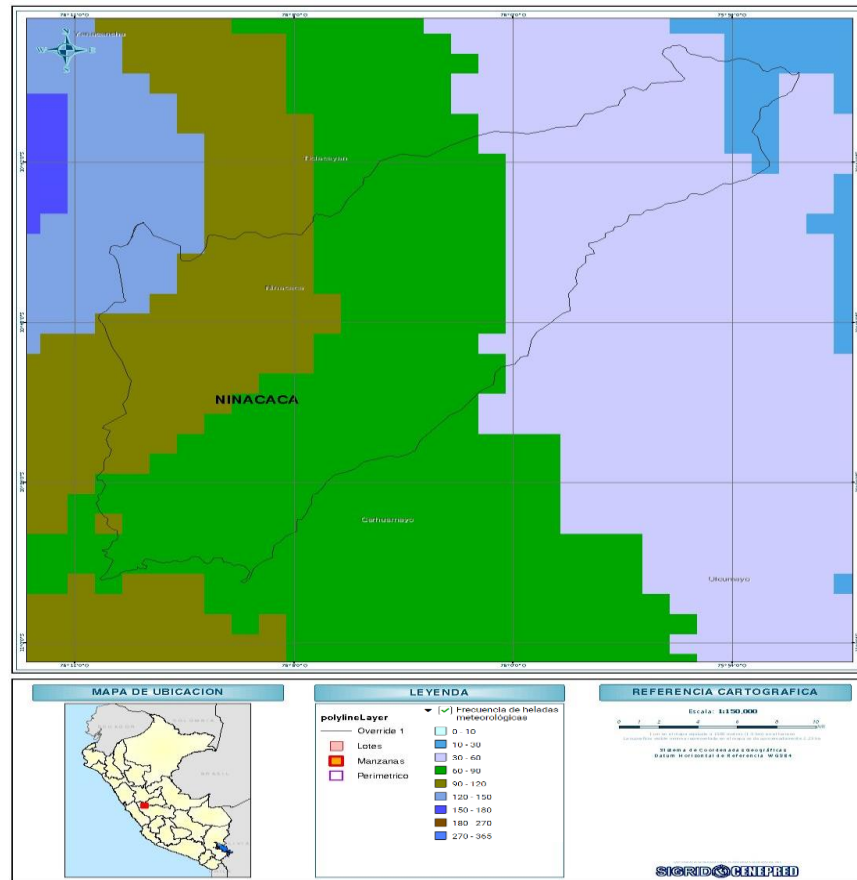
#### **b. Determinación del escenario de riesgo en el distrito de Ninacaca**

##### **✓ Identificación de Peligros**

“Según la cantidad de eventos de heladas que se presentan en la región, se muestran las zonas de mayores frecuencias, son las zonas que más se verán afectadas por las bajas temperaturas por tener el rango máximo de altitudes”.

### Gráfico 3

#### Mapa de frecuencia de heladas

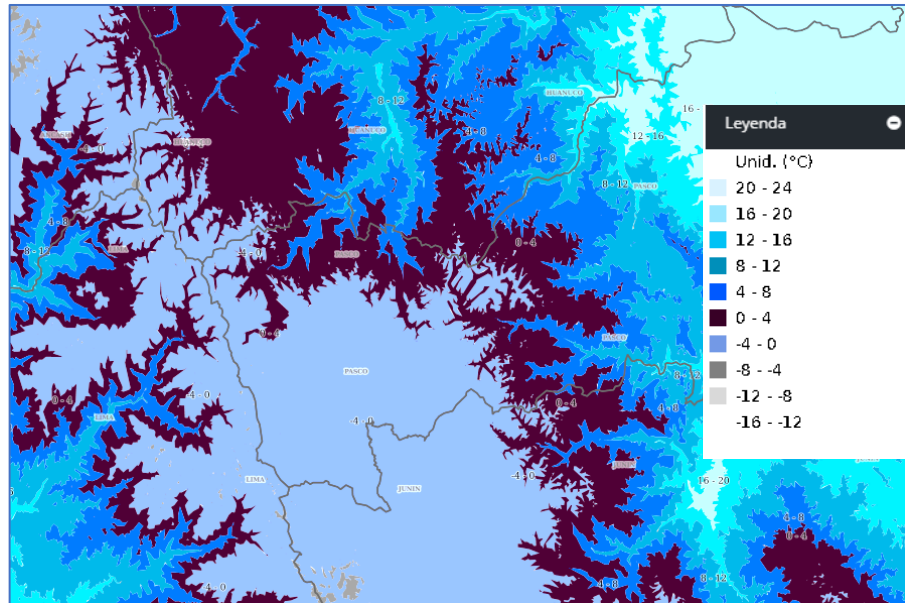


Fuente: 2 <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico>

“El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) también proporciona el mapa de temperatura mínima para la zona a intervenir, el análisis y evaluación de esta información, permitió identificar las áreas geográficas con temperaturas mínimas severas de la región andina, así como las zonas susceptibles a la presencia de heladas meteorológicas”.

#### Gráfico 4

##### Mapa de frecuencia de heladas



Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico>

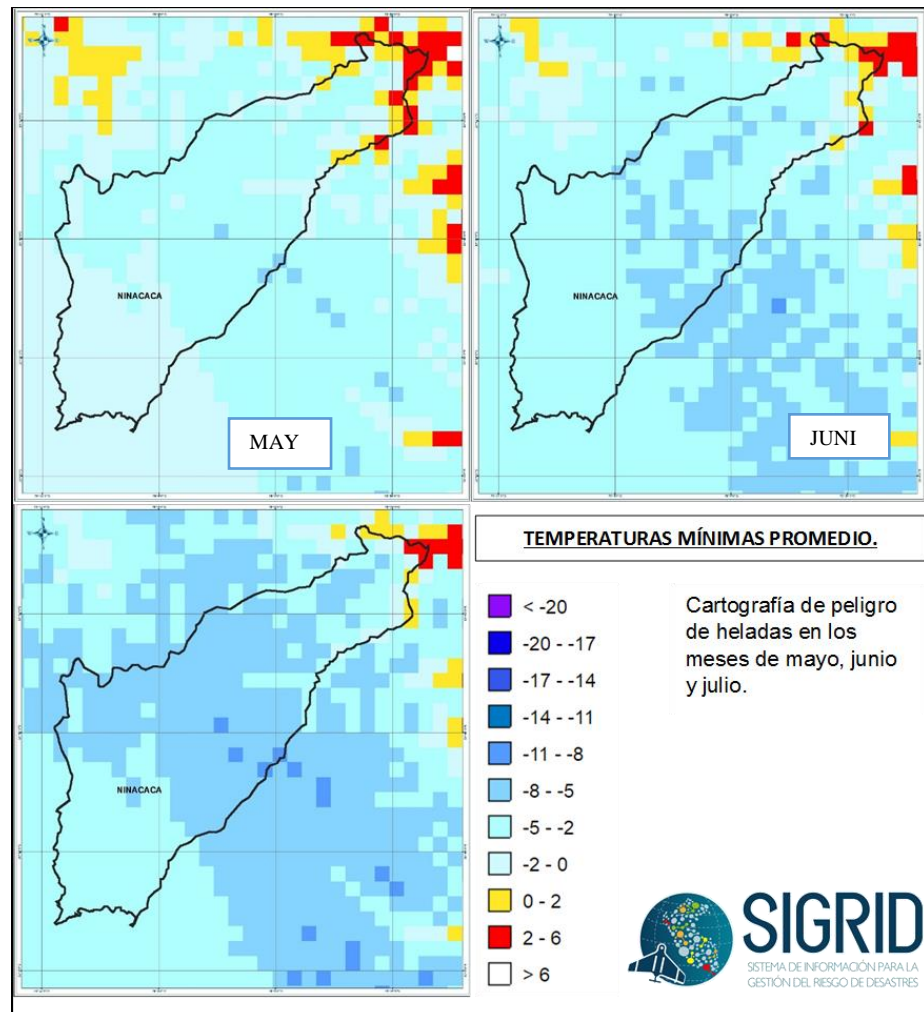
“Según el mapa anterior las temperaturas mínimas promedio de 0°C a 4°C se representan de color celeste, que abarca en un 95 % del territorio con peligro de helada. Los eventos de heladas son más frecuentes en zonas de mayor altura que el área urbana, donde se desarrolla la actividad pecuaria como fuente económica principal de la población Ninacaquina”.

“Este peligro (helada) se presenta en época de cielo despejado casi sin precipitaciones, donde la temperatura sufre cambios bruscos con máxima temperatura al medio día y mínima por las madrugadas. Estos cambios de temperatura ocasionan estos peligros de sequias y heladas, donde el sector agrícola es el más afectado”.



**Gráfico 5**

*Mapa de temperaturas del CP Chipa*



Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico>

“El sistema de información para la gestión de riesgos de desastres presenta la anterior cartografía de peligro, donde se observa el incremento de temperaturas en estos meses de inicios de verano en junio hasta mediados del mes de septiembre. Se observa que el peligro de heladas es mayor en zonas centrales del territorio ninacaquino, estas son zonas de mayor altura y ahí se encuentran las divisorias de 3 cuencas que convergen”.

#### 2.2.4. Cultivos de Papa y sus Impactos debido a Heladas

“La incidencia de las heladas tiene impactos significativos en la producción agrícola a nivel mundial, no sólo causa pérdidas en los rendimientos de la mayoría de los cultivos agrícolas también limita la distribución geográfica en importantes especies cultivadas”. (Inia, 2015)

##### a. Papa (*Solanum tuberosum*)

“Cultivada por primera vez hace 8 000 años a.C en los andes del sur y el altiplano del Perú y el noroeste de Bolivia, la papa es el tercer cultivo alimenticio más importante del mundo, debido a su gran valor nutricional de diversas propiedades medicinales y múltiples presentaciones”.

“El nombre científico de la papa es *Solanum tuberosum*, una especie de planta herbácea perteneciente al género *Solanum* de la familia de las solanáceas. Es un producto que se propaga vegetativamente, debido a que se puede sembrar una nueva planta a partir de un pedazo de papa llamada semilla. Esta nueva planta puede producir de 5 a 20 nuevos tubérculos, que será genéticamente idénticos a la planta de la semilla madre”. (Promperú, 2017)

#### Gráfico 6

*papas ( Solanum tuberosum)*



Fuente: <https://peru.info/es-pe/gastronomia/saludable--nuestras-papas-nativas>

**b. Principales Daños causado por las heladas en plantas de papas**

“El cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) es significativamente afectado por heladas, la mayoría de las variedades cultivadas son sensibles a temperaturas inferiores a  $-2.5^{\circ}\text{C}$ , causando daños visibles a nivel foliar y afectando tanto el rendimiento como la calidad de los tubérculos. Mientras, en zonas de clima templado las heladas pueden afectar el cultivo de papa en primavera e inicios del otoño, en regiones Andinas las heladas pueden ocurrir en cualquier etapa del desarrollo del cultivo, disminuyendo así los rendimientos en diferentes intensidades. Además de las pérdidas en los rendimientos y el daño a nivel foliar en las plantas de papas, las lesiones más serias están relacionadas con la formación de cristales de hielo a temperaturas de congelación, que producen daños mecánicos (rompimiento y muerte celular), y conducen a estrés osmótico. Muchos de los efectos del estrés por bajas temperaturas están relacionados con la variación en la fluidez de las membranas, de hecho temperaturas bajo  $0^{\circ}\text{C}$  disminuyen la semi-permeabilidad de las membranas celulares debido a la desnaturalización de proteínas y alteración de la composición de lipídica de la membrana”. (Inia, 2015)

**Gráfico 7**

***Cultivos de papa dañadas por las heladas***



*Fuente: Elaboración propia*

## **2.2.5. Etapas fenológicas de la papa**

### **a. Zonificación:**

El cultivo de papa debe realizarse en aquellos lugares que posean buenas características de temperatura, precipitación, humedad, luminosidad, nivel de acidez de suelo, textura y contenido de materia orgánica.

El área óptima para el cultivo de papa es aquella cuya temperatura media anual oscila entre 9°C y 11° C, una precipitación anual alrededor de los 1.200 mm, un Ph ligeramente ácido (de 5 a 6), suelo rico en materia orgánica y que se encuentra exenta de heladas, granizadas y que no se registren niveles apreciables de infestación en lo relacionado con ciertas plagas y algunas enfermedades.

### **b. Épocas de sembrío:**

La selección de la época de siembra más adecuada juega un papel decisivo en el cultivo de papa. En general se puede hablar de dos épocas: la primera, durante los meses de marzo y abril y, la segunda, durante los meses de setiembre a octubre. Sin embargo existen zonas de condiciones ambientales especiales, en las que la época de siembra puede variar e incluso permitir que estas puedan realizarse durante todo el año.

### **c. Preparación de la semilla:**

Prebrotación: el peso óptimo de cada tubérculo semilla es de 20 g a 60g aproximadamente. Por regla general debe usarse un tubérculo por golpe o sitio. Todo tubérculo destinado a siembra debe encontrarse brotado o germinado y en condiciones favorables. Es aconsejable usar

tubérculos con brotes cortos y vigorosos, evitando sembrar tubérculos con brotes alargados y blanquicos porque esto se desprende fácilmente durante el manipuleo.

**d. Distancias de siembra y cantidad de semilla:**

Las distancias de siembra están en función a la topografía del terreno, propósito de la siembra y variedad.

Es aconsejable usar mayores distancias entre surcos cuando la inclinación del terreno sea más pronunciada. En caso de que la cementsera se destine a semilla es mejor usar menores distancias entre golpes para así evitar el engrosamiento excesivo de los tubérculos.

**Gráfico 8**

*Sembrío de papas*



*Fuente: <https://repositorio.una.edu.ni/3947/1/tmf301182.pdf>*

**e. Siembra y tape:**

Una vez que la semilla se encuentra brotada y desinfectada se procederá a la siembra. Esta se realiza por surcos, colocando el tubérculo semilla al fondo del mismo, a la distancia previamente establecida. La profundidad de siembra varía de acuerdo con la

humedad existente en el suelo y las condiciones ambientales reinantes.

En todo caso, es aconsejable no excederse de 10 a 15 cm.

La labor de tape puede realizarse en forma mecanizada (tractor o yunta) o en forma manual con azadón.

### Gráfico 9

#### *Siembra de papa*



*Fuente: <https://repositorio.una.edu.ni/3947/1/tnf301182.pdf>*

#### **f. Deshiervo o cultivado**

La labor de raspadillo consiste en aflojar superficialmente al suelo para evitar la pérdida de humedad y lograr el control oportuno de malezas.

Esta labor se realiza de 30 a 45 días después de la siembra; sin embargo, esto depende de muchos factores entre los cuales se pueden citar: la calidad de preparación del suelo y la humedad reinante. Cuando al suelo ha sido preparado en forma adecuada, la cantidad de malezas será menor. De igual forma si las condiciones de humedad han sido precarias, la cantidad de malezas será también menor. En pequeñas

extensiones esta labor puede realizarse en forma manual (azadón): en extensiones grandes, o en áreas de topografía más o menos plana, se puede usar un cultivador (tiller), el mismo que ayuda a aflojar el suelo a una profundidad de 5 a 10 cm. En ambos casos es necesario tomar ciertas precauciones, a fin de no dañar el follaje joven y el sistema radicular.

Es necesario la eliminación de malezas en estadios tempranos para evitar la competencia con las plantas por nutrientes y otros factores que influyan en su crecimiento. Se realiza a los 45 días después de la siembra o cuando la planta tenga de 15 a 20 cm de altura aproximadamente.

#### **Gráfico 10**

##### ***Cultivo de papas - Cunsha***



*Fuente: Elaboración propia*

#### **g. Aporque o barbecho**

Esta labor tiene como fundamento el mismo objetivo que la del medio aporque. A más de estos tiende a incorporar una capa de suelo a fin de

cubrir los estolones en forma adecuada ayudando, de esta manera, a crear un ambiente propicio para la tuberización. Igual que el caso anterior, puede realizarse en forma manual o mecanizada. El periodo óptimo para llevar a cabo el aporque depende del desarrollo de las plantas; en general puede realizarse entre los 90 a 105 días después de la siembra.

- Defoliación manual, con machete
- Defoliación mecanizada, no guadañadora

### **Gráfico 11**

#### ***Barbecho de papa***



*Fuente: Elaboración propia*

#### **h. Cosecha**

Una vez que los tubérculos hayan alcanzado la madurez comercial se produce la cosecharlos; la labor de cave o cosecha puede realizarse en forma manual (con azadón) por medio de tracción manual (yunta con



reja) o en forma mecanizada (cavadora de molinete, cavadora de cadena sin fin).

Durante esta labor se debe tener cuidado de no dañar los tubérculos, para evitar su posible pudrición durante el almacenamiento.

#### **2.2.6. Marco Legal**

##### **A. Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)**

##### **Artículo 1.- Creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (Sinagerd)**

“Es un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos, y preparación y atención ante situaciones de desastre mediante el establecimiento de principios, lineamientos de política, componentes, procesos e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres”. (MINAM, 2017)

##### **Artículo 4.- Principios de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)**

“Los principios generales que rigen la Gestión del Riesgo de Desastres son los siguientes”:

##### **❖ Principio protector:**

“La persona humana es el fin supremo de la Gestión del Riesgo de Desastres, por lo cual 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”.

##### **❖ Principio de acción permanente:**

“Los peligros naturales o los inducidos por el hombre exigen una respuesta constante y organizada que nos obliga a mantener un permanente estado de alerta, explotando los conocimientos científicos y tecnológicos para reducir el riesgo de desastres”.

❖ **Principio de autoayuda:**

“Se fundamenta en que la mejor ayuda, la más oportuna y adecuada es la que surge de la persona misma y la comunidad, especialmente en la prevención y en la adecuada autopercepción de exposición al riesgo, preparándose para minimizar los efectos de un desastre”.

❖ **Principio de gradualidad:**

“Se basa en un proceso secuencial en tiempos y alcances de implementación eficaz y eficiente de los procesos que garanticen la Gestión del Riesgo de Desastres de acuerdo a las realidades políticas, históricas y socioeconómicas”.

**B. Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres D.S.Nº 048-2011-PCM**

**Artículo 5.- Definición y lineamientos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres**

“La Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres es el conjunto de orientaciones dirigidas a impedir o reducir los riesgos de desastres, evitar la generación de nuevos riesgos y efectuar una adecuada preparación, atención, rehabilitación y reconstrucción ante situaciones de desastres, así como a minimizar sus efectos adversos sobre la población, la economía y el ambiente”.

## **Artículo 6.- Componentes y procesos de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres**

### **✓ Gestión prospectiva:**

“Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el fin de evitar y prevenir la conformación del riesgo futuro que podría originarse con el desarrollo de nuevas inversiones y proyectos en el territorio”.

### **✓ Gestión correctiva:**

“Es el conjunto de acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente”.

### **✓ Gestión reactiva:**

“Es el conjunto de acciones y medidas destinadas a enfrentar los desastres ya sea por un peligro inminente o por la materialización del riesgo”.

## **C. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED)**

“El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (Cenepred) es un organismo público ejecutor, con calidad de pliego presupuestal, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con las siguientes funciones”:

- ✓ “Establecer los lineamientos para la elaboración de planes de prevención y reducción del riesgo, lo que implica adoptar acciones que se orienten a evitar la generación de nuevos riesgos en la sociedad y a reducir las vulnerabilidades y riesgos existentes en el contexto de la gestión del desarrollo sostenible”.

- ✓ “Desarrollar, coordinar y facilitar la formulación y ejecución del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en lo que corresponde a los procesos de estimación, prevención y reducción de riesgo de desastres promoviendo su implementación”.

#### **D. Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER)**

“Es un instrumento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), el cuál funciona de manera permanente las 24 horas y los 365 días del año, realizando el seguimiento y monitoreo de peligros, emergencias y desastres o peligros inminentes, con el fin de sistematizar la información y proporcionarla a las autoridades encargadas de conducir emergencias. Contamos con una estructura funcional para la coordinación, monitoreo y procesamiento de información, esta estructura consta de 6 módulos: Operaciones, Monitoreo y Análisis, Logística, Prensa, Ayuda Humanitaria y Comunicaciones. El Módulo de Operaciones monitorea, acopia, valida, procesa y consolida información de la evaluación de daños y acciones realizadas por los integrantes del SINAGERD y registrar la información en el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación – SINPAD”. (COER, 2020)

#### **E. Indeci (Instituto Nacional de Defensa Civil).-**

“Organismo central, rector y conductor del SINADECI, encargado de la organización de la población, coordinación, planeamiento y control de las actividades de Defensa Civil”.

### 2.3. Definición de términos básicos

- a. **Actividad agraria.** – “Aquella dirigida a obtener productos del suelo mediante la transformación o aprovechamiento de sustancias físico-químicas en vivos de plantas o animales, controlados por el agricultor en su génesis y crecimiento”.
- b. **Agricultura.** – “Labranza o cultivo de la tierra o actividad económica relacionada con la producción de alimentos”.
- c. **Riesgo.** – “Estimación o evaluación matemática de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y economía, para un período específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad”.
- d. **Estimación de riesgo.** – “Conjunto de acciones y procedimientos que se realizan en un área conocida, a fin de levantar información sobre la identificación de los peligros naturales y/o inducidos por el hombre y el análisis de las vulnerabilidades, para calcular el riesgo esperado (probabilidad de daños: pérdida a medios de vida y vivienda)”.
- e. **Prevención de riesgos.** – “Medidas y acciones dispuestas con anticipación que buscan prevenir nuevos riesgos o impedir que aparezcan”.
- f. **Plan de contingencia.** – “Son los procedimientos específicos preestablecidas de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de un evento particular para el cual se tiene escenarios definidos. Por lo señalado tiene carácter opcional cuando se presuman las condiciones indicadas. Se emite a nivel nacional, sectorial, regional, provincial y distrital”.

- g. Cambio climático.** – “Cambio observado en el clima a escala global, regional y subregional, causada por procesos naturales y/o actividad humana”.
- h. Defensa civil (DC).**- “Conjunto de medidas permanentes destinadas a prevenir, reducir, atender y reparar los daños a las personas y bienes que pudieran causar ó causen los desastres o calamidades”.
- i. Desarrollo sostenible.**- “Desarrollo que cubre las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades. Incluye dos conceptos fundamentales: “necesidades”, en particular aquellas inherentes a los pobres, a quienes se debe dar prioridad; y la idea de “limitaciones” de la capacidad del ambiente para resolver necesidades presentes y futuras, impuestas por el estado de la tecnología y la organización social”.
- j. Desastre.** - “Interrupción grave del funcionamiento de una comunidad causando grandes pérdidas al nivel humano, material o ambiental, suficientes para que la comunidad afectada no pueda salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo”.
- k. Emergencia.**- “Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada”.
- l. Gestión de desastre.** - “Conjunto de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos, que conjuntamente con el uso racional de recursos humanos y materiales, se orientan al planeamiento, organización, dirección y control

de actividades relacionadas con la prevención, la respuesta y la reconstrucción”.

- m. Indeci (Instituto Nacional de Defensa Civil).**- “Organismo central, rector y conductor del SINADECI, encargado de la organización de la población, coordinación, planeamiento y control de las actividades de Defensa Civil”.
- n. Mitigación.** - “Reducción de los efectos de un desastre, principalmente disminuyendo la vulnerabilidad. Las medidas de prevención que se toman a nivel de ingeniería, dictado de normas legales, la planificación y otros, están orientados a la protección de vidas humanas, de bienes materiales y de producción contra desastres de origen natural, biológicos y tecnológicos”.
- o. Peligro.** - “Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zonas desconocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología”.
- p. Fenómeno natural.** - “Todo lo que ocurre en la naturaleza, puede ser percibido por los sentidos y ser objeto del conocimiento. Se clasifican en: fenómenos generados por procesos dinámicos en el interior de la tierra; fenómenos generados por procesos dinámicos en la superficie de la tierra; fenómenos meteorológicos o hidrológicos; fenómenos de origen biológico”.
- q. Preparación.** - “Planificación de acciones para las emergencias, el establecimiento de alertas y ejercicios de evacuación para una respuesta adecuada (rápida y oportuna) durante una emergencia o desastre”.
- r. Prevención.** - “Conjunto de actividades y medidas diseñadas para proporcionar protección permanente contra los efectos de un desastre. Incluye entre otras, medidas de ingeniería (construcciones sismo resistentes,

protección ribereña y otras) y de legislación (uso adecuado de tierras, del agua, sobre ordenamiento urbano y otras)”.

- s. **Reducción del riesgo de desastres (EIRD, 2004).**- “El marco conceptual referente a la reducción del riesgo de desastres se compone de los siguientes campos de acción: evaluación del riesgo, incluyendo análisis de vulnerabilidad, así como análisis y monitoreo de amenazas; concientización para modificar el comportamiento; desarrollo del conocimiento, incluyendo información, educación y capacitación e investigación; compromiso político y estructuras institucionales, incluyendo organización, política, legislación y acción comunitaria; aplicación de medidas incluyendo gestión ambiental, prácticas para el desarrollo social y económico, medidas físicas y tecnológicas, ordenamiento territorial y urbano, protección de servicios vitales y formación de redes y alianzas.; sistemas de detección y alerta temprana incluyendo pronóstico, predicción, difusión de alertas, medidas de preparación y capacidad de enfrentar”.
- t. **Rehabilitación.** - “Acciones que se realizan inmediatamente después del desastre. Consiste fundamentalmente en la recuperación temporal de los servicios básicos (agua, desagüe, comunicaciones, alimentación, y otros) que permitan normalizar las actividades en la zona afectada por el desastre. Es parte de la Respuesta ante una emergencia”.
- u. **Vulnerabilidad.** - “Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros”.
- v. **Resiliencia (EIRD, 2004).**- “Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesto a amenazas para adaptarse, resistiendo o



cambiando, con el fin de alcanzar o mantener un nivel aceptable en su funcionamiento y estructura. Viene determinada por el grado en que el sistema social es capaz de organizarse para incrementar su capacidad de aprender de desastres pasados a fin de protegerse mejor en el futuro y mejorar las medidas de reducción de los riesgos”.

- w. **Afectado.** - “Persona, animal, territorio o infraestructura que sufre perturbación en su ambiente por efectos de un fenómeno. Puede requerir de apoyo inmediato para eliminar o reducir las causas de la perturbación para la continuación de la actividad normal”.
- x. **Comisión Multisectorial de Prevención y Atención de Desastres (CMPAD).**- “Creada por Decreto Supremo N° 081-2002-PCM, y es la encargada de coordinar, evaluar, priorizar y supervisar las medidas de prevención de daños, atención y rehabilitación en las zonas del país que se encuentren en peligro inminente o afectados por desastres de gran magnitud. Está presidida por el presidente del consejo de Ministros e integrada por todos los ministros. El INDECI, actúa como Secretaría Técnica”.
- y. **Reconstrucción.** - “El proceso de Reconstrucción comprende las acciones que se realizan para establecer las condiciones sostenibles de desarrollo en las áreas afectadas, reduciendo el riesgo anterior al desastre y asegurando la recuperación física y social, así como la reactivación económica de las comunidades afectadas”.
- z. **Análisis de vulnerabilidad.** - “Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida”.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

La Implementación de la propuesta de gestión de riesgo de heladas en la agricultura, incrementará la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- ✓ Las características de las heladas e impactos que afectan a la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020.
- ✓ La producción de cultivos de papas, que zonas y épocas del año son factibles ante el riesgo de las heladas en el centro poblado de Chipa del distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020
- ✓ El instrumento de gestión de riesgo de heladas optimizara la producción de cultivos de papa ante la afectación de heladas en el centro poblado de Chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco - 2020.

## **2.5. Identificación de variables**

### **2.5.1. Variable Independiente:**

- ✓ Propuesta de gestión de riesgo de heladas que afectan a la agricultura

### **2.5.2. Variables Dependiente:**

- ✓ Producción de cultivos de papa en el centro poblado de chipa

### **2.5.3. Variables intervinientes**

- ✓ Condiciones meteorológicas

## 2.6. Definición Operacional de variables e indicadores

### Esquema del sistema de variables e indicadores

A continuación, se presentan las variables que intervienen en el problema general de investigación, así como los indicadores y factores que se usan para la medición de dichas variables en el siguiente cuadro.

*Tabla 2 Esquema del sistema de variables*

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>DIMENSIONES</b>
<b>Dependiente:</b>			Comportamiento agronómico:	
<b>Producción de cultivos de papa en el centro poblado de chipa</b>	Tubérculos como fuente alimentaria	Mejorar la producción de cultivos de papa en el centro poblado de Chipa	- altura de tallos del tubérculo	Flexómetro (cm)
			Comportamiento productivo: - número de tubérculo por planta	Kilogramos(kg/ha) Cantidad
<b>Independiente:</b>				
<b>Propuesta de gestión de riesgo de heladas que afectan a la agricultura</b>	Instrumentos de gestión de riesgo de heladas	Caracterizar y evaluar los impactos de las heladas	Plan de contingencia ente las bajas temperaturas Registro de emergencias al sistema SINPAD	Cantidad de Instrumentos

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1. Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo Descriptivo – Prospectivo

Descriptico, por lo que se han usado la información previa de los reportes de emergencias por heladas del sector agricultura registradas en el (Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación)- SINPAD v2.0. Lo cual nos proporcionó la información adecuada para el desarrollo de la presente investigación, siendo esta información validados y monitoreado en situ por la Agencia Agraria Pasco, (Centro de Emergencia Regional Pasco) COER PASCO y la Oficina de Gestión de Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Ninacaca de las emergencias ocurridas.

Prospectivo, por lo que los datos con los cuales se han trabajado ya están registradas en las estaciones climáticas (sensores de temperatura) diariamente en la plataforma del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) para el seguimiento del clima durante la ocurrencia de heladas, mediante la cual se determinara las incidencias para atender las afectaciones del sector agrario.

### **3.2. Nivel de investigación**

La presente investigación se realizó en Centro Poblado de Chipa en las Zonas agrícolas de Alancoy, Cunsha y Marachin, entre los meses de julio del 2020 a Octubre del 2022 (trabajo de campo y de gabinete).

### **3.3. Métodos de investigación**

Para la presente investigación se utilizó el método inductivo, por lo que al inicio se observó para después analizar los problemas de las heladas en los cultivos de papa, esto con el propósito de entender la situación actual y dar una solución al problema general. Esto supone que habrá una fase de observación, clasificación y análisis de los hechos, para poder finalmente dar una hipótesis que brinde una solución al problema.

#### **3.3.1. Trabajo preliminar:**

Consistirá en la recopilación de información referido a la cuantificación de reportes heladas al sistema (Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación)- SINPAD v2.0. que se han suscitado en la temporada de heladas en los meses de julio a octubre, y también los reportes de las estaciones climáticas (sensores de temperatura) diariamente en la plataforma del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), para ello se recopiló toda la información necesaria y adecuada respecto al tema.

#### **3.3.2. Trabajo de campo:**

En esta etapa se observará de manera específica el lugar donde se desarrollara la investigación denominado “gestión de riesgo de heladas, que afectan a la agricultura en la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de Chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco” ya que a partir de esta realidad el estudio de investigación pueda identificar, evaluar y

tomar medidas respecto a las afectaciones de heladas a la producción de cultivos de papa.

También, Consistió en realizar charlas para transmitir conocimientos a los agricultores en temas de Gestión de Riesgo de Desastres, el manejo adecuado del proceso de producción de cultivos de papa en las zonas del Centro poblado de Chipa.

### **3.3.3. Trabajo de gabinete:**

En esta etapa se procesó los resultados obtenidos y la interpretación, en función a la información preliminar y trabajo de campo que se observó con anterioridad para la interpretación final que se busca en la investigación, también se desarrolló la tabulación de resultados obtenidos de la encuesta, incidencias de heladas ocurridas y reportes de las estaciones climáticas SENAMHI.

## **3.4. Diseño de la investigación**

En la presente investigación se optó el diseño No Experimental – Transeccional: La investigación es no experimental, dado que se observó los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos, sin manipular la variable en estudio. Así mismo, es Transeccional, ya que los datos se recolectaron en un periodo determinado y sus variables se relacionan entre sí, por lo que las estaciones climáticas (sensores de temperatura) recopilan información diariamente en la plataforma del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

### 3.5. Población y muestra

#### 3.5.1. Población:

En la presente investigación se tomó como la población, 13.44 Hectáreas de papa afectados de los agricultores del centro poblado de Chipa en las zonas de Alancoy, Cunsha y Marachin.

*Tabla 3: Zonas agrícolas de Chipa*

Item	Zonas agrícolas	Hectáreas de papa
01	Alancoy	7.98
02	Cunsha	1.82
03	Marachin	3.64
Total		13.44

*Fuente: Elaboración propia*

#### 3.5.2. Muestra

El tipo de muestreo es No Probabilístico – Estratificado, es de acuerdo a la zona identificada como zona más vulnerable a la afectación de heladas a los cultivos de papa. Por lo tanto; la muestra está conformada por la zona de Alancoy (Muestra equivalente a 7.98 hectáreas de cultivos de papa), cantidad de hectáreas de cultivos.

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.6.1. Técnicas de Recolección de datos

- **Entrevistas:** Se realizaron entrevistas con los agricultores de las zonas de Alancoy, Cunsha y Marachin para identificar los riesgos de heladas en la producción de cultivos de papa en el Centro Poblado de Chipa.
- **Análisis Documental:** Se ha utilizado los registros de los reportes heladas al sistema (Sistema de Información Nacional para la Respuesta y

Rehabilitación)- SINPAD v2.0. que se han suscitado en la temporada de heladas en los meses de julio a octubre, y también los reportes de las estaciones climáticas (sensores de temperatura) diariamente en la plataforma del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

– **Técnica de Observación Directa:** Se observó las zonas agrícolas de Alancoy, Cunsha y Marachin, y las actividades en temas de Gestión de Riesgo de Desastres del Centro Poblado de Chipa.

– **Encuesta:** Consistió en realizar un cuestionario dirigido a los agricultores de las zonas agrícolas de Alancoy, Cunsha y Marachin; respecto al proceso y su afectación de heladas a los cultivos de papa para la implementación del plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa.

### **3.6.2. Instrumentos de Recolección de datos**

Para la recolección de los datos se utilizaron los siguientes instrumentos de investigación:

– **Entrevista:** Para la entrevista se planteó un cuestionario de preguntas a los agricultores y también se motiva al entrevistado para responder con libertad.

– **Fuentes bibliográficas:** Para las consultas bibliográficas y búsqueda electrónica de datos se requirió la disponibilidad de una laptop.

– **Observación:** Para la observación se usó hojas y lapicero para especificar previamente lo que se va a observar y para anotar todos los datos que parezcan relevantes, así mismo se va a registrar las zonas donde se encuentran parcelas de cultivos de papas.

– Propuesta de Gestión de Riesgo de Heladas que afectan a la producción de cultivos de papa

– Formatos de EDAN PERÙ



### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Una vez planteada la hipótesis, el mismo fue validado mediante el análisis realizado, con la finalidad de garantizar que el instrumento abordara de forma exhaustiva el problema de investigado.

Los instrumentos de recolección de datos y la información recopilada sean consistentes y precisos a la hora de obtener la información de las variables de un estudio. Han sido validados por el (Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación)- SINPAD v2.0, (Centro de Emergencia Regional Pasco) COER PASCO y la plataforma del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) para el seguimiento del clima durante la ocurrencia de heladas. Dichos datos han sido de importancia en el proyecto de implementación, que es el de prevenir y minimizar los riesgos de las heladas en la producción de cultivos de papas.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Los datos que se recopilaron se procedió a realizar análisis y tratamiento de datos; utilizando las herramientas como: MS Word y para los programas estadísticos como análisis de datos se utilizó el programa Microsoft Excel, para ello utilizaremos la progresión múltiple para medir el grado de influencia de las variables independientes sobre la variable independiente para después realizar un análisis crítico entre las variables de estudio. Con la finalidad de sacar las conclusiones y recomendaciones referente al tema de estudio.

### **3.9. Tratamiento estadístico**

En la presente investigación se utilizaron técnicas propias de la estadística descriptiva, como la elaboración de tablas de contingencia con sus respectivos

gráficos, en base a los datos recolectados fue ingresado al programa Excel, dichos datos nos sirven para un mejor entendimiento de los resultados presentados en la investigación.

Software Microsoft Office versión 2013, Excel para el procesamiento, cálculos y dimensionamiento de las variables en estudio. Microsoft Word para conceptualizar y materializar el trabajo de gabinete. Power Point para presentar la metodología y resultados de la presente investigación.

### **3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

La presente investigación está orientada a implementar una Propuesta de gestión de riesgo de heladas que afectan a la agricultura, con el propósito de minimizar los riesgos de afectación de heladas en los cultivos de papa y en consecuencia vulnerar la economía familiar de la población en general. Así mismo ayudara a que los agricultores no sean perjudicados económicamente a las canastas familiares.

La presente implementación encamina basados a pautas, patrones y controles mencionados en las bases legales como también, la implementación tomara a los agricultores en su conjunto como el capital fundamental e importante que posee el centro poblado de Chipa. Es por ello que los agricultores se comprometen de acuerdo a la SINAGERD cumplir con lo estipulado.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

La presente investigación ha tenido como principal actividad visitar las zonas agrícolas Alancoy, Cunsha y Marachin del centro poblado de Chipa, que se encuentra en el distrito de Ninacaca Provincia y Departamento de Pasco, con una extensión de 4,000m<sup>2</sup> en las 3 zonas agrícolas. Actualmente la producción de papa en dichas zonas de producción es fuente de ingreso económico para las familias del centro poblado de Chipa, y también es fuente de abastecimiento de papa como alimento básico para las familias de todo el distrito de Ninacaca.

El centro poblado de Chipa, se encuentra en la Vía departamental de la Carretera Ruta N° PA-106 trayecto distrito Ninacaca – Distrito Huachón, del distrito de Ninacaca, Provincia y Departamento de Pasco, con coordenadas geográficas: Latitud -10.670359° Longitud -75.967936° Altitud 3 734 msnm.

En Chipa, los veranos son cortos, frescos y nublados y los inviernos son cortos, muy frío, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la

temperatura generalmente varía de  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $14\text{ }^{\circ}\text{C}$  y rara vez baja a menos de  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  o sube a más de  $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Gráfico 12

#### *Distrito de Ninacaca y sus centros poblados*



*Fuente: Elaborado en SIGRID*

(Yauri Misari, 2020), “menciona que 12 hectáreas de cultivos de papa se pierden por las bajas temperaturas en el Centro poblado de Chipa distrito de Ninacaca – Pasco, afectación: a causa de las intensas heladas que se viene dando en dicha zona, se registró la pérdida total de 12 hectáreas de cultivos de papa, de propiedad de los agricultores del centro poblado de chipa – zonas de Alancoy, Cunsha y Marachin.

Esta problemática ha generado preocupación en la Municipalidad Distrital de Ninacaca, el centro Poblado de Chipa y entidades involucradas, puesto que la afectación de las heladas a la producción de cultivos de papa es un problema latente, con una evidente falta de instrumentos de gestión de riesgo de heladas, criterios técnicos, económicos y sociales.

Por ello, con esta investigación se pretende minimizar los daños en la producción de cultivos de papas en el centro poblado de chipa, ya que la agricultura es la principal actividad económica de las familias, sin embargo los agricultores están siendo constantemente amenazados y afectados por la ocurrencia de heladas en periodos de mayor actividad económica en la zona, lo que ocasiona en muchos casos grandes pérdidas económicas.

## **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados**

### **4.2.1. Evaluación de las características agronómicas**

#### **✓ Altura de tallos del tubérculo**

Se seleccionó al azar para tomar la medida al azar de veinticinco plantas de cultivo de papa, a los 105 días después del sembrío de papa (aporque o barbecho), el mismo que fue medido con un flexómetro desde la base de la planta hasta la punta de la hoja más extensa (sin estirar), con aprox de 15 a 20 cm.

#### **✓ Número de tubérculo por planta**

Se seleccionó al azar para tomar a de veinticinco plantas de cultivo de papa, y posteriormente se realizó el conteo de hojas desde la base hasta la última parte del tallo de la planta por cada parcela, a los 125 días después del sembrío de papa (defoliación o cultivar).

#### **✓ Peso del tubérculo fresco**

Se seleccionó al azar para tomar a de veinticinco plantas de cultivo de papa, y posteriormente se realizó el pesado de los tubérculos por cada planta cosechada por cada parcela, a los 10 meses del sembrío. El peso óptimo de cada tubérculo con rango de mayor peso de 150g por tubérculo.

#### **4.2.2. Caracterización de las heladas y sus impactos**

Identificar las características de las heladas y evaluar los impactos que afectan a la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) en el centro poblado de chipa, distrito de Ninacaca, Provincia de Pasco – 2020.

#### **Heladas**

##### **A. Factores condicionantes: Altitud**

###### **✓ Climatología:**

El territorio del distrito de Ninacaca se encuentra a más de 4,100 m.s.n.m. con un clima frígido donde se presentan Heladas por Advección (corriente de aire frío en planicies) y Heladas por Evaporación (Helada negra, destruyendo el tejido interno la planta). Esto fenómenos afectan más a la población rural en el sector agrario y ganadero.

**Tabla 4**

**Severidad de heladas meteorológicas**

<b>HELADAS</b>	<b>INTERVALO DE TEMPERATURAS</b>
Muy severas	> - 10 °C
Severas	-8 °C a -9.9 °C
Muy fuertes	-6 °C a -7.9 °C
Fuertes	-4 °C a -5.9 °C
Moderadas	-2 °C a -3.8 9 °C
Suaves	0 °C a -1.9 °C

Fuente: <https://repositorio.senamhi.gob.pe/>

✓ **Relieve:**

El territorio del distrito presenta una topografía COLINADO con pendiente de 16-30% y MONTAÑOSO con pendiente mayores a >30%. Esta sobre la cordillera de los andes, y una parte esta dentro de la meseta del bonbom de la cuenca del Lago Chinchaycocha, por lo que el hay corrientes de aire frijido en esta llanura y corrientes de aire continental en las montañas que provienen de la selva central.

**B. Factores desencadenantes: Frecuencia de heladas**

✓ **Proyección de las heladas**

- **Senamhi:**

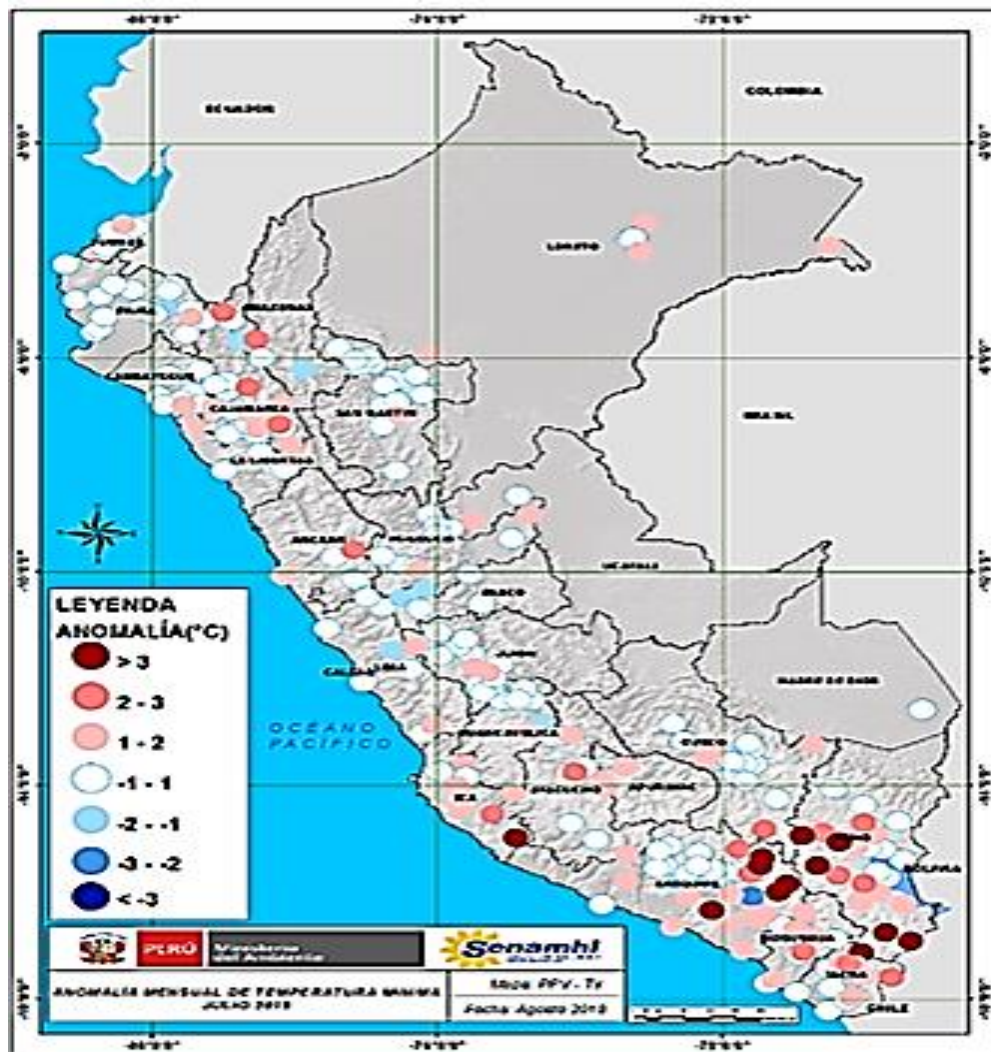
Los meses con registros más bajos de temperaturas mínimas serán los meses de junio, julio, agosto y septiembre, donde la temperatura más baja en la provincia registrada de máximo descenso es -8.8°C en junio

a agosto del 2022 en Estación Meteorológica de Pasco, con ocurrencias de las 4:30 am a las 6:30 am.

Según el mapa de anomalías de temperaturas mínimas del Senamhi se espera tener una disminución de temperatura similar a Julio, por lo que proyecta una disminución de la temperatura actual en un  $-3^{\circ}\text{C}$  para los siguientes meses de junio a agosto, y un incremento a estas en  $+1^{\circ}\text{C}$  para septiembre en la región de Pasco.

Gráfico 13

*Anomalías de temperaturas mínimas*



Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-meteorologico>



### **C. Determinación de Escenario de Riesgo**

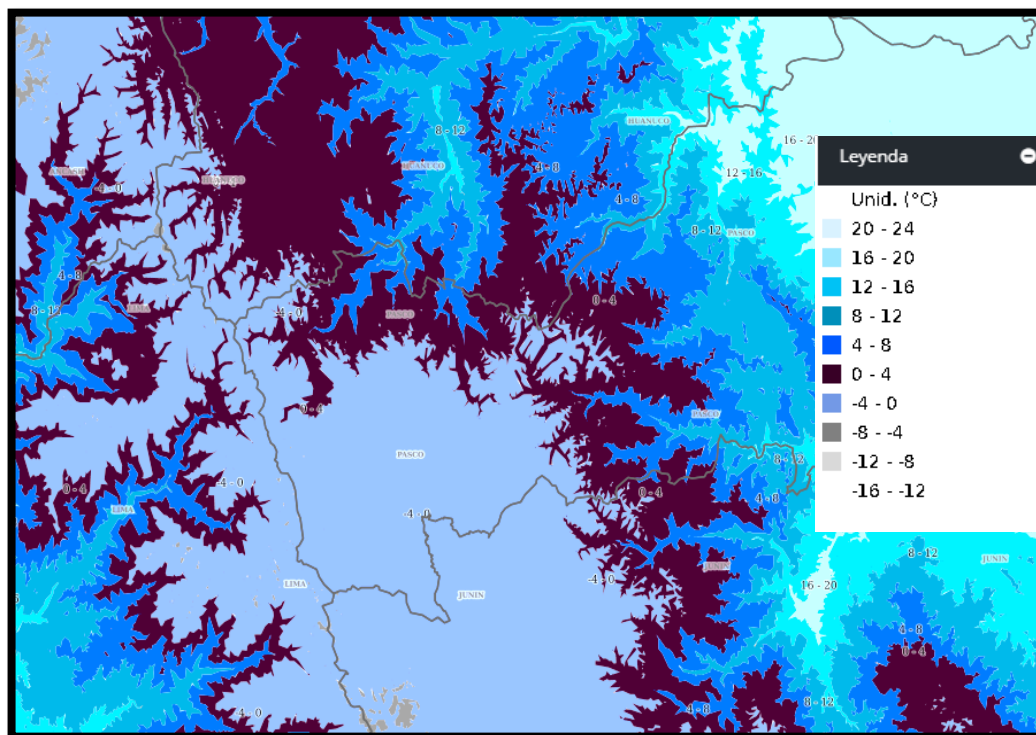
#### **✓ Identificación de peligros**

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) también proporciona el mapa de temperatura mínima para la zona a intervenir, el análisis y evaluación de esta información, permitió identificar las áreas geográficas con temperaturas mínimas severas de la región andina, así como las zonas susceptibles a la presencia de heladas meteorológicas.

Según el mapa anterior las temperaturas mínimas promedio de 0°C a -4°C se representan de color celeste, que abarca en un 95 % del territorio con peligro de helada. Los eventos de heladas son más frecuentes en zonas de mayor altura que el área urbana, donde se desarrolla la actividad pecuaria como fuente económica principal de la población ninacaquina.

## Gráfico 14

### *Temperaturas mínimas en el distrito de Ninacaca de junio a setiembre*



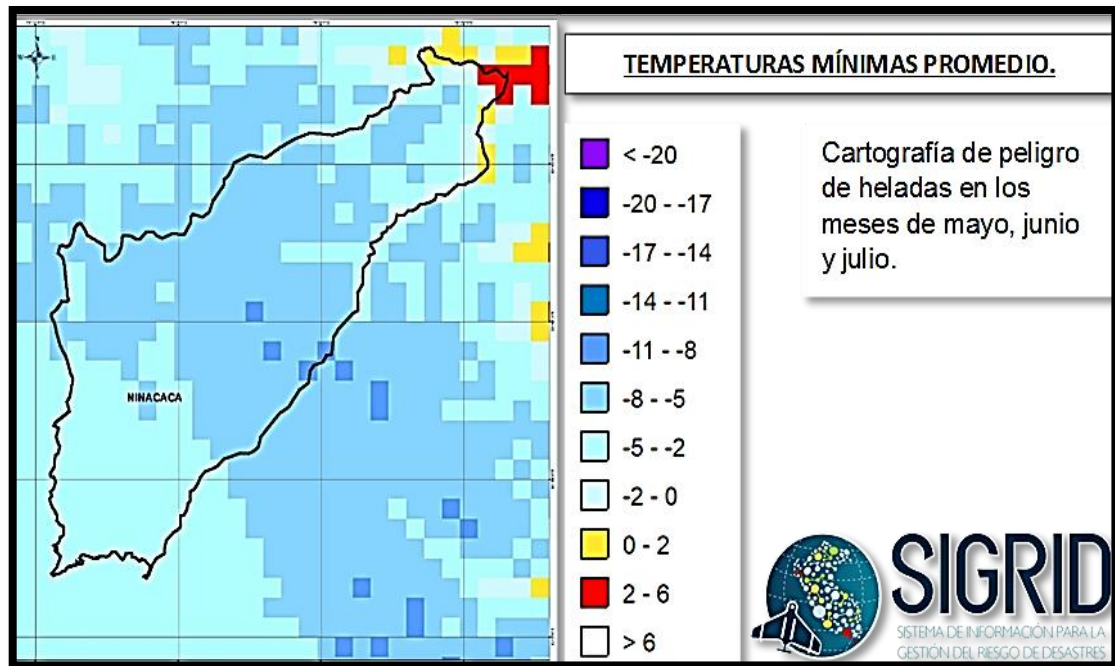
*Fuente: IDESEP SENAMHI.*

#### ✓ Sistema de información para la gestión de riesgos de Desastres- SIGRID:

El sistema de información para la gestión de riesgos de desastres presenta la anterior cartografía de peligro, donde se observa el incremento de temperaturas en estos meses de inicios de verano en junio hasta mediados del mes de septiembre. Se observa que el peligro de heladas es mayor en zonas centrales del territorio ninacaquino, estas son zonas de mayor altura y ahí se encuentran las divisorias de 3 cuencas que convergen.

**Gráfico 15**

**Temperaturas mínimas en el distrito de Ninacaca de mayo a agosto**

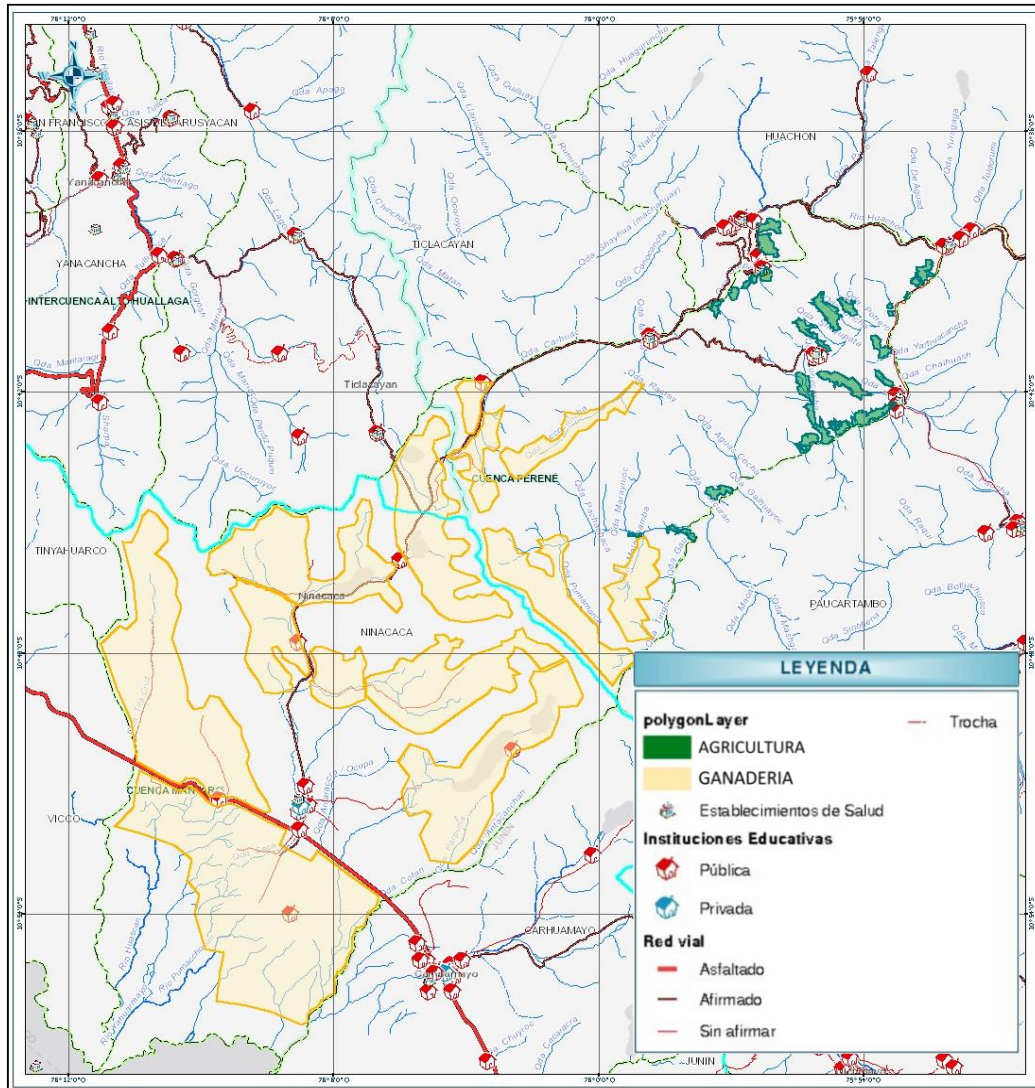


*Fuente: SIGRID*

En Chipa, los veranos son cortos, frescos y nublados y los inviernos son cortos, muy frío, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de -3 °C a 14 °C.

**Gráfico 16**

**Terrenos de producción agrícola Ninacaca**



*Fuente: SIGRID*

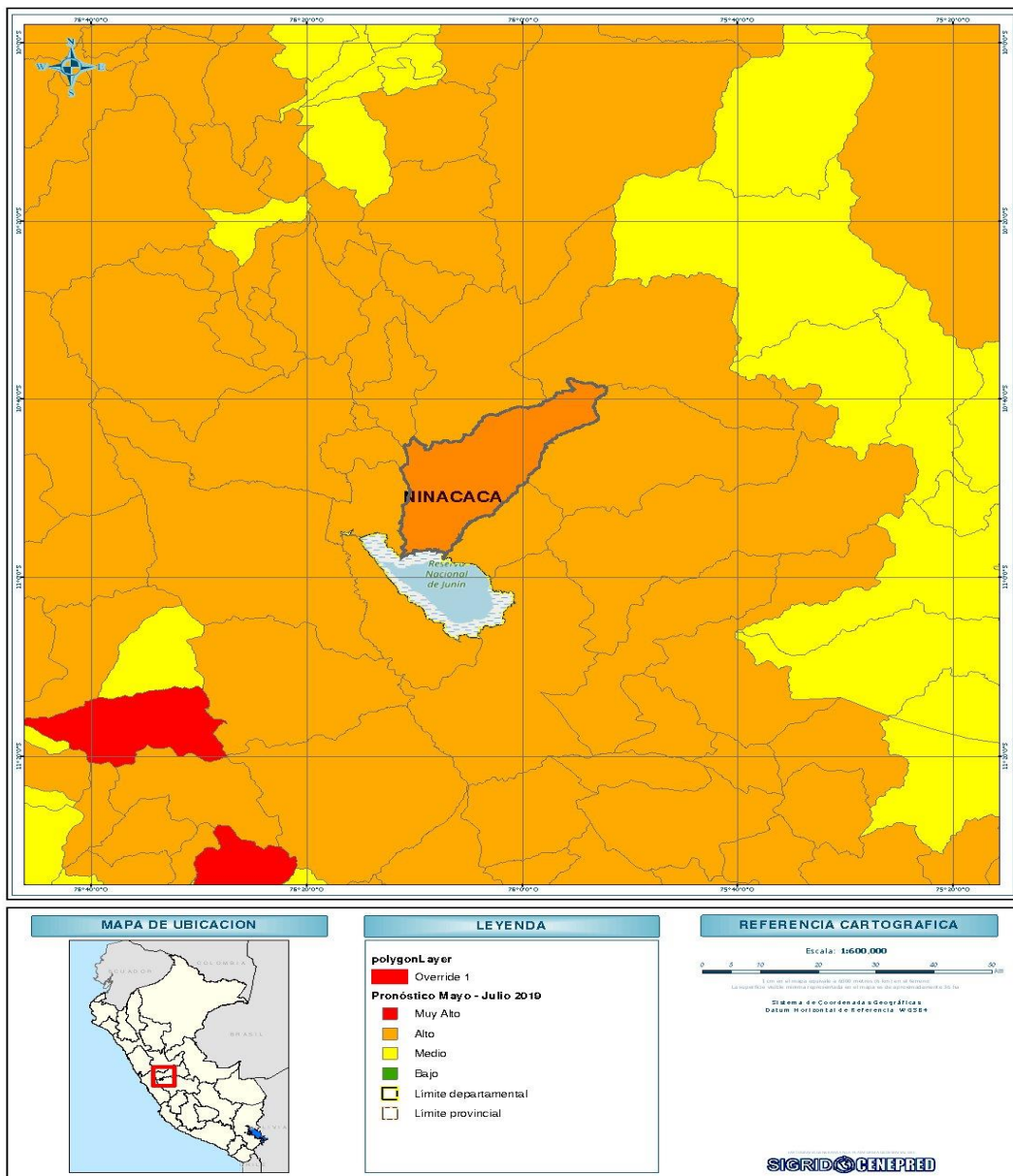
- ✓ **Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED):** Es una entidad adscrita al Ministerio de Defensa.

Los escenarios de riesgo para temporadas de bajas temperaturas en la región, presenta el pronóstico de Mayo – Octubre de cada año, para el distrito de Ninacaca son de riesgo alto. Este nivel de riesgo abarca

completamente al territorio del distrito de Ninacaca, por lo que se evaluara las zonas más vulnerables. También presenta un mapa de susceptibilidad a heladas, y el territorio del distrito tiene zonas de susceptibilidad media y alta, esto sirve para identificar a las zonas de atención prioritaria.

**Gráfico 17**

**Mapa de Nivel de Riesgo de Heladas de Mayo a Octubre**



Fuente: SIGRID

## D. Reporte Datos de Hidrometeorológicos en Pasco

✓ Estación: Cerro de Pasco

Tabla 5 Reporte Meteorológico julio 2020

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15" CO -	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud :	4357 msnm.
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
01/07/2020	13	-4.2	82.2	0.0	
02/07/2020	14.5	-3	84.8	0.0	
03/07/2020	13.5	-4.8	83.0	0.0	
10/07/2020	9	-6	88.2	0.0	
14/07/2020	10	-3.4	85.4	0.0	
19/07/2020	12.7	-4	83.8	0.0	
20/07/2020	13.3	-3	84.8	0.0	
21/07/2020	13.5	-3.6	84.9	0.0	
28/07/2020	13.2	-4	84.1	0.0	
29/07/2020	13	-3.4	85.2	0.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 5, se detalla que el mes de Julio del 2020, hubo descenso de temperaturas como mínimo -4.8 °C esto en 10 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas (fuerte = -4 °C a -5.9°C) en cinco días consecutivos.

**Tabla 6 Reporte meteorológico agosto 2020**

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud:	10°41'36.15" CO -	Longitud:	76°15'51.1"	Altitud:	4357 msnm.
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
01/08/2020	13.7	-5.8	84.2	0.0	
02/08/2020	14	-4.4	85.5	0.0	
04/08/2020	13	-7.6	83.6	0.0	
05/08/2020	13.5	-5.6	84.6	0.0	
06/08/2020	13.2	-6.4	86.2	0.0	
07/08/2020	12	-7.6	84.0	0.0	
08/08/2020	12.1	-7.4	85.1	0.0	
09/08/2020	11.2	-8	85.4	0.0	
10/08/2020	12	-5	85.3	0.0	
15/08/2020	12.5	-8	86.3	0.0	
16/08/2020	12.5	-8	82.0	0.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 6, se detalla que el mes de Agosto del 2020, hubo descenso de temperaturas como mínimo -8 °C esto en 11 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas ( muy fuerte = -6 °C a -7.9C° ) en siete días consecutivos.

**Tabla 7 Reporte meteorológico Setiembre 2020**

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15" CO -	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud :	4357 msnm.
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
01/09/2020	11	-3.8	82.5	0.0	
02/09/2020	12	-3	85.1	0.0	
10/09/2020	12.6	-8	83.4	0.0	
11/09/2020	11.4	-6	85.1	0.0	
16/09/2020	13.2	-3.2	81.9	0.0	
17/09/2020	12	-2.2	83.1	0.0	
26/09/2020	13	-2.8	83.9	0.0	
28/09/2020	13.5	-2.4	84.8	0.0	
29/09/2020	11	-4.2	86.2	2.0	
30/09/2020	12.9	-6	85.5	4.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 7, se detalla que el mes de Setiembre del 2020, hubo descenso de temperaturas como mínimo -8 °C esto en 10 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas ( muy fuerte = -6 °C a -7.9C° ) en tres días consecutivos y se evidencia que la severidad de heladas (moderadas = -2 °C a -3.9C° ) en cuatro días consecutivos.



**Tabla 8 Reporte meteorológico octubre 2020**

Estación : CERRO DE PASCO				
Departamento : PASCO		Provincia : PASCO		Distrito : CHAUPIMARCA
Latitud : 10°41'36.15"		Longitud : 76°15'51.1"		Altitud : 4357 msnm.
Tipo : Meteorológica		Código : 110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
05/10/2020	14	-1.4	84.1	0.0
09/10/2020	11.6	-2.4	85.3	0.0
10/10/2020	11	-3	85.6	0.0
12/10/2020	11	-1.6	86.1	0.0
14/10/2020	11.7	-1	83.4	8.0
22/10/2020	12.9	-2.8	84.5	19.0

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 8, se detalla que las heladas se prolongó hasta el mes de Octubre del 2020, hubo descenso de temperaturas como mínimo -2.8 °C esto en 6 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas (moderadas = -2 °C a -3.9°C ) en tres días consecutivos.

**Tabla 9 Reporte Meteorológico Junio 2021**

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15"	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud :	4357 msnm.
	CO -				
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
01/06/2021	12.1	-6	79.0	0.0	
07/06/2021	10.2	-2.4	79.0	0.0	
08/06/2021	9.5	-3.4	77.9	0.0	
18/06/2021	8	-6	77.0	0.0	
19/06/2021	10.5	-3.4	76.6	0.0	
20/06/2021	10.8	-3.8	74.2	0.0	
21/06/2021	10	-4.2	72.7	0.0	
22/06/2021	11	-3.2	71.5	0.0	
23/06/2021	12.2	-2.4	72.0	0.0	
24/06/2021	8.5	-2.3	74.8	0.0	
28/06/2021	11.5	-2.8	71.6	0.0	
30/06/2021	11	-4.2	73.4	0.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 9, se detalla que el mes de Junio del 2021, hubo descenso de temperaturas como mínimo -4.2 °C esto en 12 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas ( muy fuerte = -6 °C a -7.9C° ) en dos días consecutivos y la severidad de heladas (moderada = -2 °C a -3.9C° ) en seis días consecutivos.

*Tabla 10 Reporte meteorológico julio 2021*

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15" CO -	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud :	4357 msnm.
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
01/07/2021	11.5	-4.4	75.6	0.0	
02/07/2021	12	-3.8	75.8	0.0	
03/07/2021	12.2	-3.6	73.6	0.0	
04/07/2021	12.5	-5.4	74.5	0.0	
06/07/2021	13	-4	75.0	0.0	
07/07/2021	12.5	-4.2	74.8	0.0	
08/07/2021	12.3	-6.3	70.7	0.0	
14/07/2021	10	-4	80.8	0.0	
16/07/2021	8.5	-4	79.8	0.0	
17/07/2021	10	-3.6	79.5	1.0	
27/07/2021	11.5	-5.2	67.6	0.0	
28/07/2021	12.7	-5	70.1	0.0	
29/07/2021	13	-4.8	73.3	0.0	
30/07/2021	13	-3.4	71.8	0.0	
31/07/2021	13.2	-8	72.7	0.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 10, se detalla que el mes de Julio del 2021, hubo descenso de temperaturas como mínimo -6.3 °C esto en 15 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas ( muy fuerte = -6 °C a -7.9°C ) en dos días consecutivos y la la severidad de heladas (fuerte = -4 °C a -5.9°C) en nueve días consecutivos.

*Tabla 11 Reporte meteorológico agosto 2021*

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15"	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud :	4357 msnm.
	CO -				
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
04/08/2021	11.4	-2.7	76.2	0.0	
07/08/2021	11.5	-4	74.7	0.0	
09/08/2021	10	-6	80.1	0.0	
10/08/2021	9.1	-8	79.9	0.0	
11/08/2021	10	-5.6	80.4	0.0	
12/08/2021	10.9	-4.2	78.0	0.0	
13/08/2021	13	-4.4	76.4	0.0	
14/08/2021	12.9	-3.8	75.6	0.0	
15/08/2021	11.4	-6	74.1	1.0	
18/08/2021	12.5	-7	75.5	1.0	
20/08/2021	9.5	-4	79.9	0.0	
24/08/2021	11.5	-3.7	82.3	0.0	
28/08/2021	11.5	-4.2	75.3	0.0	
29/08/2021	12	-6.4	71.9	0.0	
30/08/2021	12.5	-2.6	71.6	0.0	
31/08/2021	12	-4.4	73.8	0.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 11, se detalla que el mes de Agosto del 2021, hubo descenso de temperaturas como mínimo -8 °C esto en 16 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas (muy fuerte = -6 °C a -7.9 °C ) en cinco días consecutivos y la severidad de heladas (fuerte = -4 °C a -5.9 °C) en seis días consecutivos.

**Tabla 12 Reporte meteorológico setiembre 2021**

Estación : CERRO DE PASCO				
Departamento : PASCO		Provincia : PASCO		Distrito : CHAUPIMARCA
Latitud : 10°41'36.15" CO -		Longitud : 76°15'51.1"		Altitud : 4357 msnm.
Tipo : Meteorológica		Código : 110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
08/09/2021	14.1	-5	73.4	0.0
09/09/2021	13.5	-2.2	78.7	0.0
10/09/2021	12	-2.6	78.8	0.0
11/09/2021	11	-8	75.6	0.0
15/09/2021	9	-2	83.4	20.0
16/09/2021	14.5	-1.4	75.9	18.0
19/09/2021	13.4	-2.5	77.4	0.0
20/09/2021	10.5	-1.4	80.6	0.0
21/09/2021	11.7	-7	78.3	0.0
28/09/2021	12.7	-7	86.5	4.0

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 12, se detalla que las heladas se prolongó hasta el mes de Setiembre del 2021, hubo descenso de temperaturas como mínimo -7 °C esto en 10 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas (muy fuerte = -6 °C a -7.9C°) en tres días consecutivos.

*Tabla 13 Reporte meteorológico junio 2022*

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15" CO -	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud :	4357 msnm.
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
06/06/2022	12.5	-4	88.6	16.0	
09/06/2022	12.4	-4	86.7	0.0	
14/06/2022	12	-3.2	85.9	0.0	
15/06/2022	12.7	-5.2	86.2	0.0	
16/06/2022	13	-4.6	82.2	0.0	
18/06/2022	12.6	-3	85.5	0.0	
22/06/2022	11.2	-4.4	84.5	0.0	
23/06/2022	9.5	-4.6	89.8	0.0	
25/06/2022	8	-8	88.6	6.0	
26/06/2022	10	-4.2	86.2	0.0	
27/06/2022	13.5	-5	81.1	0.0	
28/06/2022	14	-3.2	80.4	0.0	
29/06/2022	12.7	-3.6	84.3	0.0	
30/06/2022	13.5	-4.4	82.0	0.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 13, se detalla que el mes de Junio del 2022, hubo descenso de temperaturas como mínimo -8 °C esto en 14 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas (fuerte = -4 °C a -5.9 °C) en ocho días consecutivos.

**Tabla 14 Reporte meteorológico julio 2022**

Estación : CERRO DE PASCO				
Departamento : PASCO		Provincia : PASCO		Distrito : CHAUPIMARCA
Latitud : 10°41'36.15" CO -		Longitud : 76°15'51.1"		Altitud : 4357 msnm.
Tipo : Meteorológica		Código : 110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACION (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/07/2022	13.4	-6.6	80.6	0.0
02/07/2022	12.2	-6.4	81.0	0.0
03/07/2022	11	-5.8	84.3	0.0
04/07/2022	10	-5.6	86.2	0.0
05/07/2022	12.5	-4.2	84.2	0.0
10/07/2022	14	-6	81.6	0.0
16/07/2022	14.2	-4	79.3	0.0
20/07/2022	12.2	-6.2	81.2	0.0
21/07/2022	14	-4.4	80.5	0.0
22/07/2022	14.5	-3.2	81.2	0.0
23/07/2022	12.5	-2.8	83.1	0.0
28/07/2022	12.5	-3.4	82.4	0.0
29/07/2022	13	-7.2	79.4	0.0
30/07/2022	14	-6.8	89.2	0.0
31/07/2022	14.5	-4	79.8	0.0

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 14, se detalla que el mes de Julio del 2022, hubo descenso de temperaturas como mínimo -6.8 °C esto en 15 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas ( muy fuerte = -6 °C a -7.9°C ) en seis días consecutivos y se evidencia que la severidad de heladas (fuerte = -4 °C a -5.9 °C) en ocho días consecutivos.

*Tabla 15 Reporte meteorológico agosto 2022*

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento :	PASCO	Provincia :	PASCO	Distrito :	CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15"	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud :	4357 msnm.
	CO -				
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
01/08/2022	13.5	-3.8	86.2	0.0	
14/08/2022	13	-8	82.0	0.0	
16/08/2022	15	-2.8	79.4	2.5	
17/08/2022	15.2	-3.2	78.8	0.0	
18/08/2022	14.5	-6.8	76.0	0.0	
24/08/2022	14	-6.8	77.4	0.0	
25/08/2022	13.8	-7	78.7	0.0	
26/08/2022	13	-5.2	77.5	0.0	
27/08/2022	12.7	-3.6	77.7	0.0	
28/08/2022	11	-6	88.7	0.0	
29/08/2022	10	-2.2	86.5	0.0	
31/08/2022	14	-6	79.3	0.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 15, se detalla que el mes de Agosto del 2022, hubo descenso de temperaturas como mínimo -6.8 °C esto en 12 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas (muy fuerte = -6 °C a -7.9°C) en seis días consecutivos.



*Tabla 16 Reporte meteorológico setiembre 2022*

Estación : CERRO DE PASCO					
Departamento:	PASCO	Provincia:	PASCO	Distrito:	CHAUPIMARCA
Latitud:	10°41'36.15" CO -	Longitud:	76°15'51.1"	Altitud:	4357 msnm.
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	
	MAX	MIN		TOTAL	
01/09/2022	15	-2.3	76.2	0.0	
02/09/2022	13.7	-4	77.1	0.0	
03/09/2022	12.5	-4.2	79.9	0.0	
04/09/2022	13.2	-4	79.3	0.0	
05/09/2022	11.5	-6	85.4	0.0	
06/09/2022	12.7	-2.2	86.4	0.0	
07/09/2022	13.5	-4	78.0	0.0	
08/09/2022	13.6	-2.8	77.9	0.0	
09/09/2022	12.6	-3	80.9	0.0	
23/09/2022	12.3	-2.6	81.6	20.0	
25/09/2022	11.5	-4	84.1	5.0	

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

En la tabla 16, se detalla que las heladas se prolongó hasta el mes de Setiembre del 2022, hubo descenso de temperaturas como mínimo -4 °C esto en 11 días consecutivos. Lo que se evidencia la afectación a los cultivos de papa en el centro poblado de Chipa. También se evidencia que la severidad de heladas (fuerte = -4 °C a -5.9 °C) en ocho días consecutivos.

#### **E. Daños de las heladas sobre las plantas:**

Los efectos dañinos de las heladas sobre los cultivos no siempre son los mismos, varían en su intensidad de acuerdo a los siguientes factores: especie y variedad considerada, tipo de órgano expuesto, etapa fenológica, contenido hídrico de la planta, intensidad de la helada, duración de la helada, temperatura de la planta y el órgano.

Se establecen 4 grados de daños por heladas, que involucran la acción de los factores anteriores.

- El frío daña o mata órganos vegetativos, tales como hojas y tallos, perturbando las funciones de los órganos restantes.
- La helada destruye un gran porcentaje de flores, impidiendo así que muchas de ellas se transformen en frutos.
- La baja temperatura destruye los frutos en formación, y los que sobreviven resultan mal formados.
- El frío es lo suficientemente intenso y prolongado como para provocar la muerte de la planta completa.

#### **F. Síntomas visibles de daño por heladas:**

Una vez ocurrido el fenómeno de la helada, y de acuerdo a su intensidad y duración aparecen ciertos síntomas característicos en los tejidos afectados. (Delgado, 2013).

El follaje nuevo y los brotes “tiernos”, se vuelven lacios y posteriormente se deshidratan por completo secándose, adquiriendo un color café o negro oscuro y un aspecto “chamuscado”. Las hojas adultas se pueden secar totalmente o bien tornarse amarillas o con pigmentaciones especiales.

Como consecuencia de las temperaturas bajas, en la planta se suceden los siguientes pasos:

Se produce un debilitamiento de la actividad funcional reduciéndose entre otras cosas las acciones enzimáticas, la intensidad respiratoria, la actividad fotosintética y la velocidad de absorción del agua.

Existe un desplazamiento de los equilibrios biológicos frenándose la respiración, fotosíntesis, transpiración, absorción de agua y circulación ascendente.

Finalmente se produce la muerte celular y la destrucción de los tejidos.

#### **4.2.3. Identificación de las zonas y épocas de riesgo ante las heladas**

La identificación de las zonas y épocas de riesgo ante las heladas para la producción de papas (**Solanum tuberosum**) en el centro poblado de Chipa del distrito de Ninacaca.

##### **a) Topografía de suelos agrícolas**

(INTAGRI, 2015), la pendiente tiene una relación muy estrecha con la retención y captación de agua, además de la profundidad del suelo y acceso de maquinaria. Para una buena productividad del cultivo se recomienda una pendiente de 0.0 a 4.0 %, pendientes mayores a 4.1 % ocasionan que disminuya la producción del tubérculo. Una manera de manejar las fuertes pendientes es mediante el surcado en curvas a nivel o mediante terrazas. Entonces se determina que la zona de Cunsha y Marachin tienen una pendiente hasta el 4.0 %.

Zonas de Alancoy: Topografía del suelo plana

Zona de Cunsha: Topografía del suelo para una buena productividad del cultivo se recomienda una pendiente de 0.0 a 4.0 %

Zona de Marachin: Topografía del suelo para una buena productividad del cultivo se recomienda una pendiente de 0.0 a 4.0 %

##### **b) Época propicia para el sembrío**

En la tabla 16, se identificó la fecha de sembrío óptimo como sigue; en las zonas de cunsha y marachin.

*Tabla 17 Etapas fenológicas del cultivo de papa*

<b>Meses</b>	<b>Etapas fenológicas de la papa</b>
<b>Setiembre</b>	sembrío
<b>Octubre</b>	Abono orgánico y/o foliar
<b>Noviembre</b>	Barbucho o aporque
<b>Diciembre</b>	Cultivo o deshierbado
<b>Enero</b>	Fumigado
<b>Marzo</b>	Cosecha

*Fuente: Elaboración propia*

En la tabla 17, se considera que el mes de Setiembre es fecha óptima para el sembrío del cultivo de papa, entonces la floración iniciaría en los meses de noviembre cuando no hay presencia de heladas.

*Tabla 18 Etapas fenológicas optimas*

<b>Meses</b>	<b>Etapas fenológicas de la papa</b>
<b>Abril</b>	sembrío
<b>Junio</b>	Abono orgánico y/o foliar
<b>Julio</b>	barbecho o aporque
<b>Agosto</b>	Cultivo o deshierbado
<b>Setiembre</b>	Fumigado
<b>Noviembre</b>	Cosecha

*Fuente: Elaboración propia*

En el cuadro se considera que el mes de abril es fecha para el sembrío del cultivo de papa, y la época de floración es en los meses de junio y julio, época más vulnerable ante el peligro de las heladas

#### **4.2.4. Propuesta del Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa**

##### **- Introducción:**

La siguiente Propuesta del Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa, está dirigido principalmente a los agricultores de las zonas de cultivo del centro poblado de Chipa, lo cual está realizada en base a la Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su El Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD) 2014-2021 está orientado hacia los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD).

Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa, para los agricultores de las zonas de cultivo del Centro Poblado de Chipa, tiene como objetivo brindar una estrategia que logre alcanzar los objetivos trazados respecto a Gestión de Riesgo de Heladas en los procesos de producción de papa.

##### **A. Objetivos Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa**

###### **✓ Objetivo General:**

Establecer los procedimientos específicos para la atención inmediata ante las emergencias suscitadas por las heladas en el ámbito del centro poblado de Chipa, en coordinación con el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastre y la Plataforma de Defensa Civil para la protección de la población y sus medios de vida (agricultura).

✓ **Objetivos específicos:**

- Precisar las acciones operativas, dentro de sus competencias y responsabilidades, para una adecuada y oportuna respuesta ante las heladas, de los miembros del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastre con el fin de proteger a la población y sus medios de vida.
- Brindar una gestión ordenada, adecuada y eficiente en el reporte de emergencias suscitadas por las heladas a los cultivos de papa, tomando en cuenta los procesos del sistema SINPAD y la COER Pasco
- Promover la atención oportuna a los damnificados y/o afectados o en inminente peligro, con ayuda humanitaria y otras acciones.

**B. Análisis de elementos expuestos**

Desde el punto de vista meteorológico, se produce una helada cuando la temperatura del ambiente desciende a 0°C o menos, en un enfoque agrometeorológico define a la helada como un descenso de la temperatura ambiente a niveles críticos de los cultivos y que mata los tejidos vegetales en época de producción. La mayor frecuencia de heladas se registra entre los meses de julio y agosto, y las menos frecuentes entre enero y febrero, la topografía permite caracterizar las heladas, el aire que durante la noche se enfría debido a la disminución de temperatura ocasiona

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

### **C. Organización frente a una emergencia**

#### **✓ Grupo de trabajo:**

El Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo, es un espacio interno de articulación para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres. El GTGRD coordinará y articulará la Gestión Prospectiva, Correctiva y Reactiva en el marco del SINAGERD. El Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres del distrito de Ninacaca para el periodo 2019-2022 está conformado por los siguientes miembros:

- según la Resolución de Alcaldía N° 029-2019-MDN/A

*Tabla 19 Integrantes del GTDC*

<b>Cargo EN GTGRD</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ÓRGANO REPRESENTANTE</b>
<b>Presidente</b>	Sr. Cesar Samuel López Huere	Alcalde MDN
<b>Secretario Técnico</b>	Ing. Leonel Benites Diego	Sub Gerente De Obras, Desarrollo Urbano Y Rural
<b>Integrante</b>	Lic. Adm. Clever Castañeda Ramón	Gerente Municipal MDN
<b>Integrante</b>	Ing. Hugo Yantas Calzada	Sub Gerente De Desarrollo Social Y Económico
<b>Integrante</b>	Lic. Adm. Yoel Robinson Bastidas García	Director De Oficina De Planificación Y Presupuesto
<b>Integrante</b>	Ing. Sandra Ruth Victorio Coronel	Sub Gerente De Medio Ambiente, Servicios Públicos
<b>Integrante</b>	C.P. Gary Jesús Castro Madrid	Jefe De Abastecimientos MDN
<b>Integrante</b>	C.P. Enoc Espinoza Encarnación	Jefe De Recursos Humanos

*Fuente: Elaboración propia*

#### **D. Plataforma de defensa civil:**

Las Plataformas de Defensa Civil (PDC) son espacios permanentes de participación, coordinación y convergencia de



esfuerzos e integración de propuestas, que se constituyen en elementos de apoyo para el componente de la gestión reactiva. La convergencia de esfuerzos e integración de propuestas involucra las capacidades y acciones de todos los actores de la sociedad en el ámbito de su competencia, en apoyo a las acciones de preparación, respuesta y rehabilitación.

La PDC del distrito de Ninacaca está presidida por el alcalde y se encuentra integrada por las instituciones públicas, organismos no gubernamentales y de primera respuesta, así como de las organizaciones sociales del departamento.

La PDC se encarga de cuantificar y sistematizar los recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos, para ejecutar las acciones de respuesta. Coordina con las Plataformas provinciales y distritales de Defensa Civil las acciones que se ejecutarán en conjunto en las zonas amenazadas ante el peligro por bajas temperaturas.

La PDC supervisa y controla las acciones de las Direcciones Regionales, Proyectos Especiales e instituciones de apoyo y establece comisiones de trabajo, para descentralizar las acciones durante la etapa de preparación, respuesta y rehabilitación. Se instala y constituye la Plataforma De Defensa Civil Del Distrito con un acta para el periodo 2019-2022, la misma que queda integrada de la siguiente manera.

**Presidencia:**

Alcalde del Distrito de Ninacaca

**Secretario técnico:**

Subgerencia de Obras, Desarrollo Urbano y Rural.

**Miembros:**

- ❖ Párroco de la iglesia de Ninacaca.
- ❖ Regidora de la municipalidad distrital de Ninacaca.
- ❖ Sub Prefecto del Distrito de Ninacaca.
- ❖ Mayor de la PNP
- ❖ Comisaria de Colquijirca.
- ❖ Administrador de Programas Sociales.
- ❖ Jefe del Centro de Salud Ninacaca.
- ❖ Juez de paz del Distrito de Ninacaca.
- ❖ Presidente de la Comunidad Campesina de Ninacaca.
- ❖ Alcalde del Centro Poblado de Ranyac.
- ❖ Alcalde del Centro Poblado de Chipa.
- ❖ Alcalde del Centro Poblado de Carhuac.
- ❖ Alcalde del Centro Poblado de Socorro.
- ❖ Alcalde del Centro Poblado de Tambo del Sol.
- ❖ Alcalde del Centro Poblado de Unión Porvenir.

## E. Procedimientos específicos ante una emergencia

### - Procedimiento de alerta

Niveles de Alerta según Plan de Contingencia.

*Tabla 20 Niveles de alerta según plan de contingencia*

NIVEL	CONDICIÓN	ACCIONES
<b>I</b>	Normal	“Información y monitoreo”
<b>II</b>	Alerta	“Preparación y alerta”
<b>III</b>	Emergencia	“Impacto y respuesta”
<b>IV</b>	Desastre	DEE

Fuente: INGEMET

*Tabla 21 Descripción de niveles de alerta*

<b>NIVEL I</b>		<b>ALERTA VERDE</b>	<b>RESPONSABLE:</b>
<b>Fase</b>		Emite avisos meteorológicos, indicando el nivel de peligrosidad por evento que se registre.	SENAMHI
<b>Información y de Monitoreo</b>		Comunica y difunde avisos meteorológicos por los medios de comunicación disponible, a las autoridades y población en general en coordinación con COEP	COER
		Recibe información sobre posibles peligros y comunica al Gobernador Regional y al Grupo de Trabajo de GRD Regional (interno).	COER
		Alerta a distritos involucrados en aviso meteorológicos sobre la presencia de fenómenos naturales.	COE Provinciales
<b>NIVEL II</b>		<b>ALERTA AMARILLA</b>	<b>RESPONSABLE:</b>
<b>Fase</b>		Verifican recursos humanos y materiales disponibles para atender la emergencia, según Plan de Contingencias.	Plataforma de DC, Oficina de DC de las Municipalidad de Ninacaca.
<b>Preparación y Alerta</b>		Activación de las comisiones técnicas del Grupo de Trabajo.	GTGRD del distrito de Ninacaca.

	Alerta a COE Provinciales para realizar monitoreo periódico.	COER - Pasco
	Personal para EDAN de las Oficinas de Defensa Civil se preparan ante una posible intervención.	COEP - Pasco
<b>NIVEL III</b>	<b>ALERTA NARANJA</b>	<b>RESPONSABLE:</b>
	Las Plataformas de Defensa Civil Provinciales, distritales están en sesión constante.	ODC PROVINCIALES Y DISTRITALES
	Organizan las tareas de trabajo en las Plataformas de Defensa Civil.	ODC PROVINCIALES Y DISTRITALES
	Equipos EDAN coordinan desplazamiento a zonas afectadas.	COE Provincial y ODC distrital
<b>Fase</b>	Se movilizan recursos para la atención.	ODC Distritales, Provinciales
<b>Impacto y respuesta</b>	Se ejecutan planes de contingencia.	Municipalidad distrital de Ninacaca.
	Comisiones técnicas se reúnen en el COE Regional y Provincial.	ODC de la Municipalidad.
	Se emiten alarmas para la población con recomendaciones.	GTGRD y PDF del distrito.
	Consolidación de daños y Registro SINPAD	ODC de la Municipalidad.
	Movilización de recursos humanos de Instituciones de Primera Respuesta para diversas acciones según nivel y solicitud previa evaluación	COEP - COER
	Se restablece las actividades en la zona afectada.	Acciones realizadas por Encargado según Evaluación.
<b>NIVEL IV</b>	<b>ALERTA ROJA</b>	<b>RESPONSABLE:</b>
	Comunica sobre capacidad de respuesta a nivel institucional Superada.	Plataforma de Defensa Civil Regional
	Actualizan EDAN y SINPAD	ODC de la Municipalidad, COE Provinciales
	Se consolida la EDAN Regional	COER

Se realiza la evaluación de necesidades logísticas para DEE.	COER
Elaboración de Informe sustento para DEE	PDF - GTGRD
Opinión técnica	INDECI Pasco
Remisión de solicitud	PDF - GTGRD

*Fuente: INGEMET*

**- Procedimiento de coordinación**

Las coordinaciones en caso de emergencia se efectuarán a través de la plataforma de defensa del distrito, oficina de defensa civil y del Centro de Operaciones de Emergencias Regional – COER Pasco.

Los integrantes de la Plataforma de Defensa Civil son los responsables de la ejecución, seguimiento, supervisión y evaluación de las tareas dispuestas para las fases de respuesta del presente Plan, según las tareas que son responsables. El GTGRD se articulará a la PDC del Gobierno Regional. La oficina de defensa civil municipal se enlazará con sus respectivas contrapartes para actualizar el registro de emergencias del SINPAD, realizando una labor coordinada en esta tarea para no duplicar registros.

Las coordinaciones en el contexto de la atención de las emergencias se efectuarán en los Módulos de procesos del Centro de Operaciones de Emergencia Regional y de su Sala Situacional. El COER mantendrá la coordinación estrecha con el COEN, a través del sistema de comunicación para emergencia.

Los módulos de comunicaciones de los COER Pasco, COEP Pasco y COED de acuerdo al estado de alerta cubrirán los horarios de monitoreo entre 12 a 24 horas.

- **Procedimiento de respuesta**

Las instituciones que conforman la Plataforma de Defensa Civil, participan de acuerdo a sus recursos y sus mandatos institucionales, ya sea para la movilización u otros procesos derivados del escenario de desastre. Teniendo en consideración los lineamientos establecidos para la Respuesta y la Rehabilitación contemplados en la Ley 29664 del SINAGERD, comprende la primera respuesta, asistencia humanitaria y rehabilitación; asignando funciones y responsabilidades a las entidades públicas regionales, según su competencia.

Ministerio de Agricultura y Riego – Minagri

El MINAGRI, a través del Programa Presupuestal 0068 “Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres” dispone de un presupuesto para kit abono foliar, kit de semillas de cultivos, kit de semillas de pasto.

AGRORURAL, participará adicionalmente en distritos que no necesariamente contempla el plan y para este efecto se coordinará con la Secretaría de Gestión de Riesgo de Desastres la intervención en las comunidades y zonas afectadas de cultivos con abono foliar y semillas de cultivos.

**F. Recursos Financieros**

El presupuesto se enfoca en recursos tipo material y un tipo costo, las actividades de tipo trabajo son despreciables a nivel

presupuestal, esto para realizarse en el grupo de trabajo de la DGR y en la plataforma de defensa civil según a la tipología que se presenta en el desarrollo de actividades.

Se presenta en el siguiente cuadro los recursos resaltados a ser financiados por el programa presupuestal 0068, también se contemplan la aplicación de estos recursos al tipo de producto que se quiere desarrollar.

**Tabla 22 Insumos a requerir**

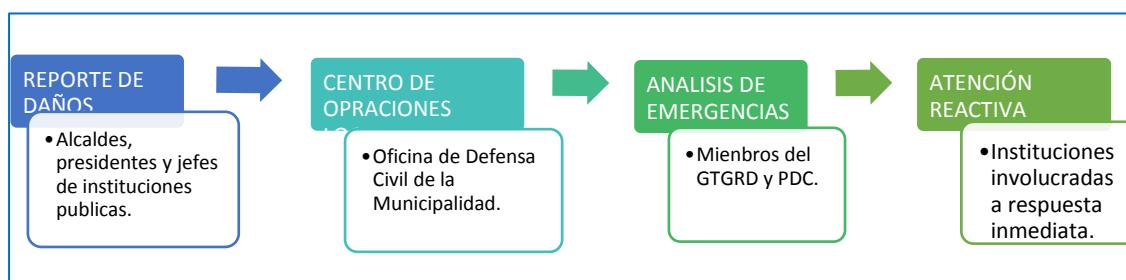
PRODUCTO	U.M	CANT.	C. UNIT (S/.)	TOTAL
<b>FOSFATO DIAMONICO (15%-45%)</b>	SACOS	240.00	85.00	20.400,00
<b>FOSFATO DIAMONICO</b>	SACOS	156.00	95.00	14.820.,00
<b>MURIATO DE POTASIO</b>	SACOS	24.00	65.00	1.560.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 36.780,00</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### Protocolo de Comunicación del Sistema de Emergencia

**Gráfico 18**

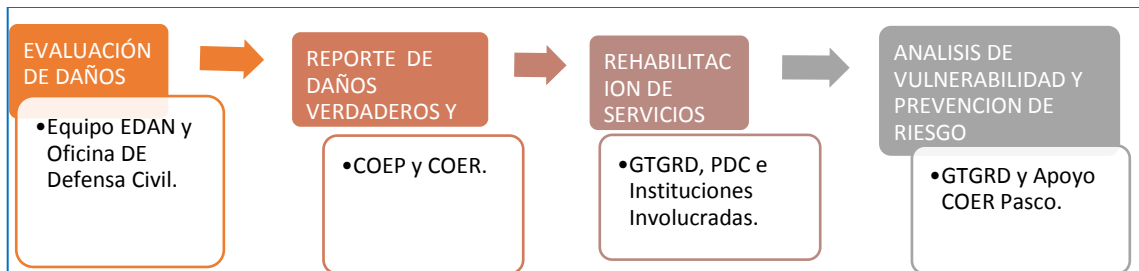
*Protocolo de comunicación de sistema de emergencia*



*Fuente: Elaboración propia*

## Gráfico 19

### Mecanismo de evaluación



Fuente: Elaboración propia

### G. Mecanismo de evaluación

El presente plan estará puesta a revisión, actualización y modificación por el Grupo de Trabajo de GRD previa observación de la Plataforma de Defensa Civil Distrital y la articulación con los planes de contingencia de nivel Provincial y Regional de Pasco.

#### 4.2.5. Formatos de SINPAD - El Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres

##### Etapas de recojo de información EDAN PERÚ

Se consideran tres etapas de recojo de información; EDAN PERÚ - Evaluación Rápida, EDAN PERÚ - Empadronamiento Familiar y Medios de Vida, y EDAN PERÚ - Preliminar. Cada una de las etapas que se describen a continuación está asociada al empleo de un determinado formulario.

##### Plataforma del sistema SINPAD



## Gráfico 20

### Plataforma del sistema SINPAD

Tipo Evento	Peligro principal	Departamento / Provincia / Distrito	Fecha y hora del evento	Nivel de la emergencia	Estado de Formularios
EMERGENCIA	TEMPORALES (VIENTOS CON LLUVIAS)	PASCO / PASCO / NINACACA	05/10/2022 14:24	NIVEL 2	APROBADOS (2), OBSERVADOS (0)
EMERGENCIA	HELADAS	PASCO / PASCO / NINACACA	02/09/2022 06:45	NIVEL 3	APROBADOS (11), OBSERVADOS (0)
EMERGENCIA	HELADAS	PASCO / PASCO / NINACACA	30/08/2022 06:20	NIVEL 3	APROBADOS (6), OBSERVADOS (0)

Fuente: <http://sinpad2.indeci.gob.pe/sinpad2/faces/private/edan/listSinpad.xhtml>

### **Etapas 1: EDAN PERÚ – Evaluación Rápida**

Tiene como objetivo recopilar datos de manera rápida en tiempo real de los daños ocurridos por fenómenos de origen natural o inducidos por la acción humana en una determinada localidad, para adoptar las acciones prioritarias en salvaguarda de la vida y salud de la población damnificada y/o afectada.

El Formulario 1: Evaluación Rápida, es el instrumento en el que se registran los daños relacionados a la vida y salud, a los servicios básicos y a la infraestructura por la ocurrencia de una emergencia o desastre en una localidad específica.

### **Formulario 1: Evaluación Rápida**

## Gráfico 21

### Formulario de evaluación rápida

EDAN PERÚ		FORMULARIO 1: EVALUACIÓN RÁPIDA			Departamento	Código SINPAD:
I. Información General						
I-1	Tipo de Peligro			I-2	Fecha de ocurrencia	Hora de ocurrencia estimada
I-3	Provincia	Distrito	Localidad	Barrio/Sector/Urbanización		Centro Poblado/Caserío/Anexo
I-4	Punto de referencia para llegar a la localidad afectada (Adjuntar croquis a mano alzada del acceso a la zona de emergencia)			I-5	Medio de transporte sugerido	Altitud (m.s.n.m.)
II. Daños				III. Acciones inmediatas para la atención de emergencia (Marcar con X)		
Código		Total		Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM
Vida y Salud		No	Sí	Cantidad	I-7	Latitud
						Longitud
II-1	Lesionados (Heridos)				III-1 Actividades a realizar	
II-2	Personas atrapadas				III-2 Necesidades de apoyo externo	
II-3	Personas asistidas				1. Búsqueda y Rescate ( )	
II-4	Desaparecidos				2. Evacuación ( )	
II-5	Fallecidos				3. Atención de Salud ( )	
Servicios Básicos		No	Sí		4. Equipo EDAN ( )	
II-6	Agua				5. Medidas de Control ( )	
II-7	Desagüe				6. Otros (Detallar):	
II-8	Energía Eléctrica					
II-9	Telefonía					
II-10	Gas					
Infraestructura		No	Sí		Observaciones:	
II-11	Viviendas					
II-12	Carreteras					
II-13	Puentes					
II-14	Establecimientos de Salud					
Medios de Vida		No	Sí			
II-15	Tipo:					
Nombres y apellidos y DNI del (s) Evaluador(a)/Firma			COE - Recibido por: (Firma y Post firma/DNI)		Autoridad Gobierno Regional / Gobierno Local	
Teléfonos de contacto:						

Nota: (1) Luego de llenar el Formulario entregar a la Oficina de Defensa Civil, para su procesamiento en el COE. (2) Las personas y funcionarios que ingresen información falsa en este y otros formularios EDAN - PERÚ, serán sancionados de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 20 de la Ley N° 29664 y la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Fuente: <https://portal.indeci.gob.pe/emergencias/formato-de-solicitud-de-usuario-sinpad-2019>

## Etapa 2: EDAN PERÚ – Empadronamiento Familiar y Medios de Vida

Complementa la Evaluación Rápida, mediante el empadronamiento de las familias afectadas y damnificadas por la ocurrencia de emergencias o desastres.

Incluye dos tipos de empadronamiento:

- 1. Empadronamiento Familiar**, desarrollado con el Formulario de Campo 2A, relacionado a los daños a la vida y la salud de las familias y sus viviendas, que es el instrumento en el que se registran los daños relacionados a la vida y salud, a los grupos vulnerables, a la condición y tipo de material de la vivienda, por la ocurrencia de una emergencia o desastre en una localidad específica.
- 2. Empadronamiento de Medios de Vida**, desarrollado con el Formulario de Campo 2B, relacionado principalmente a la afectación o daños a los medios



## Formulario EDAN PERÚ

### Gráfico 23

#### Formulario EDAN PERÚ

The image shows a screenshot of the 'FORMULARIO EDAN PERÚ' form. At the top left is the 'EDAN PERÚ' logo and at the top right is the 'INDECI' logo. The form contains the following information:

- EVALUACIÓN NRO.: 1
- CÓDIGO SINPAD: 127124
- TIPO DE PELIGRO: HELADAS
- 1. INFORMACIÓN GENERAL**
- 1.1 Fecha: 01/09/2020
- 1.2 Hora: 18:49
- 1.3 Responsable: ATACHAGUA ALANIA, JENNY DIANA (DNI: 44448932)
- Cargo: EVALUADOR(A)
- Institución: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NINACACA
- 1.4 Zona Afectada:
  - Ubicación: PASCO / PASCO / NINACACA
  - Departamento / Provincia / Distrito / Localidad: (empty)
- 1.5 Condiciones climáticas de la zona afectada para la asistencia en el momento del reporte: CIELO DESPEJADO CON PRESENCIA DE HELADAS
- 1.6 Ruta de acceso sugerida para llegar a la zona afectada:
  - Vía de transporte: CAMINO AFIRMADO
  - Tiempo estimado de llegada: MUNICIPALIDAD DE NINACACA
  - Tipo de vehículo: CAMIONETA
  - Ruta principal: VIA DEPARTAMENTAL PA-106
  - Lugar de partida: 1 HORA Y 30 MINUTOS CUNSHA, LUGAR MAS ALEJADO DEL C.P DE CHIPA
  - Ruta alterna: (empty)
- 2.0 CARACTERÍSTICAS DEL PELIGRO DE ORIGEN NATURAL O INDUCIDO POR LA ACCIÓN**

Fuente: <http://sinpad2.indeci.gob.pe/sinpad2/faces/private/edan/listSinpad.xhtml>

### 4.3. Prueba de hipótesis

De acuerdo a la implementación de la propuesta de gestión de riesgo de heladas, aplicable en la agricultura para incrementar la producción de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*), se determinaron variables que nos conllevan de forma directa, relacionado con la afectación de las heladas a los cultivos de papa de los productores agrícolas del centro poblado de Chipa.

#### a) Propuesta del Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa

El plan tiene como objetivo Establecer los procedimientos específicos para la atención inmediata ante las emergencias suscitadas por las heladas en el ámbito del centro poblado de Chipa, en coordinación con el Grupo

de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastre y la Plataforma de Defensa Civil para la protección de la población y sus medios de vida (agricultura), los siguientes factores estarán descritas a continuación:

- ✓ Precisar las acciones operativas, dentro de sus competencias y responsabilidades, para una adecuada y oportuna respuesta ante las heladas, a los miembros del Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastre con el fin de proteger a la población y sus medios de vida.
- ✓ Sensibilización a los agricultores respecto a una gestión ordenada, adecuada y eficiente en el reporte de emergencias suscitadas por las heladas a los cultivos de papa, tomando en cuenta los procesos del sistema SINPAD.

#### **4.4. Discusión de resultados**

- ✓ En la presente investigación, el plan de la propuesta de gestión de riesgo de heladas, es un instrumento eminentemente práctico; se formula por la gerencia de gestión de riesgo de desastres de la Municipalidad Distrital de Ninacaca, y por los profesionales de ingeniería que conocen el entorno de la investigación a realizar quienes son los responsables de elaborar, implementar, observar y hacer cumplir los procedimientos, reglas, normas de la ley 29664 (SINAGERD) y los formatos de EDAN PERU, y demás instructivos, así como el entrenamiento a los agricultores del centro poblado de Chipa. El plan debe estar orientado a atender las necesidades y emergencias de la población de agricultores, también considerarse los factores ambientales, sociales y económicas de la zona en estudio.

- ✓ En la investigación, se evidencia que en los tres años consecutivos la intensidad y frecuencia de heladas han sido recurrentes, en los meses de junio, Julio, Agosto, Setiembre de los años de 2020 al 2022. Y justamente en estas fechas se inicia con la floración de los cultivos de papa y también es la etapa más vulnerable de los cultivos de papa en las zonas agrícolas del centro poblado de Chipa.

En el centro poblado de Chipa se suscitan las heladas con descenso de temperatura a  $- 8.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , los cuales provocan daños por congelación ocasionando marchitamiento y muerte de los tejidos de las plantas en su etapa fenológica

#### **Intervalo de temperaturas (heladas)**

Muy fuerte =  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-7.9\text{ }^{\circ}\text{C}$

Fuerte =  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-5.9\text{ }^{\circ}\text{C}$

- ✓ Los agricultores del centro poblado de Chipa no cuentan con información adecuada respecto a la atención de emergencias en caso se suscitan las afectaciones de heladas a la producción de cultivos de papas. Sin embargo, esta actividad es fuente de ingreso para las familias del centro poblado.

- ✓ La meta debe ser conocer los escenarios de riesgo de heladas conjuntamente con los agricultores, con esto implementar acciones reductoras de riesgo, considerando ante todo la seguridad alimentaria y de los medios de vida (agricultura). Ante un evento, se necesita conocer qué hacer concretamente para pasar de un estado pasivo a un estado activo, y tomar acción sobre los riesgos que puedan ocasionarse en la producción de cultivos de papa.

## CONCLUSIONES

- a) Se logró Identificar las características de las heladas que afectan a la producción de cultivos de papa en el centro poblado de chipa, con el propósito de minimizar los riesgos de heladas. También se constató que en los tres últimos años consecutivos la intensidad y frecuencia de heladas han sido recurrentes en los meses de Junio, Julio, Agosto y Setiembre con intensidad; Muy fuerte =  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-7.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Fuerte =  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-5.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , los cuales ocasionan marchitamiento y muerte de los tejidos de las plantas en proceso de floración de los cultivos de papa.
- b) Se determinó que el descenso de temperaturas (heladas) se suscita en los meses de Junio a Setiembre de los tres últimos años 2020, 2021 y 2022. Se evidencia las heladas con intensidad de Muy fuerte =  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-7.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  y Fuerte =  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-5.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , estos meses el cultivo de papa se encuentra en la etapa de floración y por ende tiene mayor vulnerabilidad frente a la afectación por heladas.
- c) Para realizar la Implementación de la propuesta de gestión de riesgo de heladas los productores de cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) del centro poblado de Chipa, se ha tenido como referencia al Decreto Supremo que aprueba el la ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su reglamento Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, la gestión de Riesgo de Desastres involucra acciones para conocer el riesgo de desastre, y sobre la base de dicho conocimiento prevenir o reducirlo; coadyuvando a fortalecer las medidas de preparación, respuesta y rehabilitación.
- d) Se desarrollaron herramientas de gestiones necesarias y adecuadas para la atención de emergencias por heladas a los cultivos de papas, de manera que al cumplir los

Estándares, procedimiento, observaciones, verificación o inspección nos ayudaran a afrontar los daños ocasionadores por las heladas para recuperar su producción.

Así mismo, este nuevo plan según Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres D.S.Nº 048-2011-PCM y la Ley 29664 El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, contiene:

Propuesta del Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa.

- i. Objetivos Plan de contingencia ante la afectación de heladas a los cultivos de papa
- ii. Objetivo General:
- iii. Objetivos específicos
- iv. Análisis de elementos expuestos
- v. Organización frente a una emergencia
- vi. Plataforma de defensa civil:
- vii. Procedimientos específicos ante una emergencia
- viii. Procedimiento de alerta
- ix. Procedimiento de coordinación
- x. Procedimiento de respuesta
- xi. Recursos Financieros
- xii. Mecanismo de evaluación



## RECOMENDACIONES

### ❖ **Compromiso de las autoridades (GTDC, PDC, alcaldes y otros)**

El Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo, es un espacio interno de articulación para la formulación de normas y planes, evaluación y organización de los procesos de Gestión del Riesgo de Desastres. El GTGRD coordinara y articulara la Gestión Prospectiva, Correctiva y Reactiva en el marco del SINAGERD. Con el propósito de minimizar y/o mitigar riesgos de heladas los medios de vida (agricultura) de las zonas de Alancoy, Cunsha y Marachin del centro poblado de Chipa.

### ❖ **Implementar la gestión de riesgo de heladas que afectan a la agricultura**

Este instrumento tiene como propósito establecer los procedimientos específicos para la atención inmediata ante las emergencias suscitadas por las heladas en el ámbito del centro poblado de Chipa, en coordinación con el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres.

### ❖ **Sensibilización y formación**

Es importante sensibilizar respecto a la atención de emergencias por la afectación de heladas a los agricultores del centro poblado de Chipa, esto con el propósito de minimizar los riesgos de los posibles afectaciones, también las posibles consecuencias que tiene y conocer las medidas de protección y prevención en el proceso fenológico del cultivo de papa.

### ❖ **Definir correctamente los mecanismos de atención de emergencias**

Es importante conocer los mecanismos para la atención de emergencias por heladas en los cultivos de papas, acciones que se planifican y realizan con el objeto de corregir o mitigar el riesgo existente.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- **Chambo H, J. (2016).** “Las políticas de prevención del riesgo en los procesos de heladas en la Región Puno durante el periodo 2009-2010. *Pontificia Universidad Católica del Perú.*
- **COER. (2020). CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA REGIONAL PASCO.** Obtenido de <https://coerpasco.pe/coer-pasco/>
- **Diariocomercio.pe. (06 de agosto de 2020).** Perú: Helada afecta cultivos de papa en varios distritos de la región Pasco. Obtenido de <https://www.argenpapa.com.ar/noticia/9304-peru-helada-afecta-cultivos-de-papa-en-varios-districtos-de-la-region-pasco>
- **DiarioCorreo. (04 de 12 de 2018).** *Pasco: Helada afecta varias hectáreas de cultivos de papa y pastos.* Obtenido de <https://diariocorreo.pe/edicion/pasco/pasco-helada-afecta-varias-hectareas-de-cultivos-de-papa-y-pastos-857065/#:~:text=M%C3%A1s%20de%2080%20hect%C3%A1reas%20de,ayuda%20para%20recuperar%20su%20producci%C3%B3n>.
- **Egoàvil M, M. (2016).** Propuesta de un plan comunal de gestión de riesgos de la microcuenca del Río Otijamyo, basada en la participación ciudadana - Huanuco. *Universidad del Centro del Perú.*
- **Egusquiza B, R. (2018).** *PRODUCCION DE PAPA EN LA SIERRA.* LIMA PERÚ: MANUAL ELABORADO POR OAEPS-UNALM.
- **Indeci, 2. (2015).** *COMPENDIO ESTADÍSTICO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES.* Lima-Perú: Dirección Nacional de Prevención.
- **Infoagronomo. (29 de 07 de 2020).** <https://infoagronomo.net/que-son-las-heladas-definiciones/>. Obtenido de <https://infoagronomo.net/que-son-las-heladas-definiciones/>

- **Inia, 2. (01 de 12 de 2015).** *Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), La Platina, Santiago, Chile.* Obtenido de <https://redepapa.medium.com/buscando-tolerancia-a-heladas-en-plantas-silvestres-de-papa-para-crear-nuevas-variedades-6b80b7886d01>
- **MINAM. (01 de 04 de 2017).** Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29664.pdf>
- **Nizam, D. (2014).** *GESTION DE RIESGOS.*
- **Perez M, A. (2017).** *RIESGO DE HELADAS EN CULTIVOS.* Murcia.
- **Proain. (30 de 10 de 2020).** *EFFECTO DE LAS HELADAS EN LA AGRICULTURA.* Obtenido de <https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/efecto-de-las-heladas-en-la-agricultura>
- **Promperú. (27 de 07 de 2017).** *Papa nativa Peruana: el legado andino que alimenta al mundo.* Obtenido de <https://peru.info/es-pe/gastronomia/noticias/2/12/natural-y-saludable--nuestras-papas-nativas>
- **Trasmonte S, G. (2009).** Propuesta de Gestión de Riesgo de Heladas que afectan a la agricultura del Valle del Mantaro. *Universidad Ricardo Palma.*
- **Yauri Misari, G. (12 de AGOSTO de 2020).** *CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA REGIONAL PASCO.* Obtenido de <https://coerpasco.pe/10-hectareas-de-cultivos-de-papa-se-pierden-por-las-bajas-temperaturas-en-el-districto-de-paucartambo-pasco/>

## ANEXOS

- Instrumentos de recolección de datos  
A. Formulario 1: Evaluación rápida



### FORMULARIO 1: EVALUACIÓN RÁPIDA

N° \_\_\_\_\_

		Departamento			Código SINPAD:			
<b>I. Información General</b>								
I-1	Tipo de Peligro				I-2	Fecha de ocurrencia		Hora de ocurrencia estimada
I-3	Provincia		Distrito		Localidad		Barrio/Sector/Urbanización	Centro Poblado/Caserío/Anexo
I-4	Punto de referencia para llegar a la localidad afectada (Adjuntar croquis a mano alzada del acceso a la zona de emergencia)				I-5	Medio de transporte sugerido		Altitud (m.s.n.m.)
<b>II. Daños</b>				<b>Coordenadas Geográficas</b>				
Código		Total		I-7	Latitud:		Longitud	I-8
Vida y Salud		No	Sí					
II-1	Lesionados (Heridos)			<b>III. Acciones inmediatas para la atención de emergencia (Marcar con X)</b>				
II-2	Personas atrapadas			<b>III-1 Actividades a realizar</b>		<b>III-2 Necesidades de apoyo externo</b>		
II-3	Personas aisladas			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Búsquedas y Rescate ( )</li> <li>2. Evacuación ( )</li> <li>3. Atención de Salud ( )</li> <li>4. Equipo EDAN ( )</li> <li>5. Medidas de Control ( )</li> <li>6. Otros (Detallar):</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bienes de Ayuda Humanitaria ( )</li> <li>2. Maquinaria Pesada ( )</li> <li>3. Asistencia Técnica ( )</li> <li>4. Otros (Detallar):</li> </ol>		
II-4	Desaparecidos							
II-5	Fallecidos							
Servicios Básicos		No	Sí					
II-6	Agua							
II-7	Desagüe							
II-8	Energía Eléctrica			Observaciones:		Observaciones:		
II-9	Telefonía							
II-10	Gas							
Infraestructura		No	Sí					
II-11	Viviendas							
II-12	Carreteras							
II-13	Puentes			Observaciones:		Observaciones:		
II-14	Establecimientos de Salud							
Medios de Vida		No	Sí	Observaciones:		Observaciones:		
II-15	Tipo:							



Nombres y apellidos y DNI del (la) Evaluador(s)/Firma		
Teléfonos de contacto:		COE - Recibido por: (Firma y Post firma/DNI)
		Autoridad Gobierno Regional / Gobierno Local

Nota: (I) Luego de llenar el Formulario entregar a la Oficina de Defensa Civil, para su procesamiento en el COE. (II) Las personas y funcionarios que ingresen información falsa en este y otros formularios EDAN - PERÚ, serán sancionados de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 20 de la Ley N° 29664 y la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

Fuente: <https://portal.indeci.gob.pe/emergencias/formato-de-solicitud-de-usuario-sinpad-2019>



**C. Formulario EDAN PERÚ**  
**Validación y juicio de expertos**

				
<b>FORMULARIO EDAN PERÚ</b>				
EVALUACIÓN NRO.	1			
CÓDIGO SINPAD	127124			
TIPO DE PELIGRO	HELADAS			
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>				
1.1 Fecha:	01/09/2020	1.2 Hora:	18:49	
1.3 Responsable:	ATACHAGUA ALANIA, JENNY DIANA		DNI:	44448932
Cargo:	EVALUADOR(A)			
Institución:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NINACACA			
1.4 Zona Afectada:				
Ubicación:	PASCO / PASCO / NINACACA			
Departamento / Provincia / Distrito / Localidad				
1.5 Condiciones climáticas de la zona afectada para la asistencia en el momento del reporte	CIELO DESPEJADO CON PRESENCIA DE HELADAS			
1.6 Ruta de acceso sugerida para llegar a la zona afectada				
Vía de transporte	CAMINO AFIRMADO	Tiempo estimado de llegada	MUNICIPALIDAD DE NINACACA	
Tipo de vehículo	CAMIONETA	Ruta principal	VIA DEPARTAMENTAL PA-106	
Lugar de partida	1 HORA Y 30 MINUTOS CUNSHA, LUGAR MAS ALEJADO DEL C.P DE CHIPA	Ruta alterna	-	
<b>2.0 CARACTERÍSTICAS DEL PELIGRO DE ORIGEN NATURAL O INDUCIDO POR LA ACCIÓN</b>				

Fuente: <https://portal.indeci.gob.pe/emergencias/formato-de-solicitud-de-usuario-sinpad-2019>

**D. Cuestionario de preguntas (entrevistas)**

**1 ¿Cómo agricultores son afectados por las heladas a sus cultivos de papa?**

.....

**2 ¿La agricultora es su fuente de ingreso familiar?**

.....

**3 Considera Ud. ¿Qué la una propuesta de Gestión de Riesgo de heladas es muy importante en su agricultura?**

.....

**4 ¿Cómo agricultor, conoce los riesgos de afectación a los cultivos de papa?**

.....

**5 ¿Cuán importante cree Ud. Que es el medio ambiente?**

.....

**6 ¿Ud. como agricultor, conoce sus derechos y deberes?**

.....

**7 ¿Cómo agricultor, está de acuerdo ser capacitado por el ente local para minimizar los riesgos de heladas?**

.....

**8 ¿Cómo califica al ente local respecto a las capacitaciones en temas de gestión de riesgos de heladas a la agricultura?**

.....

**9 ¿Ud. se vería afectado si sus cultivos se encuentran afectados por la helada?**

.....

**10 ¿Qué medidas tomaría Ud. o la comunidad cuando existe falencias en la producción de cultivos de papa?**

.....

**A. Reporte Datos de Hidrometeorológicos en Pasco**  
**Reporte de temperatura mes de Julio 2020**

Estación : CERRO DE PASCO				
Departamento: PASCO		Provincia: PASCO		Distrito: CHAUPIMARCA
Latitud: 10°41'36.15"		Longitud: 76°15'51.1"		Altitud: 4357 msnm.
Tipo: Meteorológica		Código: 110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/07/2020	13	-4.2	82.2	0.0
02/07/2020	14.5	-3	84.8	0.0
03/07/2020	13.5	-4.8	83.0	0.0
04/07/2020	11	-2.6	84.9	0.0
05/07/2020	14	-1.6	85.8	18.0
07/07/2020	14	0	85.7	1.5
08/07/2020	12	-2.6	86.5	2.8
10/07/2020	9	-6	88.2	0.0
11/07/2020	12.6	-2.8	84.6	0.0
12/07/2020	12	-2	86.4	0.0
13/07/2020	11.9	-1.8	85.7	0.0
14/07/2020	10	-3.4	85.4	0.0
15/07/2020	13	-2	86.0	0.0
17/07/2020	13	-2.2	84.2	0.0
18/07/2020	12.5	-1.6	85.3	0.0
19/07/2020	12.7	-4	83.8	0.0
20/07/2020	13.3	-3	84.8	0.0
21/07/2020	13.5	-3.6	84.9	0.0
22/07/2020	12.6	-2.4	85.5	0.0
23/07/2020	11.5	-1.8	85.7	6.0
24/07/2020	13.1	-6	86.2	0.0
25/07/2020	12	-2.4	85.2	0.0
27/07/2020	14	-2	86.5	0.0
28/07/2020	13.2	-4	84.1	0.0
29/07/2020	13	-3.4	85.2	0.0
30/07/2020	12.6	-4	87.2	0.0
31/07/2020	14	-1	85.2	0.0

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>



## Reporte de temperatura mes de agosto 2020

Estación : CERRO DE PASCO				
Departamento: PASCO		Provincia: PASCO		Distrito: CHAUPIMARCA
Latitud: 10°41'36.15" CO -		Longitud: 76°15'51.1"		Altitud: 4357 msnm.
Tipo: Meteorológica		Código: 110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/08/2020	13.7	-5.8	84.2	0.0
02/08/2020	14	-4.4	85.5	0.0
03/08/2020	13	-2.2	77.4	0.0
04/08/2020	13	-7.6	83.6	0.0
05/08/2020	13.5	-5.6	84.6	0.0
06/08/2020	13.2	-6.4	86.2	0.0
07/08/2020	12	-7.6	84.0	0.0
08/08/2020	12.1	-7.4	85.1	0.0
09/08/2020	11.2	-8	85.4	0.0
10/08/2020	12	-5	85.3	0.0
11/08/2020	12.6	-1.4	85.4	0.0
12/08/2020	12	0	84.0	0.0
13/08/2020	13	-1.2	90.6	0.0
14/08/2020	13.5	-1.6	86.3	0.0
15/08/2020	12.5	-8	86.3	0.0
16/08/2020	12.5	-8	82.0	0.0
17/08/2020	13.1	-1.7	85.9	0.0
18/08/2020	14.5	-2.6	82.3	0.0
19/08/2020	12.4	-8	84.1	0.0
20/08/2020	11.4	.6	84.4	0.0
21/08/2020	13.5	2.2	82.9	8.0
22/08/2020	12.6	2	81.7	0.0
23/08/2020	14	1.4	85.9	0.0
24/08/2020	13.5	-1.2	86.3	0.0
25/08/2020	13	-1.4	83.2	0.0
26/08/2020	14	-2.8	85.4	0.0
27/08/2020	14.7	-1	86.0	0.0
28/08/2020	14	-1.6	82.7	0.0
29/08/2020	14.5	-1.8	84.8	-999.0
31/08/2020	S/D	S/D	S/D	S/D

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

## Reporte de temperatura mes de Setiembre 2020

Estación : CERRO DE PASCO				
Departamento: PASCO		Provincia: PASCO		Distrito: CHAUPIMARCA
Latitud: 10°41'36.15"		Longitud: 76°15'51.1"		Altitud: 4357 msnm.
CO - Tipo: Meteorológica		Código: 110037		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/09/2020	11	-3.8	82.5	0.0
02/09/2020	12	-3	85.1	0.0
03/09/2020	11	0	87.8	0.0
04/09/2020	12	1	83.3	1.2
05/09/2020	8.6	.8	88.2	1.0
06/09/2020	12.1	1.4	83.1	2.0
07/09/2020	10.5	1.4	89.6	0.0
08/09/2020	12.5	0	83.8	0.0
09/09/2020	12.7	-2.6	84.1	0.0
10/09/2020	12.6	-.8	83.4	0.0
11/09/2020	11.4	-.6	85.1	0.0
12/09/2020	10.6	2	84.6	1.0
13/09/2020	8.5	1.4	87.2	0.0
14/09/2020	9.1	2.6	88.2	4.0
15/09/2020	12	1.2	84.7	0.0
16/09/2020	13.2	-3.2	81.9	0.0
17/09/2020	12	-2.2	83.1	0.0
18/09/2020	15.5	-1.8	78.1	0.0
19/09/2020	10.2	2.4	85.1	10.2
20/09/2020	10	1	87.0	6.5
21/09/2020	6	1.6	87.6	17.0
22/09/2020	11.2	.6	86.4	0.0
23/09/2020	10	0	85.1	3.0
24/09/2020	10.6	1.8	85.4	0.0
25/09/2020	10	1.2	86.6	0.0
26/09/2020	13	-2.8	83.9	0.0
27/09/2020	10.6	0	87.3	0.0
28/09/2020	13.5	-2.4	84.8	0.0
29/09/2020	11	-4.2	86.2	2.0
30/09/2020	12.9	-.6	85.5	4.0

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

## Reporte de temperatura mes de Octubre 2020

Estación : CERRO DE PASCO				
Departamento:	PASCO	Provincia:	PASCO	Distrito : CHAUPIMARCA
Latitud :	10°41'36.15" CO -	Longitud :	76°15'51.1"	Altitud : 4357 msnm.
Tipo :	Meteorológica	Código :	110037	
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/10/2020	10.2	.2	84.5	9.5
02/10/2020	10	.8	86.4	10.0
03/10/2020	12.1	1	84.6	1.2
04/10/2020	14.5	1.6	83.6	5.0
05/10/2020	14	-1.4	84.1	0.0
08/10/2020	11.5	.4	85.1	3.2
09/10/2020	11.6	-2.4	85.3	0.0
10/10/2020	11	-3	85.6	0.0
12/10/2020	11	-1.6	86.1	0.0
13/10/2020	11	2.2	85.7	0.0
14/10/2020	11.7	-1	83.4	8.0
17/10/2020	7.2	2	86.5	10.4
18/10/2020	9	1.4	87.0	30.2
19/10/2020	10.5	.4	86.2	3.0
20/10/2020	12.5	1.2	84.5	3.0
21/10/2020	13	.6	84.4	12.0
22/10/2020	12.9	-2.8	84.5	19.0
23/10/2020	8.5	1.2	86.1	0.0
24/10/2020	11.5	1.4	84.8	1.0
29/10/2020	13.5	.4	81.7	0.0
30/10/2020	10.5	1	83.8	1.0

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=pasco&p=estaciones>

## **B. Panel Fotográfico**

- ✓ **Capacitación de gestión de riesgo de Desastres a los agricultores**



*Fuente: Elaboración propia*

- ✓ **Verificación de la afectación de heladas en la zona de Alancoy**



*Fuente: Elaboración propia*

- ✓ **Verificación de la afectación de heladas en la zona de Marachin**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **Verificación de la afectación de heladas en la zona de Alancoy**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **Verificación de la afectación de heladas en la zona de Alancoy**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **Verificación de la afectación de heladas en la zona de Alancoy**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **Verificación de la afectación de heladas en la zona de Alancoy**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **Empadronamiento de los agricultores afectados por las heladas**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **Verificación de los cultivos de papa en la zona de Marachin**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **El marchitamiento de los tallos y hojas de los cultivos de papa**



*Fuente: Elaboración propia*

✓ **El marchitamiento de los tallos y hojas de los cultivos de papa**





*Fuente: Elaboración propia*