

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Una Institución Adventista

Plan de adaptación a la variabilidad climática por fenómenos
hidrometeorológicos extremos mínimos en base a pronósticos termo
pluviométricos y la cultura preventiva de la comunidad altoandina de
santa rosa, melgar, puno

Por:

Nadia Ibet Nuñez Pallara

Asesores:

Mg. Joel Hugo Fernández Rojas

Mg. Natalí Carbo Bustinza

Lima, junio del 2019

ANEXO 07 DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS

Yo: Mg. Joel Hugo Fernández Rojas y Mg. Natalí Carbo Bustinza, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **"PLAN DE ADAPTACIÓN A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA POR FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS MÍNIMOS EN BASE A PRONÓSTICOS TERMOPLUVIOMÉTRICOS Y LA CULTURA PREVENTIVA DE LA COMUNIDAD ALTOANDINA SANTA ROSA, MELGAR, PUNO"** constituye la memoria que presenta la **Bachiller: Nadia Ibet Nuñez Pallara** para aspirar al título Profesional/Grado académico de Ingeniero Ambiental ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima, a los 10 días del mes de junio del año 2019

Mg. Joel Hugo Fernández Rojas

Mg. Natalí Carbo Bustinza

Plan de adaptación a la variabilidad climática por fenómenos
hidrometeorológicos extremos mínimos en base a pronósticos termo
pluviométricos y la cultura preventiva de la comunidad altoandina de
Santa Rosa, Melgar, Puno

TESIS

Presentada para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

JURADO CALIFICADOR


Mg. Iliana Del Carmen Gutiérrez Rodríguez
Presidenta


Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga
Secretaria


Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio
Vocal


Ing. Orlando Alan Poma Porras
Vocal


Mg. Joel Hugo Fernández Rojas
Asesor

Lima, 07 de junio de 2019

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios.

A mis amados padres: Ruth Pallara Góngora y José Nuñez Mamani por sus ánimos,
confianza y apoyo incondicional siempre.

a mis hermanos: Suryam, Anandhi y José Enrique por ser motivo de mi superación
cada día, a la sociedad en general en servicio de ellos y del desarrollo del país.

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque permitió que cada circunstancia se diera en forma favorable, me dio la fuerza, paciencia para llegar a la meta, pues Él es fuente de toda Sabiduría e Inteligencia.

Al Programa Nacional de Crédito Educativo (PRONABEC) del Gobierno del Perú por haberme brindado la oportunidad de obtener una carrera profesional para que mediante ella pueda contribuir al desarrollo de nuestro País.

A mis incondicionales padres por su apoyo en todo sentido, confianza, amor.

A mi asesor de tesis, Mg. Hugo Joel Fernández Rojas y Co asesora Mg. Natalí Carbo Bustinza por su disponibilidad de tiempo, por su valioso apoyo y dedicación, quienes me orientaron en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

A mis dictaminadores: Mg. Orlando Poma Porras, Mg. Jackson Pérez Carpio quienes contribuyeron para la mejora de este trabajo.

A mis apreciados docentes: Mg. Gina Tito Tolentino, Mg. Milda Cruz Huaranga, Ing. Jorge Bravo Hualla, por su apoyo académico y moral que me brindaron en su momento.

Al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI por brindar la data de información necesaria para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al presidente saliente Lucio Chipana y entrante Calixto Valeriano de la Comunidad Santa Rosa y Anexos quienes hicieron posible la interacción con la comunidad, que fue un pilar fundamental en la investigación.

Al Ing. Imer Rosas Huamán por su cooperación en el manejo de software y aplicación de matemática de datos.

“La gratitud da sentido a nuestro pasado, trae paz para el día de hoy y crea una visión para el mañana”

(Melody Beattie)

RESUMEN GENERAL

El cambio climático es un fenómeno complejo que está íntimamente ligado al estilo de desarrollo, la presente tesis permite argumentar que el cambio climático es uno de los grandes retos del siglo XXI atendiendo a sus características irregulares, causas y consecuencias globales, tomándolas de precursoras para pronósticos climáticos como base para la prevención y adaptación a la variabilidad climática. En efecto la variabilidad climática originada por las emisiones de origen antropogénico, están induciendo modificaciones confusas en el sistema climático tales como el alza de temperatura y descensos extremos de la misma, modificación en los patrones de precipitación y eventos climáticos extremos en diferentes partes del mundo. La variabilidad climática respecto a heladas son fenómenos de corto plazo pero que requiere atención inmediata, es un fenómeno global pero asimétrico, en este contexto se observa que los compromisos de mitigación reportados en nuestro país son aún insuficientes y los procesos de adaptación ineficientes; por lo cual la aplicación de un plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática en zonas altoandinas alejadas y de difícil acceso en base a pronósticos termo pluviométricos son esenciales y tiene impactos significativamente positivos para impulsar un País preparado y resiliente.

Palabras Clave: Cambio climático, proyecciones, prevención y adaptación

ABSTRACT

Climate change is a complex phenomenon that is closely linked to the style of development, this thesis allows to argue that climate change is one of the great challenges of the 21st century, taking into account its irregular characteristics, global causes and consequences, taking them as precursors for forecasting climate as a basis for prevention and adaptation to climate variability. In fact, climatic variability caused by anthropogenic emissions are inducing confusing changes in the climate system, such as temperature rise and extreme temperature drops, changes in rainfall patterns and extreme weather events in different parts of the world. Climate variability with respect to frosts are short-term phenomena that require immediate attention; it is a global but asymmetric phenomenon; in this context it is observed that mitigation commitments reported in our country are still insufficient and inefficient adaptation processes; Therefore, the application of a plan to prevent and adapt to climatic variability in high Andean areas that are remote and difficult to access based on thermo-rainfall forecasts are essential and have significant positive impacts in promoting a prepared and resilient country.

Keywords: Climate change, projections, prevention and adaptation

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	20
INTRODUCCIÓN.....	20
1.1. Identificación del problema	20
1.2. Justificación de la Investigación	23
1.3. Objetivos.....	25
1.3.1. Objetivo general	25
1.3.2. Objetivos específicos.....	25
CAPITULO II.....	26
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	26
2.1 Antecedentes.....	26
2.1.1 A nivel mundial	26
2.1.2 A nivel sudamericano	27
2.1.3 A nivel nacional.....	28
2.1.4 A nivel local	30
2.2 Marco Legal.....	31
2.3 Conceptos generales	36
2.3.1 Amenaza	36
2.3.2 Peligro.....	36

2.3.3	Riesgo	37
2.3.4	Vulnerabilidad	39
2.3.5	Incidente	40
2.3.6	Accidente	40
2.3.7	Desastre	40
2.3.8	Gestión de riesgo de desastre.....	41
2.3.9	Gestión de desastres, Gestión de Crisis: Persistente oposición o posibilidad de concordancia	42
2.3.10	Fenómenos Naturales Extremos	43
2.3.11	Zonas Altoandinas	43
2.3.12	Heladas.....	43
2.3.13	Tipos de Heladas.....	45
2.3.14	Actual Gestión de Peligro de Heladas	47
2.3.15	Agricultura y Heladas	47
2.3.16	Ganadería y Heladas	49
2.3.17	Impacto Ambiental	50
2.3.18	Clasificación de Impactos Ambientales.....	50
2.3.19	Hidrometeorología	51
2.3.20	Riesgos Hidrometeorológicos.....	51
2.3.21	Datos Históricos.....	52
2.3.22	Tiempo y Clima	53
2.3.23	El cambio climático y su variabilidad.....	54

2.3.24	Impactos y consecuencias del cambio climático	56
2.3.25	Pronóstico Climático.....	56
2.3.26	Método estadístico Serie de Tiempos	57
2.3.27	Software MarkSim.....	57
2.3.28	Redes Neuronales Artificiales (Matlab).....	58
2.3.29	Escenario Local de cambio climático	59
2.3.30	Tendencias Climáticas	59
2.3.31	Prevención	60
2.3.32	Métodos y programas de prevención y adaptación al cambio climático	61
2.3.33	Adaptación al cambio climático.....	62
2.3.34	Resiliencia.....	64
CAPITULO III		65
MATERIALES Y MÉTODO.....		65
3.1.	Lugar de ejecución.....	65
3.1.1.	Características de la población de estudio.....	67
3.2.	Materiales y Equipos	70
3.2.1.	Materiales	70
3.2.2.	Equipos.....	71
3.2.3.	Softwares	71
3.3.	Hipótesis de estudio	72
3.3.1.	Hipótesis principal.....	72
3.3.2.	Hipótesis derivadas.....	72
3.4.	Variables de Estudio	73

3.4.1. Variables Independientes	73
3.4.2. Variables Dependientes	73
3.5. Diseño de la Investigación	73
3.6. Metodología Experimental para la determinación del comportamiento de series históricas, pronósticos termo pluviométricos y Levantamiento de ficha de observación	75
3.6.1. Diseño Experimental para la ejecución de pronósticos termo pluviométricos	77
3.6.2. Obtención de datos históricos termo pluviométricos del SENAMHI	77
3.6.3. Información precursora	78
3.6.4. Análisis estadístico para la determinación del comportamiento de los datos históricos y obtención de pronósticos termo-pluviométricos	79
3.6.5. Diagnóstico Socio Ambiental de la Zona de Estudio y visitas de Observación Estructurada (Visitas de Campo)	79
3.7. Metodología Experimental del Plan de Prevención y adaptación frente a la variabilidad climática por temperaturas extremas mínimas (heladas)	81
3.7.1. Diseño experimental del instrumento de intervención	82
3.7.2. Diseño de la encuesta sobre Conocimientos, actitudes y prácticas (CAP).....	83
3.7.3. Aplicación del Plan de prevención y adaptación en la Comunidad	85
3.7.4. Análisis estadístico del programa de intervención	87
CAPITULO IV	89
RESULTADOS Y DISCUSIONES	89
4.1. Comportamiento de la variabilidad Climática	89
4.1.1. Promedios anuales de series históricas 1980-2017 precipitación, T° máx. y T° mín. de las estaciones meteorológicas Ayaviri y Chuquibambilla	89

4.1.2. Pronósticos al año 2050 respecto a Precipitación, Temperatura máxima y Temperatura mínima de las estaciones Ayaviri y Chuquibambilla	108
4.1.3. Características de las líneas de tendencia proyectadas	120
4.2. Plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática	121
4.2.1. Prueba de Normalidad de los datos obtenidos.....	121
4.2.2. Análisis de la prueba de Signo de WILCOXON.....	122
CAPITULO V	131
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	131
5.1. Conclusiones.....	131
5.2. Recomendaciones	133
5.3. Referencias.....	136
ANEXOS	146
6.1. Anexo I-Documentos de Solicitud y Compromiso con el SENAMHI.....	146
6.2. Anexo II- Validación de juicio de experto.....	153
6.3. Anexo III- Documentos de autorización de la comunidad	156
6.4. Anexo VIII-Documentos históricos de la comunidad	157
6.5. Anexo IV- Lenguaje de predicción Redes Neuronales Artificiales (Matlab).....	162
6.6. Anexo II-Panel fotográfico de la salida de campo- ficha de observación	164
6.7. Anexo III-Encuesta	183
6.8. Anexo IV-Aplicación de las encuestas	187
6.9. Anexo IX-Plan de prevención.....	188

6.10.	Anexo X-Ejecución de los talleres (fotos y diapositivas).....	246
6.11.	Anexo VII-Registro de asistencia a los talleres.....	253

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco legal Nacional	31
Tabla 2. Metodologías en educación ambiental	61
Tabla 3. Ubicación de las estaciones meteorológicas Chuquibambilla y Ayaviri.....	78
Tabla 4. Prueba de normalidad de los datos obtenidos en el pre-test y post-test	121
Tabla 5. Rangos para la dimensión "Conocimientos"	123
Tabla 6. Sig. asintótica para la dimensión “conocimientos”.	123
Tabla 7. Rangos para la dimensión "Actitudes"	125
Tabla 8. Sig. asintótica para la dimensión "Actitudes"	125
Tabla 9. Rangos para la dimensión "Prácticas"	126
Tabla 10. Sig. asintótica para la dimensión "Prácticas"	126
Tabla 11. Tabla resumen de valores obtenidos con la prueba de WILCOXON	127
Tabla 12. Sig asintótica general.....	127
Tabla 13. Escenarios organizacionales frente al cambio climático (antes y después)	130
Tabla 14. Matriz de consistencia y operacionalización de variables.....	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de confluencia de peligros en las provincias del Perú. De CENEPRED, 2015.	37
Figura 2. Escenario de riesgo del sector agrícola. De CENEPRED, 2017.....	38
Figura 3. Escenario de riesgo sector ganadero. De CENEPRED, 2017.....	39
Figura 4. Efectos acumulados de los desastres a nivel regional (millones de soles). De CENEPRED, 2014.	41
Figura 5. Estructura del sistema nacional de gestión de riesgo de desastres. De CENEPRED, 2015.	41
Figura 6. Zonas propensas a heladas, de Atlas de heladas. De SENAMHI, 2018.	44
Figura 7. Mapa de riesgo a heladas actividad Pecuaria por distrito. De Ministerio de Agricultura, 2012.....	45
Figura 8. Porcentaje de daños y pérdidas ocasionadas por los desastres, según tipo de fenómenos en el sector Agricultura. De CENEPRED 2015.....	48
Figura 9. Población de camélidos sudamericanos en el Perú. De FAO, 2005.	49
Figura 10. Porcentaje de efectos ocasionados por los desastres. De CENEPRED 2015. ...	52
Figura 11. Conceptos fundamentales sobre el cambio climático. De Instituto global para la sostenibilidad, 2014.....	54
Figura 12. Personas más vulnerables a las heladas. De CENEPRED, 2015.	60
Figura 13. Ejemplos de adaptación al cambio climático. De FAO, 2012.	63

Figura 14. Mapa de Ubicación del Geográfica del área de estudio	66
Figura 15. Vista satelital del área de estudio. de Google Earth, 2018.....	67
Figura 16. Porcentaje de edades de miembros de la Comunidad.	67
Figura 17. Porcentaje de género de miembros de la comunidad.	68
Figura 18. Porcentaje de estado civil de miembros de la comunidad.	68
Figura 19. Porcentaje del nivel de instrucción de miembros de la comunidad.	69
Figura 20, Porcentaje de ocupación de miembros de la comunidad.	69
Figura 21. Porcentaje de región de origen de miembros de la comunidad.....	70
Figura 22. Procedimiento del diseño del experimento.	74
Figura 23. Esquema del diseño experimental para la ejecución de pronósticos termo pluviométricos.	77
Figura 24. Ubicación de estaciones meteorológicas. De Google Earth.....	78
Figura 25. Entrevista a los comuneros en sus dominios.....	80
Figura 26. Desarrollo del cultivo de Avena afectado por el fenómeno de helada.....	80
Figura 27. Diseño de la investigación realizada en la segunda parte del estudio.....	82
Figura 28. Áreas que comprenden el diseño del instrumento.....	85
Figura 29. Promedio anual de precipitación-Estación meteorológica Ayaviri.....	89
Figura 30. Promedio anual de precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Ayaviri 1982-2017.....	90

Figura 31. Precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Ayaviri 1982-2017.....	91
Figura 32. Promedio anual de precipitación-Estación meteorológica Chuquibambilla.	92
Figura 33. Promedio anual de precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.	93
Figura 34. Precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.	94
Figura 35. Promedio anual de T° máx. estación meteorológica Ayaviri.....	95
Figura 36. Promedio anual de temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Ayaviri 1981-2017.	96
Figura 37. Temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Ayaviri 1981-2017.	97
Figura 38. Promedio anual de T° máx. Estación meteorológica Chuquibambilla	97
Figura 39. Promedio anual de temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.	98
Figura 40. Temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.....	99
Figura 41. Promedio anual de T° mín. Estación meteorológica Ayaviri.....	100
Figura 42. Promedio anual de temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Ayaviri 1981-2017.	101

Figura 43. Temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Ayaviri 1981-2017.	102
Figura 44. Promedio anual de T° mín. Estación meteorológica de Chuquibambilla	103
Figura 45. Promedio anual de temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.	104
Figura 46. Temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.....	105
Figura 47. Precipitación, T° máx. y T° mín. Estación Ayaviri año 2017.....	106
Figura 48. Precipitación, T° máx. T° mín. estación Chuquibambilla año 2017.....	107
Figura 49. Precipitación, T° máx. T° mín. estación Ayaviri año 2050	108
Figura 50. Precipitación, T° máx., T° mín. proyectada-Estación Chuquibambilla año 2050	113
Figura 51. Pronósticos obtenidos de las Redes neuronales artificiales (Matlab)	118
Figura 52. Solicitud de datos históricos al SENAMHI.	151
Figura 53. Carta de compromiso con el SENAMHI	152
Figura 54. Validación de Juicio de Experto 1.	153
Figura 55. Validación de Juicio de Experto 2.	154
Figura 56. Validación del Juicio de Experto 3.	155
Figura 57. Autorización de la Comunidad para la ejecución del Plan de Prevención y Adaptación a la Variabilidad Climática frente a la ocurrencia de Heladas.	156
Figura 58. Padrón de productores agropecuarios.	157

Figura 59. Padrón de productores agropecuarios seguro agrícola catastrófico, campaña agrícola (2017-2018).	158
Figura 60. Padrón de productores agropecuarios-cultivos.	159
Figura 61. Evaluación de áreas perdidas y/o afectadas según cultivo.....	160
Figura 62. Plan de emergencia, padrón de beneficiarios.....	161
Figura 63. Visita a los recintos del ganado de un comunero.....	164
Figura 64. Hato ganadero de una familia comunera.....	165
Figura 65. Visita a cultivos de un comunero	165
Figura 66. Cultivo de Avena perdido a consecuencia de heladas.	166
Figura 67. Entrevista a un comunero.....	166
Figura 68. Aplicación de la encuesta a una comunera.	187
Figura 69. Aplicación de la encuesta personalizada.....	187
Figura 70. Aplicación de la encuesta en la comunidad	188
Figura 71. Ejecución de las charlas	246
Figura 72. Desarrollo de charlas.....	247
Figura 73. Participación de los comuneros en los talleres.....	248
Figura 74. Participación de los comuneros en los talleres.....	248
Figura 75. Grupo de comuneros (Simulacro)	249
Figura 76. Grupo Comuneras (Simulacro)	250
Figura 77. Opiniones de comuneros en el simulacro.....	251

Figura 78. Dinámica "Ruleta de la Prevención".....	252
Figura 79. Comunidad Santa Rosa	252
Figura 80. Lista de Registro de asistencia a los talleres.	253
Figura 81. Registro de asistencia a los talleres.	254
Figura 82. Registro de asistencia a talleres.	255

SÍMBOLOS/ NOMENCLATURA

<i>AR5</i>	El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
<i>CENEPRED</i>	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
<i>CC</i>	Cambio Climático
<i>C°</i>	Centígrados
<i>CEPLAN</i>	Centro Nacional de planeamiento Estratégico
<i>CCAFS</i>	Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria
<i>CGIAR</i>	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional
<i>CONCYTEC</i>	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación tecnológica
<i>COEN</i>	Centro de operaciones de emergencia nacional
<i>COEL</i>	Centro de operación de emergencia local
<i>CMNUCC</i>	Convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático
<i>CMIP5</i>	Coupled Model Intercomparison Project (Proyecto de inter-comparación de modelos de clima acoplados)
<i>DGPP</i>	Dirección general de presupuesto público
<i>DIGERD</i>	Dirección general de gestión de riesgo de desastre y defensa nacional en salud
<i>ENCC</i>	Estrategia Nacional de cambio climático

<i>FAO</i>	Food and Agriculture Organization
<i>FEN</i>	Fenómeno El Niño
<i>GRD</i>	Gestión de riesgo de desastres
<i>INDECI</i>	Instituto Nacional de Defensa Civil
<i>IPCC</i>	Panel Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático
<i>MEF</i>	Ministerio de economía y finanzas
<i>mm</i>	Milímetros
<i>MINSA</i>	Ministerio de Salud
<i>MINAM</i>	Ministerio del Ambiente
<i>ONU</i>	Organización de las naciones unidas
<i>OMM</i>	Organización Meteorológica Mundial
<i>PCM</i>	Presidencia de consejo de ministros
<i>PLANGRACC-A</i>	Plan de gestión de riesgo y adaptación al cambio climático
<i>Ppt</i>	Precipitación
<i>RNA</i>	Redes Neuronales Artificiales
<i>SEMARNAT</i>	secretaria de medio ambiente y recursos naturales
<i>SICCAM</i>	Sistema de información sobre comunidades campesinas del Perú
<i>SIREDECI</i>	Sistema regional de defensa civil
<i>SINAGERD</i>	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre
<i>SINADECI</i>	Sistema Nacional de defensa Civil

<i>SENAMHI</i>	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
<i>SERUNDI</i>	Servicio Intercultural para un mundo más humano y diverso
<i>T°min</i>	Temperatura mínima
<i>T°máx</i>	Temperatura máxima
<i>UNESCO</i>	Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura
<i>USAID</i>	La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Identificación del problema

Los desastres lastiman y afectan en su mayoría a las personas sumidas en la pobreza, las hacen más frágiles. Más del 70% de los sitios con mayor riesgo a la ocurrencia de desastres se sitúan en países de bajos ingresos económicos. Entre los años 1995 y 2014, un porcentaje de 89 mostró que la mayoría de muertes se da en los países de ingreso bajo (Banco Mundial, 2014).

El Perú cubre un total de 1.285,215 kilómetros cuadrados de superficie, que lo sitúa en el vigésimo país de mayor extensión en el planeta tierra y el tercero de Sudamérica, posee una alta variedad de micro climas y por ende tiene una gran variedad de riquezas naturales, sus escenarios geográficos y climáticos son diversos; por su ubicación en el cinturón de fuego del pacífico, el Perú es vulnerable a todo tipo de riesgo de desastres y esto hace que el territorio peruano sea en cierta manera dificultoso para poder ejecutar acciones en lo que concierne a la tarea en materia de riesgos de desastre producidos por fenómenos naturales (Instituto Nacional de defensa Civil [INDECI], 2006).

Año tras año en la época de temperaturas extremas mínimas (heladas y friaje) pueblos, localidades, comunidades, centros poblados de las zonas alto andinas de nuestro país soportan los efectos perjudiciales de éstos fenómenos en relación a la salud, educación, actividad agrícola, ganadera e infraestructura; primordialmente las comunidades que se encuentran en escenarios de alta vulnerabilidad en relación a condiciones sociales (pobreza extrema y pobreza), por la edad (niños, niñas, ancianos) pero por sobre todo por su ubicación geográfica la cual obstaculiza la presencia del estado (Presidencia del consejo de ministros; Viceministro de gobernanza territorial, 2018).

Actualmente el departamento de Puno a causa de los desastres naturales producidos por fenómenos hidrometeorológicos extremos mínimos se encuentra en crisis, se requiere brindar respuestas de manera oportuna y organizada en materia de prevención y adaptación hacia las comunidades más alejadas y de difícil acceso, éstos fenómenos a su vez generan gastos económicos, pérdidas materiales y un gran número de muertes humanas, las regiones ubicadas en la Sierra tienen dentro de su área geográfica comunidades que están ubicadas en la zona altoandina y que son de difícil acceso, por encima de los 3500 m.s.n.m., que son afectados por heladas que en muchos de los casos se presenta acompañada de precipitación sólida (nevadas y granizadas (Presidencia del consejo de ministros, 2016).

Particularmente la comunidad santa rosa y anexos vive en un latente riesgo para cada integrante de su comunidad y su desarrollo, puesto que la fuente de su subsistencia (cultivos y ganado) se ven afectados cuando la temporada de temperaturas extremas mínimas (heladas) arrecian estos lares (Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI]; Gobierno regional Puno, 2017).

El problema también radica en la poca importancia que se le da a la temática medio ambiental, en especial a aquella referente al cambio climático, esto ha sido un común denominador en las últimas décadas, si bien es cierto que, en los últimos 10 años, desde la firma del Acta de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el control del cambio climático, se ha fomentado la realización de proyectos que contemple planes de acción encaminadas a mejorar la tendencia negativa que se ha venido suscitando a través del tiempo, éstos no han ido más allá de meras políticas e intenciones escritas (Bajaña, 2002-2003).

Hace falta cambiar la actitud de planear, por actitudes de operación efectivas. Actualmente, si bien hay intenciones de actuar, se interviene después del desastre y usualmente con pocos medios de manera tal que difícilmente se puede reestablecer la situación original dejándose de lado medidas de prevención (antes) y adaptación a los cambios en el clima y sus variabilidades para impulsar comunidades y por ende sociedades más preparadas y resilientes que favorezcan al desarrollo sostenible de nuestro país.

Entonces observado desde la perspectiva analítica, surge la pregunta ¿Qué sucede cuándo los fenómenos hidrometeorológicos extremos con el pasar de los años se alteran y ocasionan impactos ambientales negativos en el desarrollo de un país, de qué manera mediante el pronóstico de datos históricos se podría intervenir en períodos de emergencia en las zonas alto andinas, mediante la implementación de planes de prevención y adaptación?

1.2. Justificación de la Investigación

Durante los últimos años, el cambio climático (CC) se ha instalado en la agenda pública de muchos países y organismos como un tema de preocupación sobre el cual es necesario desarrollar programas de acción a corto, mediano y largo plazo (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA], 2013).

Las acciones de prevención para la adaptación en base a pronósticos de datos históricos ayudan a tomar medidas para la adaptación a los cambios que ocurren en la atmósfera en base a antecedentes y pronósticos al futuro. Dentro de los derechos de cada persona están inmersos también de manera indirecta la ganadería, la agricultura o alguna otra actividad económica que sea de sustento y bienestar para la persona, la cual es afectada por las bajas temperaturas, las poblaciones o migran o tiene dificultades para seguir con su sustento (Ministerio de Agricultura [MINAGRI]; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2012).

La investigación y antecedentes sobre los riesgos que se perciben pueden aprovecharse como una base para el desarrollo de muchas estrategias, técnicas y propósitos de prevención y adaptación para el desarrollo, a su vez, pueden reducir los riesgos de desastres, enfrentándolos, de una manera valiente, preparada, evitando que aparezcan nuevos peligros, siendo resilientes para la consolidación de un progreso razonable y con inclusión. Prevenir los impactos ambientales de los desastres naturales por fenómenos hidrometeorológicos extremos debe ser un trabajo integrado para la prevención y adaptación (Banco Mundial, El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento [BIRF], Asociación Internacional de Fomento [AIF], 2013).

Tomando en cuenta que las comunidades están ubicadas en la categoría I en la tipología de las organizaciones es necesario brindar apoyo, especialmente a las que están ubicadas en zonas alejadas y de difícil acceso, promover la consolidación de sus metas organizativas, económicas y sociales. Para ello la primera actividad que debe desarrollarse es la generación de un proceso participativo que les permita desarrollar un plan estratégico.

La investigación ambiental debe estar encaminada al establecimiento de conocimientos y a la solución y prevención de problemas de su entorno, así como para aprovechar las oportunidades que el ambiente brinda. Asimismo, los resultados de la investigación ambiental generan beneficios a personas que no han participado de su financiamiento o generación, de modo que el conocimiento generado por estas investigaciones pueda favorecer tanto a la prevención y resolución de los principales problemas ambientales (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2013).

El plan nacional Bicentenario aprobado por decreto supremo N° 054-2011-PCM considera los lineamientos estratégicos: “Fomentar la adopción de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático por los tres niveles del gobierno, basadas en estudios e investigaciones científicas con un enfoque preventivo” y “fomentar la reducción de vulnerabilidades y la GRD en el marco del desarrollo sostenible, así como la adaptación para mitigar los efectos negativos de los desastres naturales (Centro Nacional de planeamiento estratégico [CEPLAN], 2011).

Según lo indicado en la agenda de investigación ambiental al 2021, dentro de los temas ambientales priorizados en el plan nacional estratégico de ciencia, tecnología e innovación para la competitividad y el desarrollo humano de CONCYTEC se encuentra el componente de cambio climático y cuyo eje temático es la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático y prevención de desastres (Consejo nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica [CONCYTEC], 2017).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar el efecto del plan de adaptación a la variabilidad climática por fenómenos hidrometeorológicos extremos mínimos en base a pronósticos termo pluviométricos y la cultura preventiva de la comunidad altoandina de Santa Rosa, Melgar, Puno.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar el comportamiento de la variabilidad climática por fenómenos hidrometeorológicos extremos mínimos en base a datos históricos termo pluviométricos, mediante el método estadístico Serie de Tiempos, Software MarkSim y Redes Neuronales Artificiales (Matlab), en la comunidad altoandina de Santa Rosa, Melgar, Puno.

Comprobar el efecto del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática por fenómenos hidrometeorológicos extremos mínimos en base a pronósticos termo pluviométricos y la cultura preventiva de la comunidad altoandina de Santa Rosa, Melgar, Puno.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antecedentes

2.1.1 A nivel mundial

En el marco de la estrategia internacional de reducción de desastres a nivel mundial, y de la convención marco de las naciones unidas para el cambio climático, los países vienen realizando esfuerzos en la lucha por disminuir los impactos del cambio climático (MINAGRI y FAO, 2012).

“Si bien la adaptación al cambio climático requiere una respuesta conjunta y coordinada estas deben implementarse de nivel macro a micro, pues las características de vulnerabilidad, así como los efectos e impactos son específicos y diferentes en cada zona”. (Oficina española de cambio climático S.G para la prevención de la contaminación y del cambio climático ministerio de medio ambiente, 2012)

El cambio y la variabilidad del clima es una realidad en diferentes países del mundo. El cambio climático simboliza una grave amenaza para el desarrollo mundial y los esfuerzos por poner fin a la pobreza, si no se adoptan medidas urgentes los impactos del cambio climático podrían llevar a la pobreza a 100 millones de personas más para el año 2030 (Banco Mundial, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento [BIRF], Asociación Internacional de Fomento[AIF], 2018).

Gran parte de Estados Unidos sufre intensas olas de frío, inusuales temperaturas provocaron la reacción del presidente Donal Trump poniendo en duda la realidad del cambio climático, la intensa ola de frío que azotó el 2018 al éste de EEUU ha dejado en la última semana reacciones dignas de asombro, 22 personas han muerto a consecuencia de unas bajas temperaturas que han conseguido congelar hasta las cataratas del Niágara o sumergir en un mar de hielo a varias localidades de Massachusetts. Y en zonas como Florida, numerosas iguanas no han resistido los vientos gélidos que han afectado a este estado acostumbrado a un clima tropical (Público Display Connectors, SL., 2018).

El cambio climático provocará también un aumento de las olas de frío extremo en Europa y Estados Unidos. Esta es la advertencia de un nuevo estudio científico realizado por la Universidad North easter (EEUU) y que se ha publicado en la revista "Nature". Además, este informe alerta que los fenómenos meteorológicos "extremos" no sólo serán más numerosos en el futuro, sino también más intensos (SER, 2018).

2.1.2 A nivel sudamericano

El norte de Argentina se caracteriza por tener un clima muy cálido y húmedo en el verano. Pero en el 2018 como no sucedía hace 90 años, la nieve cubrió no solo la zona de montaña (como normalmente pasa en el invierno), sino todas las ciudades incluyendo la capital, en el campo más de mil cabezas de ganado murieron a causa de las bajas temperaturas (BBC Mundo, 2010).

En el año 2010 la cadena de noticias BBC News mostró algunos comentarios sosteniendo que en Chile las temperaturas han llegado a -7°C y en el sur del país descendieron de los -15°C (y eso sin considerar las temperaturas en las zonas cordilleranas), sin embargo, no se han registrado víctimas como en otros países de Sudamérica, siendo el promedio de temperaturas mucho más bajo (BBC News, 2010).

En los últimos cuarenta años, los eventos climáticos han sido históricamente más severos y con relativa mayor frecuencia. El fenómeno de El Niño (FEN), y la ocurrencia de “mega niños”, por ejemplo, cuyo impacto ha sido considerable, ha ocasionado que los países presenten altos grados de vulnerabilidad y riesgo, ante una variedad de peligros y amenazas de origen climático. De acuerdo con los índices de emergencias de los países andinos, Bolivia, Perú y Ecuador tienen los niveles más altos de riesgo ante eventos extremos de origen climático (Sánchez, 2009).

2.1.3 A nivel nacional

En el Perú las actividades de atención, prevención y reducción de riesgos de desastres, han sido orientadas de manera especial a la población urbana en temas de vivienda, agua, saneamiento, salud e infraestructura. Sin embargo, los desastres en la agricultura y ganadería y medios de vida de poblaciones rurales se han visto dañados económica y socialmente sin que se haya hecho mucho por reducir el impacto de los eventos climáticos extremos sobre la actividad agrícola, esto nos lleva a enfatizar la necesidad de prevención y adaptación, generación de resiliencia y disminución de vulnerabilidad, ya que se pone en riesgo la seguridad alimentaria del país (Ministerio de Agricultura del Perú [MINAGRI], 2012).

Las heladas más intensas registradas fueron las ocurridas en el año 2002 y 2004 éstas sumadas a las intensas sequías que se presentaron en el norte del país desembocaron en pérdidas totales de S/ 330.6 millones en el sector agrícola en el 2004.

En los años 2007-2009 se llevó a cabo un proyecto piloto participativo en gestión local de riesgo de desastre en el distrito de Calca (Cusco) y en los años 2011-2012 se llevó a cabo medidas adaptativas al cambio climático en la cuenca de Huacrahuacho y Mollebamba (Cusco, Apurímac), el cual solo fue dirigido a instituciones educativas (Damonte, Cabrera, y Miranda, 2017).

En el Perú en el año 2012 el ministerio de agricultura en unión con la FAO realizó un plan de gestión de riesgo y adaptación al cambio climático (PLANGRACC-A) (AAC) en el sector agrario con miras al 2021 en la aplicación de medidas de adaptación a nivel local, regional y nacional para lograr un desarrollo productivo, sostenible y competitivo, el cual tuvo por ámbito de aplicación solo en las provincias de ceja de selva (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2012).

Según la Organización de las naciones unidas (ONU), el 20 de setiembre del 2019 se llevará a cabo la cumbre del clima donde se reunirán líderes del mundo, el sector privado y la sociedad civil con la finalidad de respaldar el proceso multilateral y acelerar la acción climática, la cumbre se enfocará en sectores clave, soluciones ecológicas, ciudades, energía, resiliencias y finanzas para el cambio climático (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2019).

2.1.4 A nivel local

El pasado 21 de junio de año 2015 en el período de invierno la región de Puno fue declarada en emergencia por las bajas temperaturas. Lo trágico de esta situación es que, a pesar de que las heladas se presentan todos los años, sus catastróficos resultados son los mismos: muertes por neumonía, viviendas destrozadas, cultivos afectados y muerte de ganados; el frío más intenso se produce en Puno (Azángaro, Carabaya, Chucuito, El Collao, Lampa, Melgar, Moho, San Román, Sandia y Yunguyo), donde la temperatura puede llegar por debajo de los -20 °C. (El Comercio, 2015).

“Lo más alarmante, a causa de las heladas está en la propagación de contagios por infecciones respiratorias agudas (IRA). La neumonía causa la muerte de aproximadamente 400 niños (más de uno al día)”. (Presidencia del consejo de ministros, 2016)

El escenario de riesgos por bajas temperaturas según el pronóstico de temperaturas mínimas para el trimestre julio-setiembre del 2018, muestra un total de 83 distritos en nivel de riesgo “Muy alto”, siendo Puno el departamento con mayor número de distritos (16). Asimismo, un número significativo de distritos en un nivel de riesgo “Alto”, con un total de 705 distritos, ubicados en su mayoría en la sierra sur (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENEPRED], 2018).

“En agosto del 2018 el Ministerio de Agricultura y Riego a través de Agro Rural entregaron 5299 kits veterinarios a 27 distritos de la región Puno ante la ocurrencia de heladas y nevadas”. (Centro de operaciones de emergencia nacional [COEN], 2018)

2.2 Marco Legal

En el Perú existen diversas entidades correspondientes a la gestión de riesgos de desastres: helada y friaje.

Tabla 1

Marco legal Nacional

Normativas	Lineamientos
Constitución Política del Perú	En el capítulo II: Del Ambiente y Recursos Naturales, en el artículo 192- inciso 7: Promover y regular actividades y/o servicios en materia de agricultura, pesquería, industria, agroindustria, comercio, turismo, energía, minería, vialidad, comunicaciones, educación, salud y medio ambiente, conforme a ley.
Ley General del Ambiente N° 28611	En el capítulo I, artículo 2, inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. En el artículo 11, inciso “C”: Elaborar y coordinar la estrategia nacional frente al cambio climático y las medidas de adaptación y mitigación, así como supervisar su implementación.
Ley N° 29664	En el capítulo 4 Ciencia, tecnología y educación ambiental, en el artículo 23: a prevenir el deterioro ambiental, tomando en cuenta el manejo de los fenómenos y factores que ponen en riesgo el ambiente “Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres”

Decreto Supremo N° 036-2018-PCM	Plan Multisectorial ante heladas y friaje 2018
DS 018-2017-PCM,	Aprobación de acciones y medidas para fortalecer la organización y operatividad del SINAGERD (Sistema nacional de gestión de riesgo de desastre)
Ley N° 30754, 2018	Ley marco sobre cambio climático
DS 021-2017 PCM, Reglamento Multisectorial	Reglamento que constituye disposiciones para la dirección y la colaboración multisectorial de entidades del estado en la gestión de riesgo de desastres para atender emergencias ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados, durante el año 2017
RJ 032-2017-INDECI	Asigna las funciones transferidas de la secretaría de gestión de riesgo de desastres a la PCM (Presidencia del consejo de ministros) a los órganos del INDECI
RJ 034-2017-INDECI, Plan de Seguimiento Multisectorial de Helada y Friaje (PMHF)	Aprueba la Directiva N° 002-2017-INDECI/6.0 sobre Manejo de Donaciones Dinerarias a nivel nacional para la Atención de Emergencias
DS 055-2017-EF, Reglamento Ley 30498	Aprueban normas reglamentarias de la ley N° 30498, ley que promueve la donación de alimentos y facilita el transporte de donaciones en situaciones de desastres naturales
RJ 051-2017-INDECI	Aprobar la Directiva N° 004-2017-INDECI/10.3 sobre Ejecución del Ejercicio de Simulación por Bajas Temperaturas 2017-2018

DS 007-2017-PRODUCE, FEN	Decreto Supremo que adecúa el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño FEN a la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo
DS 132-2017-EF, Comisión Multisectorial del Fondes	Aprueban conformación y funciones de la Comisión Multisectorial del Fondo para intervenciones ante la ocurrencia de desastres naturales, y dictan normas reglamentarias
Escenarios de protección urbana de acuerdo a la R.M. N° 180-2013-PCM	“Lineamientos para la organización, constitución y funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil”, Las Plataformas de Defensa Civil funcionan en los ámbitos de competencia regional y local y forman parte de la estructura de los Sistemas Regionales de Defensa Civil (SIREDECI).
“Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia Local-COEL” R.M. N° 059-2015-PCM– COE	El Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL) es un instrumento del Sistema Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y se constituye como órgano de las municipalidades, el COEL debe funcionar de manera continua en el monitoreo de peligros, emergencias y desastres; así como en la administración e intercambio de información para la oportuna toma de decisiones de las autoridades del SINAGERD

Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) DS N°086-2003-PCM,	En el punto 1.2 consecuencias del CC puntualiza que la vulnerabilidad del Perú frente a las variaciones climáticas extremas se ha evidenciado a través de los años. Contiene líneas estratégicas como la promoción de investigación científica sobre vulnerabilidad, adaptación y mitigación del CC, promover políticas, medidas y proyectos para desarrollar capacidades de adaptación y reducción de la vulnerabilidad.
Plan Nacional de Prevención y atención de desastres DS supremo N° 001-A-2004-DE/SG	Consta de 6 estrategias relacionadas a la estimación, prevención, reducción, planificación de desarrollo, fortalecimiento institucional, prevención de desastres y respuesta a emergencias. Especifica temas en riesgo climáticos, medio ambiente. Solo está vigente lo correspondiente a los procesos de preparación, respuesta y rehabilitación de acuerdo a la Ley SINAGERD.
Plan de acción de adaptación y mitigación frente al cambio climático RM N° 238-2010-MINAM	Elaborado y publicado para programas, proyectos y acciones prioritarias de corto y mediano plazo en relación al cambio climático, con base en los procesos de planificación nacional, sectorial, regional y local.
Resolución ministerial N°060-2010-MINAM	Plan de acción de adaptación y mitigación frente al cambio climático

Política Nacional del
Ambiente, aprobada por D. S. No.
012-2009-MINAM

Incentivar la aplicación de medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático con un enfoque preventivo, considerando las particularidades de las diversas regiones del país, con énfasis en la situación y accionar espontáneo de adaptación de las comunidades campesinas y pueblos indígenas.

Conducir los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático difundiendo sus consecuencias, así como capacitar a los diversos actores sociales para organizarse.

2.3 Conceptos generales

2.3.1 Amenaza

“Es toda labor que provoca una fragilidad al atentar contra la seguridad y el bienestar, puede ser inducido por el hombre, de manera natural o anunciado por una predicción”. (Sistema nacional de defensa civil Perú [SINADECI], 2010)

Una amenaza puede ser un evento climático extremo que puede ocasionar daños. Por ejemplo, la ocurrencia de un invierno en donde la cantidad de agua llovida disminuye y la intensidad de las lluvias aumenta (pocos días de lluvia, pero cuando llueve, son aguaceros). O si el área bajo amenaza es un lugar montañoso, en donde se ha talado el bosque de la montaña y se ha reemplazado por cultivos limpios, la vulnerabilidad es mayor de lo que sería si la ladera de la montaña estuviera cubierta por bosque (Universidad Rafael Landivar, 2015).

2.3.2 Peligro

“Es una situación o característica exclusiva que puede causar enfermedad, deterioro a la propiedad y/o interrupción de actividades, los peligros se vuelven desastres cuando destruyen vidas humanas y los medios de subsistencia”. (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2019)

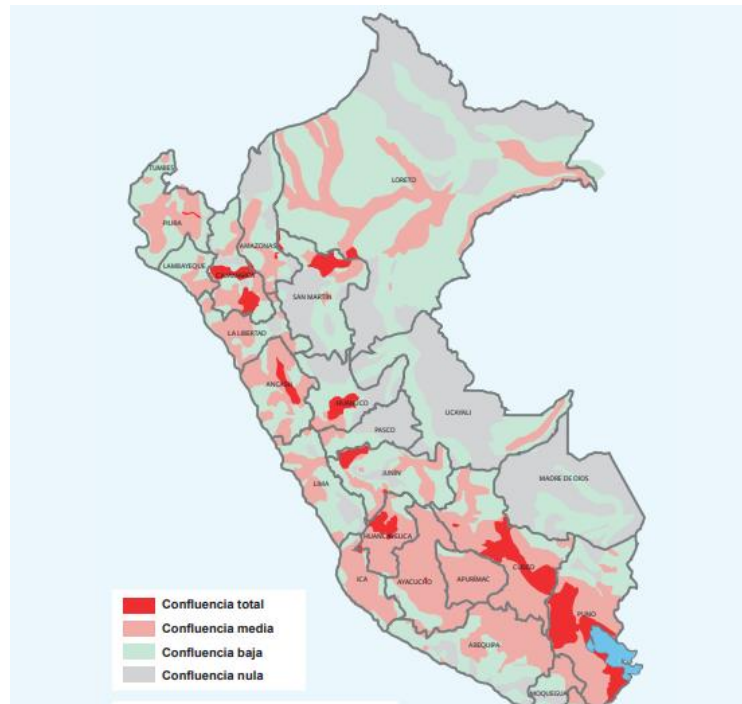


Figura 1. Zona de confluencia de peligros en las provincias del Perú. De CENEPRED, 2015.

“Los peligros generados por fenómenos de origen natural se clasifican en tres grandes grupos: generados por geodinámica interna, y externa, así como los generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos”. (Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastre [CENEPRED], 2015)

2.3.3 Riesgo

El riesgo se entiende como la posibilidad de que la sociedad o su entorno sufran daños y pérdidas originados por la materialización de un peligro en un escenario de debilidad social y física. Lo cual podría ocasionar la pérdida de viviendas y vidas humanas (Páez, Arroyo, y Fernández, 1995).

Un acontecimiento físico de la magnitud o intensidad que sea no puede producir un daño social si no hay elementos de la sociedad expuestos a sus efectos. Del mismo modo hablar de la existencia de vulnerabilidad o existencia de escenarios inseguros es solamente potencial con referencia a la presencia de una amenaza particular (Sarmiento, Hoberman, Jerath, y Ferreyra, 2016). En el Perú existen zonas con escenarios de riesgo por eventos climáticos extremos (ver figura 2 y 3)



Figura 2. Escenario de riesgo del sector agrícola. De CENEPRED, 2017.



Figura 3. Escenario de riesgo sector ganadero. De CENEPRED, 2017.

2.3.4 Vulnerabilidad

“Es una condición y característica propia de un escenario o condición que lo hacen susceptible, frágil a las amenazas, que un evento con suficiente intensidad produzca daño”. (Dirección General del Presupuesto Público [DGPP]; Ministerio de economía y finanzas [MEF], 2010)

La vulnerabilidad también puede definirse como una capacidad disminuida de una persona o un grupo de personas para anticiparse, hacer frente y resistir a los efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana, y para recuperarse de los mismos, son frágiles las personas que viven en aislamiento, inseguridad e indefensión ante riesgos, etc. (International Federation, 2019).

2.3.5 Incidente

“Dicho de un acontecimiento no planeado que se lleva a cabo durante el desarrollo de una actividad y lo altera o interrumpe, haciendo que éste no se desarrolle con normalidad”. (Prevencionar.com.pe, 2018)

2.3.6 Accidente

“Se define como un acontecimiento no planeado y no esperado que provoca un daño, lesión u otro acontecimiento negativo sobre un objeto o sujeto”. (Instituto nacional de defensa civil [INDECI], 2013)

2.3.7 Desastre

Un desastre es un evento triste, repentino o predecible, que perturba gravemente el funcionamiento de una comunidad o sociedad y causa unas pérdidas humanas, materiales, económicas y ambientales que desbordan la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para enfrentar la situación a través de sus propios recursos. (International Federation, 2019).

Según la figura 4, “la región Puno ha alcanzado daños y pérdidas económicas alrededor de S/ 1,972 millones de soles”. (Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres [CENEPRED], 2014)

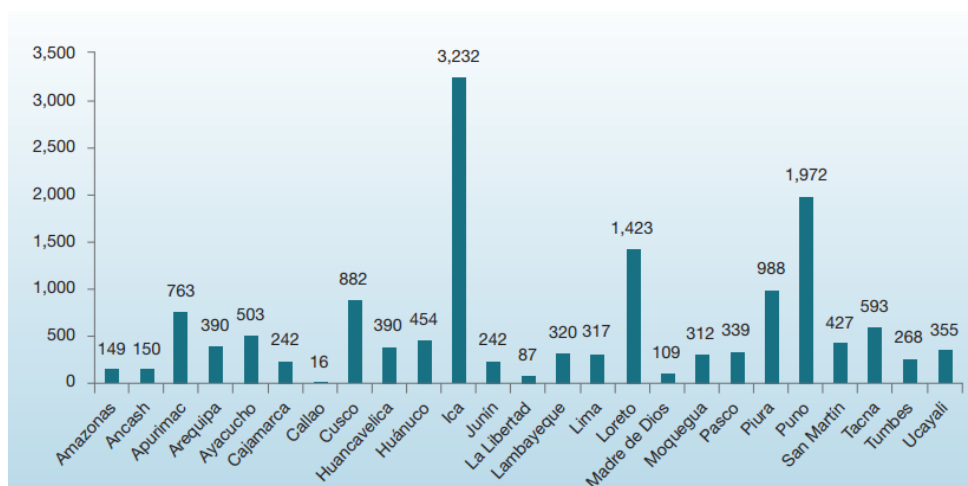


Figura 4. Efectos acumulados de los desastres a nivel regional (millones de soles). De CENEPRED, 2014.

2.3.8 Gestión de riesgo de desastre

Es un proceso social, cuyo fin es la prevención, disminución y control permanente de los elementos de riesgo de desastre en la sociedad, así como de una adecuada preparación y respuesta, considerando las políticas nacionales, especialmente aquellas concernientes al aspecto económico y ambiental; está basada en la investigación técnica, científica, el registro de información, así como como el saber histórico y tradicional de las poblaciones expuestas (CENEPRED, 2014).

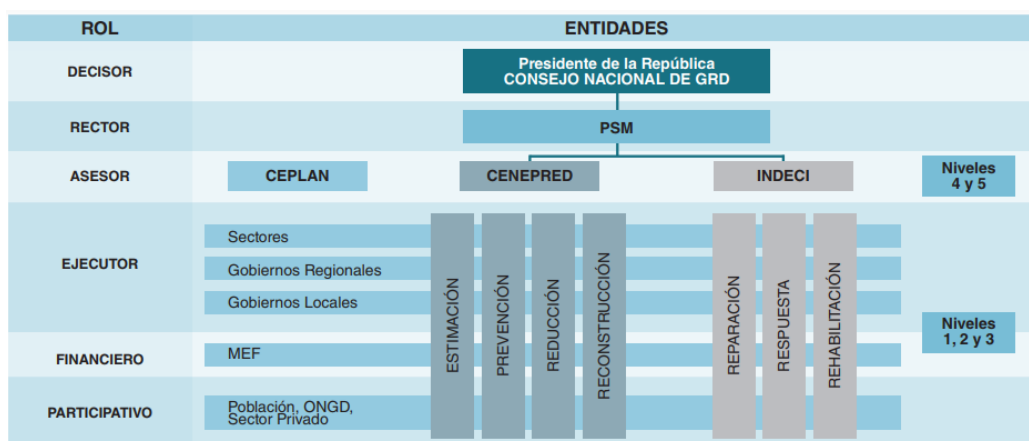


Figura 5. Estructura del sistema nacional de gestión de riesgo de desastres. De CENEPRED, 2015.

“La gestión de riesgo de desastres desarrolla distintos niveles de intervención, uno de los componentes de la gestión de riesgo de desastre con el fin de prevenir la conformación de un riesgo futuro es la gestión prospectiva”. (Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastre [CENEPRED], 2015)

Con la implementación de la Ley N°29664 - SINAGERD, el INDECI y CENEPRED unieron acciones para realizar los procesos de la Gestión de Riesgos de Desastres de manera coordinada y articulada a una sola estructura en los Gobiernos Regionales y Locales (FAO Y MINAGRI, 2012).

2.3.9 Gestión de desastres, Gestión de Crisis: Persistente oposición o posibilidad de concordancia

Es importante el estudio de los escenarios previos a ocurrencias de un desastre, ya que el desastre resulta de la negligencia o falta de preocupación por parte de la humanidad; se debe reunir información de la epidemiología de los desastres, enfatizar que cada desastre es diferente y la manera de responder a su ocurrencia también (Canarelli, 1999).

En la evaluación de impactos ambientales causados por fenómenos hidrometeorológicos extremos para su preparación y adaptación, es importante comprender el punto de relación o contraposición entre estos dos conceptos, ya que el trabajo en materia de desastre se da frente a un acontecimiento que provoca muchos daños y pérdidas, por otro lado, la tarea en lo que respecta a crisis se da en el escenario difícil y determinante en el que se encuentra una persona. Entonces son concordantes ya que los dos tipos de gestión se dan en un mismo escenario (Gobierno de Guatemala, 2010).

2.3.10 Fenómenos Naturales Extremos

Uno de los efectos del cambio climático que más percibe el ser humano es el acrecentamiento de la periodicidad y violencia de las catástrofes naturales. “un clima cambiante puede dar lugar a fenómenos atmosféricos y climáticos extremos sin precedentes” fenómenos que se daban de manera regular y normal los mismos que día a día van aumentando de manera desmedida causando daños y desastres en el ambiente y en consecuencia también en las poblaciones (Payueta, 2017).

2.3.11 Zonas Altoandinas

“Son zonas ubicadas al oriente de la costa del Perú. Se identifica por tener inmensas cordilleras, cumbres nevadas y quebradas profundas, las cuales se extienden por todas las zonas medias y altas de la cordillera de los andes”. (Beraún y Villanueva, 2016)

2.3.12 Heladas

Se le llama Helada al cambio de la forma del agua de lluvia o rocío en estado líquido a estado sólido, a consecuencia del declive de la temperatura a menos de cero grados centígrados. Específicamente cuando dicha caída de la temperatura se da en los horizontes menores de la atmósfera donde el agua y la humedad en el aire se escarchan sobre la extensión de un territorio (EcuRed, 2017).



Figura 6. Zonas propensas a heladas, de Atlas de heladas. De SENAMHI, 2018.

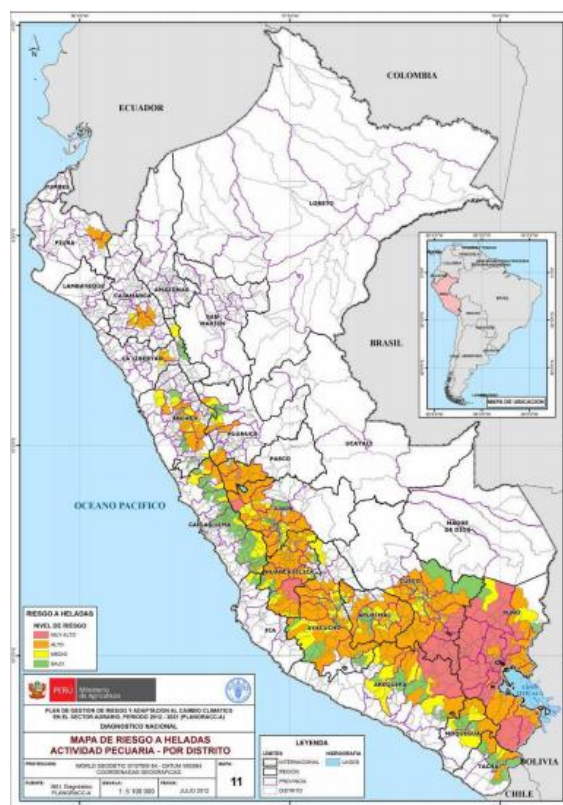


Figura 7. Mapa de riesgo a heladas actividad Pecuaria por distrito. De Ministerio de Agricultura, 2012.

2.3.13 Tipos de Heladas

2.3.13.1 Heladas por radiación

Dicha helada se produce por la disminución progresiva de temperatura del suelo, la cual se produce principalmente en las noches cuyo cielo es despejado de cualquier tipo de nubosidad. La humedad en la atmósfera puede ser comparativamente cálida y seca, se concentra sobre las áreas sólidas en forma de gotas de rocío o congelándose, a menos de 0 °C. La helada por radiación es habitual en zonas de clima templado y subtropical (Servicio Nacional de Meteorología y Climatología [SENAMHI]; Food and Agriculture Organization [FAO], 2010).

2.3.13.2 *Heladas por Advección*

Este tipo de helada ocurre a causa de la invasión de una corriente de aire frío cuya temperatura es menor a 0 °C. Dicha corriente de aire frío habitualmente se traslada de las zonas antárticas, puede durar por varios días (EcuRed, 2017).

2.3.13.3 *Helada Blanca*

Se origina cuando la temperatura baja hasta menos de los 0°C y se forma hielo que cubre la superficie de las plantas (como una membrana de color blanco). Dichas heladas se forman con masas de aire húmedo. Asimismo, un viento suave y los cielos despejados ayudan a su formación (EcuRed, 2017).

2.3.13.4 *Helada Negra*

Respecto a este tipo de helada la temperatura es por debajo de los 0 °C, pero no se forma hielo. Esta helada puede identificarse al visualizar la superficie de algunas plantas las cuales adquieren una coloración de color negro o amarilla debido a que son destruidas por el frío. Cuando la masa de aire es seca se produce este tipo de helada, el cielo cubierto o semicubierto, el movimiento del aire en las capas bajas de la atmósfera colaboran también para la formación de este tipo de heladas.

Por lo general las heladas ocurren en invierno, pero hay ocasiones en las que ocurren también en otoño y primavera, es por eso que las que se producen el otoño son llamadas heladas tempranas y las que se llevan a cabo en primavera son denominadas heladas tardías. Pero en estas dos estaciones las plantas son igual de sensibles con los descensos bruscos de temperatura (Carrasco, 2014).

2.3.14 Actual Gestión de Peligro de Heladas

Para el MINSA los 20 departamentos que prevalecen de atención son: Cusco, Huancavelica, Pasco Puno, Apurímac, Junín, Ayacucho, Arequipa, Ancash, Lima, Piura, Huánuco, Piura, Moquegua, Tacna, Loreto, Madre de Dios, Lambayeque, Ucayali, Cajamarca y Amazonas. El “Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres ante la temporada de bajas temperaturas, 2018-2020” fue hecho por el MINSA por orientación de la Dirección General de Gestión del Riesgo de Desastres y Defensa Nacional en Salud (Digerd) con el soporte del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) el cual dice que se ejecutarán trabajos con varios sectores en unión con los gobiernos regionales y locales para el suministro y colocación eficaz de la vacuna contra neumococo e gripe, el mejoramiento del sistema de vigilancia epidemiológica para prevenir de potenciales daños a la salud a consecuencia de las bajas temperaturas y el impulso de conocimientos saludables en las personas, entre otras (Perú Informa, 2018).

2.3.15 Agricultura y Heladas

Cuando la temperatura del aire se encuentra por debajo de los 0 °C, las siembras sufren impactos negativos, con una consecuencia notoria en la producción, de hecho, existen pérdidas financieras a consecuencia del perjuicio de las heladas más que por cualquier otro fenómeno meteorológico (Andina agencia peruana de noticias, 2019).

“Con frecuencia los impactos más devastadores a causa de las heladas se dan en la agricultura y por ende en la economía local. A pesar de ello la información sobre cómo salvaguardar los cultivos de este fenómeno es poca”. (United Nations, 2010)

(Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2010) expresa el daño que causan las heladas a la agricultura en general, éste se debe esencialmente a la formación de hielo extracelular (fuera de las células) en el interior del tejido de la planta, induciendo la salida de agua y perjudicando las células provocando el marchitamiento, una mezcla de estos y otros componentes determinan la temperatura a la cual se forma el hielo en el interior del tejido de las plantas y el instante en el que se origina el daño.

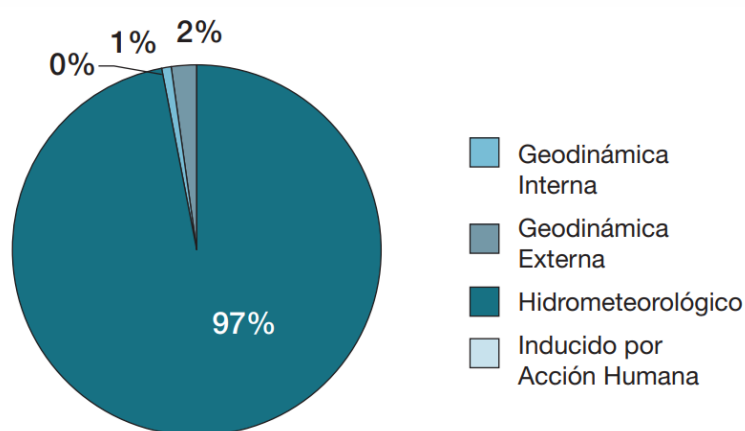


Figura 8. Porcentaje de daños y pérdidas ocasionadas por los desastres, según tipo de fenómenos en el sector Agricultura. De CENEPRED 2015.

Los daños en este sector son casi típicos de los fenómenos hidrometeorológicos, según la presente valorización de daños y pérdidas ésta representa el 97% (S/. 5,073 millones) del total dentro del sector. Los principales daños corresponden a 239,992 hectáreas destruidas y 885,417 hectáreas afectadas entre los años 2003 y 2013 (CENEPRED, 2015).

2.3.16 Ganadería y Heladas

El duro invierno y la presencia de intensas heladas perturban a los hombres ganaderos, ya que se presentan muertes de varias cabezas de ganado, los cuales son la primordial fuente de sus ingresos económicos. Al enfrentar estas duras épocas de helada continuamente se está a la espera de recuperación (Servicio intercultural para un mundo mas humano y diverso [SERVINDI] , 2018).

Hace un buen tiempo atrás, el hombre agrónomo pecuario tenía una forma sencilla de pronosticar sucesos climáticos: echaba un vistazo el almanaque y listo, el campesino se preparaba para las épocas de lluvia, sequías o las heladas. Esa situación ha cambiado en una generación, ahora ya no se sabe con exactitud en qué periodo empezarán las heladas; estos son algunos de los efectos de cambios en el clima a raíz de la contaminación de nuestro planeta (Vivanco, 2018).

DEPARTAMENTO	ALPACAS		LLAMAS		VICUÑAS		GUANACOS	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
Puno	1 746 311	55.5	409 630	37.1	24 724	15.4	71	1.9
Cusco	457 518	14.6	178 000	16.1	5 268	3.3	0	0.0
Arequipa	302 953	9.6	101 927	9.2	4 607	2.9	1 124	29.5
Huancavelica	218 004	6.9	122 990	11.1	11 941	7.4	211	5.5
Ayacucho	176 726	5.6	110 908	10.0	55 152	34.3	1 167	30.6
Moquegua	43 106	1.4	20 762	1.9	391	0.2	79	2.1
Tacna	38 056	1.2	17 314	1.6	1 519	0.9	95	2.5
Pasco	38 123	1.2	43 132	3.9	457	0.3	0	0.0
Apurímac	37 155	1.2	30 115	2.7	13 682	8.5	9	0.2
Junín	34 037	1.1	40 400	3.7	15 575	9.7	0	0.0
Lima	21 425	0.7	20 693	1.9	24 153	15.0	0	0.0
Ica	0	0.0	0	0.0	1 981	1.2	516	13.5
Ancash	15 840	0.5	1 566	0.1	910	0.6	0	0.0
Cajamarca	5 419	0.2	0	0.0	306	0.2	0	0.0
La Libertad	5 378	0.2	0	0.0	34	0.0	538	14.1
Huánuco	2 914	0.1	6 459	0.6	68	0.0	0	0.0
TOTAL	3 146 254	100	1 103 896	100	160 768	100	3 810	100

Figura 9. Población de camélidos sudamericanos en el Perú. De FAO, 2005.

2.3.17 Impacto Ambiental

El impacto ambiental es la consecuencia de acciones provocadas por el hombre o es utilizado también para hacer mención a los resultados de la ocurrencia de un fenómeno natural en el ambiente y la ecología, la cual estudia la interacción entre seres vivos y su habitud el cual puede tener consecuencias negativas sobre la salud de la población, la calidad del aire y la belleza paisajística (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2017).

2.3.18 Clasificación de Impactos Ambientales

- Positivo o Negativo: Hace referencia una consecuencia en el ambiente, cambios positivos de mejora y otros de alteración perjudicial de un ecosistema.
- Directo o Indirecto: Cuando es producido por alguna acción humana o es consecuencia del efecto derivado de la acción (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2012).
- Acumulativo: Cuyo efecto al permanecer por mucho tiempo, aumenta progresivamente su gravedad, a falta un mecanismo de eliminación efectivo respecto al incremento del impacto.
- Sinérgico: Es cuando el efecto conjunto de la presencia conjunta de diferentes agentes o acciones supone un acontecimiento ambiental mayor que el efecto de la suma de hechos individuales, por ejemplo, la contaminación de monóxido de carbono y de óxidos nítricos en la atmósfera (EstrucPlan Consultora S.A. Argentina, 2018).

- Residual: El que permanece después de tomar medidas de mitigación.
- Temporal o Permanente: Si se da solo en un período fijo o es definitivo.
- Reversible o Irreversible: Analizando la posibilidad de retornar a los escenarios originales o no.
- Continuo o Periódico: Pendiendo del momento en el que se presente (Universidad Complutense de Madrid, 2009).

2.3.19 Hidrometeorología

Es una rama de las ciencias de la atmósfera (Meteorología) y de la Hidrografía que estudia la transferencia de agua y energía entre la superficie y la atmósfera. Se deben a la acción de elementos espaciales, como el viento, la lluvia o cambios bruscos de temperatura (Congreso de Oceanografía, física, meteorología y clima del pacífico sur oriental [OFMC], 2017).

2.3.20 Riesgos Hidrometeorológicos

Son aquellos producidos por sucesos que se dan de manera natural, éstos pueden producir daños de diverso tipo. Generalmente están vinculados con los procesos que suceden en la atmósfera y a condiciones meteorológicas extremas. Los riesgos hidrometeorológicos son originados por las fuerzas de la naturaleza y se muestran mediante varias formas, como desbordamientos por lluvias exageradas, heladas y friajes, estiajes, tormentas eléctricas, avalanchas, granizadas y deslizamientos de tierra o lodo, entre otras, que afectan la vida y el desarrollo socioeconómico de las personas (Geografía y Ciencias Sociales, 2005).

Los fenómenos hidrometeorológicos están conformados por fuertes precipitaciones pluviales que originan mayores corrientes de agua en los ríos, lo que provoca que viviendas, centros educativos, instituciones de salud, tierras agrícolas, pastizales, entre otros, se afecten o destruyan. Asimismo, está conformado por las bajas temperaturas que producen el incremento de enfermedades respiratorias en la población, muerte de ganado y pérdidas de cultivo y pastizales, además de afectar el comercio entre las zonas agrarias y las zonas urbanas, ver figura 10 (CENEPRED, 2015).

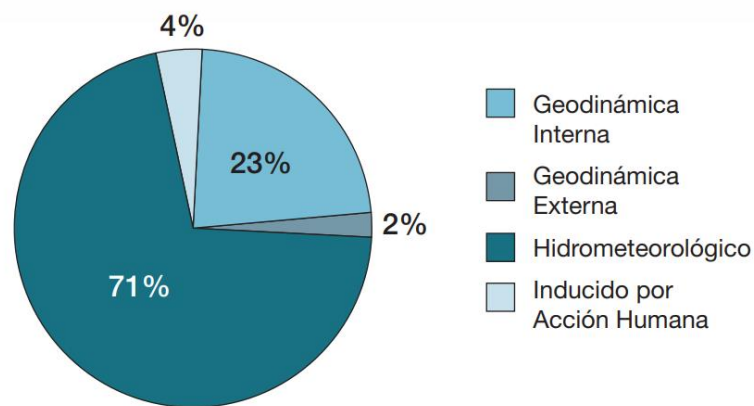


Figura 10. Porcentaje de efectos ocasionados por los desastres. De CENEPRED 2015.

2.3.21 Datos Históricos

“Son representaciones simbólicas (numérica, algorítmica, espacial, etc.) de una particularidad o variable cuantitativa o cualitativa los cuales describen hechos empíricos, sucesos y realidades ocurridas a través de los tiempos”. (Unidades Tecnológicas de Santander, 2015)

La información climática debe ser representativa y precisa del lugar donde las estaciones climatológicas se encuentran ubicadas para realizar estudios relacionados con la predicción meteorológica y climática, permitiendo que se reduzcan los riesgos de desastre o realizar predicciones a diferentes plazos para minimizar los riesgos de desastre que pueden generarse por eventos de inundación, heladas, sequías o el cambio climático (Cao, Zhu, Tang, Yuan, y Yan, 2016).

2.3.22 Tiempo y Clima

El clima lo componen todas las características atmosféricas en un espacio y en un período de tiempo dados: temperatura, precipitación o lluvia, viento, nubosidad, humedad y presión atmosférica, entre otras. Es importante hacer la diferencia entre tiempo y clima. El tiempo se refiere a las características atmosféricas en un período de uno o dos días; mientras que el clima se refiere al promedio de características que prevalecen en un sitio por períodos largos de tiempo, por lo general de treinta años.

El clima es el factor que determina muchas de las actividades humanas, incluyendo la siembra y la cosecha de cultivos, así como el tipo de infraestructura que construimos. También influye directamente sobre las decisiones para establecer ciclos de trabajo y descanso alrededor del mundo (Universidad Rafael Landivar, 2015).

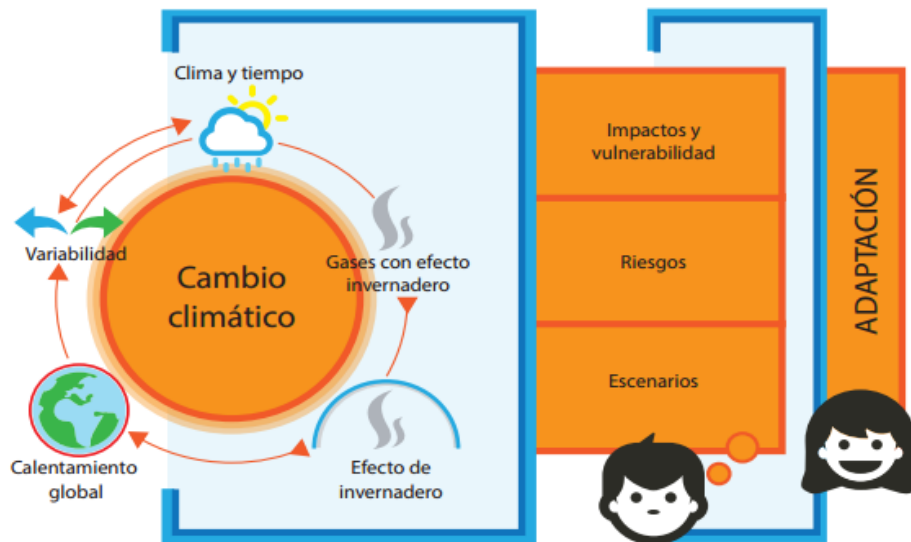


Figura 11. Conceptos fundamentales sobre el cambio climático. De Instituto global para la sostenibilidad, 2014.

2.3.23 El cambio climático y su variabilidad

“Según la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, se entiende por sistema climático el conjunto de la atmósfera, la hidrósfera, la geosfera, la criósfera y sus interacciones”. (Bajaña, 2002-2003)

Cambio climático se refiere a la modificación del clima atribuida directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de toda la atmósfera en general y que se suma a la variabilidad natural del clima durante periodos de tiempo comparables, dichos cambios pueden enfrentarse manejando el riesgo mediante pronósticos y alertas tempranas (Magrin, Variabilidad climatica, cambio climatico y sector agropecuario, 2007).

La variabilidad del clima se refiere a las diferenciaciones en las condiciones climáticas medias, que pueden acontecer en cualquier momento y en cualquier parte del planeta. El aumento de las temperaturas alrededor del mundo ha modificado los patrones climáticos de la Tierra. Los cambios que observamos a medida que el planeta se calienta incluyen cambios estacionales y regionales de temperatura y precipitación, así como el aumento de eventos climáticos extremos como tormentas y sequías; el clima se ha modificado, y la característica que más se hace evidente es su variabilidad, es decir que el clima cambia con mayor frecuencia y es más intenso, lo cual interrumpe su estabilidad. Esto genera picos de ocurrencia de fenómenos extremos como inviernos con lluvias mucho más intensas que las usuales y por períodos más largos, seguidas de sequías extensas y más extremas (Universidad Rafael Landívar, 2015).

“Esta variabilidad climática desde siempre ha estado presente en la naturaleza, uno de los efectos conocidos como variabilidad climática es “El Niño””. (Bajaña, 2002-2003).

Referido también a la variabilidad del clima entre dos periodos, entre el día y noche, puede ser entre estaciones o de un año a otro. Por ejemplo, si este año hace más frío y más calor que el año anterior podremos decir que, en términos de temperatura, este año hay más variabilidad climática. Del mismo modo puede decirse para las lluvias y otros indicadores del clima. El clima siempre cambia de año a año, por lo que siempre tendremos variabilidad climática, es decir, siempre tendremos días muy fríos, muy lluviosos o muy calurosos.

Recientes estudios señalan que el cambio climático estaría provocando que en diferentes partes del planeta aumente la variabilidad climática (Damonte et al., 2017).

2.3.24 Impactos y consecuencias del cambio climático

Según la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático (CMNUCC) existen dos tipos de impactos:

- **Impactos directos del cambio climático**

Se refiere a las variaciones en la temperatura, variaciones en la precipitación (frecuencia e intensidad).

- **Impactos indirectos del cambio climático**

Concerniente a la desglaciación, elevación del nivel del mar, cambio en la temperatura superficial del mar, incremento en la frecuencia, intensidad y duración de eventos climáticos extremos (Vargas, 2009).

2.3.25 Pronóstico Climático

Se trata de las suposiciones que, de acuerdo al estudio de los escenarios atmosféricos, muestran qué ocurrirá con el clima en los próximos días, meses, años. De esta manera, el pronóstico puede augurar días soleados o lluviosos, anticipar la caída de granizo, advertir sobre fuertes vientos, olas de frío, etc. se fundamenta en información científica, el pronóstico del clima no es infalible, ya que las situaciones pueden cambiar sin indicios previos (Gardey y Pérez, 2018).

“Un pronóstico Climático también está basado en hipótesis que pueden ocurrir o no, está sujeta a una gran incertidumbre”. (El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático [IPCC], 2018)

“En meteorología, un pronóstico se refiere a una condición futura, en tanto que una alerta se refiere a una condición futura potencialmente peligrosa”. (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2009)

La Agencia Mundial de Meteorología establece un protocolo de verificación para mejorar la efectividad de las predicciones en todo el mundo, una parte importante de las mejoras en los pronósticos del tiempo se debe a los avances tecnológicos de nuevos modelos predictivos. Pero a pesar de los avances el tiempo seguirá siendo impredecible, y los pronósticos tampoco son una esfera mágica para divisar el futuro (Palacios, 2016).

2.3.26 Método estadístico Serie de Tiempos

Se refiere a los datos estadísticos que se recopilan, observan o registran en intervalos de tiempo habituales (diario, semanal, semestral, anual, entre otros). La expresión serie de tiempo se aplica por ejemplo a datos registrados en forma periódica que revelan un comportamiento (Anónimo, 2017).

2.3.27 Software MarkSim

Es una plataforma de generación de clima estocástica, MarkSim fue desarrollada por Waen Associates y es apoyada, por el Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), entre otros. Para las condiciones climáticas actuales, MarkSim utiliza el conjunto de datos WorldClim, una superficie interpolada de datos de estaciones meteorológicas de todo el mundo donde se pueden encontrar datos sobre el clima pasados, actuales y condiciones futuras (Climate Change, Agriculture and Food Security [CCAFS], 2010).

2.3.28 Redes Neuronales Artificiales (Matlab)

El nombre Matlab proviene de "Matrix Laboratory" (laboratorio matricial), fue creado originalmente para resolver problemas de álgebra matricial. Matlab es un entorno de computación que combina cálculo numérico, gráficos, simulación y un lenguaje de programación de alto nivel. Actualmente es usado en diversas áreas de aplicación. Matlab es un entorno de computación que dispone de gran variedad de librerías (Toolboxes) que cubren muchas áreas de la ingeniería; una de éstas es la librería de redes neuronales (Neural Network Toolbox) (Orozco, 2013).

Mediante las herramientas y las funciones de MATLAB es posible llevar a cabo análisis predictivos con datos de ingeniería, datos científicos y datos de campo, así como datos empresariales y transaccionales. MATLAB permite implementar aplicaciones predictivas en sistemas de producción a gran escala y sistemas atravesados (MathWorks, 2019).

Las Redes Neuronales Artificiales son utilizadas en meteorología para realizar pronósticos incorporando una técnica de modelación matemática que intenta imitar el proceso de aprendizaje que ocurre en el sistema nervioso. Dichas redes están compuestas por unidades simples de procesamiento de la información (neuronas) conectadas entre sí en base a una estructura matemática definida. Las neuronas se agrupan en capas, comenzando con una capa de entrada para adquirir los datos y terminando con una capa de salida para devolver los resultados. Cada topología o arquitectura responde a un tipo de problema concreto que se quiere resolver (Bustos, 2018).

2.3.29 Escenario Local de cambio climático

“Es una pequeña zona geográfica, de la cual se ha realizado un pronóstico climático, a partir de escenarios globales de cambio climático”. (Torres, 2010)

2.3.30 Tendencias Climáticas

“Se denomina tendencia a los cambios en el clima que muestran una dirección similar a lo largo del tiempo (observada/histórica). Las tendencias proyectadas dan una posible dirección a futuro, puede ayudar a pensar sobre las medidas de adaptación”. (IICA, 2013)

2.3.31 Prevención

“Es la práctica que se hace de forma anticipada para reducir un riesgo. El objetivo de prevenir es triunfar frente a un daño eventual, esto se puede apreciar en los dichos populares “más vale prevenir que curar””. (Gardey y Pérez, 2018)



Figura 12. Personas más vulnerables a las heladas. De CENEPRED, 2015.

2.3.32 Métodos y programas de prevención y adaptación al cambio climático

“Si bien es cierto, existen lineamientos, planes y programas referentes a la prevención y adaptación al cambio climático, no existen métodos puntuales de aplicación por autores; considerando esto se considera adecuar métodos y programas en relacionado a educación ambiental”. (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2012)

2.3.32.1 Metodologías en educación ambiental

Tabla 2

Metodologías en educación ambiental

Metodología	Características	Restricciones
Método de proyectos Kilpatrick-Macmurray	- Cada fase es un proyecto que conforma al programa - El aprendizaje es práctico por lo que requiere interacción entre las personas y un ambiente natural	- Aplicable principalmente en el ámbito rural - Precisa una preparación científica del educador
Programa Lines y Bolwel	- Complementa el currículo escolar con actividades de conocimiento y práctica	- Aplicable solo en nivel escolar
Método Wood-Walton	- Se adapta a la realidad de donde se trabaje - Permite la evaluación del programa	- Es necesario que el educador conozca la estructura lógica de los conocimientos, su secuenciación, su interrelación

Fuente: Recuperado de (Condori, 2011).

2.3.33 Adaptación al cambio climático

Es un ajuste natural o de grupos humanos que sucede como respuesta ante los efectos del cambio climático y variabilidad del mismo. Se logra concertando los sistemas humanos y naturales a estímulos climáticos proyectados o reales, para reducir los daños, pérdidas estructurales o no estructurales y aprovechar los beneficios.

La adaptación es una estrategia necesaria a todas las escalas para complementar los esfuerzos de reducción de efectos del Cambio Climático y contribuir a los objetivos del desarrollo sostenible. En el Sector Agrario, los efectos del Cambio Climático impactan directamente sobre la producción agropecuaria de mediana y pequeña escala poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las poblaciones vulnerables. Es por ello que se hace necesario gestionar los riesgos climáticos (FAO; MINAGRI, 2012).

La adaptación puede ocurrir a nivel individual o a nivel sistémico (que incluya a todo un grupo). Como líderes de municipios y comunidades, interesa que la adaptación ocurra a nivel sistémico, es decir, que todos los sectores de un municipio o comunidad reciban los beneficios de dicha adaptación (Universidad Rafael Landívar, 2015). Algunos ejemplos de adaptación se muestran en la figura 13



Figura 13. Ejemplos de adaptación al cambio climático. De FAO, 2012.

2.3.34 Resiliencia

Referente a la capacidad de las personas, familias, comunidades, entidades públicas y privadas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar y recuperarse del impacto de un peligro, así como de aumentar su capacidad de aprendizaje y adaptación frente a los desastres presenciados para estar preparados en un futuro (Oficina de defensa nacional y de gestión del riesgo de desastres, 2011).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Lugar de ejecución

La comunidad Santa Rosa y anexos se encuentra a 4 km del distrito de Santa Rosa, cuya latitud es 14°36'27'' y longitud 70°47'10'', el cual forma parte de los nueve que conforman la provincia de Melgar, situada en el departamento de Puno en el Sudeste del Perú, fue creada según resolución R.S. 364 el 04 de octubre de 1965, cuyo número de partida electrónica es 5011290 (Sistema de Información sobre Comunidades Campesinas del Perú [SICCAM], 2016).

Sus límites son:

- Limita por el norte con el distrito de Nuñoa y la provincia de canchis (cusco)
- Por el este con el distrito de Orurillo.
- Con las provincias cusqueñas de Espinar y canas por el Oeste
- Y por el sur con los distritos de Macarí y Umachiri

Geográficamente se encuentra en el extremo occidental de la Sierra de los andes del sur, siendo así el inicio del Altiplano puneño, cuyas formaciones rocosas, quebradas profundas, tienen un clima favorable para la convivencia de los hombres con vacunos, ovinos, camélidos y otros animales salvajes (Municipalidad Provincial de Melgar, 2017).

Cabe indicar también que Santa Rosa se localiza en las ecorregiones de suni (3,500 a 4,000 m.s.n.m.) donde se ubica el nevado “Kunurana”.

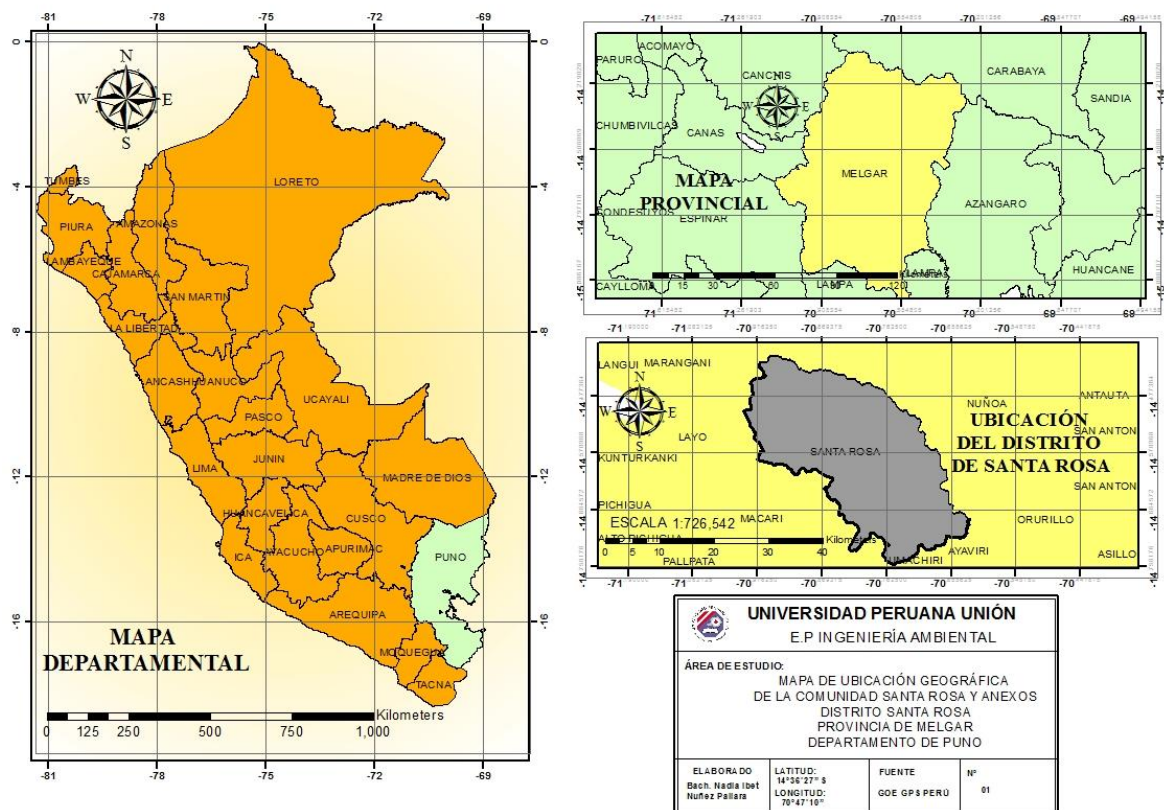


Figura 14. Mapa de Ubicación del Geográfica del área de estudio

El clima santarroseño representa dos estaciones sobresalientes: periodo de invierno (de abril a octubre) con una fuerte presencia de sol por las mañanas y un frío gélido por las noches y madrugadas acompañado de las intensas heladas y la otra estación (de noviembre a marzo) con un clima templado, hay presencia de precipitaciones, nevadas, granizos, acompañados de fuertes descargas eléctricas (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2015).



Figura 15. Vista satelital del área de estudio. de Google Earth, 2018.

3.1.1. Características de la población de estudio

El tipo de muestra es poblacional, ya que fue constituida por la comunidad en su totalidad, los cuales se dedican específicamente a las labores de agricultura y ganadería como medios de auto sustento, siendo un total de 51 socios empadronados solo se trabajó con 41.

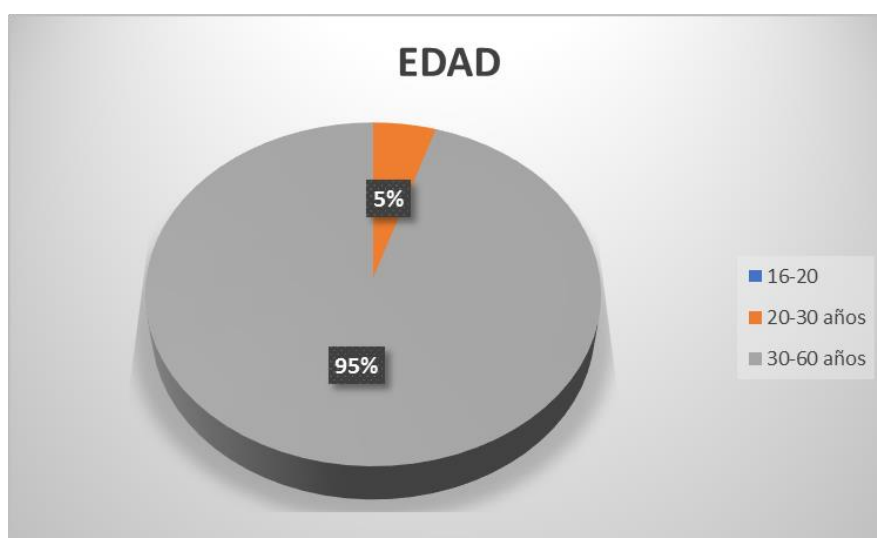


Figura 16. Porcentaje de edades de miembros de la Comunidad.

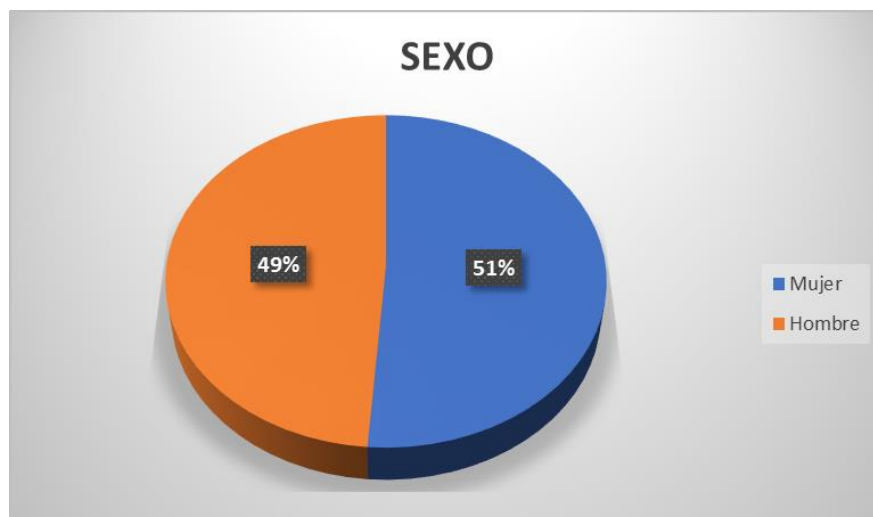


Figura 17. Porcentaje de género de miembros de la comunidad.

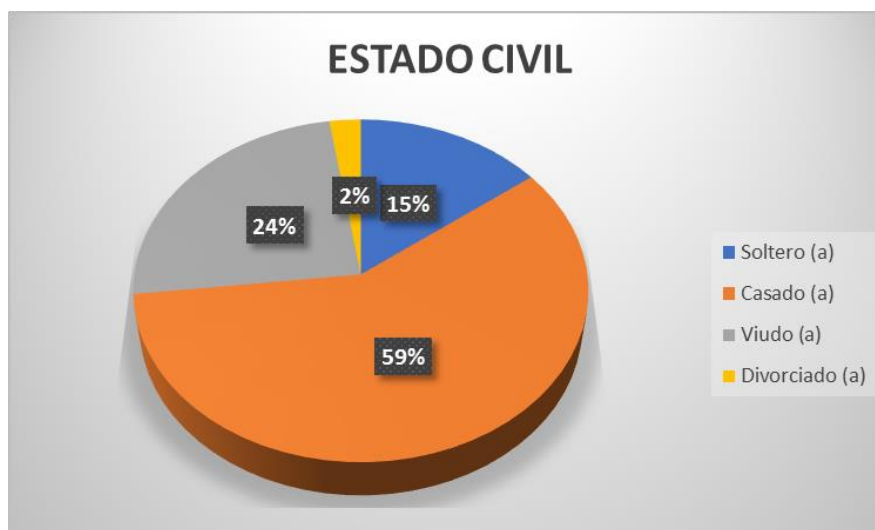


Figura 18. Porcentaje de estado civil de miembros de la comunidad.

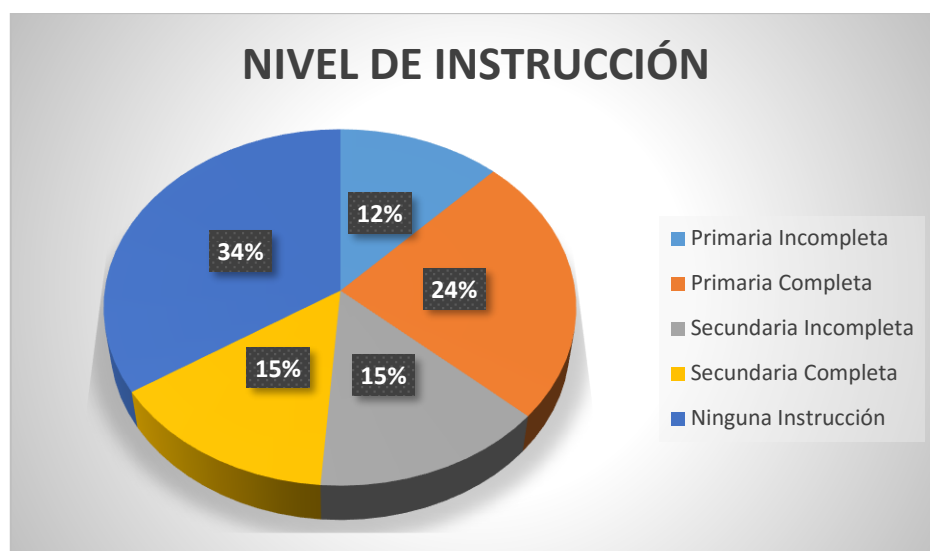


Figura 19. Porcentaje del nivel de instrucción de miembros de la comunidad.



Figura 20, Porcentaje de ocupación de miembros de la comunidad.

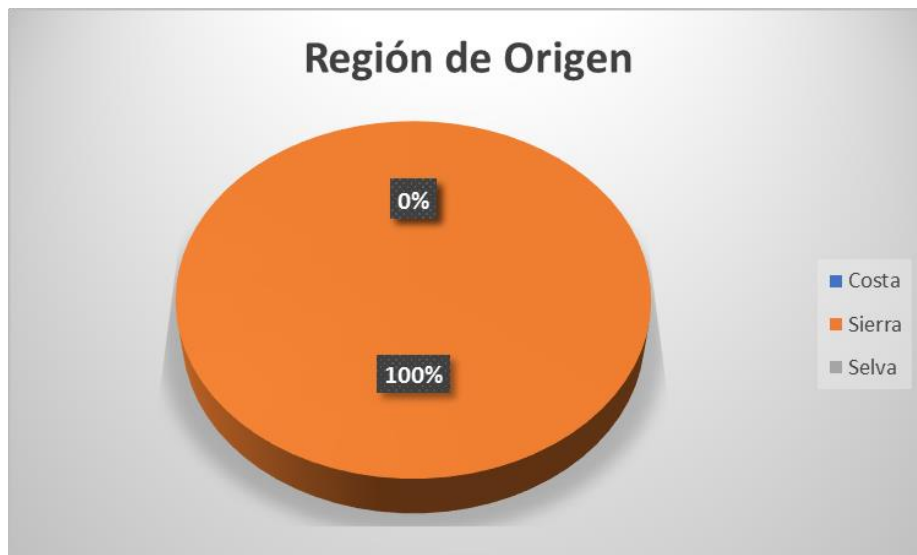


Figura 21. Porcentaje de región de origen de miembros de la comunidad.

3.2. Materiales y Equipos

3.2.1. Materiales

- Ficha de Observación
- Cuaderno de campo
- Datos Meteorológicos del SENAMHI 1980-2017
- Ruleta de la Prevención
- Hojas y Plumones

3.2.2. Equipos

- Cámara fotográfica
- Estaciones meteorológicas de Ayaviri y Chuquibambilla
- Proyector de imagen
- Laptop

3.2.3. Softwares

- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)
- Microsoft Excel
- Software MarkSim IPCC AR5 (CMIP5)
- Matlab 2014-ordenador NarXnet-Redes Neuronales Artificiales

3.3. Hipótesis de estudio

3.3.1. Hipótesis principal

La implementación de un plan de prevención y adaptación frente a variabilidades climáticas con efectos desastrosos (heladas) en base a pronósticos climáticos fundados en datos históricos hidrometeorológicos ejercen un impacto favorable en los conocimientos, actitudes y prácticas de los habitantes de la comunidad Santa Rosa y anexos, ayuda a la prevención de daños controlando la vulnerabilidad ambiental frente a los desastres naturales, ayudan a adaptarse e impulsar una sociedad preparada y resiliente frente a los efectos del cambio climático y su variabilidad, salvaguardando así sus fuentes de auto sustento y porque no la seguridad alimentaria del País.

3.3.2. Hipótesis derivadas

- La aplicación de un plan de prevención y adaptación a los desastres naturales producido por heladas en la comunidad Santa Rosa y anexos en base a pronósticos climáticos y tienen un impacto negativo en los conocimientos, actitudes y prácticas de sus habitantes, así como también en el normal desarrollo en el aspecto ambiental y económico de la misma (Hipótesis nula).

- La aplicación de un plan de prevención y adaptación frente a los desastres naturales producido por heladas en la comunidad Santa Rosa y anexos en base a pronósticos climáticos tienen un impacto positivo en los conocimientos, actitudes y prácticas de sus habitantes, así como también en el normal desarrollo en el aspecto ambiental y económico de la misma (Hipótesis Alterna).

3.4. Variables de Estudio

3.4.1. Variables Independientes

- Datos históricos termo pluviométricos (Precipitaciones, temperaturas máximas y temperaturas mínimas).
- Plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática

Dichas variables determinan u originan una alteración en las variables dependientes.

3.4.2. Variables Dependientes

- Desastres naturales hidrometeorológicos extremos (heladas)
- Cultura de prevención y adaptación, Conocimientos, Actitudes y Prácticas (CAP)

Son afectadas por la presencia o acción de la variable independiente, estas también describen el problema en estudio.

3.5. Diseño de la Investigación

Plan o estrategia trazada para la obtención de información que demanda la investigación.

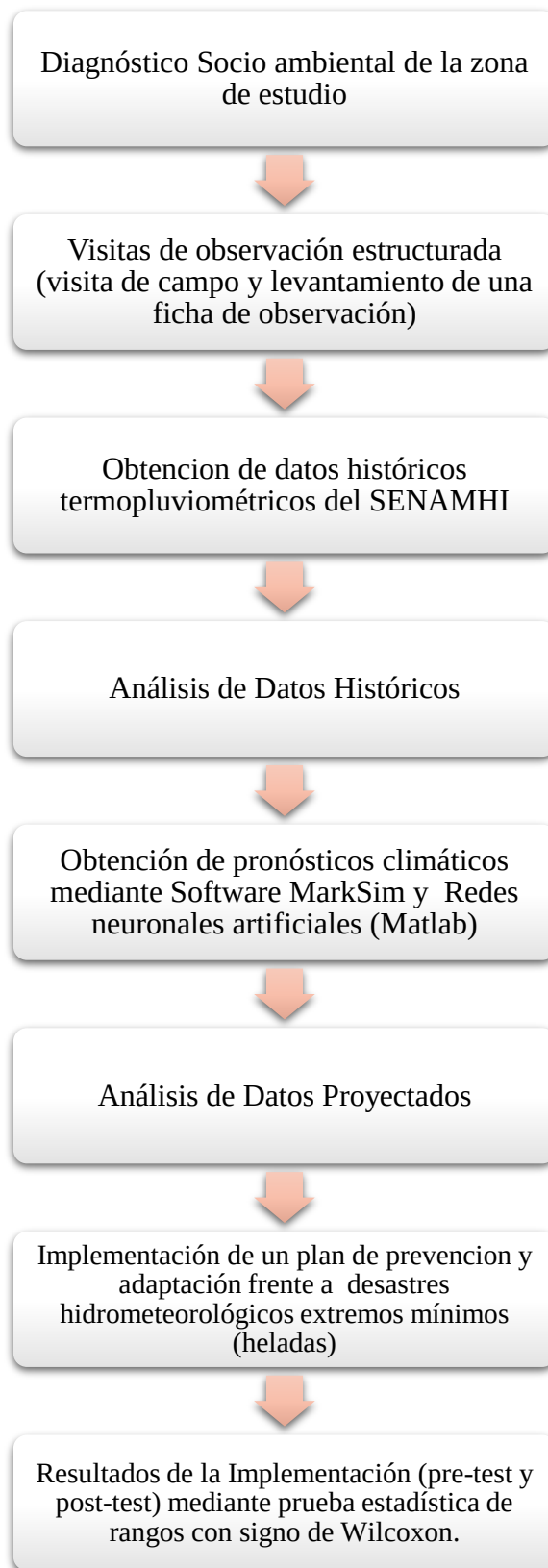


Figura 22. Procedimiento del diseño del experimento.

3.6. Metodología Experimental para la determinación del comportamiento de series históricas, pronósticos termo pluviométricos y Levantamiento de ficha de observación

El desarrollo de la investigación constituyó de 2 partes: Determinación del comportamiento de datos históricos 1980-2017 (Precipitaciones, T° máx. y T° mín.) de dos estaciones meteorológicas Ayaviri y Chuquibambilla mediante la “herramienta de estadística descriptiva Serie de Tiempos, la cual se basa en datos registrados en forma periódica que revelan un comportamiento”. (Rios, 2008). Obtención de pronósticos elaborados por el Software MarkSim, dicho software es una plataforma de generación de clima estocástica, MarkSim fue desarrollada por Waen Associates y es apoyada, por el Programa de Investigación de CGIAR en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS), entre otros. Para las condiciones climáticas actuales, MarkSimGCM utiliza el conjunto de datos WorldClim, una superficie interpolada de datos de estaciones meteorológicas de todo el mundo donde se pueden encontrar datos sobre el clima pasados, actuales y condiciones futuras (CCAFS, 2010). Y pronósticos obtenidos mediante la técnica de inteligencia artificial de Redes Neuronales Artificiales (Matlab) cuya estructura se inspira en el funcionamiento del sistema nervioso, que consiste en un gran número de unidades simples de proceso, denominadas neuronas, que actúan en paralelo, están agrupadas por capas y están conectadas mediante vínculos ponderados, Esto constituye la estructura de una red neuronal (MathWorks, 2019). Para la aplicación de este tipo de metodologías se ha desarrollado estudios experimentales de patrones meteorológicos, comparando y viendo los resultados para las redes neuronales y para regresión.

Para las temperaturas y precipitaciones se puede hacer predicciones ya que el error medio en las pruebas de entrenamiento es de 1'3 grados a así que es bastante bueno utilizando redes neuronales (Irigoyen, 2011).

Dicha red funciona al ingresar dos o más fuentes de alimento a la red neuronal, para este caso, los datos (precipitaciones, temperaturas máximas, temperaturas mínimas) de cada estación meteorológicas, de manera que subsiguientemente se obtiene un producto de salida (pronósticos).

Para el levantamiento de la ficha de observación Socio ambiental de la comunidad se realizaron reconocimientos de Observación Estructurada, (Visita de Campo) in situ, con fotografías, etc. (Ver anexo II yIII).

Los cuales sirvieron de base para la segunda parte de la investigación.

Se aplicó una encuesta pre, previamente elaborada y validada, y en base a la ficha de observación de la zona de Estudio y el resultado del pre-test se implementó un plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática en relación a desastres naturales originados por fenómenos hidrometereológicos extremos mínimos (heladas), la cual constituyo de un temario específico y puntual (Ver anexo IX) posterior a la implementación del plan se aplicó la encuesta post, para determinar el efecto de éste respecto a los conocimientos, actitudes y prácticas en la comunidad.

3.6.1. Diseño Experimental para la ejecución de pronósticos termo pluviométricos

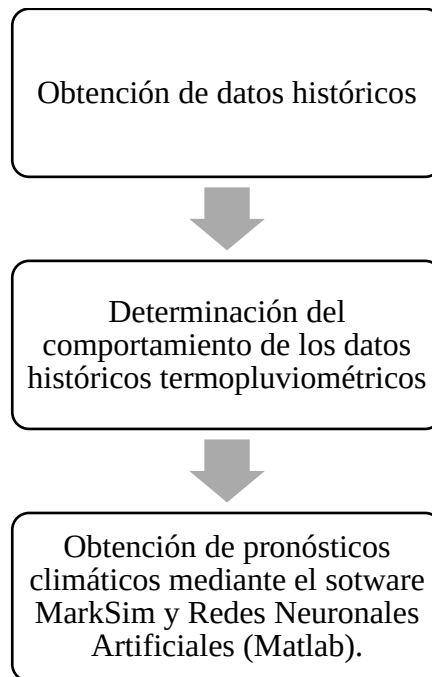


Figura 23. Esquema del diseño experimental para la ejecución de pronósticos termo pluviométricos.

3.6.2. Obtención de datos históricos termo pluviométricos del SENAMHI

Los datos históricos 1980-2017 de precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima de dos estaciones meteorológicas, Ayaviri y Chuquibambilla, se obtuvieron gracias a la asistencia de la oficina de atención al ciudadano del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI ubicada en la ciudad de Lima.

Tabla 3

Ubicación de las estaciones meteorológicas del área de estudio Chuquibambilla y Ayaviri.

Código	Nombre	Latitud	Longitud	Elevación
000764/DZ13	Chuquibambilla	14° 47' 5.2"	70° 42' 56.5"	3971 msnm
000776/DZ13	Ayaviri	14° 52' 21.6"	70° 35' 34.4"	3928 msnm



Figura 24. Ubicación de estaciones meteorológicas. De Google Earth.

3.6.3. Información precursora

Los datos de series históricas de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación de las estaciones de Chuquibambilla y Ayaviri 1980-2017 constituyen una base de 37 años distribuidos en 444 datos mensuales por año para cada parámetro, contando con 1332 datos para cada estación meteorológica, siendo un total de 2664 datos trabajados.

3.6.4. Análisis estadístico para la determinación del comportamiento de los datos históricos y obtención de pronósticos termo-pluviométricos

La metodología utilizada fue la de recopilar la información de 1332 datos distribuidos en las tres variables (precipitación, temperaturas máximas y temperaturas mínimas) de un periodo de 37 años, un valor por cada mes, por cada estación. Para la evaluación del comportamiento de las series históricas, se efectuó histogramas de promedios anuales de 1980 al año 2017 con la finalidad de determinar el comportamiento y la tendencia de cada una de las variables en un periodo de 30 años, para posteriormente realizar los pronósticos respectivos al año 2050 mediante el software MarkSim y Redes Neuronales Artificiales-comando NarXnet (Matlab), y a partir de los pronósticos obtenidos, se desarrolló una planeación y toma de decisiones.

“La aplicación de estas metodologías predictivas tiene dos finalidades: descubrir la influencia en los datos, revelar la distribución de los datos obtenidos y realizar pronósticos ayudado por los componentes de líneas de tendencias, estacionalidad”. (Patiño y Silva, 2016)

3.6.5. Diagnóstico Socio Ambiental de la Zona de Estudio y visitas de Observación Estructurada (Visitas de Campo)

Mediante una visita de campo y la elaboración de una ficha de observación se obtuvo un diagnóstico socio ambiental actual de la zona de estudio, adquiriendo así datos reales de la condición en la que se encuentra la comunidad para enfrentar los desastres producidos por fenómenos hidrometeorológicos extremos (helada), ver figura 25, lo cual se tomó como línea base para la continuación y desarrollo del proyecto. (Ver Anexo II y III)



Figura 25. Entrevista a los comuneros en sus dominios.

Las visitas de campo a la comunidad se realizaron 2 veces por semana durante 2 meses para observar el desarrollo fenológico de los cultivos (figura 26), el lugar donde se guardan los animales y el ser cotidiano de los comuneros frente a las noches de helada, lo cual sirvió de guía para poder desarrollar el instrumento de intervención.



Figura 26. Desarrollo del cultivo de Avena afectado por el fenómeno de helada.

3.7. Metodología Experimental del Plan de Prevención y adaptación frente a la variabilidad climática por temperaturas extremas mínimas (heladas)

En base a la determinación del comportamiento de los datos históricos obtenidos y realizados los pronósticos se dirigió la vista en la “comunidad Santa Rosa y Anexos” entorno del cual se obtuvo la información.

El plan de prevención y adaptación frente a la variabilidad climática respecto a fenómenos hidrometeorológicos extremos mínimos (heladas) en la comunidad Santa Rosa y anexos fue inspirada por las pautas del PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRARIO PERÍODO 2012-2021 (MINAGRI, 2012); de la “Guía Metodológica para la Evaluación de los Efectos Socioeconómicos y Ambientales e Impactos de los Desastres. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED”. (CENEPRED, 2014) Y del “Manual de Elaboración de Planes de acción en adaptación al cambio climático y reducción del riesgo de desastres de Honduras”. (Gobierno de la República de Canadá-Affaires étrangères, commerce et Développement Canada, 2011); de los cuales se obtuvieron directrices, ya que en nuestro país no hay un modelo específico que haya sido aplicado en una comunidad, distrito, etc.

Para cualquier programa es necesario conocer lo que se desea alcanzar en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el propósito de elegir una metodología que pueda garantizar el éxito. Ya que no existen métodos específicos para implementación de planes de prevención y adaptación, se tomó en cuenta el método de educación ambiental Wood-Walton.

“La flexibilidad de una propuesta se basa en la creatividad del educador para incluir, desagregar o adaptar los contenidos de las fases de acuerdo a la propia realidad donde se trabaja”. (Alba, 2007)

3.7.1. Diseño experimental del instrumento de intervención

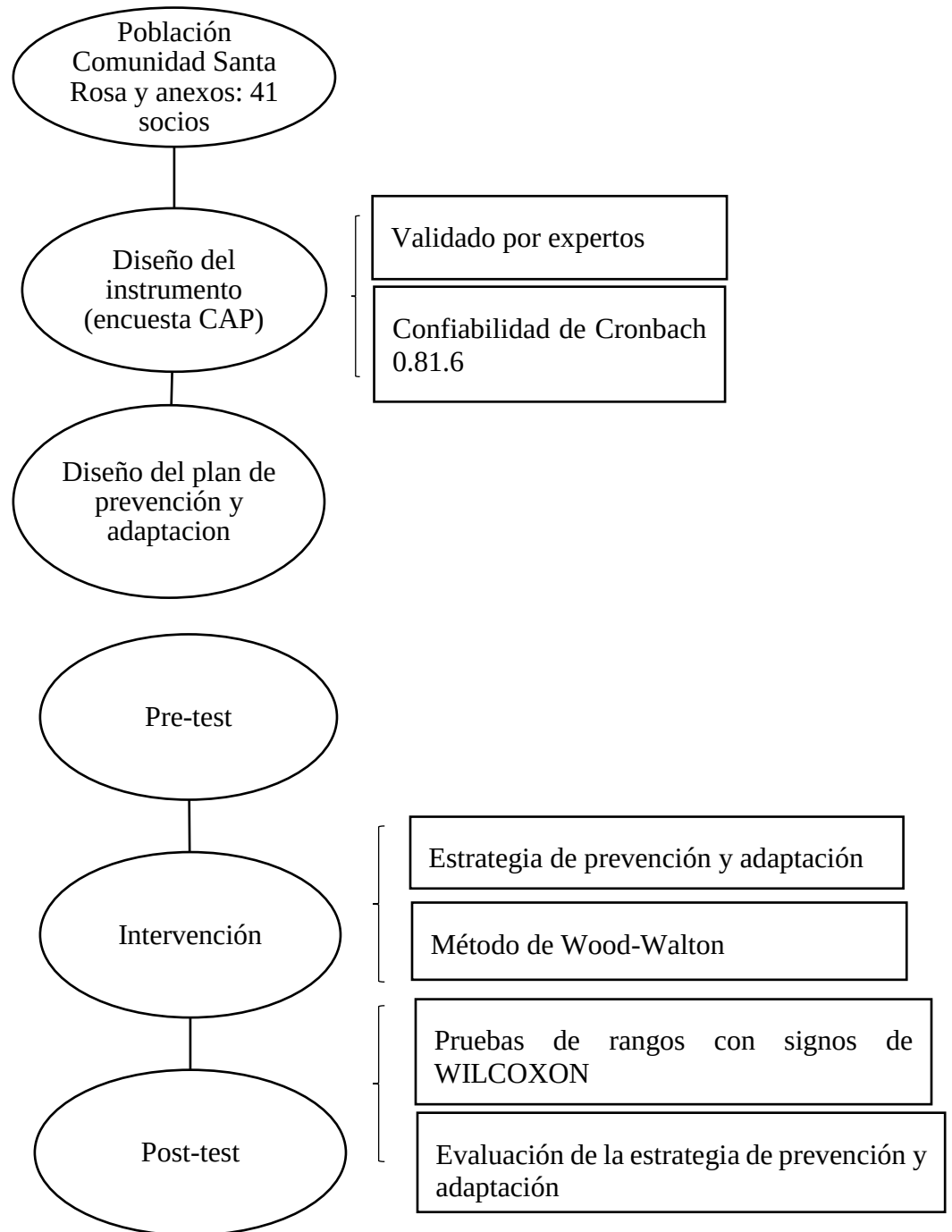


Figura 27. Diseño de la investigación realizada en la segunda parte del estudio.

3.7.2. Diseño de la encuesta sobre Conocimientos, actitudes y prácticas (CAP)

La encuesta consta de 27 ítems, una presentación (donde se explica el propósito de la información y libertad de colaboración), instrucciones de llenado. Los primeros 6 ítems recogen aspectos relacionados con los datos sociodemográficos de la comunidad, como la edad, el sexo, el nivel de estudio, región de origen, ocupación (variables cualitativas). El resto de los ítems, 21 están distribuidos en preguntas concernientes a los conocimientos, actitudes, prácticas, dichas variables se agruparon en 9 ítems para conocimientos (1 al 9), 6 para actitudes (1 al 6), 6 prácticas (1 al 6), en los ítems de actitudes y prácticas se les pide a los encuestados responder con un “Sí” o un “No” y el porqué, pidiendo describir la acción que más represente su opinión.

Las preguntas fueron estructuradas en escala ordinal, es decir jerarquizando el orden secuencial de cada pregunta, en los ítems de preguntas.

Posterior a su perfeccionamiento se aplicó la encuesta de CAP previa (Pre) para obtener el nivel de conocimientos, actitudes y prácticas actuales que tiene la comunidad, las encuestas se ejecutaron de manera personalizada.

El cuestionario diseñado (Anexo III) fue validado por expertos y además su consistencia interna tiene un coeficiente Alpha de Cronbach de 0.81.6

3.7.2.1. Definición de variables (CAP)

3.7.2.1.1. Conocimientos sobre prevención y adaptación frente al desastre natural (helada)

Determina el nivel de conocimiento que tienen cada uno de los integrantes de la comunidad santa rosa y anexos sobre algunos conceptos básicos relacionados a la prevención y adaptación frente al desastre natural (helada).

3.7.2.1.2. Actitudes en relación a la prevención y adaptación frente al desastre natural (helada)

Establece el nivel de actitudes adecuadas respecto a la prevención y adaptación frente al desastre natural (helada) de cada uno de los comuneros.

3.7.2.1.3. Prácticas respecto a la prevención y adaptación frente al desastre natural (helada)

Fijan el nivel de prácticas preventivas y/o adaptativas realizadas respecto al desastre natural (heladas) por la comunidad.

La pesquisa de la figura 28 fue construida para resumir el contenido de la encuesta, los conocimientos, actitudes, prácticas de la comunidad en materia de prevención y adaptación, frente al desastre natural (helada).

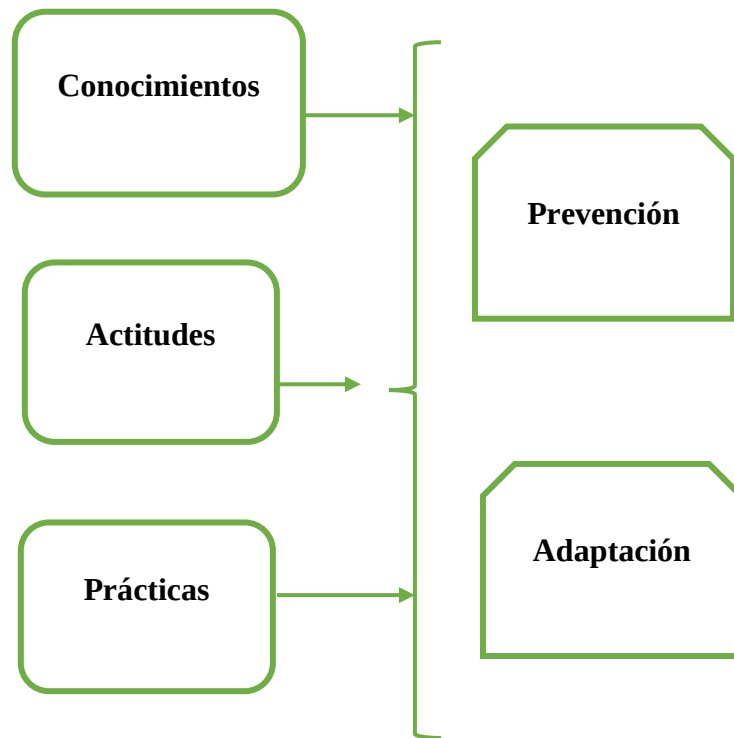


Figura 28. Áreas que comprenden el diseño del instrumento

3.7.3. Aplicación del Plan de prevención y adaptación en la Comunidad

El plan para la prevención y adaptación, fue desarrollado de acuerdo a la metodología propuesta por (Wood y Walton, 1987), estructurado en cinco pasos:

a. Diagnóstico de la problemática ambiental

Se realizaron investigaciones, observaciones y visitas de campo para determinar el problema ambiental (heladas), además se diseñó un instrumento validado por expertos para tener unos datos reales sobre el nivel de conocimientos, actitudes y prácticas del público destinatario en el problema identificado.

b. Identificación del público destinatario

El instrumento estuvo dirigido a todos los socios empadronados de la comunidad santa rosa y anexos, ya que ellos son los afectados de manera directa por el problema identificado.

c. Identificación del contenido

El contenido se determinó en base a las preguntas mal contestadas en la encuesta (pre-test) la cual fue aplicada de manera personalizada durante 10 minutos en las reuniones de comunidad y en sus respectivas cabañas, y en base también a la información obtenida mediante la ficha de observación,

d. Estrategia educativa

Fue seleccionada basándose en las preguntas de opinión, incluidas en el instrumento aplicado, respondidas por el público destinatario y en los planes del MINAGRI, CENEPRED y Gobierno de la República de Canadá. (Ver anexo IV)

e. Evaluación del programa

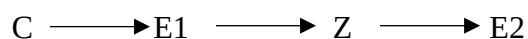
El desarrollo de los talleres fueron una vez por semana durante un mes, se llevó un temario puntual y detallado para abordar la problemática identificada en la comunidad. (Ver anexo IV)

Al culminar los talleres se aplicó la encuesta CAP (Post) para poder evaluar la influencia que tuvo el desarrollo del plan de prevención y adaptación (talleres impartidos en la comunidad), cuál fue su impacto respecto a los conocimientos, actitudes y prácticas, se contrastaron los datos de ambos instrumentos aplicados antes y después mediante la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para determinar si hubo o no cambios.

3.7.4. Análisis estadístico del programa de intervención

Se aplicó el diseño cuasi experimental, a la comunidad, con pre-test (pruebas antes) y post-test (pruebas después) de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática.

El esquema siguiente es el diseño que se utilizó en la investigación:



Donde:

C: es la situación inicial

E1: es el evaluativo inicial (pre-test)

Z: Aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática

E2: es el evaluativo final (post-test)

El diseño es de tipo longitudinal en el tiempo y se hicieron cortes transversales antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática.

“Para la verificación de la hipótesis planteada se aplicó la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon porque la información no se ajusta a una distribución normal sino a la acumulada (no simétrica)”. (Mendenhal y Sincich, 2000)

“La prueba de Wilcoxon nos ayuda a probar la media de dos poblaciones (pares comparados) cuando éstas no se ajustan a una distribución normal”. (Atalaya, 2004)

La prueba de rangos con signo de Wilcoxon es una prueba no paramétrica para muestras relacionadas (variables dependientes), es libre de curva y no necesita una distribución específica, utilizado para comprar dos mediciones de rangos (medianas) y comprobar que la diferencia no se deba a la casualidad (que la diferencia sea estadísticamente demostrativa) (Juárez, Villatoro y López, 2011).

Después de que se obtuvo los resultados se obtuvieron las conclusiones parciales para luego obtener una conclusión parcial general que es contrastada con la hipótesis general para obtener la conclusión final (Ver tablas 5, 7, 9 y 11).

Se aplicó esta prueba para muestras relacionadas, con un 95% de confianza, en conocimiento, actitudes y prácticas para cada persona de la comunidad de santa rosa y anexos (antes y después), para determinar la eficacia de la estrategia aplicada.

Para todos los tratamientos de cálculo estadístico se utilizó el paquete estadístico; Statistical Package for the social Sciences: SPSS v11.5 en español.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Comportamiento de la variabilidad Climática

4.1.1. Promedios anuales de series históricas 1980-2017 precipitación, T° máx. y T° mín. de las estaciones meteorológicas Ayaviri y Chuquibambilla

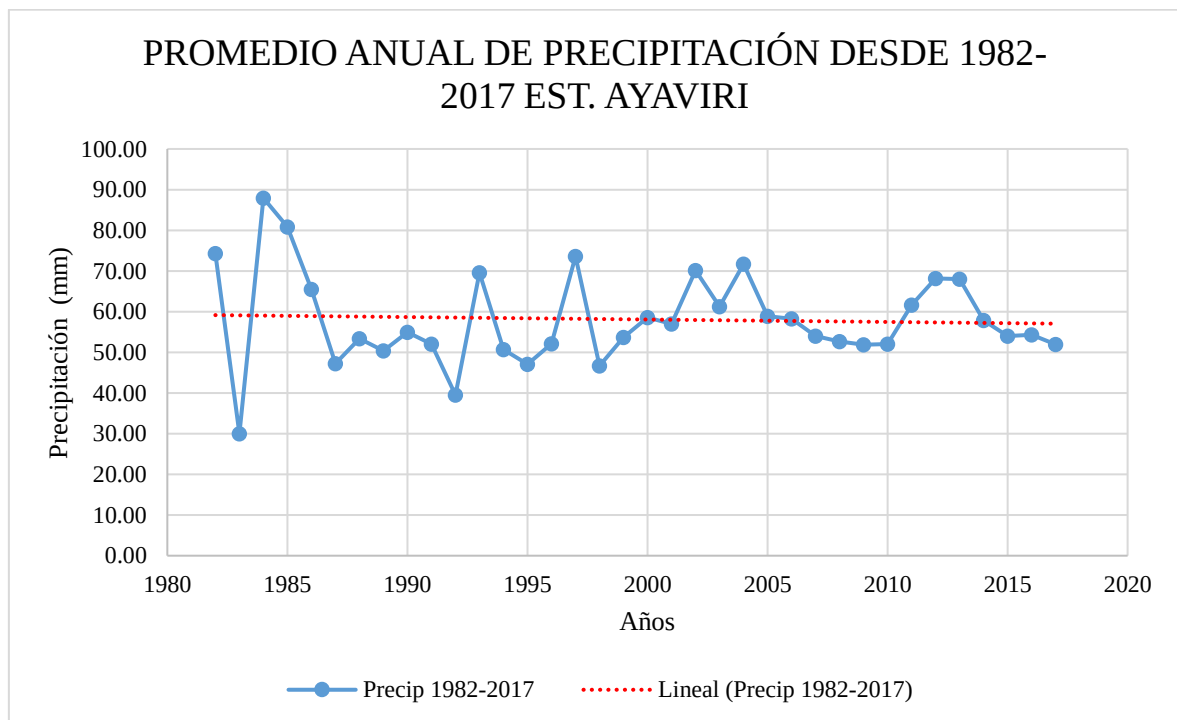


Figura 29. Promedio anual de precipitación-Estación meteorológica Ayaviri

En el caso de las precipitaciones, el histograma expresa el comportamiento de acuerdo a los datos registrados en la estación de Ayaviri en el periodo 1982 al año 2017, si bien se observan ciertos picos de ascenso y descenso, el descenso más notorio coincide con la “ocurrencia del fenómeno El Niño en el año 1983 en el cual el sur del país y la región altiplánica fue afectado por graves sequías”. (Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI], 1997)

Por otro lado para los siguientes años las precipitaciones aumentaron, en el sentido de que no volvió a registrarse una sequía tan fuerte como la de 1983, esto indica que después del observado descenso extremo hubo incrementos de precipitación pluvial dentro de un rango de 40 y 70 mm, presentando eventualmente granizadas o nevadas en la región Puno, esto corroborado por (IPCC, 2008) el cual señaló un aumento de riesgo de precipitaciones e inundaciones intensas, así pues esporádicamente habría lluvias intensas y abundantes que impactarían negativamente en el norte, lo cual trae a la memoria la catástrofes ocurridas en el año 2017 en el norte de nuestro país a causa de Huaycos por lluvias provenientes del sur.

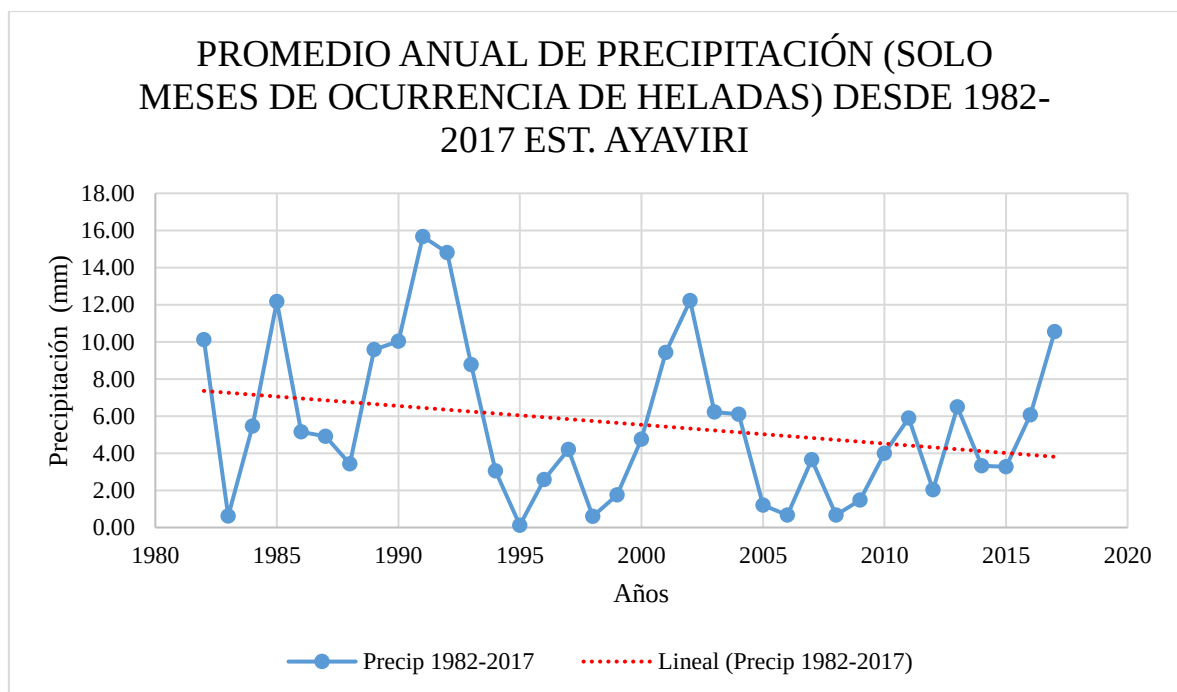


Figura 30. Promedio anual de precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Ayaviri 1982-2017.

La figura 30 nos muestra el comportamiento promedio de las precipitaciones para los meses de mayo, junio, julio y agosto, meses en los cuales sobrevienen las heladas; pueden observarse las precipitaciones en estos meses para algunos años llegan a 0 mm y como pico máximo registrado 16 mm, la línea de tendencia es decreciente en este periodo de tiempo, lo que indica que en los meses de ocurrencia de heladas hay sequías lo que generalmente origina la aparición de heladas negras.

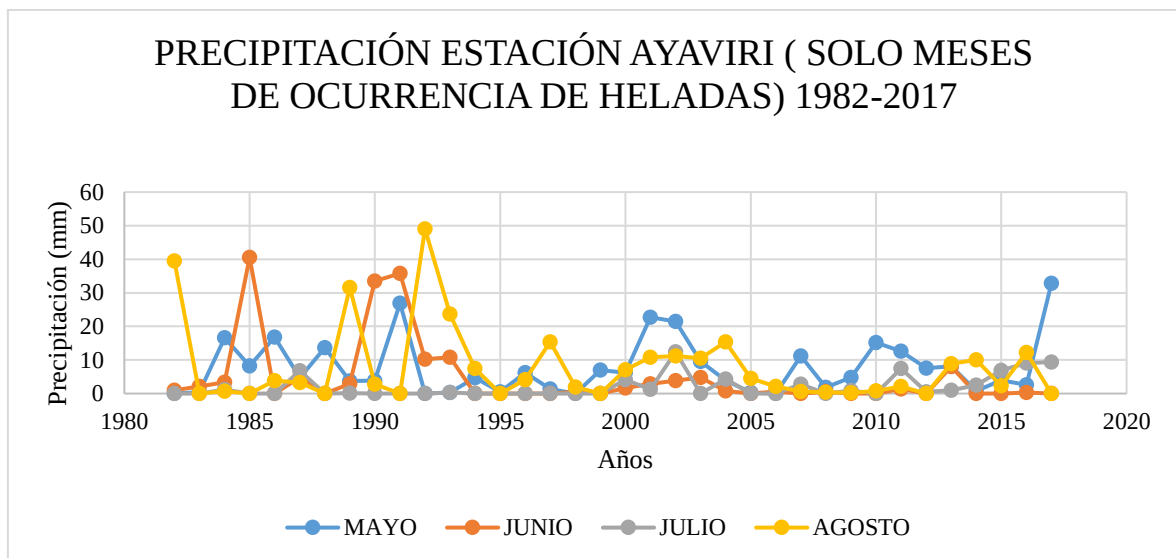


Figura 31. Precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Ayaviri 1982-2017.

El histograma de la figura 31 muestra el comportamiento de las precipitaciones de los meses de mayo, junio, julio y agosto (meses de ocurrencia de heladas) para el periodo de 1982-2017, donde el mes de sequía más crítico es julio, seguido por mayo, junio, y en agosto las precipitaciones reaparecen nuevamente, registrándose en su mayoría valores de 0 mm de precipitación y máximo 50 mm para los meses de agosto.

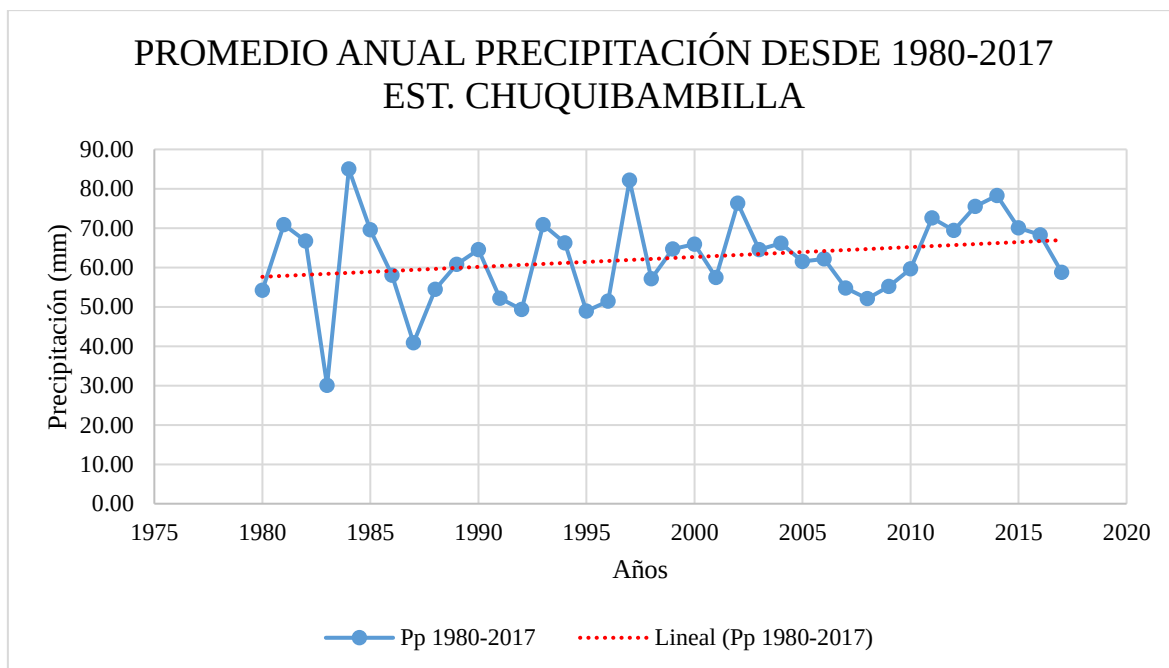


Figura 32. Promedio anual de precipitación-Estación meteorológica Chuquibambilla.

Para la estación de Chuquibambilla el promedio anual de precipitación desde 1980 al año 2017 muestra picos de ascenso y descenso, coincidentemente se observa un drástico descenso en el año 1983 donde sobrevino el fenómeno El Niño, trayendo sequias en el Altiplano Peruano. Lo que llama la atención es que la tendencia es creciente, contrario a lo obtenido en la estación Ayaviri, esta diferencia puede deberse a la presencia de microclimas de la región altiplánica, puede estar lloviendo en un espacio, pero en otro simplemente se observan ausencias, también al manejo de datos y monitoreo de cada estación meteorológica, pero el rango es muy similar a lo obtenido en el histograma de la estación Ayaviri, valores entre 40 mm y 70-80 mm.

Según (Greenpeace USA, 2015) dice que los cambios en la precipitación a causa del cambio climático no serán uniformes. Es probable que en las latitudes se experimente un aumento en la precipitación media anual, así como también es probable que, la precipitación media disminuya en muchas regiones.

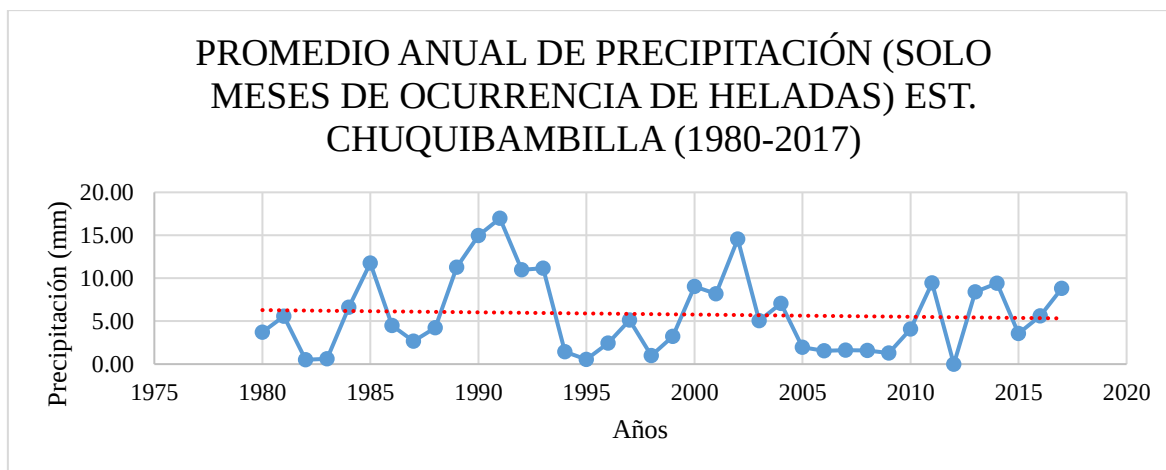


Figura 33. Promedio anual de precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.

El promedio anual de precipitaciones en el periodo 1980-2017 de los meses de mayo, junio, julio y agosto (meses de ocurrencia de heladas) para la estación Chuquibambilla, muestra un descenso en el año 1983, 1995, lo cual coincide con la ocurrencia del fenómeno El Niño aquel año (INDECI, 1997), el cual trae consigo ausencia de lluvias en la región del altiplano, en los años posteriores años el rango varía entre de 0 mm a 10 mm, la tendencia muestra descenso de precipitación pluvial, coincidiendo con los valores manifiestos por la estación Ayaviri.

La mayor frecuencia de episodios El Niño se presentaron en la década de los 90s. Los episodios La Niña se han presentado con mayor frecuencia desde la década de los 70s, no obstante, la serie más extendida del episodio La Niña se dio entre 1998-99 y 2001-2002. Comportamientos recurrentes de la Niña, especialmente entre eventos El Niño, se observa hacia finales de la década de los 80s (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI], 2005).

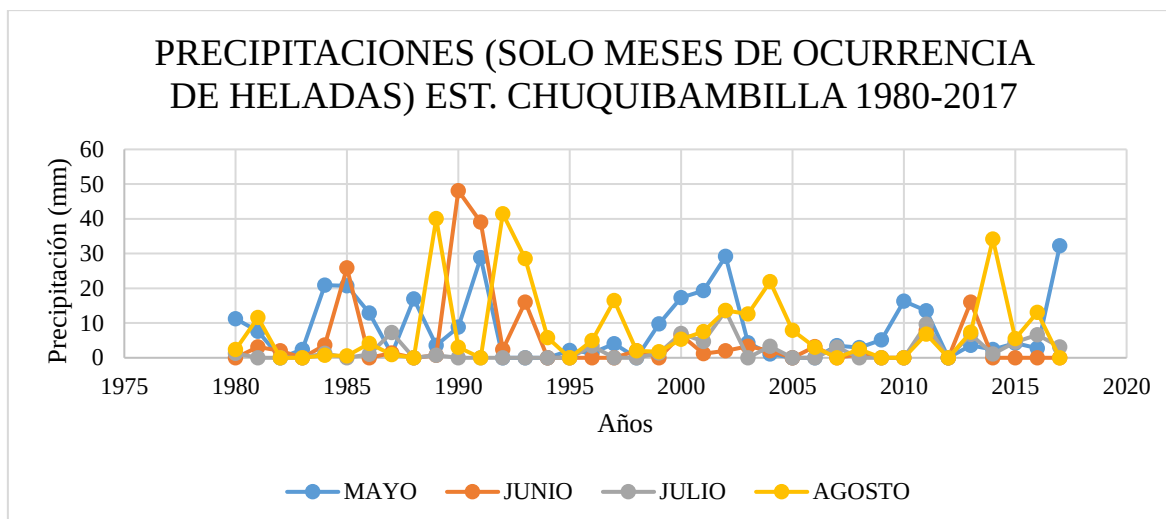


Figura 34. Precipitación (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.

El histograma de la figura 34 expresa el comportamiento de precipitaciones en los meses de ocurrencia de heladas para la estación Chuquibambilla, el mes más crítico de sequía para el periodo de 1980-2017 es Julio lo que concierne con el histograma obtenido de la estación Ayaviri, seguido por mayo, agosto y junio.

Según los estudios realizados por él (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI], 2016), la región más afectada por la escasez de lluvias a corto plazo en el Perú será Puno, la cual es considerada una región extremadamente seca en épocas de heladas.

“A mediano plazo, las regiones de Amazonas, Cusco, Junín, Pasco y Puno presentarían una condición de extremadamente secas. A largo plazo, los departamentos más afectados serían Cusco, Huánuco, Pasco, Junín”. (Damonte et al., 2017)

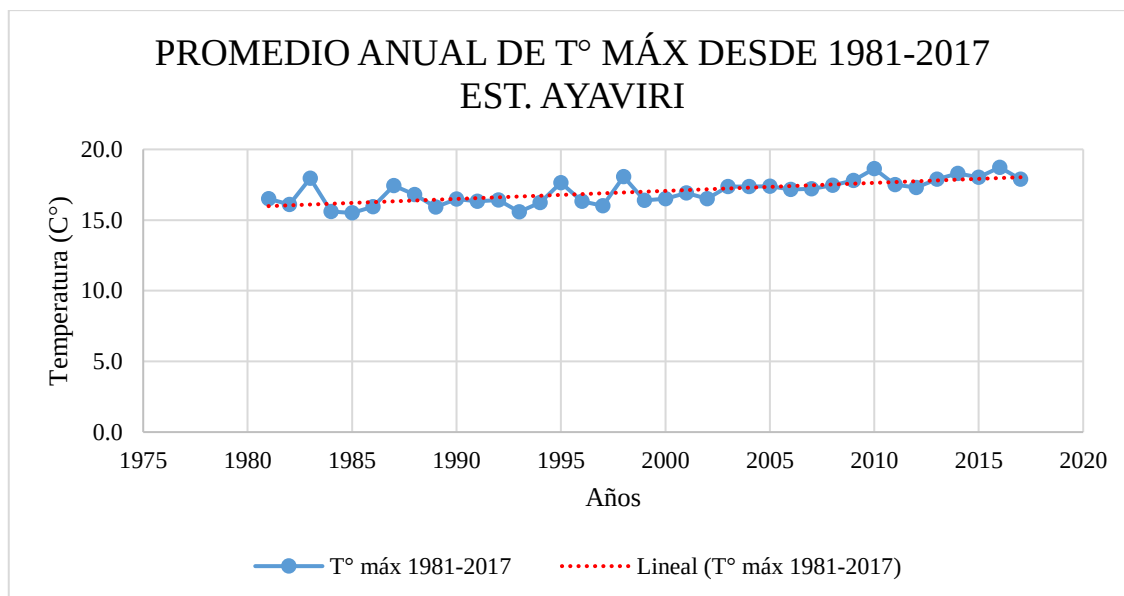


Figura 35. Promedio anual de T° máx. estación meteorológica Ayaviri

La figura 35 muestra que en el año 1982 se observa un pico alzado, lo que coincide con la ocurrencia del Fenómeno El Niño, el cual es acompañado por alzas de temperatura; se observa también que la temperatura se ha mantenido en el rango de 15 y 19° C, en Puno, los veranos son cortos, frescos y nublados; los inviernos son cortos, muy fríos y mayormente despejados y secos. “Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de -4 °C a 17 °C y rara vez baja a menos de -6 °C o sube a más de 19 °C”. (Weather Spark, 2018) pero observamos que la variación normal de T° máx se ha ido incrementando hasta alcanzar los 19°C, lo cual indica la presencia de variabilidades a causa del fenómeno de cambio climático a nivel mundial.

La tendencia indica incremento, hecho que concuerda con (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2009) quien menciona sobre la realidad del calentamiento global, en el caso de la agricultura, el incremento de la temperatura provoca el exceso de precipitación pluvial, lo cual afecta directamente el desarrollo de cultivos. Además, impacta indirectamente en el desarrollo de plagas y otras enfermedades en situaciones lluviosas.

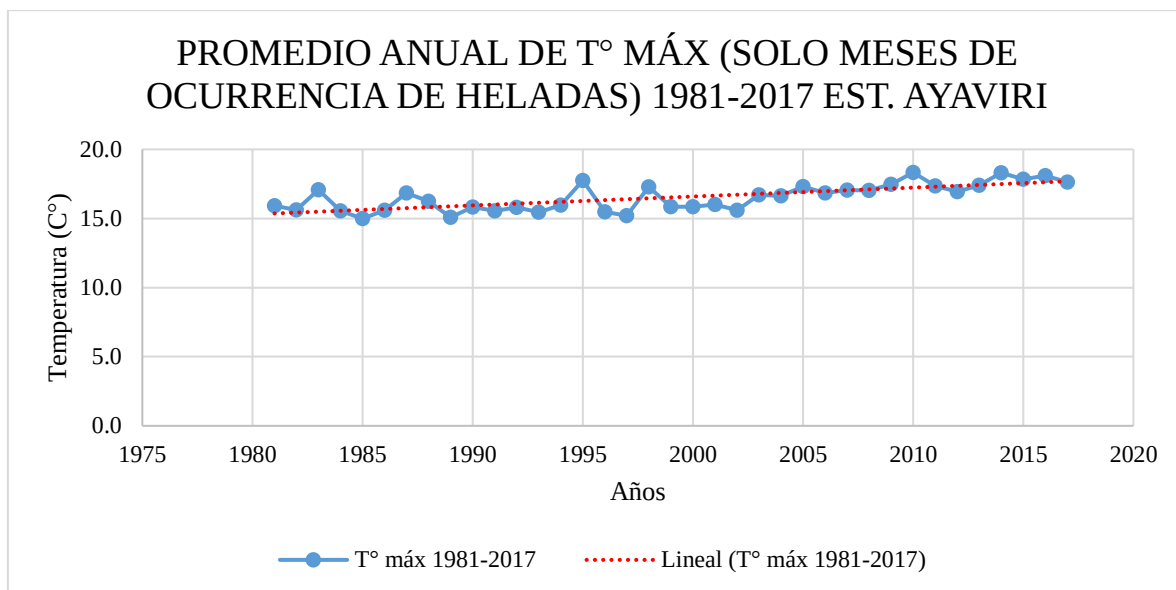


Figura 36. Promedio anual de temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Ayaviri 1981-2017.

Respecto a las temperaturas máximas para la estación de Ayaviri, la figura 36 muestra el promedio anual para el periodo 1981-2017 para los meses de ocurrencia de heladas (mayo, junio, julio y agosto), cuya tendencia de incremento es notoria, corroborado por (MINAM, 2009) sobre la realidad del calentamiento global, pero contradictoriamente en lo dicho por el mismo respecto a que las alzas de temperatura provoca el exceso de precipitación pluvial, ya que en estos meses de ocurrencia de heladas las lluvias son muy escasas, lo cual es un indicio que los estudios, o actualización de datas meteorológicas para zonas altoandinas es escasa.

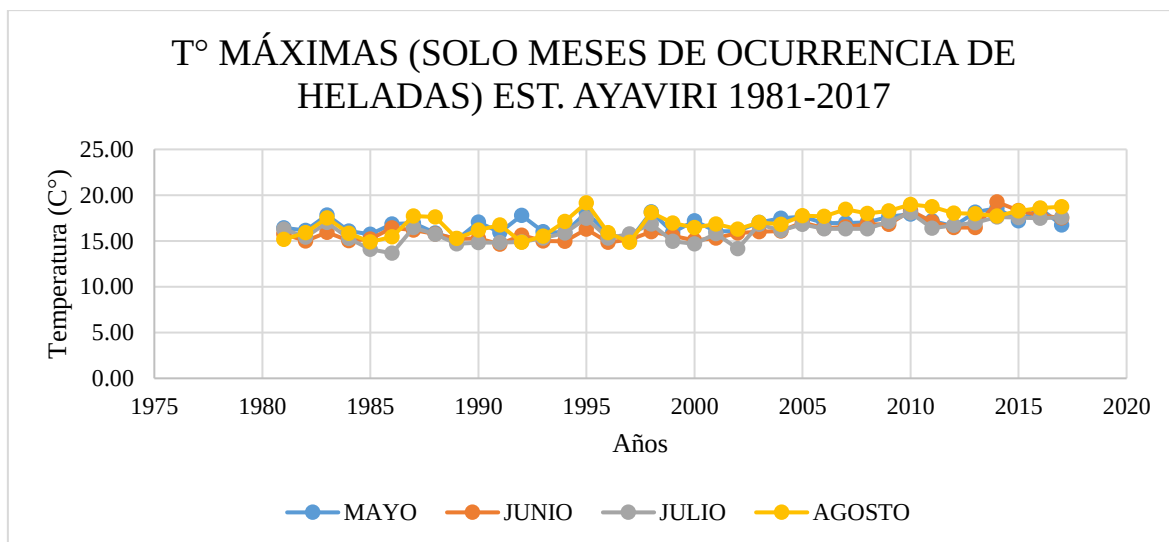


Figura 37. Temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Ayaviri 1981-2017.

La figura 37 muestra el comportamiento de las temperaturas máximas sucedidas en los meses de manifestación de heladas, siendo los comportamientos similares en cada uno de estos meses, manteniendo un rango entre los 15°C y 20°C esto quiere decir que las temperaturas máximas registradas para estos meses se dan de manera pareja.

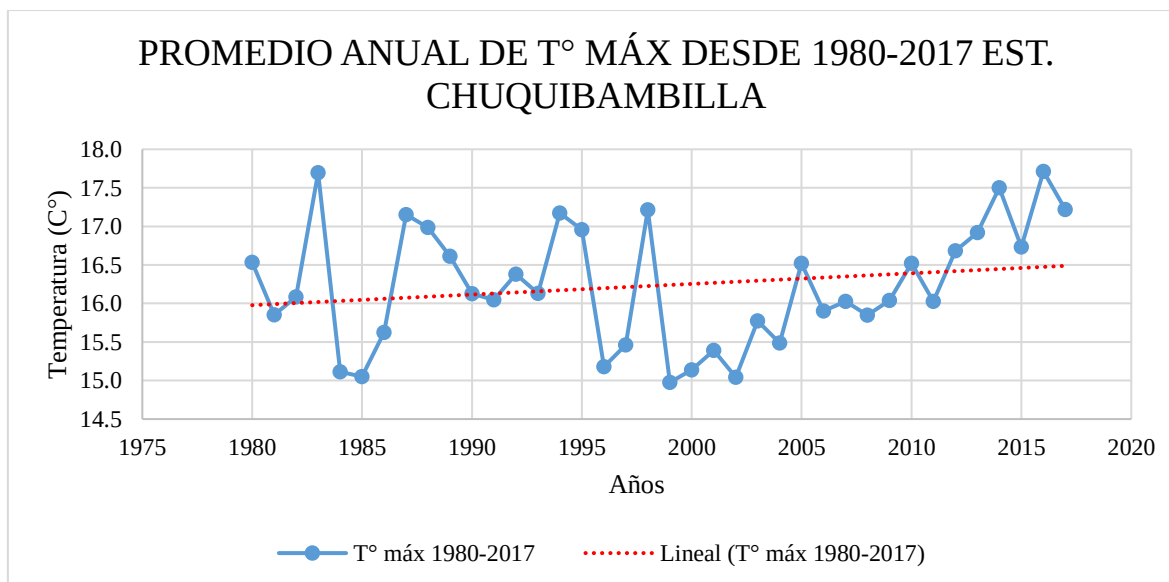


Figura 38. Promedio anual de T° máx. Estación meteorológica Chuquibambilla

Las temperaturas máximas en este periodo de 37 años de la estación Chuquibambilla al igual que lo registrado en la estación Ayaviri mantienen un rango entre 15°C y 18°C, y la tendencia también es creciente, concordando con lo expuesto sobre la realidad del calentamiento global.

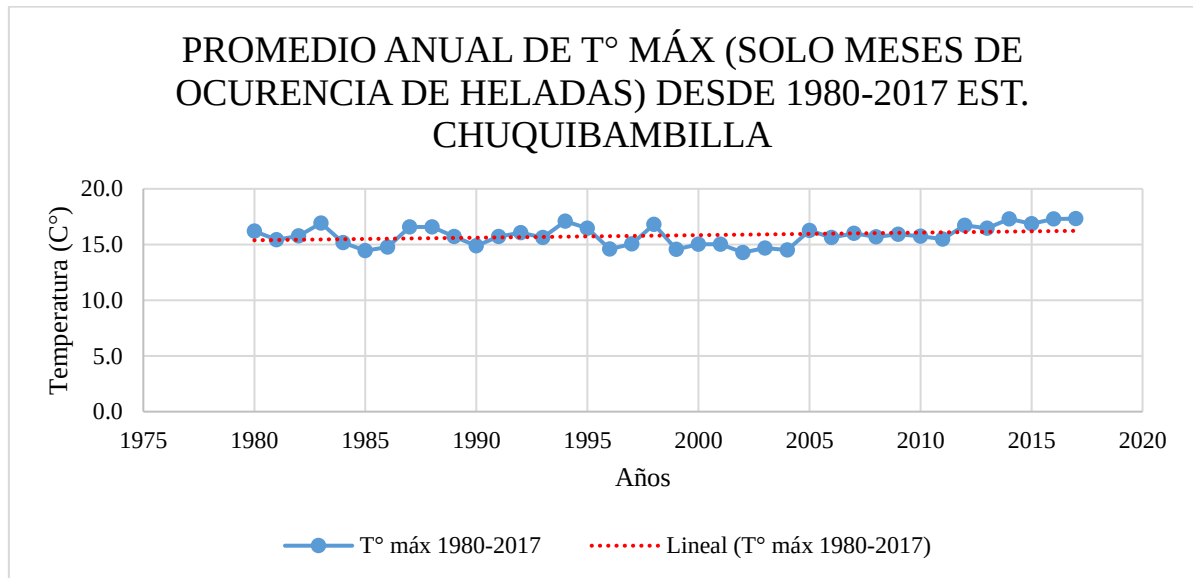


Figura 39. Promedio anual de temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.

La figura 39 muestra el promedio anual de temperatura máxima para los meses de mayo, junio, julio y agosto (meses con presencia de heladas), los cuales varían también entre los 15°C los 18° C en el día, la tendencia observada es creciente como lo expresado también en el histograma de la estación Ayaviri.

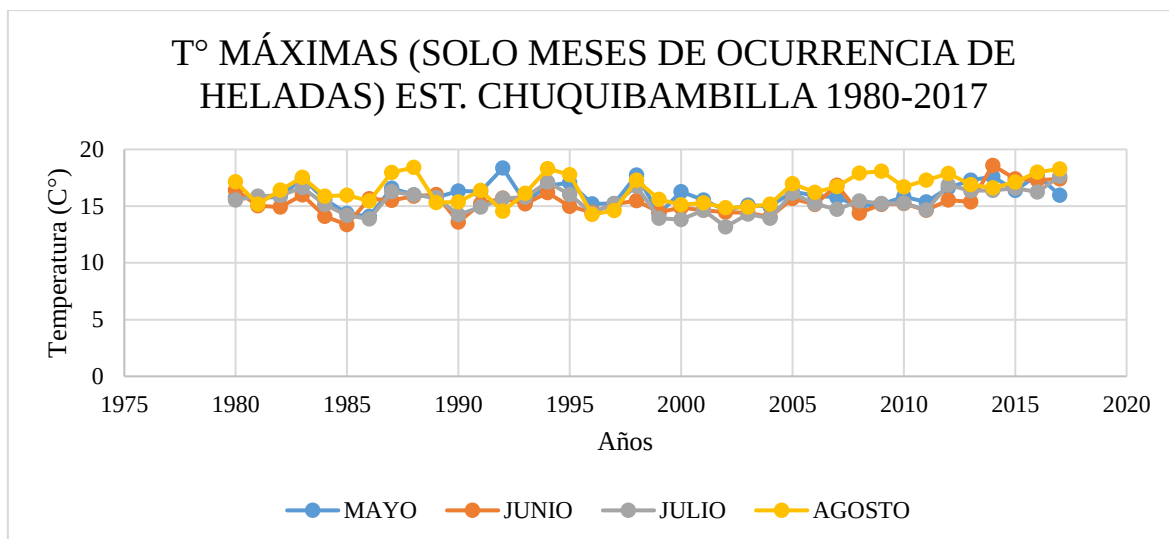


Figura 40. Temperatura máxima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.

Las temperaturas máximas para los meses específicos de ocurrencia de heladas en la estación Chuquibambilla representan un mismo comportamiento, entre los 15°C y 20°C en el día, esto quiere decir que los valores registrados para dichos meses tienen valores similares.

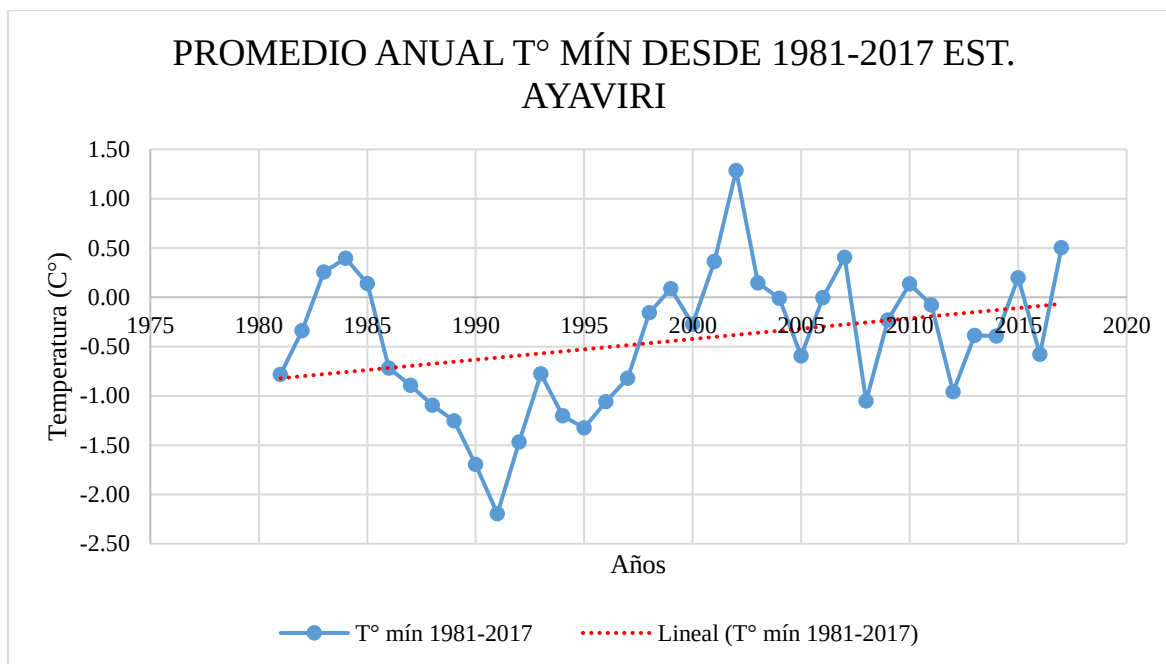


Figura 41. Promedio anual de T° mín. Estación meteorológica Ayaviri

El promedio anual de temperaturas mínimas desde 1981 al 2017 muestran diferencias de ascensos y descensos, el pico máximo de descenso ocurrió en “en el periodo de los 90s de intensidad moderada, la señal característica del fenómeno La Niña sobre la temperatura del aire, se refleja en la ocurrencia de anomalías negativas (enfriamientos)”. (Bocanegra, 2007)

Durante el desarrollo de un episodio El Niño, dependiendo de su intensidad y temporalidad, el comportamiento de las condiciones meteorológicas en el territorio nacional se alteran, provocando anomalías en el comportamiento de las lluvias y temperaturas, principalmente en la vertiente occidental y el Altiplano (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, 2014), la línea de tendencia es creciente lo que indica que las temperaturas mínimas han ido disminuyendo, algo contradictorio a los hechos ocurridos en los últimos años sobre reportes de zonas emergencia por ocurrencia de heladas en el altiplano peruano

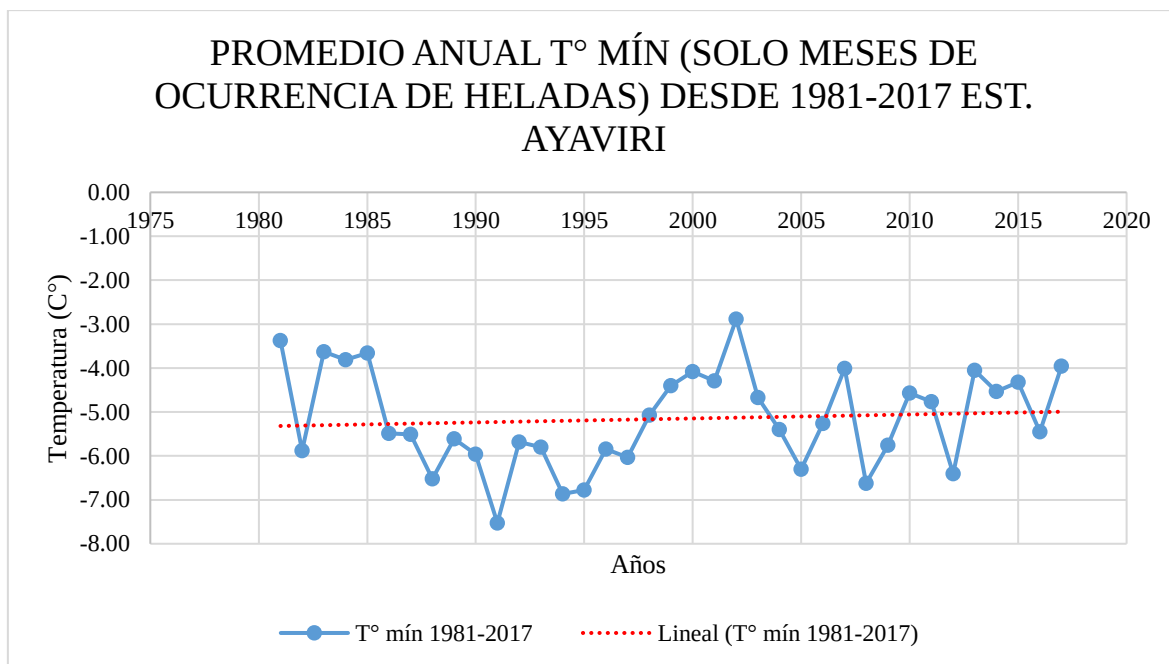


Figura 42. Promedio anual de temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Ayaviri 1981-2017.

Los promedios anuales que muestra el histograma de la figura 42 son valores registrados en los meses de mayo, junio, julio y agosto para el periodo de 1981-2017, mostrando rangos entre los -4°C y -7°C , la línea roja expresa una tendencia creciente, lo que significa que las temperaturas mínimas han ido disminuyendo, hecho que concuerda con (Gobierno Regional de Puno, 2013) “ los cambios que produce el calentamiento global, es la polarización de la temperatura, habrá ocasiones donde las temperaturas mínimas aumentaran y disminuirán relativamente”.

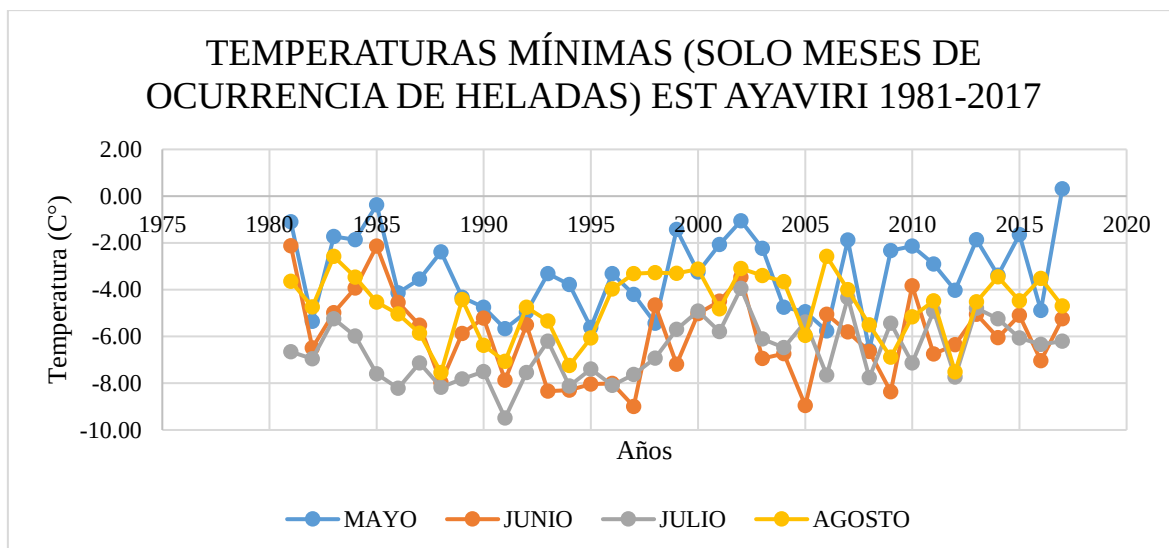


Figura 43. Temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Ayaviri 1981-2017.

El histograma de la figura 43 expresa el comportamiento de las temperaturas mínimas para los meses específicos de manifestación de heladas, los rangos varían desde de los -2°C y los -8°C , siendo julio el mes con más presencia de temperaturas mínimas, coincidentemente siendo el mes también de descenso de precipitaciones, de acuerdo a lo observado en los histogramas anteriores (sequias y heladas mala combinación), seguido por junio, agosto y mayo.

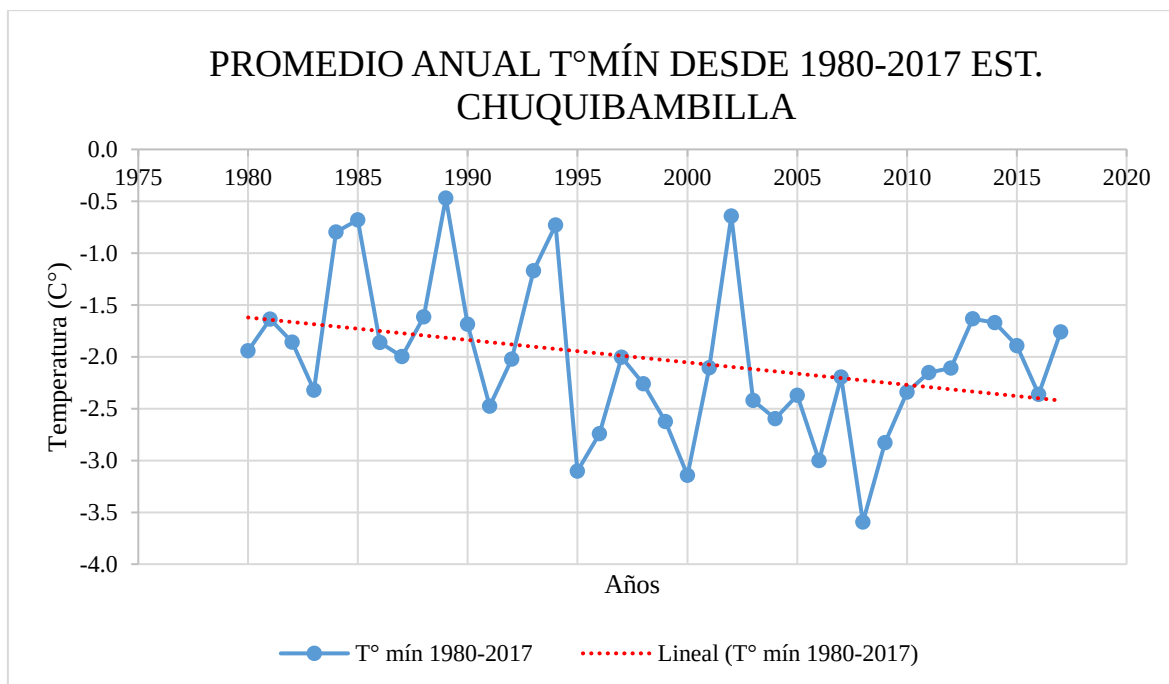


Figura 44. Promedio anual de T° mín. Estación meteorológica de Chuquibambilla

Las temperaturas mínimas en este lapso de tiempo se mantienen en un rango de -0.5°C y -3.0°C , siendo su pico más bajo en el año 2009 con la ocurrencia del fenómeno La Niña. A diferencia de lo obtenido en el histograma de la estación Ayaviri la tendencia aquí obtenida es decreciente, lo que según (Salazar M. , 2014) dice que “el calentamiento global puede aumentar las olas de frío y de calor debido a la modificación del balance energético y por ende ya no hay equilibrio”.

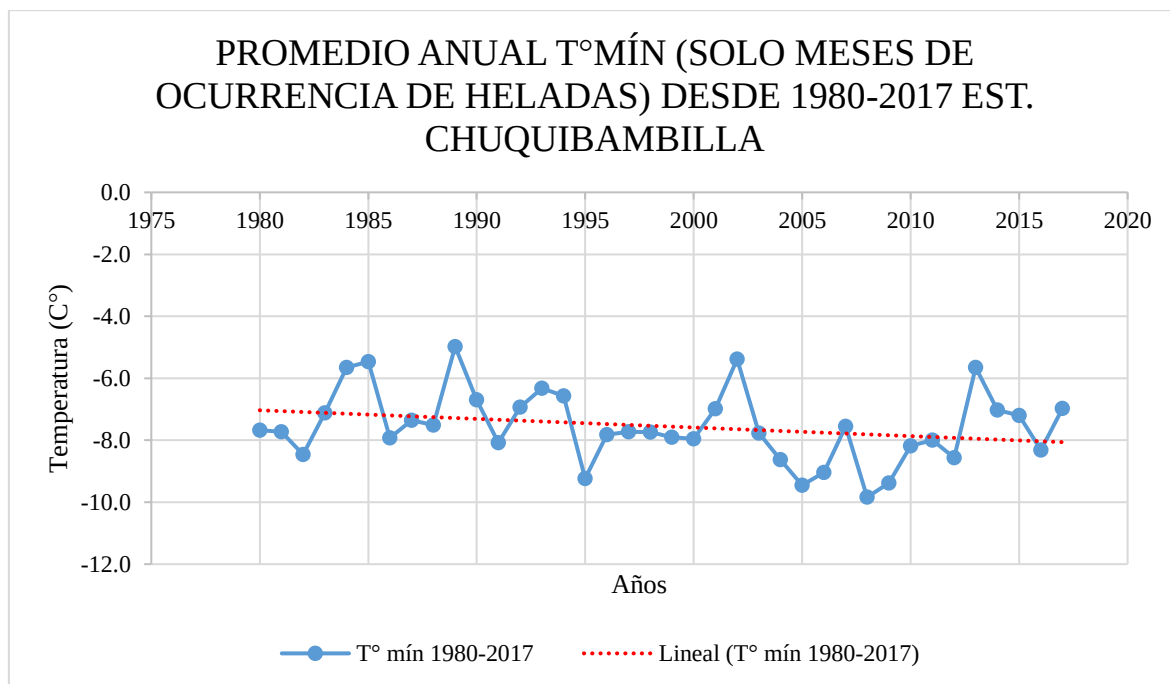


Figura 45. Promedio anual de temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.

La figura 45 muestra los promedios anuales para el periodo de 1980-2017 para los meses de mayo, junio, julio y agosto, la tendencia observada es decreciente, lo cual quiere decir que las temperaturas mínimas cada vez son más bajas, los rangos de temperatura mínima para estos meses están entre -6°C y los -10°C , hecho que concuerda con los hechos que se manifiestan actualmente en el altiplano peruano, según lo mencionado en el histograma anterior dichas tendencias difieren a raíz de la modificación del balance energético a causa del calentamiento global.

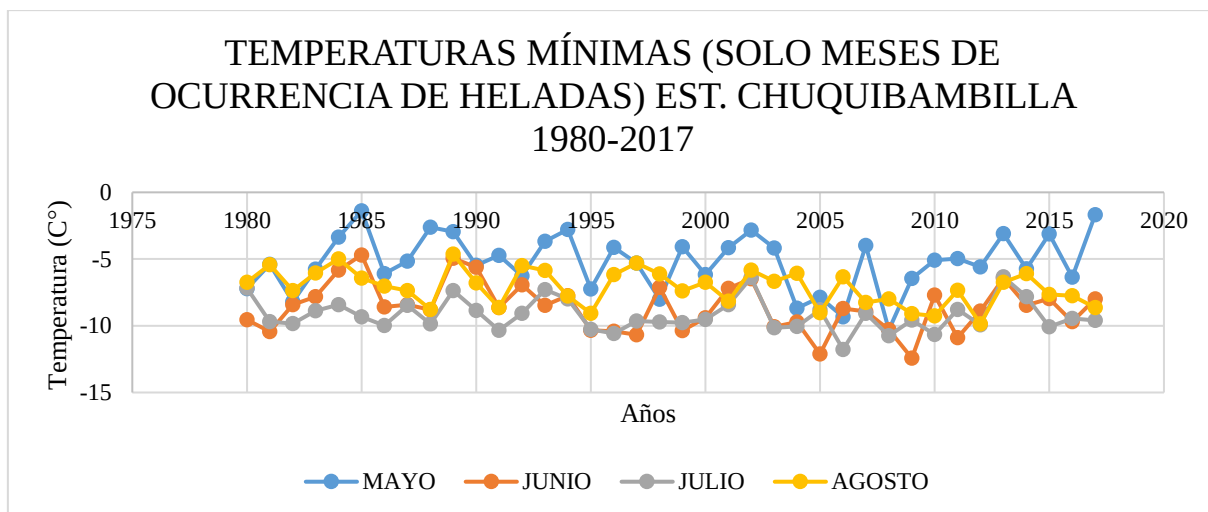


Figura 46. Temperatura mínima (solo meses de ocurrencia de heladas) Estación Meteorológica Chuquibambilla 1980-2017.

El histograma de la figura 46 muestra el comportamiento de las temperaturas mínimas para los meses específicos de ocurrencia de heladas, para el periodo de 1980-2017, la presencia de temperaturas mínimas azota más en el mes de junio, seguido por Julio, agosto y mayo, mostrando un rango entre los -5°C hasta casi los -15°C .

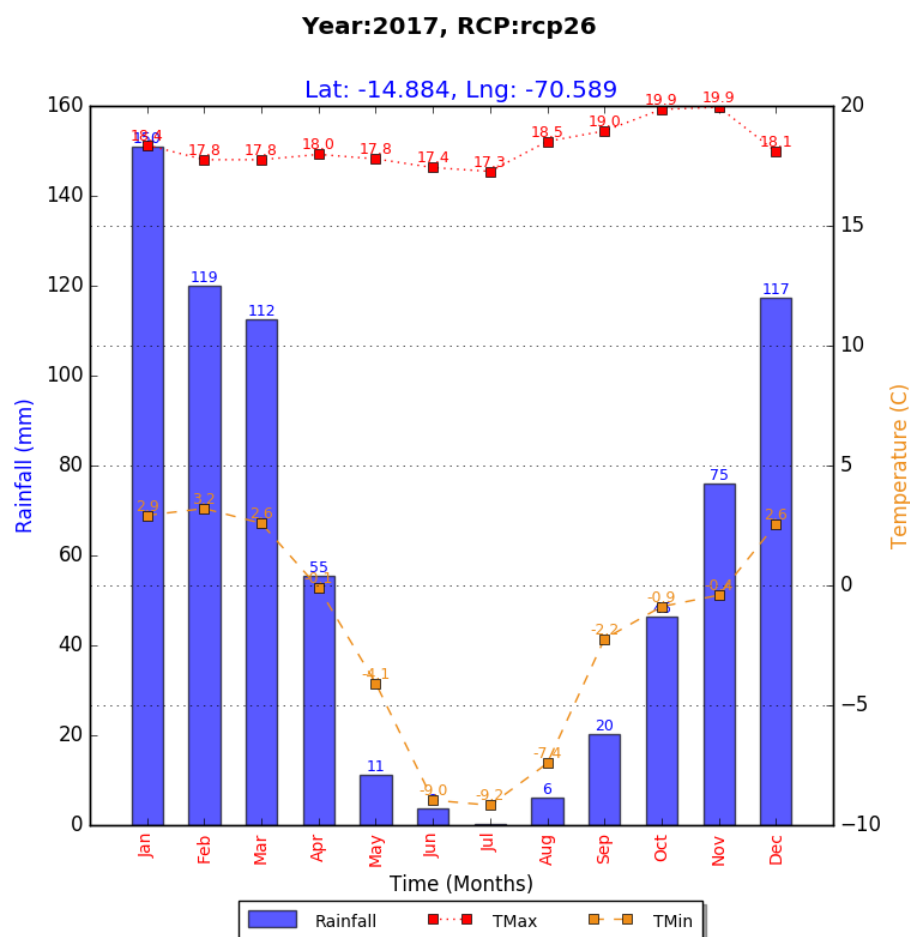


Figura 47. Precipitación, T° máx. y T° mín. Estación Ayaviri año 2017

El climograma obtenido del Software Marksim, muestra el comportamiento de las precipitaciones, T° máx. y T° mín. para el año 2017, las barras de color azul muestran elevaciones en las precipitaciones en los meses de enero, febrero y marzo y un notable descenso de las mismas en los meses de mayo, junio, julio y agosto (meses de ocurrencia de heladas) siendo de 0 mm el registro para el mes más crítico, lo cual coincide con el descenso también de temperaturas mínimas y máximas.

En lo que respecta a temperaturas máximas se observa drásticos descensos en los meses de ocurrencia de heladas, un valor de 17.3°C en el día; en relación a la temperatura mínima ésta desciende notoriamente en los meses de ocurrencias de heladas, siendo el valor registrado de -9.2°C. La relación de estas variables es esencial para la agricultura y el desarrollo de cultivos, la relación que se observa es de tipo equivalente entre precipitación y temperaturas ya que al descender las temperaturas también descienden las precipitaciones, lo que indica que mayormente ocurren en estas temporadas son heladas negras. (Salazar A. , 2015) menciona que “estas variaciones de estas tres variables juntas traen como consecuencia; sequías, estrés térmico y riesgo de daños a varios cultivos y vidas humanas”.

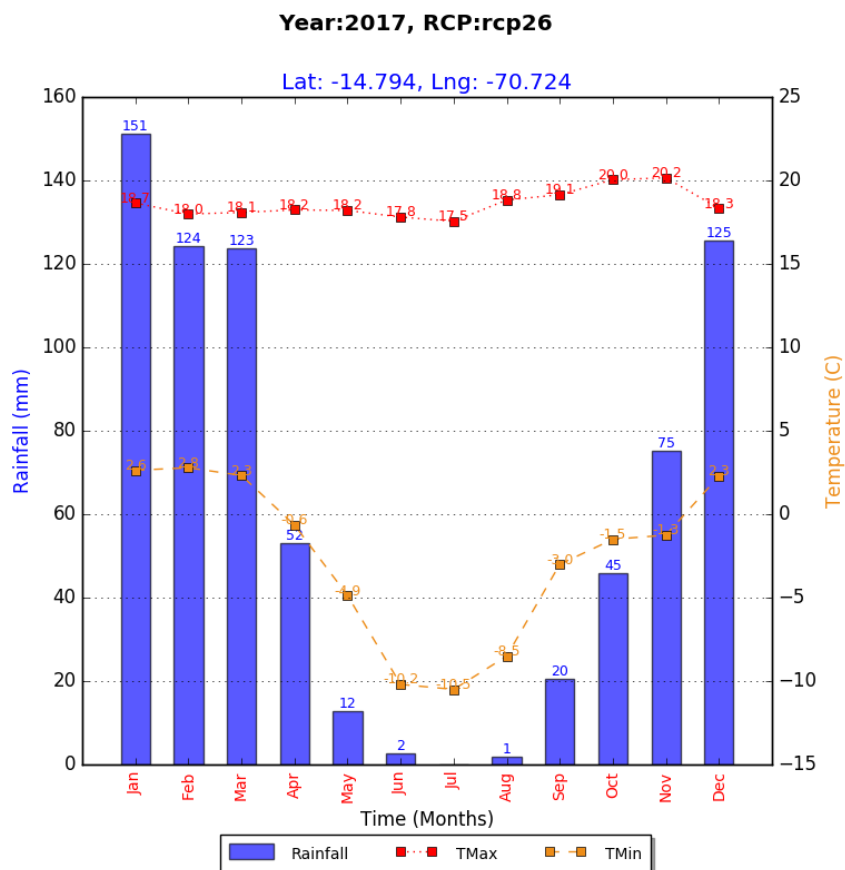


Figura 48. Precipitación, T° máx. T° mín. estación Chuquibambilla año 2017

Según el gráfico ombrotérmico obtenido por el software Marksim para la estación de Chuquibambilla muestra descensos en los tres parámetros para los meses de mayo, junio, julio, agosto (meses de ocurrencia de heladas), en relación a la precipitación, para el mes de julio (mes más crítico) el valor registrado fue de 0 mm; respecto a la temperatura máxima en época de heladas se registró un valor de 17.5°C; lo mismo ocurre con el comportamiento de la temperatura mínima en el periodo de ocurrencia de heladas, se registró un valor de -10.5°C.

4.1.2. Pronósticos al año 2050 respecto a Precipitación, Temperatura máxima y Temperatura mínima de las estaciones Ayaviri y Chuquibambilla

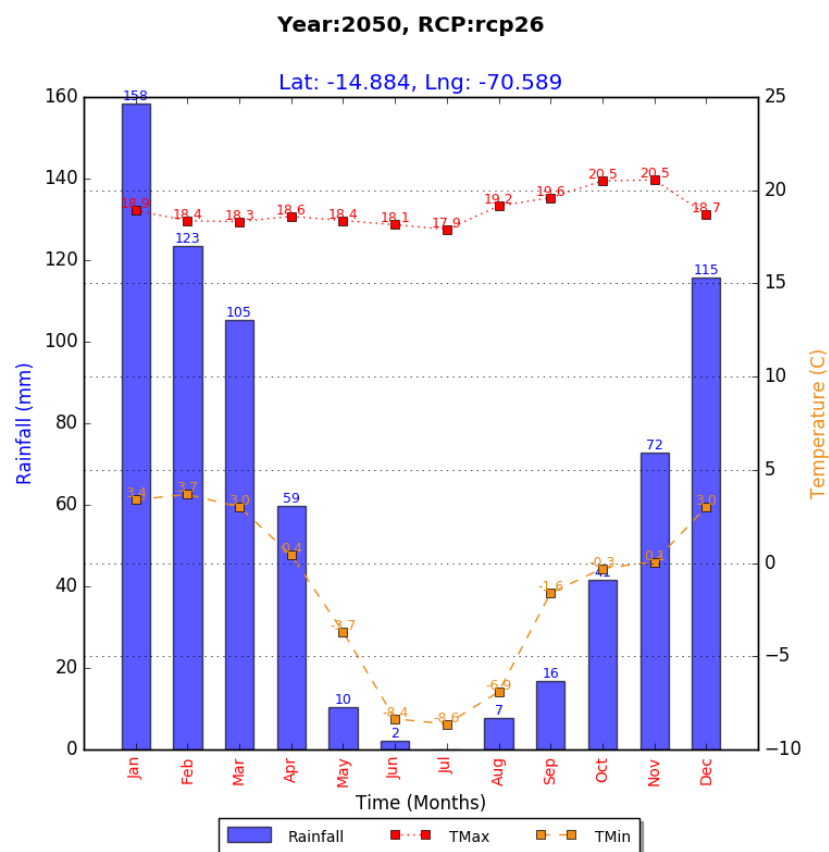


Figura 49. Precipitación, T° máx. T° mín. estación Ayaviri año 2050

Según el climograma al año 2050 obtenido por el software MarkSim para la estación Ayaviri, muestra descensos en los meses de ocurrencia de heladas, los meses más críticos son junio y julio, para junio se obtuvo un valor de 2 mm, para el mes de julio un valor de 0 mm, estos valores han disminuido en relación a lo obtenido el climograma al año 2017 para los respectivos meses, los cuales fueron 4 mm y 0 mm, lo que vaticina fuertes sequías, y según la relación entre precipitación y temperaturas dichas heladas serían heladas secas (heladas negras) y noches más frías. Esto concuerda con lo expuesto por (Castro, 2014), que la precipitación global dentro de 50 años acrecentaría entre un 5%, en el escenario más favorable de menor concentración de gases de efecto invernadero, y un 15% de aumento en el escenario más desfavorable, pero su distribución será muy desigual entre regiones, las zonas húmedas recibirán más precipitaciones y las zonas altoandinas tendrían menos lluvias en épocas de heladas, lo que significa que para el año 2050 las precipitaciones pluviales reducirán no solo en los meses de presencia de heladas, sino también posteriormente.

Según (Green Technology, 2018) uno de los efectos de cambio climático es las sequías, que cada vez serán más intensas, el planeta se está calentando y, a su vez disminuye el agua dulce, lo que coloca a la agricultura situaciones alarmantes. Hay una gran escasez de agua que está produciendo dificultades en la producción mundial de alimentos y el hambre se está haciendo cada vez más generalizada.

“En América Latina en general habrá cambios significativos en la disponibilidad de agua dulce para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía por ausencia de lluvias en algunos periodos”. (National Aeronautics and Space Administration [NASA], 2014)

Se espera que las precipitaciones aumenten a lo largo de la costa, pero los cambios proyectados en las precipitaciones en las alturas y la región amazónica varían, algunos modelos sugieren aumentos y otros disminuyen, se proyecta un aumento en la frecuencia e intensidad de desastres naturales como inundaciones y sequías (World Bank Group, 2017).

Con respecto a la T° máx. en el año 2050 en los meses de junio y julio descenderán, el valor registrado para el mes de junio es 18.1°C y para el mes de julio es de 17.9°C para el mes de julio, los cuales manifiestan ligeros aumentos respecto al valor obtenido para estos mismos meses en el gráfico ombrotérmico al año 2017 que fue de 17.4°C y 17.3°C respectivamente, la diferencia que se observa coincide con lo expuesto por la ONU que el calentamiento global aumentará drásticamente, pero será diferente en distintas partes del mundo. (Castro, 2014) catedrático de física de la Tierra de la Universidad de Castilla-La Mancha menciona que las temperaturas seguirán aumentando y, hacia el 2050, la media global será entre uno a dos grados más alta que ahora, dependiendo de cuántos gases de efecto invernadero se emitan, dos grados es mucho, teniendo en cuenta que desde la época preindustrial hacia 1780 la temperatura media del planeta ha subido ya 0.8 grados, y no es que la tierra no haya sufrido cambios climáticos en el pasado; al contrario, han sido abundantes, pero no hay registro de uno tan rápido como el actual.

El (Gobierno Regional de Puno, 2013) dice que “uno de los cambios que produce el calentamiento global, es la polarización de la temperatura, esto significa días más caluroso y noches más frías con temperaturas negativas e incremento de presencia de heladas en el año”.

“Y este efecto de aumento de temperaturas máximas ocasiona sequías más fuertes, así como también heladas más intensas, inundaciones más seguidas”. (Pontificia Universidad Católica del Perú [PUCP], 2016).

La comunidad ciencias del clima cuenta con un conjunto de modelos climáticos globales para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender las proyecciones del cambio climático futuro y los impactos relacionados, modelos de fase 5 (CMIP5) incluidos en la quinta evaluación del IPCC. Informe (AR5) científicamente analizadas. De acuerdo con el perfil de riesgo climático de USAID; dicen que para el 2065 se proyectan aumentos en las temperaturas máximas promedio de 2° a 3° C (World Bank Group, 2017).

Se prevé que en el año 2100 la temperatura media mundial de la superficie terrestre sea entre 1,8 °C y 4,0 °C superior a la de hoy en día. Tales cambios tendrán un efecto más o menos grave sobre todos los componentes de la seguridad alimentaria, a saber, la producción y disponibilidad de alimentos, la estabilidad del suministro alimentario, el acceso a los alimentos y la utilización de los mismos, inversamente estos aumentos de temperaturas, tendrán efectos en la ocurrencia de disminuciones de temperatura extremas en los periodos de invierno en las zonas altoandinas (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2009).

Según el climograma la temperatura mínima para el año 2050 descenderá en los meses de junio y julio, en el mes de junio se obtuvo un valor de -8.4 y en julio un valor de -8.6, lo cual muestra una disminución respecto a los valores obtenidos en el grafico ombrotérmico al año 2017, los cuales fueron -9.0°C y -9.2°C, dicha disminución varía en torno a los efectos del calentamiento global y sus efectos inversos, lo cual traerá devastadoras consecuencias hacia la comunidad.

Según (Salazar M. , 2014) consultor ambiental en el EstudioMC, dice que el cambio climático provoca un aumento de la frecuencia de eventos extremos como las olas de calor, o las olas de frío, porque cuando se modifica el balance energético de un sistema se cambia el punto de equilibrio; si bien es cierto que el aumento sostenido de la temperatura promedio en el planeta es una realidad indiscutible, esto provoca una amplia gama de desequilibrios que se manifiestan en fenómenos meteorológicos extremos y cambios abruptos en el tiempo, los cuales son más habituales, como ocurre en los meses de heladas.

“Existen hipótesis que asocian la disminución de hielo en el polo norte con un aumento en la corriente de chorro (jet stream), que normalmente provoca muy bajas temperaturas cerca de los polos, y que podría alcanzar zonas alejadas”. (Jurado, 2014) biólogo de la facultad de ciencias forestales de la Universidad Autónoma Nuevo León

(NASA, 2014) explica también que debemos esperar climas fríos, aunque las temperaturas globales estén aumentando, a medida que el mundo se caliente, en función de cuán rápido aumenten las emisiones de gases de efecto invernadero, los récords de temperaturas bajas seguirán produciéndose.

“Para el año 2065 se proyectan aumentos en las temperaturas mínimas promedio de 4° a 6° C”. (World Bank Group, 2017)

Por lo observado y obtenido en el presente gráfico Ombrotérmico y lo expuesto por el (Ministerio para la transición ecológica Gobierno de España-, 2016), que menciona que el origen de la escasez de precipitaciones está relacionado con el comportamiento global del sistema océano-atmósfera, donde influyen tanto factores naturales como factores antrópicos, como la deforestación o el incremento de los gases de efecto invernadero, los cuales también modifican el comportamiento normal de temperaturas, aumentos extremos y descensos extremos

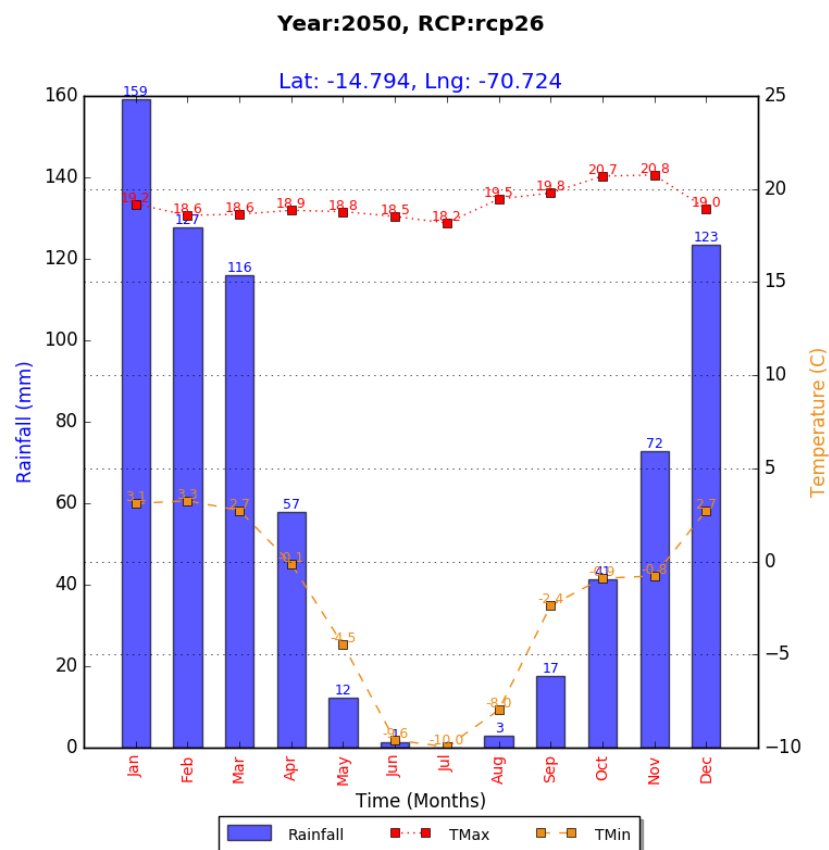


Figura 50. Precipitación, T° máx., T° mín. proyectada-Estación Chuquibambilla año 2050

Según el gráfico obtenido del software MarkSim al año 2050 para la estación Chuquibambilla en relación a la precipitación se puede observar un drástico descenso de precipitaciones pluviales en los meses de junio y julio, registrándose un valor de 1 mm para el mes de junio y 0 mm para el mes de julio, hecho que difiere con lo obtenido en el climograma obtenido para el año 2017 cuyo valor registrado para el mes de junio fue 2 mm y 0 mm para el mes de julio. Esto concuerda con lo expuesto por (Castro, 2014), quien dice que la precipitación global dentro de 50 años aumentaría entre un 5%, pero su distribución será muy desigual entre regiones y diferentes épocas del año, las zonas húmedas recibirán más precipitaciones y las zonas altoandinas tendrán menos lluvias, lo que vaticina futuras grandes sequías.

“En América Latina en general habrá cambios significativos en la disponibilidad de agua dulce para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía”. (NASA, 2014)

Se espera que las precipitaciones aumenten a lo largo de la costa, pero los cambios proyectados en las precipitaciones en las alturas y la región amazónica varían, algunos modelos sugieren aumentos y otros disminuyen, se proyecta un aumento en la frecuencia e intensidad de desastres naturales como inundaciones y sequías (World Bank Group, 2017).

La mayoría de estudios realizados sobre El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) en el Perú, describen a los impactos hidrológicos que el fenómeno provoca sobre el territorio, la temperatura superficial del mar del Océano Pacífico y los valores de la precipitación de estaciones meteorológicas en el Altiplano, tienen correlación estadística entre la fase positiva del ENOS y las sequías en el Altiplano, debida probablemente a una tendencia más anticiclónica de la circulación del aire (Davila, 2017).

En relación a la ocurrencia de heladas en el Altiplano, cuando ocurren anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (TSM) en el Océano Pacífico, el informe de la Comunidad Andina ‘El Niño y La Niña’ cita la explicación gráfica de Luhr (2003, pag. 449) explica que cuando ocurre en FEN hay aumento de las heladas y sequías en el Altiplano debido a la ausencia de nubosidad y cielos despejados favorecen la pérdida de radiación de la superficie en las noches (Davila, 2017).

En relación a las temperaturas máximas se observa un descenso en los meses propios de manifestación de heladas, pero es más notorio en los meses de junio y julio, el valor registrado para el mes de junio es 18.5°C y para el mes de julio es 18.2°C, lo cual difiere con los valores registrados en el año 2017 para los respectivos meses que fueron de 17.8°C y 17.5°C, lo cual indica que habrá un aumento de dichas temperaturas a consecuencia del calentamiento global.

Según (Castro, 2014) catedrático de física de la Tierra de la Universidad de Castilla-La Mancha menciona que hacia el 2050, la media global será entre uno a dos grados más alta que ahora, dependiendo de cuantos gases de efecto invernadero se emitan, dos grados es mucho, teniendo en cuenta que desde la época preindustrial hacia 1780 la temperatura media del planeta ha subido ya 0.8 grados, no es que la tierra no haya sufrido cambios climáticos en el pasado; al contrario, han sido abundantes, pero no hay registro de uno tan rápido como el actual, se refuerza el efecto invernadero por las emisiones.

La comunidad ciencias del clima cuenta con un conjunto de modelos climáticos globales para ayudar a los tomadores de decisiones a comprender las proyecciones del cambio climático futuro y los impactos relacionados, modelos de fase 5 (CMIP5) incluidos en la quinta evaluación del IPCC. Informe (AR5) científicamente analizadas. De acuerdo con el perfil de riesgo climático de USAID; para el 2065 se proyectan aumentos en las temperaturas máximas promedio de 2° a 3° C (World Bank Group, 2017).

“Y este efecto de aumento de temperaturas máximas da como resultado el calentamiento global, lo que ocasiona sequías más fuertes, heladas más intensas, inundaciones más seguidas”. (PUCP, 2016)

En lo que respecta a las temperaturas mínimas se observan descensos, para el mes de junio se tiene un valor de -9.6°C y para el mes de julio se tiene un valor de -10.0°C, valor que disminuyó ligeramente según lo obtenido en el climograma al año 2017 para los respectivos meses que fueron -10.2°C y -10.5°C, esto nos demuestra que paralelamente al aumento de temperatura a causa del calentamiento global, también aumentara las temperaturas mínimas en las zonas altoandinas de nuestro país, trayendo consecuencias devastadoras hacia la comunidad.

“El cambio climático provoca un aumento de la frecuencia de eventos extremos como las olas de calor, o las olas de frío, porque cuando se modifica el balance energético de un sistema se cambia el punto de equilibrio”. (Salazar M. , 2014) consultor ambiental en el EstudioMC.

Según (Jurado, 2014) biólogo de la facultad de ciencias forestales de la Universidad Autónoma Nuevo León dice que si bien es cierto que el aumento sostenido de la temperatura promedio en el planeta es una realidad indiscutible, esto provoca una amplia gama de desequilibrios que se manifiestan en fenómenos meteorológicos extremos y cambios abruptos en el tiempo, los cuales son más habituales, existen hipótesis que asocian la disminución de hielo en el polo norte con un aumento en la corriente de chorro (jet stream), que normalmente provoca muy bajas temperaturas cerca de los polos, y que podría alcanzar zonas alejadas.

(NASA, 2014) explica también que debemos esperar clima frío, aunque las temperaturas globales estén aumentando, a medida que el mundo se caliente, en función de cuán rápido aumenten las emisiones de gases de efecto invernadero, los récords de temperaturas bajas seguirán produciéndose.

“Para el año 2065 se proyectan aumentos en las temperaturas mínimas promedio de 4° a 6° C”. (World Bank Group, 2017)

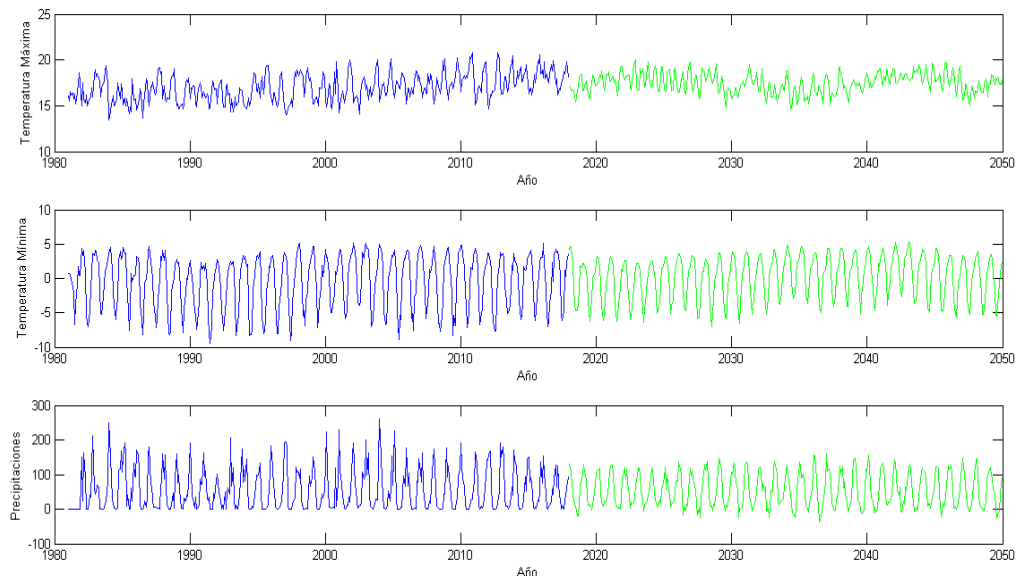


Figura 51. Pronósticos obtenidos de las Redes neuronales artificiales (Matlab)

“cabe indicar que la interpretación física del espectro representa la contribución a la variación de los componentes de las frecuencias”. (Chatfield, 2003)

Los histogramas espectrales obtenidos de las Redes Neuronales Artificiales (Matlab) para precipitación en la parte inferior muestran estacionalidad, el espectro de color azul muestra el comportamiento de las precipitaciones desde 1982-2017, observándose valores desde 0 mm, lo que concuerda con los histogramas en base a datos históricos de las estaciones de Ayaviri y Chuquibambilla, el espectro de color verde muestra el pronóstico realizado por la RNA a partir del año 2018 al 2050, el cual muestra descensos en el ritmo de ocurrencia de este fenómeno, por debajo de los 0 mm, lo cual significa el descenso de precipitaciones en el futuro, presencia de fuertes sequías en el altiplano peruano, hecho que coincide con lo obtenido mediante los pronósticos realizados por el software MarkSim.

“En América Latina en general habrá cambios significativos en la disponibilidad de agua dulce para el consumo humano, la agricultura y la generación de energía”. (NASA, 2014)

Respecto a la temperatura máxima, cuyo gráfico se encuentra en la parte superior de la figura, el espectro azul nos muestra el comportamiento desde 1980-2017, el cual tiene una notable tendencia creciente, tal y como se obtuvo en los histogramas de datos históricos, el espectro de color verde muestra el pronóstico desde el año 2018 al año 2050, dichos espectros muestran una estacionalidad pero aglomerada, lo cual indica que la presencia de temperaturas máximas serán más frecuentes, cabe mencionar que esto puede variar a causa de la alteración en el equilibrio a causa del calentamiento global y sus consecuencias.

En relación a la temperatura mínima, cuyo gráfico este situado en el centro de la figura, el espectro azul muestra las tendencias de ascensos y descensos en el periodo 1980-2017, de las dos estaciones meteorológicas en estudio, el espectro verde, de pronóstico al año 2050, muestra un ritmo similar al pasado, con tendencias crecientes y decrecientes, dichas variaciones se deben a la alteración en los patrones de comportamiento climático a causa del calentamiento global.

4.1.3. Características de las líneas de tendencia proyectadas

Las variaciones que más identifican los comuneros a lo largo de los años son las meteorológicas, en especial las lluvias y el frío extremo, que constituyen los elementos principales del análisis en la presente investigación, los histogramas obtenidos por el método estadístico serie de tiempos con el que se determinó el comportamiento histórico de dichas variables, al igual que con el software MarkSim y con los pronósticos climáticos realizados al año 2050, mediante el software MarkSim y RNA (Matlab) nos muestran una dirección de como sería el comportamiento del clima en un futuro, cabe dilucidar que son solo pronósticos, el clima es muy cambiante para poder afirmar algo con firme certeza.

Las modificaciones de precipitaciones y temperaturas son a causa del cambio climático y sus efectos derivados, la mayoría del CO₂ que hay en la atmósfera proviene del uso de combustibles fósiles, como carbón, gas y petróleo, metano, lo peor de todo esto es que hace por lo menos 20 años existe plena conciencia entre los líderes mundiales del impacto ambiental que tiene la forma en la que vivimos, sin embargo, usualmente, poco o nada se ha hecho para cambiar los estándares de producción y consumo, y todo se reduce a grandes conferencias sobre cambio climático, cuyos documentos se plasman solo marginalmente en políticas escritas (Vargas, 2009).

Teniendo en cuenta lo obtenido se procedió al desarrollo de medidas respecto a la prevención y adaptación de la comunidad afectada en base a los pronósticos de variabilidad climática respecto a ocurrencia de heladas.

4.2. Plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática

4.2.1. Prueba de Normalidad de los datos obtenidos

Tabla 4

Prueba de normalidad de los datos obtenidos en el pre-test y post-test

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-Test	,088	41	,200*	,968	41	,304
Post-Test	,179	41	,002	,916	41	,005

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tiene una asimetría positiva para el caso inicial y, luego, para el caso final se tiene una asimetría negativa; ambos casos nos muestra que la distribución de los datos no es simétrica, por lo tanto, para la prueba de hipótesis utilizaremos la prueba de rangos con signos de Wilcoxon; para llevar a cabo esta prueba no es necesario suponer normalidad en la distribución de los datos a utilizar (Amat, 2016).

Para la prueba de normalidad se puede observar que para el caso inicial (pre-test) el valor de Sig. es > 0.5 teniendo así una distribución leptocúrtica a diferencia del valor obtenido en el caso final (post-test) donde el valor de Sig. es < 0.5 , lo cual me indica que es una distribución platicúrtica, confirmando así la utilización de la prueba de Wilcoxon, que son pruebas no paramétricas para distribuciones que no se ajustan a la normalidad (Oré, 1990).

“Otra de las razones de usar la prueba de Wilcoxon es que los datos que intervienen son de tipo cualitativo que conducen medidas cuantitativas”. (Murray, 1991)

4.2.2. Análisis de la prueba de Signo de WILCOXON

Para la dimensión de conocimientos

H_0 = Se dice que no existe diferencia significativa entre las medias (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática) de la dimensión conocimientos.

$$\mu_1 = \mu_2$$

H_a = Se dice que si existe diferencia significativa entre las medias (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática) de la dimensión conocimientos.

$$\mu_1 < \mu_2$$

Regla de decisión: Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Luego aplicando las pruebas no paramétricas se obtiene:

Tabla 5

Rangos para la dimensión "Conocimientos"

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post – Pre	Rangos negativos	1 ^a	2,50	2,50
	Rangos positivos	38 ^b	20,46	777,50
	Empates	2 ^c		

a. Post < Pre

b. Post > Pre

c. Post = Pre

Los rangos negativos indican los casos en los que la puntuación del pre-test es mayor a la del post-test, en segundo lugar, los rangos positivos indican que la puntuación del post-test es mayor a la del pre-test; y, finalmente los empates (Asencio, 2015).

Tabla 6

Sig. asintótica para la dimensión "conocimientos".

Post - Pre	
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a) Basado en los rangos negativos

b) Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

La significancia en el contraste es 0.000, es decir, que como:

$A=0.05$

Entonces:

$\text{Sig.} < \alpha$

Por lo tanto, concluimos con precisión que los promedios antes y después de aplicar el plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática son significativamente diferentes en la prueba. Así entonces aceptamos la hipótesis alternativa, confirmando la hipótesis planteada en la investigación. Por lo tanto, concluimos que la relevancia de la información impartida en la ejecución del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática es mayor que sin ella con un nivel de significancia menor al 5%, es decir, con un grado de confianza del 100% por tener una significancia igual a cero.

Para la dimensión de Actitudes

H_0 = Se dice que no existe diferencia significativa entre las medias (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática) de la dimensión actitudes.

$$\mu_1 = \mu_2$$

H_a = Se dice que si existe diferencia significativa entre las medias (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática) de la dimensión actitudes.

$$\mu_1 < \mu_2$$

Regla de decisión: Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Luego aplicando las pruebas no paramétricas se obtiene:

Tabla 7

Rangos para la dimensión "Actitudes"

Rangos				
Post - Pre	Rangos negativos	3 ^d	11,50	34,50
	Rangos positivos	23 ^e	13,76	316,50
	Empates	15 ^f		
	Total	41		

d. Post < Pre

e. Post > Pre

f. Post = Pre

Tabla 8

Sig. asintótica para la dimensión "Actitudes"

Post - Pre	
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Para la dimensión Prácticas

Ho= Se dice que no existe diferencia significativa entre las medias (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática) de la dimensión prácticas.

$$\mu_1 = \mu_2$$

Ha= Se dice que si existe diferencia significativa entre las medias (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática) de la dimensión prácticas.

$$\mu_1 < \mu_2$$

Regla de decisión: Si $p \leq 0.05$ se rechaza H_0

Luego aplicando las pruebas no paramétricas se obtiene:

Tabla 9

Rangos para la dimensión "Prácticas"

Rangos				
Post - Pre	Rangos negativos	0 ^g	,00	,00
	Rangos positivos	41 ^h	21,00	861,00
	Empates	0 ⁱ		
	Total	41		

g. Post < Pre

h. Post > Pre

i. Post = Pre

Tabla 10

Sig. asintótica para la dimensión "Prácticas"

Post - Pre	
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Tabla 11

Tabla resumen de valores obtenidos con la prueba de WILCOXON

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post - Pre	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	41 ^b	21,00	861,00
	Empates	0 ^c		
	Total	41		

a. Post < Pre

b. Post > Pre

c. Post = Pre

Tabla 12

Sig asintótica general

Estadísticos de prueba^a	
	Post - Pre
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Se obtuvo el valor de $p=0.000$, puesto que el valor de p es inferior a 0.05, ello permite concluir que existe influencia positiva en la aplicación del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática respecto a las temperaturas extremas mínimas en la comunidad Santa Rosa y anexos.

El nivel de conocimientos actitudes y prácticas cambió entre las mediciones efectuadas antes y después de aplicar el plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática, $p < 0.05$. por lo cual se rechaza la H_0 y se concluye que hay evidencias suficientes para plantear que el plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática es efectivo en la influencia de conocimientos, actitudes y prácticas de la comunidad.

a. Organización de los resultados

Contrastación de hipótesis para la exactitud de la información

H_0 : Se dice que no existe diferencia significativa entre las medianas (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación) de la dimensión exactitud de la información, es decir:

$$\mu_1 = \mu_2$$

H_a : Se dice que existe diferencia significativa entre las medianas (antes y después de la aplicación del plan de prevención y adaptación) de la dimensión exactitud de la información, es decir:

$$\mu_1 < \mu_2$$

Aplicando las pruebas no paramétricas prueba de los rangos con signo de Wilcoxon se obtiene:

La significancia en el contraste es 0.000, esto decir, que como: $\alpha = 0.05$ entonces $\text{sig.} < \alpha$, por lo tanto, concluimos con precisión que los promedios antes y después de aplicar el plan de prevención y adaptación son significativamente diferentes en la prueba.

Así entonces aceptamos la hipótesis alterna, confirmando la hipótesis planteada en la investigación, la exactitud de la información aplicando el plan de prevención y adaptación es mayor que sin ella, con un nivel de significancia menor al 5%; es decir, con un grado de confianza del 100% por tener una significancia igual a cero.

Los estudios de (Leal, 2002) y la alcaldía mayor de Bogotá (2006) demuestran que se puede obtener buenos resultados en la implementación de programas ambientales en estudiantes sino también en planes de prevención y adaptación donde aparte de talleres se intensifique de manera didáctica donde se promueva conductas de prevención y adaptación al cambio climático, etc. Sin embargo, para que esto suceda es primordial el compromiso e interés del estado y sus diferentes niveles de gobierno ya que se requerirá sustancialmente de más recursos materiales y humanos, a fin de que el proceso de impartición de conocimiento sea mucho más fructífero, duradero y de mayor intensidad. Si bien es cierto que los lineamientos que se brindan en nuestro país son buenos y contribuyen con la prevención y adaptación al cambio climático, sin embargo, queda demostrado de que no son suficientes porque no se ejecutan.

Es necesario mencionar que la estrategia educativa (talleres, exposiciones, dinámicas, simulacros) fueron atractivos y de gran impacto en los comuneros ya que fueron ejecutadas de manera integral y de intercambio de ideas.

Esta propuesta considera que la ejecución de planes de prevención y adaptación frente a efectos negativos del cambio climático y su variabilidad debe concebirse como un proceso permanente, participativo, amplio, complejo y profundo que abarca todo lo que sucede dentro de una actividad en un tiempo determinado.

b. Escenarios organizacionales frente al cambio climático

Tabla 13

Escenarios organizacionales frente al cambio climático (antes y después)

Escenario Organizacional		Antes
Sin organización	- Desconcierto por los cambios del clima - Incredulidad respecto a los riesgos potenciales futuros - Desconocimiento, incomunicación y falta de coordinación con las instancias encargadas del monitoreo climático	- Incapacidad de respuesta oportuna - Incapacidad de gestión de acciones de prevención y adaptación - Incapacidad de implementar acciones orientadas a la evaluación de daños y análisis de necesidades - Ausencia de monitoreo climático
		Después
Con organización	- Acceso a información respecto al cambio climático y la gestión de riesgos - Implementación de acciones relacionadas a la prevención y adaptación. - Acciones de incidencia en los gobiernos locales para la inclusión de la gestión de riesgos (heladas) en planes de desarrollo y presupuestos participativo.	- Capacidad de respuesta para responder a situaciones de emergencia o desastre - Capacidad para la gestión de procesos de rehabilitación y reconstrucción agropecuaria. - Coordinación de información permanente de los indicadores climáticos para instituir sistemas de alerta temprana.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

a. Pronósticos Termo pluviométricos

Respecto a las precipitaciones para el año 2050 en la estación Ayaviri, se obtuvo una disminución de 2 mm (de 4 mm a 2 mm) para el mes de junio y para el mes de julio se mantiene los valores de 0 mm , lo que indica que la sequía seguirá manifestando sus efectos estos meses (meses de ocurrencia de heladas), respecto a las temperaturas máximas el aumento de 1 °C en los meses de junio de 17.4°C a 18.1°C y julio de 17.3°C a 17.9°C, y en relación a las temperaturas mínimas un descenso de 1°C para los meses de junio de -9.0°C a -8.4°C y julio de -9.2°C a -8.6°C, lo que indica que las heladas seguirán azotando el altiplano (meses más fríos del año).

Para la estación Chuquibambilla en relación a la precipitación para el mes de junio al año 2050 se vaticina la disminución de 1 mm (de 2 mm a 1 mm), y para el mes de junio 0 mm (sequía), las temperaturas máximas aumentarán en 1°C, para el mes de junio de 17.8°C a 18.5°C, y para el mes de julio de 17.5 °C a 18.2°C, y las temperaturas mínimas descenderán en 1°C, para el mes de junio -10.2°C a -9.6°C y para el mes de julio de -10.5 °C a -10.0 °C. Indicando también la persistencia de heladas en dicha temporada.

b. Plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática

Mediante la prueba de rangos de signos de Wilcoxon se obtuvo para la dimensión de conocimientos 38 rangos positivos, lo que significa que el post-test fue > que el pre-test, lo que significa que resultados alcanzados en el post-test fueron más significativos que los obtenidos en el pre-test; para la dimensión actitudes se obtuvo 23 rangos positivos lo que representa que los datos obtenidos en el post-test son más significativos que los datos obtenidos en el pre-test; y finalmente para la dimensión prácticas se obtuvo 41 rangos positivos, lo que revela que los resultados alcanzados en el post-test también son más significativos que los resultados obtenidos en el pre-test; de la misma forma se obtuvo el valor de $p < 0.05$ para las tres dimensiones (conocimientos, actitudes y prácticas) con un valor de Sig. = 0.000, puesto que el valor de sig. es inferior, concluimos con precisión que los promedios antes y después de aplicar el plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática son significativamente diferentes en la prueba post. Así entonces aceptamos la hipótesis alternativa, confirmando la hipótesis planteada en la investigación. Por lo tanto, concluimos que la relevancia de la información impartida en la ejecución del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática es mayor que sin ella en la comunidad Santa Rosa y anexos.

La presente investigación tuvo un impacto positivo en los conocimientos, actitudes y prácticas de los habitantes de la comunidad Santa Rosa y anexos, por que trajo un amplio beneficio a la comunidad, ya que sus efectos serán perdurables con el tiempo, puesto que los conocimientos adquiridos por la comunidad y el sector productivo, podrán mantenerse a largo plazo y pueden ser transmitidos a través de la comunicación directa hacia los demás miembros de la sociedad.

Tuvo un impacto positivo en el aspecto ambiental ya que el resultado obtenido mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, al ser el post test mayor que el pre test después de la aplicación del plan de prevención y adaptación demuestran que los conocimientos, actitudes y prácticas minimizan la vulnerabilidad ambiental frente a los desastres naturales, a través de las actividades consideradas en cada uno de los componentes del Plan (medidas de prevención y adaptación).

Tuvo un impacto positivo en lo económico porque según los resultados obtenido mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, al ser el post test mayor que el pre test después de la aplicación del plan de prevención y adaptación demuestran que los conocimientos, actitudes y prácticas ayudan a los productores agricultores y ganaderos a estar más preparados para hacer frente a las inclemencias del clima, de esta manera sus fuentes de auto sustento estarán protegidos, así como también la seguridad alimentaria del País.

5.2. Recomendaciones

a. Pronósticos Termo pluviométricos

Se recomienda a la sociedad en general a cambiar nuestro estilo de vida, es urgente modificar la manera en la que producimos y nos movemos, en las próximas décadas se tendría que producir una reducción en la emisión de CO₂. Ya que las modificaciones climáticas observadas en los histogramas se están dando a una velocidad inusitada en la historia de la tierra.

Se recomienda el uso de proyecciones climáticas en base a datos históricos mediante softwares y plataformas más avanzadas para lograr mayor precisión en los resultados y la consideración de influencia de más variables meteorológicas en la ocurrencia de heladas, humedad, velocidad y dirección del viento, etc.

Se requiere hacer estudios de la variabilidad intraestacional para precipitaciones, (duración, frecuencia e intensidad) y temperaturas. Para ello se necesita data diaria precisa habilitada por el SENAMHI, ya que a pesar de que el área de estudio es una zona relativamente pequeña, el comportamiento del clima es diferente entre estaciones, como en el caso de los años secos y lluviosos.

Realizar más investigaciones que permiten mejorar nuestro conocimiento sobre la vulnerabilidad actual y futura del país, para orientar políticas adecuadas de adaptación frente al cambio climático en el ámbito nacional contribuyendo a los objetivos de desarrollo del milenio.

Se recomienda al SENAMHI la sinergia con comunidades altoandinas y de difícil acceso para realizar actividades conjuntas de prevención con el objetivo de disminuir la vulnerabilidad y desastres en temporadas de heladas en los sistemas agrícolas y pecuarios.

b. Plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática

Se recomienda realizar más investigaciones en temas de prevención y adaptación a la variabilidad climática (ya que éstas son muy escasas) puesto que existen Instituciones que están obligadas a prestar apoyo para este tipo de proyectos, según lo manifestado por la Convención Marco de las Naciones Unidas en el año 1992.

La unificación de la ingeniería y la sociedad con nuevas metodologías en la aplicación de planes de prevención y adaptación a la variabilidad del clima ya que los trabajos de innovación no servirían de nada si las personas no comprenden la magnitud e importancia de estos.

Considero que esta investigación no será la única ni definitiva en su totalidad sino que servirá de base para otras investigaciones en esta área del conocimiento, actitudes y prácticas del ser humano; de tal manera que el proceso de prevención y adaptación a la variabilidad climática sea mucho más eficiente frente a los desastres naturales, impulsando una sociedad más preparada y resiliente frente a eventos que pueden suscitar en las comunidades altoandinas de nuestro país por efecto de las temperaturas extremas mínimas (heladas) y que este proceso sea más eficiente y logre mejores resultados cada vez.

5.3. Referencias

- Alba, Á. (2007). Diseño de Proyectos de Educación Ambiental. En Á. Alba, *Diseño de Proyectos de Educación Ambiental Secretaria de Medio Ambiente y recursos naturales* (pág. 56). México: mexico.
- Amat, R. J. (2016). Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. *RPubs-Brought to you by R Studio. Statistics Machine Learning & Data Science*, 1.
- Andina agencia peruana de noticias. (03 de abril de 2019). *las diferencias entre una helada, nevada y friaje*. Obtenido de andina agencia peruana de noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-conoce-diferencias-entre-una-helada-nevada-y-friaje-747486.aspx>
- Anónimo. (29 de mayo de 2017). *Estadística Serie de Tiempos*. Obtenido de www.estadistica.mat.uson.mx: <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/seriesdetiempo.pdf>
- Arequipa, G. R. (2016). *Analisis de Situacion de Salud*. Arequipa.
- Asencio, E. (2015). *Guía para la interpretación de resultados en el contraste de hipótesis estadísticas (Estadística paramétrica y no paramétrica)*.
- Atalaya, M. V. (2004). Prácticas de estadística SPSS-Excel. En M. V. Atalaya, *Prácticas de estadística SPSS-Excel* (pág. 11). Lima: Imprenta Unión.
- Bajaña, M. (2002-2003). *Estudio para mejorar las mediciones y proyecciones del cambio climático*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, Departamento académico de graduación.
- Banco Mundial, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento [BIRF], Asociación Internacional de Fomento[AIF]. (02 de Octubre de 2018). Cambio climático. *Grupo Banco Mundial*, págs. -.
- Banco Mundial, El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento [BIRF], Asociación Internacional de Fomento [AIF]. (06 de octubre de 2013). *La administración del riesgo como instrumento de desarrollo: De la lucha contra las crisis a la administración sistemática del riesgo*. Obtenido de [bancomundial.org](http://www.bancomundial.org): <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/10/06/Managing-risk-for-development-From-crisis-fighting-to-systematic-risk-management>
- Bárcena, A. (2016). *Agenda 2030 y Los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para America Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- BBC Mundo. (20 de Julio de 2010). *bbc.com/mundo américa latina*. Obtenido de BBC Mundo: https://www.bbc.com/mundo/lg/america_latina/2010/07/100720_lectores_ola_frio_aw.shtml
- BBC News. (20 de Julio de 2010). Frío en sudamérica: desde Bolivia a la Patagonia. *BBC*, págs. -.

- Beraún Chaca, J. J., & Villanueva Fernández, H. S. (2016). Clasificación de las regiones naturales del Perú. *Clasificación de las regiones naturales del Perú*, 8.
- Bocanegra, J. E. (31 de diciembre de 2007). Modelo Institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos EL Niño y La Niña en Colombia. *Modelo Institucional del IDEAM sobre el efecto climático de los fenómenos EL Niño y La Niña en Colombia*. Bogotá, Bogotá, Colombia: IDEAM.
- Bustos, C. (2018). APLICACIÓN DE REDES NEURONALES AL PRONÓSTICO DE TEMPERATURA MÍNIMA EN LA PROVINCIA DE MENDOZA. *Agricultura y Contingencias Climáticas*, 2.
- Canarelli, B. C. (20 de Setiembre de 1999). Desastres y procesos Psicosociales desde la crisis en la gestión hacia la gestión de la crisis. *Desastres y procesos Psicosociales desde la crisis en la gestión hacia la gestión de la crisis*. Madrid, España, España: Madrid.
- Cao, L., Zhu, Y., Tang, G., Yuan, F., & Yan, Z. (2016). Progress in research on homogenization of climate data. *Royal Meteorological Society*, 3. 59-67.
- Carrasco, S. V.-A. (07 de mayo de 2014). *Biblioteca INIA*. Obtenido de Biblioteca INIA: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR13791.pdf>
- Castro, D. (20 de mayo de 2014). La Tierra, cambios profundos de temperatura. (A. Rivera, Entrevistador)
- CENEPRED. (15 de abril de 2015). Guía metodológica para la evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales e impactos de los desastres. *Cenepred.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015 - 04715 .
- Centro de operaciones de emergencia nacional [COEN]. (11 de agosto de 2018). Boletín informativo de emergencias. Lima, Lima, Perú.
- Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastre [CENEPRED]. (2015). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES E IMPACTOS DE LOS DESASTRES. *CENEPRED*, 11.
- Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres [CENEPRED]. (15 de abril de 2014). Guía metodológica para la evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales e impactos de los desastres nivel V VI. *Guía metodológica para la evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales e impactos de los desastres nivel V VI*. Lima, Lima, Perú: Galese SAC.
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres [CENEPRED]. (2018). *Escenarios de riesgo por bajas temperaturas 2018 (pronóstico de temperaturas mínimas para el periodo julio-setiembre 2018)*. Lima: cenepred.
- Centro Nacional de planeamiento estratégico [CEPLAN]. (23 de marzo de 2011). Plan Bicentenario El Perú hacia el 2021. *minam.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2010-14880.

- Chatfield, C. (2003). The Analysis of Time Series. En C. Chatfield, *The Analysis of Time Series. Chapman Hall/CRC, sixth edition*. (pág. 158). New York: ISBN 1584883170.
- Climate Change, Agriculture and Food Security [CCAFS]. (2010). Generando datos meteorológicos fiables para los climas futuros. CCAFS.
- Condori, D. (2011). *Diseño de un programa de educación ambiental basado en un diagnóstico de los conocimientos, actitudes y prácticas en manejo de residuos sólidos de los alumnos de la UPeU*. Lima: Unión.
- Congreso de Oceanografía, física, meteorología y clima del pacífico sur oriental [OFMC]. (6-10 de noviembre de 2017). Congreso de Oceanografía, física, meteorología y clima del pacífico sur oriental. *Congreso OFMC*. Chile, Chile, Chile: Universidad de concepción.
- Consejo nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica [CONCYTEC]. (13 de julio de 2017). ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el Perú. *portal.concytec.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Cuenca del Rio Caraveli. (Octubre de 2012). Obtenido de http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/diagnostico_calidad_agua-tomo2/diagnostico_calidad_agua_cuenca_rio_caraveli.pdf
- Damonte, G., Cabrera, A., & Miranda, F. (2017). Problemas vinculados al cambio climatico y variabilidad climáticos y modelos ejemplares de adaptación por regiones en el Perú. *FORGE-Fortalecimiento dem la gestión de la educación en el Perú*, 61.
- Dirección General del Presupuesto Público [DGPP]; Ministerio de economia y finanzas [MEF]. (2010). *Diseño del “Programa Presupuestal Estratégico de la Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres en el Marco del Presupuesto por Resultados”*. Lima: Banco Interamericano de Desarrollo - BID.
- EcuRed. (2017). Helada. *EcuRed*, 1.
- El Comercio. (12 de julio de 2015). *elcomercio.pe*. Obtenido de [elcomercio.pe](http://elcomercio.pe/peru/informe-consecuencias-heladas-pais-176500): <http://elcomercio.pe/peru/informe-consecuencias-heladas-pais-176500>
- El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2018). El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). *El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)*, -.
- Enviroment, M. f. (2002). Prepared by the Ministry for the Enviroment and The Ministri of Health. *Wellington*, 66.
- EstrucPlan Consultora S.A. Argentina. (2018). Impactos segun su interrelación de acciones y/o efectos. *EstrucPlan*.
- FAO. (03 de junio de 2005). Situación actual de los camelidos sudamericanos en Perú. *lamolina.edu.pe*. Lima, Lima, Perú: Fiat Panis.
- Gardey, J., & Pérez, A. (2018). Definición de Pronóstico. *Definición.De*.

- Geografía y Ciencias Sociales. (2005). Peligros y riesgos provocados por fenómenos naturales en la zona tropical americana. Ejemplos de mitigación en Cuba y otros países. *Revista Bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 1.
- Gobierno de Guatemala. (12 de julio de 2010). Evaluación de daños y pérdidas sectoriales y estimación de necesidades ocasionados por desastres naturales en Guatemala entre mayo-setiembre de 2010. *Evaluación de daños y pérdidas*. Agatha y Pacaya, Agatha y Pacaya, Guatemala: Guatemala.
- Gobierno de la República de Canadá-Affaires étrangères, commence et Développement Canada. (18 de setiembre de 2011). *reliefweb.int*. Obtenido de reliefweb.int: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Manual%20de%20elaboracion%20de%20planes%20de%20accion%20en%20adaptacion%20al%20cambio%20climatico%20y%20reduccion%20del%20riesgo%20de%20desastres.pdf>
- Gobierno Regional de Puno. (17 de junio de 2013). Plan regional de acción ambiental. *Plan regional de acción ambiental 2014 al 2021*. Puno, Puno, Perú: Puno.
- Gobierno regional de Puno. (15 de octubre de 2016). PGRD Puno Plan de Gestión del Riesgo de Desastres 2016-2021. *Care.org.pe Plan regional GRD Puno*. Puno, Puno, Perú: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú 2016-14336.
- Green Technology. (16 de marzo de 2018). *Green Technology*. Obtenido de Los diez efectos más importantes del cambio climático: <https://ecoinventos.com/los-diez-efectos-mas-importantes-del-cambio-climatico/>
- Greenpeace USA. (8 de agosto de 2015). *greenpeace.org*. Obtenido de Greenpeace USA: https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2017/11/Sequia-Falta-de-Agua_WEB-1.pdf
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático [IPCC]. (23 de junio de 2008). El cambio Climático y el Agua. Documento técnico VI del IPCC. *Cambio Climático y el Agua*. Ginebra, Ginebra, Canadá: Unidad técnica de apoyo del grupo del trabajo II del IPCC.
- Health, N. I. (2005). Safer Healthier People. *DHHS (NIOSH) Publication* , 149.
- INFOBAE. (11 de febrero de 2019). Por qué el calentamiento global puede producir temperaturas de -50°. págs. -.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2013). Cambió el clima: herramienta para abordar la adaptación al. En M. A. Eduardo Pablo Fenoglio, *Cambió el clima* (pág. 6). Montevideo: Boscana.
- Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI]. (1997). *Fenómeno el Niño en el periodo 1092-1983*. Lima: Lima.
- Instituto Nacional de defensa Civil [INDECI]. (20 de agosto de 2006). Manual básico para la estimación del riesgo. *DINAPRE-Dirección nacional de prevención-unidad de estudios y evaluación de riesgos*. Lima, Lima, Perú: Depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú.

- Instituto nacional de defensa civil [INDECI]. (13 de julio de 2013). Plan familiar de emergencia "La seguridad empieza en casa". *Bvpad.indeci.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-01218.
- Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI]; Gobierno regional Puno. (13 de agosto de 2017). Plan regional de contingencia ante bajas temperaturas. *Plan regional de contingencia ante bajas temperaturas 2017 Puno*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- International Federation. (2019). ¿Que es la Vulnerabilidad? *International Federation*.
- Irigoyen, M. (2011). *Reconocimiento de Patrones Meteorológicos mediante Técnicas Neuronales y Estadísticas*. Pamplona: Pamplona.
- Juárez, Villatoro y López. (2011). Wilcoxon. *Wilcoxon*, (pág. 1).
- Jurado, E. (11 de enero de 2014). Porque el calentamiento global puede producir temperaturas de -50°. (INFOBAE, Entrevistador)
- Leal, L. (12 de abril de 2002). Estudio de los conocimientos, actitudes y prácticas y recursos de los estudiantes de la universidad Las Palmas de Gran Canaria para la aplicación de una estrategia de educación ambiental basada en el modelo PRECEDE-PROCEDE (Tesis de doctorado en biología). *Estudio de los conocimientos, actitudes y prácticas y recursos de los estudiantes de la universidad Las Palmas de Gran Canaria para la aplicación de una estrategia de educación ambiental basada en el modelo PRECEDE-PROCEDE (Tesis de doctorado en biología)*. Las Palmas de Gran Canaria, Bogotá, Bogotá: Departamento de biología.
- Magrin, G. (2007). Variabilidad climática, cambio climático y sector agropecuario. *CLIMALATINO*, 36.
- Magrin, G. (2007). Variabilidad climática, cambio climático y sector agropecuario. *CLIMA LATINO*, 31.
- Maldonado, M. d. (2010). Evaluación de procesos para endulzamiento del gas de producción. *Universidad Nacional de Ingeniería*.
- Marcos, B. M. (2002-2003). Estudio para mejorar las mediciones y proyecciones del cambio climático. *Tesis de Grado Universidad de Guayaquil*, 24.
- Marcos, B. M. (2002-2003). Estudio para mejorar las mediciones y proyecciones del cambio climático. *Tesis de grado Universidad de Guayaquil*, 25.
- MathWorks. (22 de abril de 2019). *Predictive Analytics*. Obtenido de MathWorks.com: <https://es.mathworks.com/discovery/predictive-analytics.html#-an%C3%A1lisis-predictivo-con-matlab>
- Mendenhall, W., & Sincich, T. (2000). Probabilidad y estadística: para ingeniería y ciencias. En W. Mendenhall, & T. Sincich, *Probabilidad y estadística: para ingeniería y ciencias* (pág. 1182). México: Pearson educación.
- Milagros, M. C. (2017). *Elaboración de Carbon Activado a partir de lodos residuales*. Lima: Universidad Nacional de Lima Sur.

- Minerva Campos, D. H. (2013). Estrategias de Adaptación al Cambio Climático en dos comunidades rurales de México y El Salvador. *Asociación de Geógrafos Españoles*, 14.
- Ministerio de Agricultura [MINAGRI]. (06 de agosto de 2012). Plan de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en el sector agrario periodo 2012-2021 PLANGRACC-A. *minagri.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Ministerio de Agricultura [MINAGRI]; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (15 de diciembre de 2012). PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRARIO, PERÍODO 2012-2021 (PLANGRACC-A) DOCUMENTO RESUMEN. *FAO-Countries Perú docs PLANGRACC-A resumen*. Lima, Lima, Perú: Giacomotti.
- Ministerio de Agricultura del Perú [MINAGRI]. (06 de agosto de 2012). Plan de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático en el sector agrario periodo 2012-2021-PLANGRACC-A. *minagri.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI]. (02 de mayo de 2015). *minagri.gob.pe*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Riego: <http://www.minagri.gob.pe/portal/53-sector-agrario/el-clima/370-clima-de-la-sierra-y-selva>
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (2009). *Cambio climático y desarrollo sostenible en el Perú*. Lima: Depósito Legal: Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-05557.
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (18 de abril de 2012). Política Nacional de educación ambiental. *minam.gob.pe política nacional de educación ambiental*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Ministerio del Ambiente [MINAM]. (19 de junio de 2013). Agenda de Investigación Ambiental 2013-2021. *Agenda de Investigación Ambiental*. Lima, Lima, Perú: Depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2013-08098.
- Ministerio para la transición ecológica Gobierno de España-. (14 de setiembre de 2016). *Gobierno de España-Ministerio para la transición ecologica agenda 2030*. Obtenido de Gobierno de España-Ministerio para la transición ecologica agenda 2030: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-la-sequia/Observatorio_Nacional_Sequia_1_1_tipos_sequia.aspx
- Montgomery, D. C. (2004). *Diseño y analisis de experimentos*. Mexico: Limusa Wiley.
- Municipalidad Provincial de Caraveli;. (2010). *Plan Estrategico de Desarrollo del Distrito de Caraveli*. Obtenido de <http://www.descosur.org.pe/wp-content/uploads/2014/12/PlanDE002.pdf>
- Municipalidad Provincial de Melgar. (17 de abril de 2017). Mejoramiento de la capacidad resolutive de atención basica de salud en los puestos de salud de las comunidades campesinas de kunurana bajo, picchu y janchallani de los distritos de santa rosa y nuñoa de la provincia de melgar Puno. *Resumen Ejecutivo*. Ayaviri, Melgar, Puno: Melgar.

- Murray, S. (1991). *Estadística*. Madrid: McGraw-Hill.
- National Aeronautics and Space Administration [NASA]. (20 de mayo de 2014). *La tierra, cambios profundos de temperatura*. Obtenido de El País: http://elpais.com/sociedad/actualidad/2014/05/20/actualidad/1400604766_206368.html
- Oficina de defensa nacional y de gestión del riesgo de desastres. (13 de mayo de 2011). Lectura 1 Ly 29664 Ley del SINAGERD y su reglamento aprobado por el DS N° 048-2011 PCM. *Ley del SINAGERD*. Lima, Lima, Perú: Ministerio de educación.
- Oficina española de cambio climático S.G para la prevención de la contaminación y del cambio climático ministerio de medio ambiente. (04 de mayo de 2012). Plan Nacional de adaptación al cambio climático. *Cambio climático, impactos, vulnerabilidad y adaptación*. España, España, España: España.
- Oré, C. (1990). *Estadística y Probabilidad*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (20 de mayo de 2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. *Estrategia Internacional para la reducción de desastres*. Geneva, Geneva, Suiza: UNISDR.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (09 de febrero de 2019). Cambio Climático. *NACIONES UNIDAS*, págs. -.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (13 de octubre de 2009). Como alimentar al mundo en 2050. *Como alimentar al mundo en 2050*. Roma, Italia, Italia: Roma.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2010). Protección contra las heladas, fundamentos, práctica y economía. En *Serie sobre el medio ambiente y la gestión* (pág. 112). Roma: Oficina de intercambio de conocimientos.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]; Ministerio de Agricultura [MINAGRI]. (2012). Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el sector agrario Periodo 2012-2021. *“Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al cambio climático en el sector agrario periodo 2012-2021*, (pág. 15 y 201). Lima.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (16 de julio de 2017). *unesco.org*. Obtenido de *unesco.org*: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Capitulo6_02.pdf
- Organización Meteorológica Mundial [OMM]. (marzo de 14 de 2019). *Organización Meteorológica Mundial Tiempo-Clima-Agua*. Obtenido de Organización Meteorológica Mundial Tiempo-Clima-Agua: <https://public.wmo.int/es/peligros-naturales-y-reduccion-de-riesgos-de-desastre>
- Orozco, D. (2013). *Aproximación del uso de Redes Neuronales en mantenimiento*. Medellín: EAFIT.

- Páez, D., Arroyo, E., & fernández, I. (1995). Catástrofes, situaciones de riesgo y factores psicosociales. *Mapfre Seguridad*, 24.
- Palacios, J. A. (2016). ¿Son fiables las previsiones del tiempo? *Minuta*.
- Patiño, L., & Silva, D. (14 de agosto de 2016). *campusvirtual.univalle.edu.co*. Obtenido de *campusvirtual.univalle.edu.co*:
https://campusvirtual.univalle.edu.co/moodle/pluginfile.php/1006795/mod_resource/content/1/Exposici%C3%B3n%209%20An%C3%A1lisis%20de%20Series%20de%20Tiempo.pdf
- Payueta, E. (07 de diciembre de 2017). *El Mundo Acciona*. Obtenido de Futuro Sostenible: <http://www.futurosostenible.elmundo.es/mitigacion/asi-se-relacionan-los-desastres-naturales-con-el-cambio-climatico>
- Perú Informa. (21 de agosto de 2018). *Peruinforma.com*. Obtenido de Peruinforma.com: <http://www.peruinforma.com/elaboran-plan-prevenir-riesgos-temporada-lluvias-2018-2020/>
- Pontificia Universidad Católica del Perú [PUCP]. (22 de abril de 2016). *Clima de Cambios PUCP*. Obtenido de Clima de Cambios PUCP: <http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/sobre-clima-de-cambios/que-es-el-cambio-climático/en-que-consiste-el-cambio-climático>
- Presidencia del consejo de ministros. (12 de abril de 2016). Plan multisectorial ante heladas y friaje 2016. *Plan multisectorial ante heladas y friaje 2016*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Presidencia del consejo de ministros. (11 de abril de 2016). Plan multisectorial ante heladas y friaje 2016. *digemid.minsa.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Presidencia del consejo de ministros; Viceministro de gobernanza territorial. (18 de abril de 2018). Plan multisectorial ante heladas y friaje 2018. *Plan multisectorial ante heladas y friaje 2018*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Prevencionar.com.pe. (10 de julio de 2018). *Prevencionar.com.pe*. Obtenido de Prevencionar.com.pe: <http://prevencionar.com.pe/2018/07/10/que-es-un-incidente-y-un-accidente/>
- Público Display Connectors, SL. (10 de enero de 2018). Cambio Climático. *Público*.
- Rios, G. (14 de noviembre de 2008). Series de tiempo. *Universidad de Chile Facultad de Ciencias físicas y Matemáticas Departamento de Ciencias de la computación*. Chile, Chile, Chile: Rios.
- Salazar, A. (12 de junio de 2015). Variabilidad de la temperatura y de la precipitación, en la ciudad de Toluca, estado de México periodo 1970-2013. *Variabilidad de la temperatura y de la precipitación, en la ciudad de Toluca, estado de México periodo 1970-2013*. Toluca, México, México: UADM.
- Salazar, M. (11 de enero de 2014). Porque el calentamiento global puede producir temperaturas de -50°. (INFOBAE, Entrevistador)

- Sánchez, R. (2009). Acerca de los impactos del cambio climático en sudamérica. *Desarrollo rural exploraciones* 3, 6.
- Sandoval, A. C., García, P. R., & López, J. M. (2004). *Estadística práctica para el análisis de datos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sarmiento, J. P., Hoberman, G., Jerath, M., & Ferreyra, J. G. (2016). Disaster Risk Management and Business Education: the Case of Small and Medium. *AD-Minister*, 23.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2012). *Informe de la situación del medio ambiente en México*. Lima: DOF.
- SER. (2018). El cambio climático aumenta también las olas de frío extremo. *SER*, -.
- Servicio intercultural para un mundo más humano y diverso [SERVINDI] . (23 de julio de 2018). *SERVINDI.ORG*. Obtenido de SERVINDI Servicio intercultural para un mundo más humano y diverso: <https://www.servindi.org/actualidad-noticias/23/07/2018/friaje-sigue-azotando-regiones-del-sur>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI]. (2005). *ProClim Programa de Cambio Climático y calidad de aire-Escenarios del Cambio Climático en el Perú al 2050 Cuenca de río Piura*. Lima: Cahuide.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología [SENAMHI]. (11 de mayo de 2016). *Servicio Nacional de Meteorología y Climatología [SENAMHI]*. Puno: Puno. Obtenido de Servicio Nacional de Meteorología y Climatología [SENAMHI].
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI. (06 de mayo de 2014). El fenómeno EL NIÑO en Perú. *El Niño*. Lima, Lima, Perú: Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2014-08286.
- Servicio Nacional de Meteorología y Climatología [SENAMHI]; Food and Agriculture Organization [FAO]. (22 de agosto de 2010). *Senamhi.gob.pe*. Obtenido de Senamhi.gob.pe: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01404SENA-1.pdf>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI. (31 de Julio de 2017). *Boletín semanal de temperaturas máximas y mínimas del Aire*. Obtenido de <http://www.senamhi.gob.pe/load/file/02217SENA-85.pdf>
- Sevilla, U. d. (19 de Julio de 2016). *Centro de Investigación, Tecnología e Innovación*. Obtenido de Centro de Investigación, Tecnología e Innovación: <https://investigacion.us.es/scisi/sgi/servicios/espectrometria-de-masas/normas>
- Sistema de Información sobre Comunidades Campesinas del Perú [SICCAM]. (2016). *DIRECTORIO 2016 DE COMUNIDADES CAMPESINAS DEL PERÚ*. Lima: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016-15312.
- Sistema nacional de defensa civil Perú [SINADECI]. (15 de julio de 2010). Terminología de defensa civil. *bvpad.indeci.gob.pe*. Lima, Lima, Perú: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2010-09909.

- Torres, B. E. (2010). GENERACIÓN DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO REGIONALES Y LOCALES A PARTIR DE MODELOS GLOBALES-GUÍA PARA TOMADORES DE DECISIONES. *IDEAM*.
- Unidades Tecnológicas de Santander. (11 de noviembre de 2015). *Networks II*. Obtenido de Networks II: <https://sites.google.com/site/conmutacionredes/datos-y-broadcats>
- United Nations. (12 de octubre de 2010). *United Nations*. Obtenido de El vivir bien como respuesta a la crisis global: [https://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/Presentation%20by%20Govt%20of%20Bolivia%20\(Spanish\).pdf](https://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/Presentation%20by%20Govt%20of%20Bolivia%20(Spanish).pdf)
- Universidad Complutense de Madrid. (08 de marzo de 2009). Sistema de evaluación de impacto ambiental. *memoria EIA*. Madrid, España, España: Madrid.
- Universidad Rafael Landivar. (2015). Cambio y Variabilidad climática. Una guía para autoridades municipales y líderes comunitarios. *Serie educativa* 7, 6.
- Vargas, P. (14 de julio de 2009). *El cambio climático y sus efectos en el Perú*. Obtenido de Banco central de reserva del Perú: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2009/Documento-de-Trabajo-14-2009.pdf>
- Vásquez, M. M. (2010). *Reactores Anaerobio de Flujo ascendente*. Mexico .
- Vivanco, T. (20 de abril de 2018). *diariocorreo.pe*. Obtenido de diariocorreo.pe: <https://diariocorreo.pe/edicion/huancayo/ola-de-frio-afectara-la-poblacion-de-16-distritos-814600/>
- Weather Spark. (11 de diciembre de 2018). *Weather Spark*. Obtenido de Weather Spark: <https://es.weatherspark.com/y/26593/Clima-promedio-en-Puno-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- William Mendenhall, T. S. (2000). *Probabilidad y estadística para ingenieros*. México: Pearson educación .
- Wood, D., & Walton, D. (1987). Como planificar un Programa de Educación Ambiental. Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo y El Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos. USA. *Scielo*, 46.
- World Bank Group. (22 de noviembre de 2017). *World Bank Group-Climate Change Knowledge portal for development practitioners and policy makers*. Obtenido de World Bank Group-Climate Change Knowledge portal for development practitioners and policy makers: <http://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/peru/climate-data-projections>

ANEXOS

6.1. Anexo I-Matriz de Consistencia y Operacionalización de Variables

Tabla 14

Matriz de consistencia y operacionalización de variables.

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Ocurrencia de heladas (T°mín) en las zonas altoandinas, por encima de los 3500 m.s.n.m	General Analizar el efecto del plan de adaptación a la variabilidad climática por	Principal La implementación de un plan de prevención y adaptación frente a variabilidades climáticas con	Independientes Datos históricos termo pluviométricos (Precipitaciones, temperaturas máximas y temperaturas mínimas).	Para la determinación del comportamiento histórico de las precipitaciones, T° máx y T° mín uso del método estadístico Serie de Tiempos y software MarkSim.
Ausencia de una cultura de prevención y adaptación frente a los desastres naturales	fenómenos hidrometeorológicos extremos mínimos en base a pronósticos termo	efectos desastrosos (heladas) en base a pronósticos climáticos fundados en datos históricos hidrometeorológicos ejercen un		

(heladas), lo que hace la	pluviométricos y la	impacto favorable en los	Plan de prevención y	Para la obtención de
comunidad y/o	cultura preventiva de la	conocimientos, actitudes y prácticas	adaptación a la	pronósticos climáticos
comunidades vulnerables	comunidad altoandina de	de los habitantes de la comunidad	variabilidad climática	uso del Software
a causa de las	Santa Rosa, Melgar,	Santa Rosa y anexos, ayuda a la	Dichas variables	MarkSim y Redes
condiciones de pobreza	Puno.	prevención de daños controlando la	determinan u originan	Neuronales Artificiales
extrema y pobreza,	Específicos	vulnerabilidad ambiental frente a	una alteración en las	(Matlab 2014)
población vulnerable	Determinar el	los desastres naturales, ayudan a	variables dependientes.	Para el desarrollo del
(niños, ancianos), poco	comportamiento de la	adaptarse e impulsar una sociedad	Dependientes	Plan de Prevención y
alcance a causa de su	variabilidad climática por	preparada y resiliente frente a los	Desastres naturales	adaptación se tomaron
ubicación geográfica la	fenómenos	efectos del cambio climático y su	hidrometeorológicos	las directrices del “Plan
cual obstaculiza la	hidrometeorológicos	variabilidad, salvaguardando así sus	extremos (heladas)	de gestión de riesgos y
presencia del estado, ello	extremos mínimos en	fuentes de auto sustento y porque	Cultura de prevención y	adaptación al cambio
genera gastos	base a datos históricos	no la seguridad alimentaria del	adaptación,	climático en el sector
económicos pérdidas	termo pluviométricos,	País.		

materiales, y muertes humanas.	mediante el método estadístico Serie de Tiempos, Software MarkSim y Redes Neuronales Artificiales (Matlab), en la comunidad altoandina de Santa Rosa, Melgar, Puno.	Derivadas La aplicación de un plan de prevención y adaptación a los desastres naturales producido por heladas en la comunidad Santa Rosa y anexos en base a pronósticos climáticos y tienen un impacto negativo en los conocimientos, actitudes y prácticas de sus habitantes, así como también en el normal desarrollo en el aspecto ambiental y económico de la misma (Hipótesis nula).	Conocimientos, Actitudes y Prácticas (CAP) Son afectadas por la presencia o acción de la variable independiente, estas también describen el problema en estudio.	agrario período 2012-2021” (MINAGRI, 2012)
	Comprobar el efecto del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática por fenómenos			De la “Guía Metodológica para la Evaluación de los Efectos Socioeconómicos y Ambientales e Impactos de los Desastres. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED”. (CENEPRED, 2014)

hidrometeorológicos extremos mínimos en base a pronósticos termo pluviométricos y la cultura preventiva de la comunidad altoandina de Santa Rosa, Melgar, Puno.	La aplicación de un plan de prevención y adaptación frente a los desastres naturales producido por heladas en la comunidad Santa Rosa y anexos en base a pronósticos climáticos tienen un impacto positivo en los conocimientos, actitudes y prácticas de sus habitantes, así como también en el normal desarrollo en el aspecto ambiental y económico de la misma (Hipótesis Alterna).	Del “Manual de Elaboración de Planes de acción en adaptación al cambio climático y reducción del riesgo de desastres de Honduras”. (Gobierno de la República de Canadá- Affaires étrangères, commence et Développement Canada, 2011)
--	--	---

Para la estrategia de
implementación del
programa, la

**metodología Wood-
Walton**

Para las pruebas pre-test
y post tes de la encuesta,
se utilizó la **prueba de
rangos con signo de
WILCOXON.**

6.2. Anexo II-Documentos de Solicitud y Compromiso con el SENAMHI

Señor (a)

**GERENCIA GENERAL DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E
HIDROLOGÍA DEL PERÚ – SENAMHI**

Presente.-

Nadia Ibet Núñez Pallara
(Nombres y Apellidos)

Urb. Los Sauces N.º 2 "C" Lt 6 Páno - Lunigancha - Chorrillos
(Dirección)

Con N° DNI: 702289582 Telf: 946686067 E-mail: nadlanunez@upu.edu.pe

Universidad / Instituto: Universidad Peruana Unión

Carrera / Profesión: Ingeniería Ambiental

Ante usted me presento y expongo:

Qué, (detallar el estudio o proyecto que están realizando y el motivo de solicitud de los datos)

El desarrollo de la Tesis de grado: Plan de adaptación a la variabilidad climática por fenómenos hidrometeorológicos extremos, mínima en base a pronósticos termopluviométricos y la cultura preventiva de la comunidad altoandina de Santa Rosa, Melgar, Puno.

Solicito la siguiente información:

ESTACIÓN/ZONA	PARÁMETRO	PERÍODOS
<u>Ayaviri</u>	<u>Precipitación, T° máx, T° mín</u>	<u>1980 - 2017</u>
<u>Chugibambilla</u>	<u>Precipitación, T° máx, T° mín</u>	<u>1980 - 2017</u>

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

Lima, 20 de agosto del 2018


Firma del usuario

DIRECTIVA N° 003-2016-SENAMHI-SG-OPP-UM
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú-SENAMHI

Figura 52. Solicitud de datos históricos al SENAMHI.

ANEXO 04: FORMATO DE CARTA DE COMPROMISO

CARTA DE COMPROMISO

Yo, Nadia Ibet Núñez Pallara
identificado (a) con DNI N° 70289582, alumno de la
Carrera Ingeniería Ambiental, me comprometo a cumplir con
lo siguiente:

Entrega de un (01) ejemplar de mi trabajo de Tesis a la Biblioteca del Servicio
Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI, al término y debida
sustentación del mismo.

20 de agosto del 2018

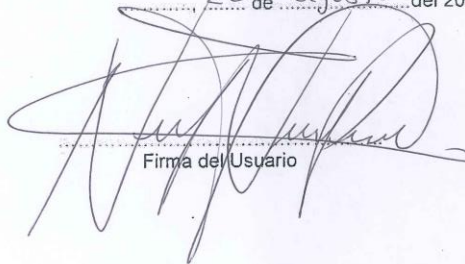

Firma del Usuario



Figura 53. Carta de compromiso con el SENAMHI

6.3. Anexo III- Validación de juicio de experto

VALIDACIÓN DE JUICIO EXPERTO

Instrucciones: Sírvase usted encerrar dentro de un círculo el número que corresponda a su respuesta:

- ¿Considera Usted que el instrumento responde al objetivo de investigación propuesto?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----
- ¿Considera Usted que el instrumento contiene los conceptos apropiados del tema que se investiga?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----
- ¿Estima Usted que la cantidad de ítems del instrumento son suficientes para tener una visión comprensiva del tema que se investiga?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----
- ¿Considera Usted que si se aplica este instrumento a grupos similares se obtendrán también similares?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----
- ¿Estima Usted que los ítems propuestos permiten una respuesta objetiva de los informantes?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----
- ¿Qué ítems considera Usted que se deberían quitar del cuestionario?
.....
.....
- ¿Qué ítems considera Usted que se deberían agregar al cuestionario?
estilos Civil
Región a la que pertenece
.....
.....
- Recomendaciones
El sujeto no es el 2 km de Píedras
Que por lo que se llama en la Habana
" " " " " " " " " " " "
" " " " " " " " " " " "

Gina Tilo Tolentino	09726723
Nombres y Apellidos del Juez	N° DNI
Licenciada en CCSS Educación Biología y Química	
Grado académico	Firma y sello del Juez

Figura 54. Validación de Juicio de Experto 1.

VALIDACIÓN DE JUICIO EXPERTO

Instrucciones: Sírvase usted encerrar dentro de un círculo el número que corresponda a su respuesta:

1. ¿Considera Usted que el instrumento responde al objetivo de investigación propuesto?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

2. ¿Considera Usted que el instrumento contiene los conceptos apropiados del tema que se investiga?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

3. ¿Estima Usted que la cantidad de ítems del instrumento son suficientes para tener una visión comprensiva del tema que se investiga?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

4. ¿Considera Usted que si se aplica este instrumento a grupos similares se obtendrán también similares?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

5. ¿Estima Usted que los ítems propuestos permiten una respuesta objetiva de los informantes?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

6. ¿Qué ítems considera Usted que se deberían quitar del cuestionario?

Ninguno

7. ¿Qué ítems considera Usted que se deberían agregar al cuestionario?

el temario en el orden.

8. Recomendaciones

El cuestionario debiera ser personalizado.

Milda Cruz Huananga.	41574112.
Nombres y Apellidos del Juez	Nº DNI
Mogister	 Ing. Milda Amparo Cruz Huananga INGENIERO SANITARIO REG. CIP. Nº 126702
Grado académico	Firma y sello del Juez

Figura 55. Validación de Juicio de Experto 2.

VALIDACIÓN DE JUICIO EXPERTO

Instrucciones: Sírvase usted encerrar dentro de un círculo el número que corresponda a su respuesta:

1. ¿Considera Usted que el instrumento responde al objetivo de investigación propuesto?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

2. ¿Considera Usted que el instrumento contiene los conceptos apropiados del tema que se investiga?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

3. ¿Estima Usted que la cantidad de ítems del instrumento son suficientes para tener una visión comprensiva del tema que se investiga?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

4. ¿Considera Usted que si se aplica este instrumento a grupos similares se obtendrán también similares?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

5. ¿Estima Usted que los ítems propuestos permiten una respuesta objetiva de los informantes?

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

6. ¿Qué ítems considera Usted que se deberían quitar del cuestionario?

.....

7. ¿Qué ítems considera Usted que se deberían agregar al cuestionario?

..... Considero que sería buena identificar los peligros
para saber de donde provienen los riesgos.....

8. Recomendaciones

..... Debería realizarse una sensibilización previa para
que la población quede informada del objetivo de la
encuesta.....

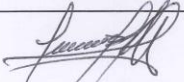
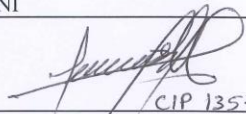
	
Jorge Juvenal Bravo Hualla	29735451
Nombres y Apellidos del Juez	Nº DNI
Dr. Ciencias Tecnologías Ambientales	
Grado académico	Firma y sello del Juez CIP 135788

Figura 56. Validación del Juicio de Experto 3.

6.4. Anexo IV- Documentos de autorización de la comunidad

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

**"IMPACTO AMBIENTAL DE LOS DESASTRES NATURALES POR FENÓMENOS
HIDROMETEOROLÓGICOS EXTREMOS EN LA COMUNIDAD ALTO ANDINA
SANTA ROSA-MELGAR-PUNO-PERÚ"**

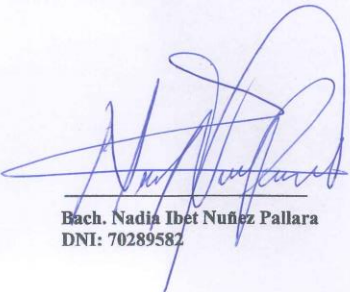
Yo, Lucio Eladio Quispe Chipana mayor de edad, e identificado con DNI N° 02287264, que habiendo recibido su solicitud para realizar uno de los procesos (ejecución) de su proyecto de investigación, certifico que he sido informado con la claridad y veracidad debida respecto al desarrollo del proyecto de investigación, sus objetivos y procedimientos. Que autorizo consciente, libre y voluntariamente la ejecución de la investigación contribuyendo a la fase de recolección de información. Se me informaron de los beneficios de la investigación. Soy conocedor(a) de la autonomía suficiente que poseo para ofrecer mi colaboración cuando a bien lo considere y sin necesidad de justificación alguna y de igual forma, se me informó que mi participación se hará a título gratuito, por lo que no recibiré estipendio alguno por participar.

También sé que se respetará la buena fe, la confidencialidad e intimidad de la información por mí suministrada.

Comunidad Santa Rosa a los 02 días del mes de diciembre del año 2018.



Presidente de la Comunidad:
Lucio Eladio Quispe Chipana
DNI: 02287264



Bach. Nadia Ibet Nuñez Pallara
DNI: 70289582

Figura 57. Autorización de la Comunidad para la ejecución del Plan de Prevención y Adaptación a la Variabilidad Climática frente a la ocurrencia de Heladas.

6.5. Anexo V-Documentos históricos de la comunidad

MINISTERIO DE AGRICULTURA
OFICINA INFORMACIÓN AGRARIA
AGENCIA AGRARIA MELGAR

PADRON DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS

DISTRITO: _____ Comunidad o Parcialidad: COMUNIDAD CAMP. SANTA ROSA Y ANEXOS AÑO: 2018

Sector Estadístico: _____

Nr. De Or	Nombre Del Productor Agropecuario	Nro. Tel. Celular	CULTIVOS							CRIANZAS				DNI	Firma
			Papa masas	Quinoa masas	Cañihua Masas	Olluco masas	Cebada Grano Masas	Avena Forraj. Horas	Alfalfa+ dactilys. Has.	Vacuno Cab	Ovino Cab	Alpac a Cab	Llama Cab		
01	Hualla Hualla Esmeralda F									04	13			02288983	
02	Valeriano Bayhuza Juan R.									06	20			02281876	
03	Ornela Ironi Jose O														
04	Mamani Quenari Juana									07	18	-	-	02295717	
05	Duenas Calhuana Julian									05	30	-	-	02414837	
06	Meseco Mendez Daniel E									10	20	-	-	02279335	
07	Mamani Pena Efraim									03	12	-	-	02288840	
08	Mamani Mamani O. Constantino									13	40	-	-	02287499	
09	Haneco Mamani Zacarias									02	30	05	-	02289328	
10	Haneco Benluna Leonardo									08	22	-	-	02288866	
11	Ramirez Calhuana Diana														
12	Pinchuruma Ironi Felipe									03	15	-	-	02289269	
13	Alvarado Haneco Percy A									07	10	-	-	02559254	
14	Haneco Ventura Maria									06	15	-	-	02245216	
15	Tacuri Hualla Julia									04	25	04	-	02290292	
16	Pinchuruma Tacuri Semén									14	30	10	-	02287672	
17	Queble Comi Teodoro									02	66	-	-	02289973	
18	Pinchuruma Berduzo Teodoro														
19	Tintayao Chura Miguel O.									04	10	-	-	02389121	
20	Coaguila Mamani Pasion M.														
21	Alvarado Cabani Marcelina									02	03	-	-	02289097	
22	Solo Quimono Carmen									01	06	-	-		
23	Calhuana Verde H. Valentina									02	29	-	-	02290055	

4 horas m/t = 1 Ha. ; 18 masas = 1 Ha.

RECIBIDO
R. 15 08/11
03 11:00

Chavez CHUAMAMAMANI
Tendón Gobernador del Sector
Copa Campesina Santa Rosa y Anexos
Distrito Chuschi, Puno, Perú
Teléfono: 051 92287204

Figura 58. Padrón de productores agropecuarios.

PADRON DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS SEGURO AGRICOLA CATASTRFICO
CAMPAÑA AGRICOLA (2017-2018)

Región PUNO Distrito SANTA ROSA Cultivo Asegurado SANTA ROSA
Provincia MEIGAR Sector COMUNIDAD CAMPESINA Superficie Asegurada

N°	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE	DNI	SEXO Femenino o Masculino	ESTADO CIVIL 1. Soltero 2. Casado 3. Conviviente 4. Viudo 5. Divorciado	Fecha de Nacimiento dd/mm/aaaa	Teléfono (celular)	DIRECCION Calle/irón Carretera km	SUPERFICIE SEMBRADA				
										PAPA	QUINUA	CEBADA GRANO	MAIZ GRANO	AVENA FORRAJE
	ACOSTA	CRISTINA	ANITA CRISTINA	0228722	F	2	16-04-64	96853148	07 Km	03 m	01	-	-	02 Ha
	CHOCUE MARQUE	QUISPE	SABINO MARIANO	02287381	M	2	25-01-54	-	07 Km	1/2 m	-	-	-	02 Ha
	CCOA	ZARATE	WILDER	06783362	M	3	27-08-75	-	07 1/2 Km	02 m	02 m	-	-	02 Ha
	MAY KUA	CHURA	ALEJANDRO ALFONSO	02285303	M	3	03-05-65	-	06 Km	-	-	04 Ha	-	01 1/2 Ha
	PINTO	MACEAD	VICTORIANO	02286613	M	2	23-03-55	-	02 1/2 Km	02 m	-	-	-	03 Ha
	VALERIANO	TUPA	CARLO	02302679	M	3	14-10-70	-	04 Km	02 m	1/2 m	-	-	02 Ha
	ARON	DE QUISPE	ROSA	02290015	F	2	04-02-34	-	05 Km	1/2 m	-	-	-	02 Ha
	QUISPE	DE GUTIERREZ	FILADELFA	02290054	F	4	22-11-79	-	07 Km	01 m	1/2 m	-	-	02 Ha
	TACORA	ZAMATA	FRANCISCA	02285544	F	2	16-02-	-	05 Km	-	-	-	-	01 Ha
	QUISPE	MAESTRANI	VALENTINA	02286881	F	4	27-11-77	-	07 1/2 Km	1/2 m	1/2	-	-	1/2 Ha
	AMARCO	PEREDES	MAXIMO OMAR	02286879	M	2	05-04-70	-	7 1/2 Km	1/2 m	-	-	-	1/2 Ha
	QUISPE	CHIDAN	LUCIO ELADIO	02287264	M	2	08-02-50	-	03 Km	1/4 m	1/4 m	1/4	-	1/2 Ha
	MEQUIN	CHIDAN	SANTOSA	02307254	F	3	28-09-73	-	06 Km	-	-	-	-	02 Ha
	HUANAN	CCAHUANA	JESUSA	02290311	F	1	02-02-67	-	01 1/2 Km	1/2 m	1/2 m	-	-	02 Ha

[Firma y Sello de la Autoridad Comunal]

Firma y Sello Autoridad Comunal

Figura 59. Padrón de productores agropecuarios seguro agrícola catastrófico, campaña agrícola (2017-2018).

MINISTERIO DE AGRICULTURA
OFICINA NACIONAL DE INFORMACIÓN AGROPECUARIA
AGENCIA AGROPECUARIA BOLIVIANA

PADRON DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS

DISTRITO:

Comunidad o Parcialidad: *Campesinos de Santa Rosa y Anexos*

Sector Establecimiento:

AÑO:

2017 - 2018

No. de Prod.	Nombre Del Productor Agropecuario	Nro De Fam.	CULTIVOS							CRIANZAS				DNI	Firma
			Papa masas	Quinua masas	Cañihua Masas	Olivo masas	Cebada Grano Masas	Avena Forrbl. Horas	Alfalfa+ dactilys-Has.	Vacuno Cab	Ovino Cab	Alpaca Cab	Llama Cab		
01	Victoriano Pinto Macedo	04	—	1/4	—	—	1/4	2.5	04	15	—	—	—	02295113	<i>Victoriano Pinto</i>
02	Adonina Quispe Guitierrez	01	1	1.5	—	1/8	1 masas	1.5	3	05	02	—	—	02290054	<i>Adonina Quispe</i>
03	Maria D. Choque de Quirope	04	5	4	1/4	—	—	2 Ha	1 Ha	15	12	—	—	02297345	<i>Maria D. Choque</i>
04	Juan R. Valeriano Darghino	05	1	1	1	1/2	1/9	2	3	11	25	—	—	02287870	<i>Juan R. Valeriano</i>
05	Juan M. Mamani Quinteros	03	1	1/2	1/2	1/4	—	2	1	04	20	—	—	02295117	<i>Juan M. Mamani</i>
06	Perez N. Alvarez Harcco	04	1	1/2	1/4	—	—	2	3	10	10	—	—	02295954	<i>Perez N. Alvarez</i>
07	Maximiliano O. Morales Paredes	05	1	1/2	1/2	—	—	1/2	1/4	13	16	—	—	02286544	<i>Maximiliano O. Morales</i>
08	Leonardo Harcco Benítez	03	10	2	1/2	1/4	1/2	1	3 1/2	07	25	—	—	02290060	<i>Leonardo Harcco</i>
09	Filipe S. Chato Chiriquian	04	1	2	1/2	—	1/2	3	18	28	11	—	—	02285351	<i>Filipe S. Chato</i>
10	Brigida Parate Lopez	05	1/2	0.5	0.4	0.4	—	1/2	1 1/2	08	15	08	—	02297797	<i>Brigida Parate</i>
11	Saúl W. García Tentaya	03	1/2	1/2	1/4	—	—	1/2	—	07	—	—	—	02298274	<i>Saúl W. García</i>
12	Bonifacio Achirichincomi Taran	04	3	3	3	—	1	3	5	12	30	09	—	02297372	<i>Bonifacio Achirichincomi</i>
13	Nidal Tentaya Catani	04	3	5	—	—	1/2	3 1/2	3	12	10	—	—	02297783	<i>Nidal Tentaya</i>
14	Valentinas Quispe Mamani	02	1	1/2	1/4	—	1/4	1	1	03	—	—	—	02288881	<i>Valentinas Quispe</i>
15	Maria Choque de Chiriquian	05	1	1/2	1/4	1/2	1/2	2	1 1/2	10	10	—	—	02004618	<i>Maria Choque</i>
16	Valentina Calacani de Tentaya	04	2	—	—	—	—	1/2	1/2	—	20	—	—	02290059	<i>Valentina Calacani</i>
17	Alexandro A. Manguna Chuca	04	2	18	02	01	09	03	01	12	15	—	—	02295305	<i>Alexandro A. Manguna</i>
18	Tentaya Quispe de Ojeda	01	1/2	1/2	1/2	—	—	1/2	1/2	03	05	—	—	02299911	<i>Tentaya Quispe</i>
19	Manuelina Ismael de Alvarez	05	2	1/2	1/2	1/2	—	1	1/2	07	03	—	—	02295786	<i>Manuelina Ismael</i>
20	Bramen S. de Quispe	03	1/2	1/2	—	—	—	—	—	—	07	—	—	02289581	<i>Bramen S. de Quispe</i>
21	Roberto Valeriano Darghino	04	3	18	2	1/2	1/4	2	6	18	30	—	—	02207679	<i>Roberto Valeriano</i>
22	Leonardo Filomeno Hualla Hualla	05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	02290063	<i>Leonardo Filomeno</i>
23	Franco Maximiano Loaguila Mamani	01	1/4	—	—	—	—	2	3.5	03	—	—	—	02290063	<i>Franco Maximiano</i>

Ofic. Central: 95 140273

Clara SARAÑA MAMANI
Teniente Gobernador del Sector I
Con. Campesina Santa Rosa y Anexos
Distrito Santa Rosa, Provincia Mldgates
Pagón - Pago
OFICINA NACIONAL DE GOBIERNO INTERIOR

m/l = 1 Ha. ; 18 masas = 1 Ha.

Figura 60. Padrón de productores agropecuarios-cultivos.

GOBIERNO REGIONAL PUNO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA PUNO
DIRECCION INFORMACION AGRARIA

OFICINA NACIONAL DE GOBIERNO INTERIOR
Subprefectura Distrital Santa Rosa - Melgar
RECIBIDO
Fecha: 16/12/18
REGISTRO: 05 FOLIOS: 316 FOLIOS: 316 FOLIOS: 316

EVALUACION DE AREAS PERDIDAS Y/O AFECTADAS SEGUN CULTIVO

REGION AGRARIA : AGENCIA AGRARIA :
SUB-REGION AGRARIA : SEDE AGRARIA : Nombre de la Comunidad : C.C. Santa Rosa y anexo 0 Distrito: Santa Rosa - Melgar

NOMBRE Y APELLIDO	DNI	CULTIVOS	Ejecutor Avance Ht.	PERDIDAS			AFECTADAS			Tipo de Fenomeno	Fase fenologica, % daño	Sec. Estad.	C.C. y/o Pare.
				Ha.	L.	S/.	Ha.	L.	S/.				
Valentina CAHUANA Ida de Huaman	02290065	Papa	0.01							Helado	Brote	FitoTolido	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		
Constantina mama ni mama ni de Dueñas	02287498	Papa	0.01							Helado	Brote	Gallinera	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		
Leonardo Hanco Bentura	02289866	Papa	0.01							Helado	Brote	Sexira "A"	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		
Sacarias Hanco Huaman	02289328	Papa	0.01							Helado	Brote	Sexira "A"	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		
Juan Roberto Valeriano Sayhua	022	Papa	0.01							Helado	Brote	Isla Huayco	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		
Timotea Guille. Ccami	02289973	Papa	0.01							Helado	Brote	Huoneta	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		
Sabino Mariano Choquesmaqui Guispe	02287381	Papa	0.01							Helado	Brote	Huaman Huachana	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		
MORSES CHOQUEPATA CHINCHERCOMA	12004628	Papa	0.01							Helado	Brote	Yana Gancha	C.C. Santa Rosa y anexo
		Guano	0.01							Helado	Brote		
		avoca	0.01							Helado	Brote		
		alca	0.01							Helado	Brote		

Clara CAHUANA MAMANI
Teniente Gobernador del Sector I
Cam Campesino Santa Rosa y Anexos
Distrito Santa Rosa - Provincia de Arequipa

Figura 61. Evaluación de áreas perdidas y/o afectadas según cultivo.

GOBIERNO REGIONAL PUNO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA
PLAN DE EMERGENCIA PADRON DE BENEFICIARIOS

DEPARTAMENTO : PUNO
PROVINCIA : MELGAR
DISTRITO :
AGENCIA AGRARIA : MELGAR
COMUNIDAD :

Nº ORD.	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	Nº DE ALPACA S/BO OVINOS	DOSIS / CABEZA	ANTIBIOTICO	VITAMINAS	ANTI PARASITARIO	FIRMA O HUELLA DIGITAL
1	Anita Cristina Acosta Galsina	02287212	20	/	Humon	Wachana		
2	Galixto Valeriano Jupa	02307679	38					
3	Valentina Cahuana Uda de Nuaman	02290055	30	/				
4	Timotea Quillo Ccani	02289973	20	/				
5	Felipe Chinchicama Arari	02289369	20	/				
6	Julian Dueñas Cahuana	02414837	35	/				
7	Brigida Zorate Iope	41269787	40	/				
8	Valeriana Quispe Mamani	02288881	52	X				
9	Maximo Orlando Navarro Paredes	02286844	42	/	supa fira			
10	Daniel Eduardo Mascara Mendoza	02279335	32	/				
TOTAL								

Lucio E. Quispe Cipanga
 D.N.I. 02287764

Clara CAHUANA MAMANI
 Teniente Gobernador del Sector I
 Com. Campesina Santa Rosa Anexos
 Distrito Santa Rosa Provincia Melgar
 Rayón-Puno

Figura 62. Plan de emergencia, padrón de beneficiarios.

6.6. Anexo VI- Lenguaje de predicción Redes Neuronales Artificiales (Matlab)

```
% Borrar todas las variables, iniciar en o clear all % Leyendo la data: input time series

data_input      =      xlsread('DATA.xlsx','AYAVIRI','A2:E445');      tmax_data_input      =
num2cell(data_input(:,3)); tmin_data_input = num2cell(data_input(:,4));

prec_data_input = num2cell(data_input(:,5)); %leyendo la data : external time series

data_ext = xlsread('DATA.xlsx','CHUQUI','A2:E445');tmax_data_ext = num2cell(data_ext(:,3));

tmin_data_ext = num2cell(data_ext(:,4)); prec_data_ext = num2cell(data_ext(:,5));

% Red neuronal para Temperatura máxima net_tmax = narxnet(1:10,1:10,10);
[Xs_tmax,Xi_tmax,Ai_tmax,Ts_tmax] preparets(net_tmax,tmax_data_ext,{},tmax_data_input);

net_tmax = train(net_tmax,Xs_tmax,Ts_tmax,Xi_tmax,Ai_tmax); [Y_tmax,Xf_tmax,Af_tmax] =
net_tmax(Xs_tmax,Xi_tmax,Ai_tmax); perf_tmax = perform(net_tmax,Ts_tmax,Y_tmax);
[netc_tmax,Xic_tmax,Aic_tmax] = closeloop(net_tmax,Xf_tmax,Af_tmax); prediccion_tmax =
netc_tmax(tmax_data_ext(444-384:end),Xic_tmax,Aic_tmax);

% Red Neuronal para Temperatura Mínima net_tmin = narxnet(1:10,1:10,10);

[Xs_tmin,Xi_tmin,Ai_tmin,Ts_tmin] = preparets(net_tmin,tmin_data_ext,{},tmin_data_input);

net_tmin = train(net_tmin,Xs_tmin,Ts_tmin,Xi_tmin,Ai_tmin); [Y_tmin,Xf_tmin,Af_tmin] =
net_tmin(Xs_tmin,Xi_tmin,Ai_tmin); perf_tmin = perform(net_tmin,Ts_tmin,Y_tmin);
```

```
[netc_tmin,Xic_tmin,Aic_tmin] = closeloop(net_tmin,Xf_tmin,Af_tmin); prediccion_tmin =
netc_tmin(tmin_data_ext(444-384:end),Xic_tmin,Aic_tmin);
```

% Red Neuronal para Precipitaciones

```
net_prec = narxnet(1:10,1:10,10); [Xs_prec,Xi_prec,Ai_prec,Ts_prec] =
preparets(net_prec,prec_data_ext,{},prec_data_input); net_prec =
train(net_prec,Xs_prec,Ts_prec,Xi_prec,Ai_prec); [Y_prec,Xf_prec,Af_prec] =
net_prec(Xs_prec,Xi_prec,Ai_prec); perf_prec = perform(net_prec,Ts_prec,Y_prec);
```

```
[netc_prec,Xic_prec,Aic_prec] = closeloop(net_prec,Xf_prec,Af_prec); prediccion_prec =
netc_prec(prec_data_ext(444-384:end),Xic_prec,Aic_prec);
```

```
x_prediccion = 2018:1/12:2050; x_data = 1981:1/12:2018-1/12; plot_tmax = subplot(3,1,1);
```

```
plot(plot_tmax,x_prediccion,cell2mat(prediccion_tmax),'g') hold on
plot(plot_tmax,x_data,cell2mat(tmax_data_input),'b') hold off ylabel('Temperatura Máxima')
xlabel('Año') plot_tmin = subplot(3,1,2);
plot(plot_tmin,x_prediccion,cell2mat(prediccion_tmin),'g') hold on
plot(plot_tmin,x_data,cell2mat(tmin_data_input),'b')
```

```
hold off ylabel('Temperatura Mínima') xlabel('Año') plot_prec = subplot(3,1,3);
```

```
plot(plot_prec,x_prediccion,cell2mat(prediccion_prec),'g') hold on
plot(plot_prec,x_data,cell2mat(prec_data_input),'b') hold off ylabel('Precipitaciones')
xlabel('Año')
```

```
titulo_tabla =[cellstr('T.  MAX')  cellstr('T.  MIN')  cellstr('PREC')];  data_tabla  =  
[cell2mat(prediccion_tmax)'      cell2mat(prediccion_tmin)'      cell2mat(prediccion_prec)'];  
xlswrite('prediccion.xlsx',cellstr(titulo_tabla),1,'A1'); xlswrite('prediccion.xlsx',data_tabla,1,'A2');
```

6.7. Anexo VII-Panel fotográfico de la salida de campo- ficha de observación



Figura 63. Visita a los recintos del ganado de un comunero.



Figura 64. Hato ganadero de una familia comunera



Figura 65. Visita a cultivos de un comunero



Figura 66. Cultivo de Avena perdido a consecuencia de heladas.



Figura 67. Entrevista a un comunero.

FICHA DE OBSERVACIÓN DEL ENTORNO SOCIO AMBIENTAL EN LA COMUNIDAD			
NOMBRE DE LA COMUNIDAD	Comunidad "Santa Rosa y Anexos"		
ENTORNO VISITADO	Cabañas de la Comunidad-Comunidad en general		
FECHA	01/12/2018		
HORA	Hora de inicio: 09:00 am	Hora final: 1:00 pm	FOTOGRAFÍAS
SITUACIÓN/ASPECTOS A OBSERVAR	SITUACIÓN OBSERVADA		

Entorno ambiental
árboles medicinales,
cultivos) Clima -
Ecológico

FLORA

Las **plantas** que existen en la comunidad santa rosa son: Diente de León, Malvavisco, Kello Tikka, lágrimas de virgen, Ichu, Salvia, Hongo silvestre, Flor de Nabo, Hortiga, Quishuar (árbol), cola de ratón, salcca.

Cultivos: Avena, Alfalfa. Papa, Quinoa.

El clima en el que se desarrollan las plantas (medicinales en su mayoría), árboles, cultivos, es frío, con presencia de lluvias y heladas.







Mamíferos: Ovejas, Vacas, alpacas, cuy silvestre, conejo silvestre, zorrino, vizcacha

Aves: Perdiz, Gorrión, Picaflor, Paloma, Martín Pescador, Pato, Chiguanquera, cernícalo

Peces: Trucha

Anfibios: Sapo, Lagarto, culebra

Insectos: Mariposa nocturna, mariposa normal, Salta montes



FAUNA





			
Entorno Geográfico	CLIMA	Clima de día: En el día el clima suele ser muy frío durante las primeras horas de la mañana, un fuerte sol la parte del medio día y la tarde. Clima de noche: al caer el sol empieza a sentirse un frío extremo muchas veces acompañado de lluvias y viento.	 

	TOPOGRAFÍA	La topografía del lugar es entre lomas hondonadas pobladas en su mayoría por ichu, revestidas de piedras de cal, las lomas son muy cercanas unas de otras con espacios planos que hacen posible el ingreso de vehículos a la comunidad por trocha carrozable.		
	HIDROGRAFÍA	La mayoría de las cabañas de la comunidad cuentan con pozos (ojos de agua fría) con lo cual abastecen su consumo y el consumo de sus animales, cerca de allí, (a unos 2 a 7 km) dependiendo de la distancia de cada cabaña, se encuentra el río Ramis.		

Entornos Económicos - Actividades Económicas - Sector productivo	ACTIVIDAD ECONÓMICA	La actividad a la que se dedica la comunidad es la ganadería y Agricultura (compra y venta de Cultivos y animales, apoyándose algunos comuneros de los negocios, como ventas de caramelos en triciclos) como fuente de economía y sustento familiar.		
	SECTOR PRODUCTIVO	Agrario y Ganadero		

Entorno Equipamiento Social Iglesias (templos)	SALUD	La comunidad no cuenta con centro de salud, ni posta médica, el centro de salud más cercano se encuentra en el distrito de Santa Rosa a 4 Km de distancia, el cual cuenta con servicios básicos de atención.			
	SERVICIOS BÁSICOS	Las cabañas de la comunidad cuentan con letrinas (silos), el agua lo obtienen de ojos de agua.			

	SITIOS DE REUNIÓN	El único local de reunión de la comunidad se encuentra en el distrito de Santa Rosa de 4 a 7 Km de distancia (dependiendo de la ubicación de cada cabaña)			
Entorno educativo	COLEGIOS	Los colegios más cercanos se encuentran en el distrito de Santa Rosa ya que en la comunidad no existen.			

	ESCUELAS	Las escuelas más cercanas se encuentran en el distro de Santa Rosa ya que en la comunidad no existen	
	JARDINES	Los Jardines (iniciales) más cercanos se encuentran en el distro de Santa Rosa ya que en la comunidad no existen	

Sensibilización y participación	ORGANIZACIONES INTERNAS	Dentro de la organización de la comunidad se encuentra la junta directiva como única y máxima autoridad		
	ORGANIZACIONES EXTERNAS	La comunidad tiene vínculos organizativos directos con la municipalidad distrital de Santa Rosa específicamente con la oficina de dirección de desarrollo económico local y La Subprefectura.		

		La comunidad cuenta con algunos Kits para Ganadería y agricultura			
	EQUIPAMIENTOS				
Entorno Cultural y turístico - Características de la población - Turismo, sitios turísticos	En la comunidad propiamente no existen sitios turísticos-arqueológicos, el entorno cultural más cercano con el que interactúan (carnavales, ferias ganaderas) es con el distrito de Santa Rosa, el cual si cuenta con sitios turísticos-arqueológicos.				

Fuente: Medio Ambiente mi compromiso Giraldo, 2015

6.8. Anexo XIII-Encuesta

ENCUESTA SOBRE CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE EL RIESGO DE DESASTRES NATURALES (HELADAS) EN LA COMUNIDAD SANTA ROSA PUNO

¡Hola! Mi nombre es Nadia Ibet Núñez Pallara estudie la carrera de Ingeniería Ambiental en la Universidad Peruana Unión. El propósito de la presente encuesta es recolectar información acerca de algunos conocimientos que usted tiene y de algunas situaciones que usted vive en su comunidad. Tu participación al marcar y responder este cuestionario es muy importante para mí, pero a la vez es totalmente voluntario, no habrá problema si deseas no contestarlo. Si decides participar por favor responde el cuestionario con la verdad, muchas Gracias por tu colaboración

BENDICIONES!

❖ Instrucciones

- Rodea con un círculo la alternativa que elijas (elige solo una)
- Cuando veas este tipo de preguntas: ¿Cómo? ¿Cuales? ¿Por qué? Responde libremente según lo que piensas y sabes.

1. Edad

- a) 16-20
- b) 20-30
- c) 30-60

2. Sexo

- a) Mujer
- b) Hombre

3. Estado Civil

- a) Soltero(a)
- b) Casado(a)
- c) Viudo(a)
- d) Divorciado(a)

4. Nivel de Instrucción

- a) Primaria Incompleta
- b) Primaria Completa
- c) Secundaria Incompleta
- d) Secundaria Completa
- e) Ninguna Instrucción

5. Ocupación:

- a) Agricultor
- b) Ganadero
- c) Negociante

6. Región de Origen

- a) Costa
- b) Sierra
- c) Selva

CONOCIMIENTOS

1. Para usted que es un desastre natural

- a) Desorden en casa
- b) Es un hecho que nos causa daño, cuando menos lo pensamos, que afecta seriamente el trabajo en nuestra comunidad.
- c) El cambio exagerado del clima

2. ¿Qué es Peligro?

- a) Es algo que no conocemos
- b) Es cuando tengo mucho miedo
- c) Es una situación que nos puede hacer daño, traer enfermedad

3. Riesgo es:

- a) Es la posibilidad de que ocurra un daño
- b) Es estar en medio de la vida y la muerte
- c) Es una enfermedad contagiosa

4. Una amenaza es:

- a) Es un curso que enseñan en las escuelas
- b) Es estar peleado con alguien
- c) Es cuando la comunidad se encuentra en riesgo o peligro

5. Vulnerabilidad es:

- a) Una cuando gozamos de buena salud
- b) Es cuando podemos solucionar los problemas
- c) Son las debilidades que tiene la comunidad

6. Prevención es:

- a) Es estar preparados frente a un riesgo, antes que suceda un daño
- b) Es el momento de actuar después del desastre
- c) Es cuando se recupera después de un daño

7. Que es un Impacto Ambiental

- a) Es la consecuencia de las actividades del hombre y también lo que ocurre de manera natural que causa daños en el ambiente
- b) Es parte del estudio de la tierra
- c) Es un mapa para encontrar animales y plantas

8. Adaptación es:

- a) Es cuando algo o alguien se acostumbra al lugar donde vive a pesar de los cambios y problemas que ocurran en ese lugar.
- b) Es un consejo para vivir mejor
- c) Es el resultado del lugar donde vivimos

9. Variabilidad climática es:

- a) Es adivinar qué pasará más adelante
- b) Es una realidad para el futuro
- c) Es cualquier cambio del clima causado de manera natural o por causado por el hombre.

ACTITUDES

1. ¿Usted estaría de acuerdo en participar de algún plan para prevenir las heladas?

- a) Si
- b) No
- c) Porque?.....

2. ¿Cree usted que es importante tener información sobre cómo prevenir riesgos de desastres naturales?

- a) Si
- b) No
- c) Porque.....

3. ¿Considera que es necesario aprender sobre riesgos de heladas y prevenir estos en su comunidad?

- a) Si
- b) No
- c) Porque.....

4. ¿Cree usted que aprender cómo adaptarse a los riesgos de heladas es importante?

- a) Si
- b) No
- c) Porque.....

5. ¿Cree usted que su comunidad está capacitada para actuar frente a un desastre natural?

- a) Si
- b) No
- c) Porque.....

6. ¿Usted estaría dispuesto (a) a participar de un plan para prevenir daños provocados por heladas en su comunidad?

- a) Si
- b) No
- c) Porque.....

PRÁCTICAS

1. **¿Ha hecho usted algunas actividades para prevenir riesgos de helada?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) Cuales?.....
2. **¿Ha recibido algún tipo de información sobre de los riesgos de desastres naturales que amenazan a su comunidad?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) Cuales?.....
3. **¿Qué actividades realiza usted antes de que ocurran las heladas?**
 - a) Compra forraje/alimentos para utilizarlo en emergencias
 - b) Utiliza un calentador o tiene una chimenea
 - c) Vacuna a su ganado
 - d) Tiene lista y preparada su mochila de emergencia
4. **¿Usted realiza actividades durante las heladas?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) Cuales?.....
5. **¿Ayuda usted en prevenir los riesgos de heladas en su comunidad?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) Como?.....
6. **¿Alguna vez asistió a las capacitaciones sobre cómo protegerse en temporadas de heladas?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) Nunca hubo

Fuente: Falcón, 2012 adaptado por: Nadia Ibet Nuñez Pallara

6.9. Anexo IX- Aplicación de las encuestas



Figura 68. Aplicación de la encuesta a una comunera.

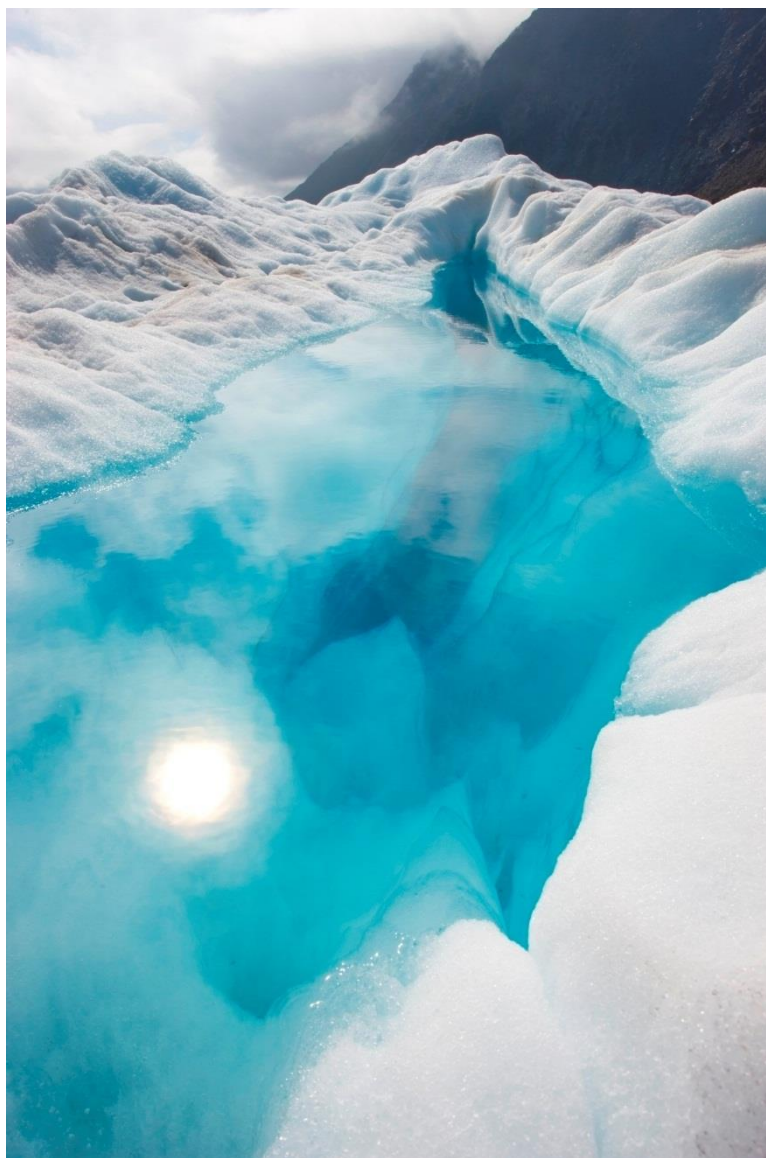


Figura 69. Aplicación de la encuesta personalizada



Figura 70. Aplicación de la encuesta en la comunidad

6.10. Anexo X-Plan de prevención



PLAN DE PREVENCIÓN Y ADAPTACIÓN A LA
VARIABILIDAD CLIMÁTICA
FRENTE A DESASTRES NATURALES POR
TEMPERATURAS EXTREMAS MÍNIMAS (HELADAS)
Comunidad Santa Rosa Melgar-Puno

PLAN DE PREVENCIÓN Y ADAPTACIÓN FRENTE A DESASTRES NATURALES POR TEMPERATURAS EXTREMAS MÍNIMAS (HELADAS) EN LA COMUNIDAD SANTA ROSA Y ANEXOS (AGRICULTURA Y GANADERÍA)

1. INTRODUCCIÓN

Las catástrofes meteorológicas han contribuido a generar preocupación por cómo sus efectos pueden perjudicar nuestra calidad de vida ¿Cuál es el estado del cambio climático en todo el planeta? ¿Cómo nos afecta? ¿Es cierto que somos uno de los países más frágiles de América del sur? ¿Cómo afecta nuestros sectores económicos? ¿Es urgente actuar? (Martínez, 2009).

En el altiplano peruano, los eventos climáticos adversos son muy frecuentes y afectan a las actividades productivas como agricultura y ganadería, siendo éstas las principales fuentes de ingreso a muchas familias. Por el carácter de subsistencia de sus economías, la producción de cultivos debe garantizarse la seguridad alimentaria al igual que el ganado con el que cuentan los comuneros (Choque, 2016).

De acuerdo al análisis del ministerio de salud y de 11 gobiernos regionales, señalan una ausencia del establecimiento de un programa de acciones para la prevención de desastres concerniente a la época de helada. No hay una planificación anterior que oriente trabajos para reducir de forma significativa los daños que producen dicha temporada, de forma unida e intersectorial a nivel regional, durante la última década, las emergencias por fenómenos naturales se incrementaron hasta en seis veces, siendo el 72% de origen climático, y se perdieron más de 15 mil hectáreas de cultivos (Hermosa, 2016).

Si bien es cierto que algunas políticas de prevención del riesgo se han dado a nivel de los sectores salud, vivienda, en materia de apoyo técnico y construcción, se han dejado de lado aspectos fundamentales como educación, participación ciudadana en lo que respecta a la prevención (antes) y adaptación al cambio y variabilidad climática y desastres, que contribuirían a obtener mejores resultados y consecuentemente se disminuiría de forma considerable los costos económicos y sociales generados por las heladas

Se evidencia entonces, que el componente de prevención de manera reactiva-paliativa en las medidas para enfrentar los efectos del fenómeno de las heladas, es mínimo, por lo cual, sus efectos son reiterados (Misión de Naciones Unidas, 2014).



Figura 71. Las heladas en la cadena de efectos de los peligros asociados al cambio climático. De CENEPRED, 2013.

2. FINALIDAD

La finalidad del presente plan es impulsar la prevención y adaptación frente a los efectos de la variabilidad del clima en la comunidad Santa Rosa y anexos, la cual es afectada en épocas de heladas y se encuentra dentro de las 350,000 personas que en las regiones alto andinas de todo el Perú sufren cada año por este fenómeno, de esta manera contribuir a la protección de la salud y la vida de sus habitantes y sus medios de sustento, generando información climatológica para la prevención del desastre y la adaptación del cambio climático (Congreso de la República del Perú, 2018).

Los países en vías de desarrollo, principalmente los más pobres constantemente son los más afectados por variabilidades extremas en el clima que traen consigo desastres, paralelo a ello estos países luchan por salir de la pobreza y desarrollar económicamente. Así pues, el cambio climático y su variabilidad atenta gravemente las perspectivas de mejora y las metas del desarrollo del milenio. La disminución en la producción agrícola, pérdidas en las cosechas y animales, aumento de hambre, enfermedades, solo son algunos de los efectos de las alteraciones en el clima, es por ello que el prevenir y adaptarse a estas variaciones debe convertirse en el punto central de la agenda de desarrollo socio-económico de Latinoamérica (Banco Mundial [BIRF-AIF], 2018).

La Gestión de riesgo de desastres (GRD) en materia de prevención y la adaptación al cambio climático (ACC) y su variabilidad tienen como punto en común, los temas de desarrollo, principalmente orientados a la disminución de la fragilidad y el incremento de la resiliencia de las poblaciones, donde los eventos meteorológicos extremos son factores desencadenantes de los desastres (Rondón, 2019).

El conceder información en temas de prevención y adaptación ante heladas, de forma masiva y con la participación directa de la población afectada es de vital importancia para posicionar el problema en el pensamiento comunero y que éste enfrente de la mejor manera este fenómeno global, no solo concediendo información sino también impulsando prácticas de prevención y adaptación para los futuros riesgos de la variabilidad climática, promoviendo el intercambio de conocimiento y aprendizaje sobre los fenómenos hidrometeorológicos, por medio del desarrollo de actividades aplicativas para la toma de conciencia sobre manejo de riesgos, basado en pronósticos climáticos (Hermosa, 2016)

3. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Impulsar una cultura de prevención y adaptación frente al cambio climático y su variabilidad con un enfoque Socio ambiental en la comunidad ante el riesgo de desastre provocado por la temporada de helada.

1.2. Objetivos Específicos

- Levantar una ficha de observación de la comunidad Santa Rosa y anexos
- Recopilar información de datos estadísticos sobre las situaciones pasadas y consecuencias presentes de dicho fenómeno en la comunidad
- Realizar pronósticos datos históricos de temperaturas máximas, mínimas y precipitaciones
- Realizar charlas, talleres, simulacros, para fortalecer a la comunidad en cultura de prevención y adaptación al riesgo de desastre

4. MISIÓN Y VISIÓN

MISIÓN

Desarrollar actividades de prevención y adaptación por parte de la comunidad agrícola y ganadera, para evitar pérdidas de vidas humanas, bienes materiales, fuentes de auto sustento, ante la ocurrencia de daños producidos por fenómenos naturales producidos por el cambio climático y su variabilidad en base a proyecciones climáticas y una cultura en base a los conocimientos, actitudes y prácticas.

VISIÓN

Al año 2020 vivir en una comunidad y/o sociedad capacitada, preparada y hábil para adaptarse y enfrentar los desastres naturales producidos por variabilidades en el clima.

5. BASE LEGAL

La Agencia Peruana de Cooperación Internacional (APCI) mediante la Carta N° 70-2011/APCI-DE, pone en conocimiento el acuerdo firmado entre el Ministerio de Relaciones Exteriores y la Representación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en el Perú, para el desarrollo del Proyecto “Elaboración del Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario, período 2012-2021 (PLANGRACC-A)”, siendo el responsable de la ejecución el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) con el apoyo técnico de la FAO, cuyo objetivo es brindar estrategias, lineamientos de políticas, propuestas y acciones consensuadas con los Gobiernos Regionales para la reducción del riesgo, vulnerabilidades y disminuir los efectos del Cambio Climático en el Sector Agrario. (Ministerio de Agricultura del Perú [MINAGRI]; Organización de Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación [FAO], 2012).

6. SUSTENTO

El presente documento se respalda en las estrategias de los diferentes niveles del gobierno orientadas a la gestión:

- Constitución Política del Perú
- Política nacional de prevención y atención de desastres
- Política sectorial para la gestión de riesgo y la atención de emergencias y desastres
- Ley general de salud N° 6842 del 20 de julio de 1997.
- Ley del Sistema de Seguridad y Defensa Nacional 28478 27 de marzo del 2005.
- Ley del sistema nacional de defensa civil, decreto ley N° 19338 y sus modificatorias, decretos legislativos N° 442,735 y 905, Ley N° 25414 y decreto de urgencia N° 049-2000.
- Plan nacional de prevención y atención de desastres DS N°001-A-2004-DE/SG
- Plan sectorial de prevención y atención de emergencias y desastres del sector salud, resolución suprema N° 009-2004-SA
- Reglamento del sistema de defensa civil, DS N° 001-88 SGMD y su modificatoria de decreto supremo N° 058-2001 PCM
- Procedimientos de aplicación de formulación preliminar de evaluación de daños y análisis de respuestas de salud en emergencias y desastres, Directiva N° 035-2004-OGDN/MINSA. 01 aprobado por RM N° 516-2004/MINSA.
- Declaratorias de alerta en situaciones de emergencia y desastres, directiva N° 036-2004-OGDN/MINSA V.

- 01 aprobado por RM N° 517-2004/MINSA. Procedimiento para la elaboración de planes de contingencia para emergencias y desastres, directiva N° 040-2004-OGDN/MINSA-V. 1 aprobado por R.M. N° 768-2004/MINSA.

- Inventario de recursos del sector salud para casos de emergencia y desastres, directiva N° 001-ODN-93 aprobado por R.V.M. N° 011-93-SA

7. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La comunidad Santa Rosa y anexos está localizada a 4 km del distrito de Santa Rosa, Provincia de Melgar departamento de Puno, fue creada según resolución R.S. 364 el 04 de octubre de 1965, cuyo número de partida electrónica es 5011290 (Sistema de información sobre comunidades del Perú [SICCAM], 2016).

Por su ubicación en los andes del sur peruano, la comunidad es muy propensa a la ocurrencia de sequías, **heladas** y lluvias intensas, dichos eventos ocurren de manera frecuente y paralela, estos tienen impactos muy serios para la comunidad y sus principales fuentes de economía.

Se creó en el año 1965 por el Sr. Hilario Poccohuanca y Froilán Solís Cano, tiene 1450 hectáreas de superficie, una población de 240 personas y 51 socios empadronados (Ver anexo V), el presidente actual es el Sr. Calixto Valeriano Tupa.

La agricultura de la zona no solo sirve de auto sustento, sino que provee importantes productos (papa, maíz, Avena, Quinoa, etc.) a las principales ciudades del norte, entre ellas Lima, la capital.

En la zona la capacidad de prevención de riesgo ante heladas es mínima, por lo que fortalecer la capacidad de prevención y adaptación de la comunidad Santa Rosa frente a variabilidades en el clima es imprescindible.

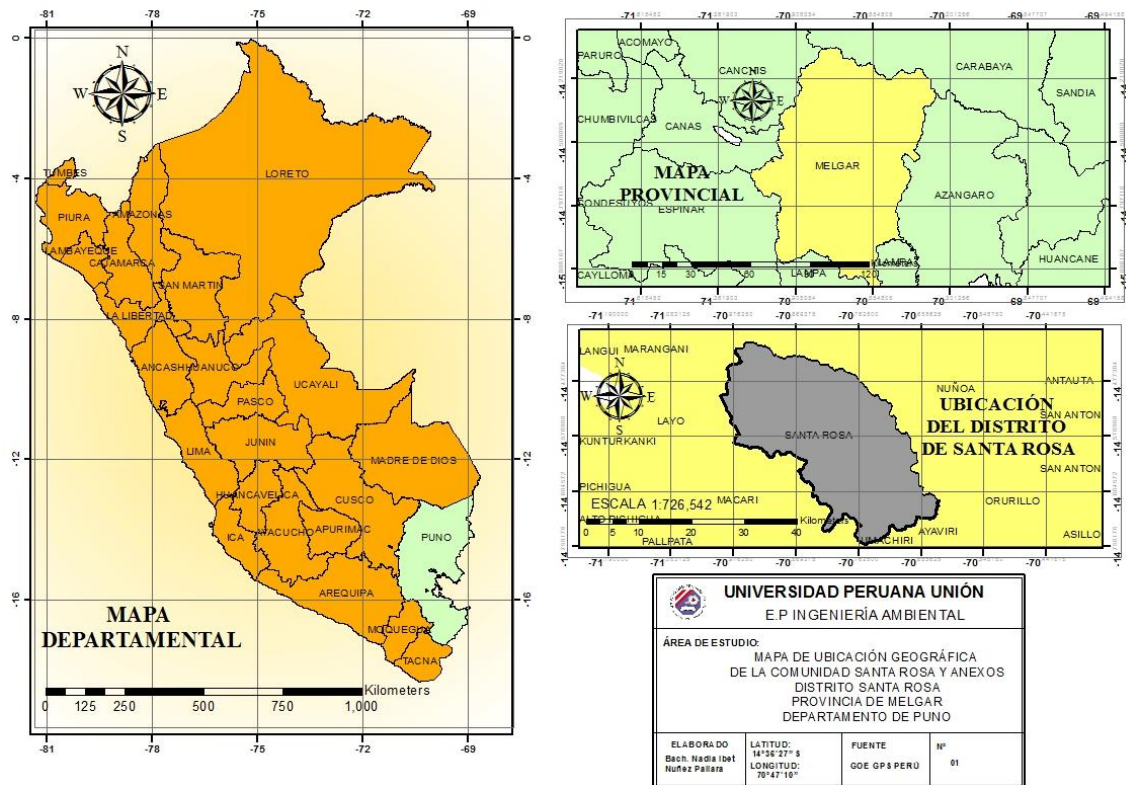


Figura 72. Mapa de Ubicación del distrito de Santa Rosa.

1.3. Estructura Organizativa de la comunidad

1.3.1. Actores sociales

La junta directiva de la comunidad es quien asume la representación de determinados intereses y trabaja con el fin de conseguir ciertos objetivos.

Presidente: Calixto Valeriano Tupa

Vice Presidente: Vidal Tintaya Catari

Secretaria: Marcelina Esperilla Álvarez

Tesorero: Simón Chincercoma Hualla

Fiscal: Victoriano Pinto Macedo

1er Vocal: Bernabé Zarabia Mamani

2 do Vocal: Elsa Huahuachampi Condori

3 er Vocal: Filomeno Hancoo Ventura

Cabe mencionar también a la dirección de desarrollo económico local de la municipalidad distrital de Santa Rosa y la subprefectura del distrito, dirigido por el Sr. Roger Cruz Valdéz quienes se encargan de gestionar, comunicar, apoyar a la comunidad en temas concernientes a la agricultura y ganadería.

1.3.2. Aspectos Sociales

Salud pública

En la comunidad Santa Rosa no existe una posta o centro médico, los comuneros tienen que recorrer unos 3-5 Km hacia el distrito de Santa Rosa, el cual cuenta con un centro de salud; y las razones más frecuentes por las que ellos recurren es por enfermedades respiratorias, producidas especialmente en épocas de heladas.

Nivel de educación

Como se muestra en la figura 3 según la encuesta realizada la mayoría (con un 34%) de comuneros no tienen instrucción.

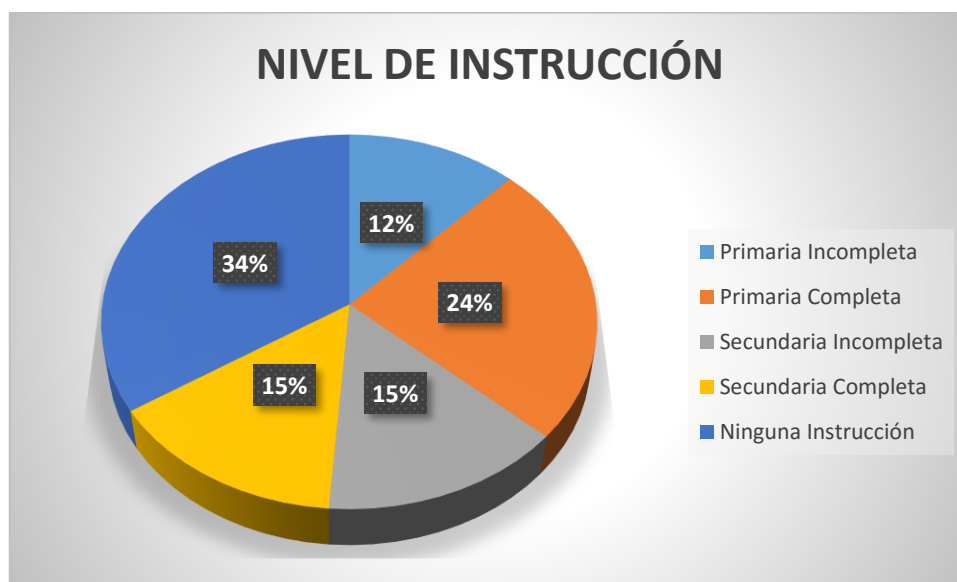


Figura 73. Nivel de instrucción de la comunidad Santa Rosa y anexos.

Composición familiar

Las familias se componen generalmente de 5 personas: Papá, Mamá, hijos en etapa escolar y algunos casos abuelos.

Categorías Ocupacionales

Con respecto a la categoría ocupacional, la clasificación son agricultores, ganaderos y comerciantes.

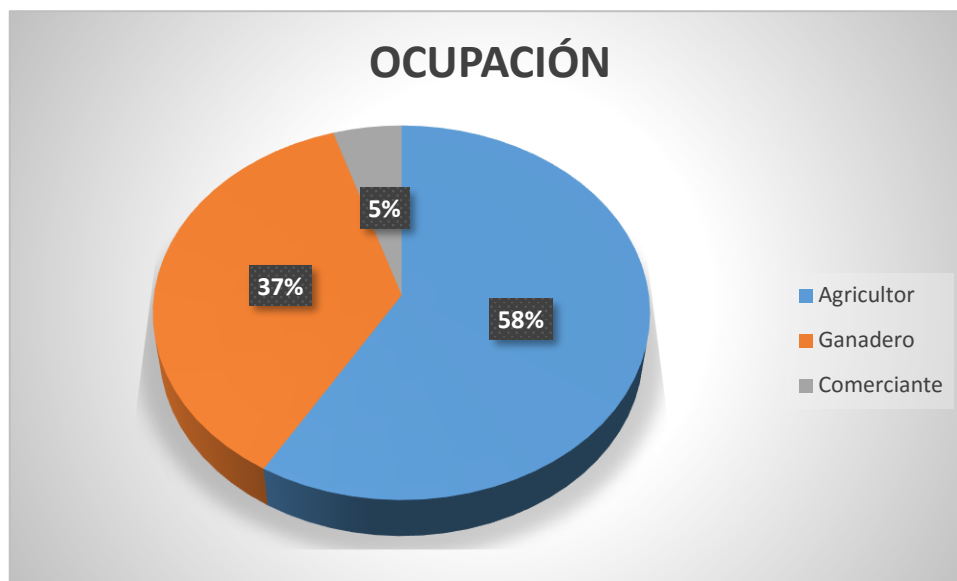


Figura 74. Ocupación de la comunidad Santa Rosa y Anexos.

1.3.3. Aspectos físico ambientales

Clima

“La temperatura promedio anual es de 6.52 °C (rango de 10.7 a 17 .8 °C) siendo en las noches donde las temperaturas descienden muchas veces bajo cero”. (Choque, 2016)

Las temperaturas máximas registradas en el año 2017 para las estaciones de Ayaviri y Chuquibambilla fueron 19.9 °C y 20.2 °C respectivamente y las temperaturas mínimas registradas para el año 2017 en las estaciones de Ayaviri y Chuquibambilla fueron de -9.0 °C y de -10.2 °C. Las precipitaciones descienden en los meses de ocurrencia de heladas hasta 2 mm y 0 mm lo que indica que en esa temporada son recurrentes las sequías, estos patrones de comportamiento meteorológico vienen acompañados de fuertes vientos (Ver figuras 5 y 6).

El comportamiento meteorológico es un componente trascendental para el desarrollo de las labores agrícolas y ganaderas ya que aporta información sobre variaciones climáticas útil para las previsiones sobre necesidades de equipos y elemento de protección y prevención.

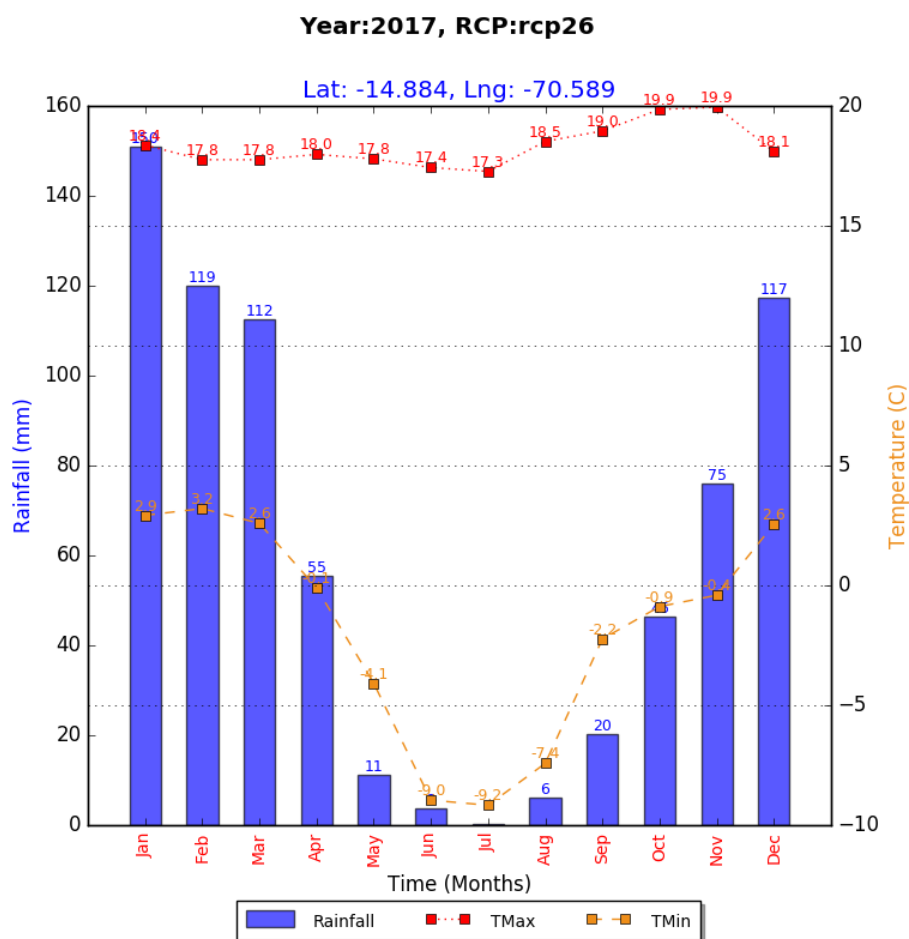


Figura 75. Precipitación, T°máx, Tmín estación meteorológica Ayaviri.

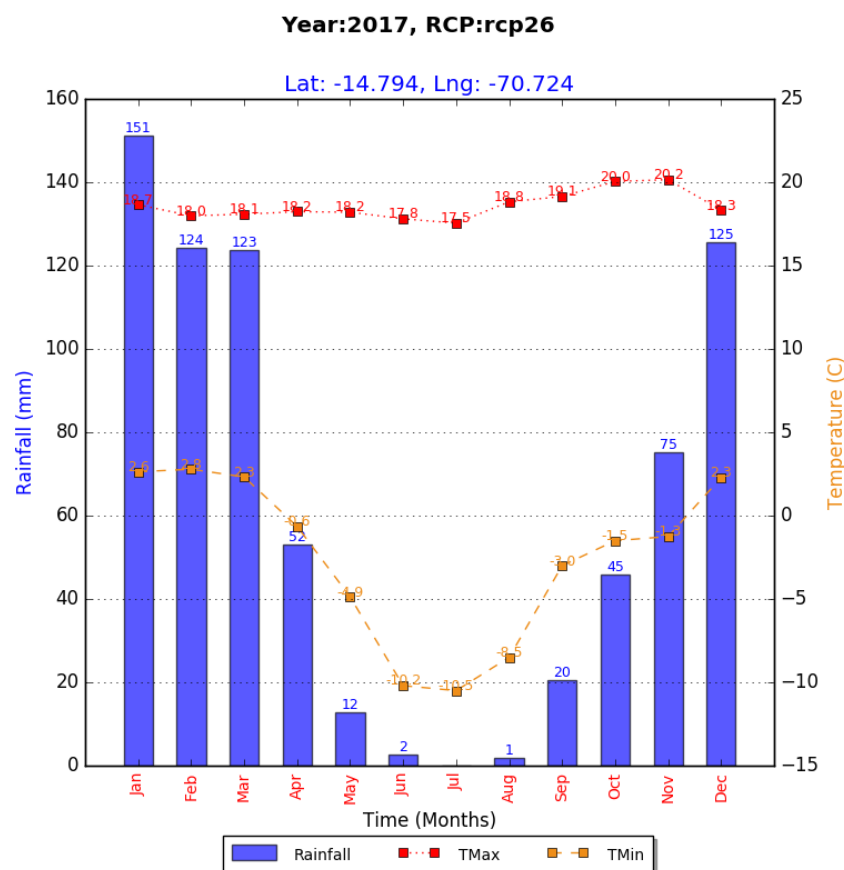


Figura 76. Precipitación, T°máx, T°mín estación meteorológica Chuquibambilla

Hidrografía Superficial

El río Ramis es el río más largo de la cuenca del Titicaca. Nace en las cercanías del nevado Ananea Grande y la laguna La rinconada a 5828 msnm, con el nombre de río Carabaya. Durante su recorrido recibe diversos nombres de acuerdo al lugar, pero desde su nacimiento hasta la desembocadura en el Titicaca, recorre 299 kilómetros aproximadamente. El caudal medio anual del río Ramis es de 76 (m³/s).²

Hidrología Subterránea

Los diferentes caseríos de los comuneros tienen ojos de agua (aguas frías) con los cuales abastecen para su consumo y consumo de los animales (Ver anexo 6).

Flora

En lo que respecta a su cobertura vegetal se conforma por lo general de zonas inmensas de pastizales y paja (ichu) crecen la quinua, cañihua, tarhui (una variedad de altramuz), oca y olluco, papa. Abundan las gramíneas como la avena, alfalfa, que se cultiva y que permitió la domesticación del cuy en grandes proporciones, según estas características la comunidad santa rosa se encuentra en la región Suni una de las ocho regiones naturales del Perú según Javier Pulgar Vidal.

Fauna

Existen una gran variedad de mamíferos, aves, reptiles y anfibios (ver anexo VI) dichos organismos presentan características típicas de adaptación al clima del lugar de estudio.

Cronología de desastres

Los efectos de la variabilidad climática en la comunidad Santa Rosa y anexos se vienen sintiendo con más fuerza hace 8 años atrás desde el año 2010 donde según registros del padrón de productores agropecuarios los cultivos de papa, quinua, cañihua, olluco, cebada, avena forrajera, alfalfa se ven afectados, así como también es afectada la crianza de vacunos ovinos, alpacas, llamas.

Según la dirección de información agraria Puno, en el año 2018 en la evaluación de áreas perdidas y/o afectadas según cultivo a causa de las heladas fueron: papa, quinua, cañihua, avena y alfalfa en la fase fenológica de brote, siendo las cifras más altas 8 Ha de avena, 5 Ha de alfalfa, 10 Ha de papa, 9 Ha de cebada, 18 Ha de quinua por familia. (Ver anexo II)

Escenarios de riesgo

En múltiples ocasiones pasadas la comunidad santa rosa ha sido afectada y sigue siendo afectada por heladas intensas, la cual ha provocado desastres en sus actividades de auto sustento, específicamente agricultura y ganadería. Cabe indicar que los registros históricos de los últimos años indican que las pérdidas de cultivos por Hectáreas (Ha) son demasiadas, así como también las cabezas de ganado, dicha historización nos permite distinguir épocas y momentos puntuales durante los cuales las heladas azotan a la población. La figura 5 muestra a la región Puno como el principal escenario de riesgo por bajas temperaturas en el Perú.

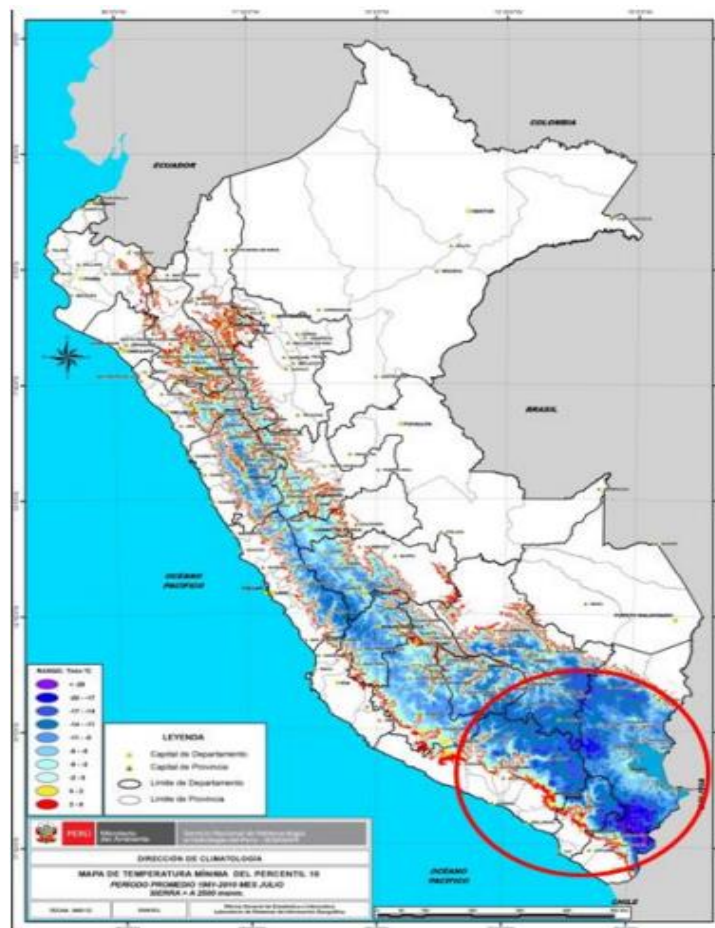


Figura 77. Escenarios de riesgo por bajas temperaturas

1.4. Identificación de riesgos expuestos en la Agricultura

Cuando la temperatura ambiental desciende por debajo del 0 ° (helada) la condición ambiental llega a ser crítica para el desarrollo fisiológico de los cultivos, ya que los tejidos son dañados severamente por congelación, afecta siembras directas y a almácigos, quemaduras del follaje desde un daño parcial en las hojas hasta la muerte total de la planta, alteración en la calidad del producto aparentemente no dañado (fibrosidades, pardeamientos), se pierden producciones y por ende fuentes de alimentación y comercio.

1.5. Identificación de riesgos expuestos en la Ganadería

El principal riesgo que tienen los ganaderos es la pérdida de muchos animales de su hato ganadero, ya que los animales consumen pastos con escarcha y eso les produce neumonía, y en pocas horas mueren.

1.6. Análisis DAFO-comunidad Santa Rosa

Tabla 15

Análisis DAFO-Comunidad Santa Rosa

Análisis DAFO de la comunidad Santa Rosa y anexos	
DEBILIDADES - Dificultad a la tolerancia de aceptación de nuevos programas. - Poca importancia a la adquisición de conocimientos y disponibilidad de tiempo.	FORTALEZAS - Producción de ganado vacuno y ovino - Producción de cultivos para exportación y consumo familiar - Comuneros muy trabajadores ganadores de ferias agropecuarias
AMENAZAS - Heladas extremas que dañan cultivos y matan animales (fuentes de auto sustento) - Pérdidas de vidas humanas	OPORTUNIDADES - Apoyo de la municipalidad distrital - Apoyo con kits veterinarios y abrigos en el momento o después de la ocurrencia de heladas

Las debilidades se deben disminuir, las amenazas deben neutralizarse, las fortalezas deben aumentarse, y las oportunidades aprovecharse.

1.7. Diagnóstico

Tabla 16

Eventos hidrometeorológicos identificados en la comunidad santa rosa y sus impactos negativos.

Ámbito	Eventos hidrometeorológicos identificados y sus impactos negativos		
	Heladas	Nevadas	Friaje
Rural	Enfermedades broncopulmonares, especialmente en niños y ancianos; impactos agropecuarios como descenso en el rendimiento de los cultivos, bajo rendimiento de producción (leche y carne de vacuno y ovino)	Debilita la infraestructura de adobe y paja de las casas, paraliza la actividad agropecuaria.	Causa enfermedades respiratorias, IRAs (infecciones respiratorias agudas), hipotermia, causando muerte en la población, siendo los niños y los ancianos los más vulnerables, aparte

Componentes	Características	Impacto
Pérdidas por aborto	Nevada - helada	Mayor amenaza en alpacas en periodo de gestación Nivel de pérdidas entre el 20 y el 40 % Tasa de natalidad definida para el ámbito de estudio alrededor del 45 % por campaña normal, podría disminuir en un 25 a 30 %
Nivel de mortalidad en crías	Dos fenómenos asociados	Generalmente en época de lluvias (periodo de parición de alpacas) se llega a un nivel de 35 %
Mortalidad en adultos		Máximo nivel: 10 %
Disminución de niveles de fertilidad	Nevadas-heladas	Puede mermar en un 30 %, para la zona de estudio hasta 45 %
Prevalencia de enfermedades por fenómenos climáticos extremos, cambios bruscos de temperatura, eventos climáticos fuera de época, frecuencia e intensidad en su recurrencia	Granizadas y nevadas Nevadas Sequías asociadas a escasez de alimento Lluvias fuertes	La enterotoxemia y neumonía provocan mayor número de muertes en crías. Si no se controlan, provocan la totalidad de muertes La diarrea es el segundo factor de riesgo, provocada por disenterías bacilares o parasitosis masivas, genera una alta incidencia en la mortalidad de crías El suruchi o queratoconjuntivitis (inflamación ocular) Enfermedades gastrointestinales como Ichhu kuru (<i>Dipilidium caninum</i>) y tallarín (nematodo) Otras enfermedades como fiebre de alpacas, qarachi y pедера

Figura 78. Impacto sobre las Alpacas. De Carazas, 2007.

8. MARCO CONCEPTUAL (Definiciones Operacionales)

1.8. Amenaza/Peligro

Posibilidad de que un fenómeno físico, pueda causar daño, puede ser de origen natural o provocado por acción humana, éste se presenta en un determinado lugar, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos (Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres [CENEPRED]; Presidencia del consejo de ministros, 2017).

1.9. Vulnerabilidad

Susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza (CENEPRED; Presidencia del consejo de ministros, 2017).

1.10. Riesgo de desastre

Es la posibilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas (a causa de su condición de fragilidad) como resultado de una catástrofe a causa de un impacto inminente, pudiendo destruir vidas y anular años de desarrollo en pocas horas o incluso segundos (Iberoamérica Divulga, 2018).

1.11. Desastre

Es causado por un conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, entorno físico, infraestructura y medio ambiente, como resultado del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de los componentes sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficientemente sus efectos, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana (Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres [CENEPRED], 2016).

1.12. Afectado

“Persona, animal, territorio o infraestructura que sufre alteración en su ambiente por efectos de un fenómeno. Requiere de apoyo inmediato para eliminar o reducir las causas de la perturbación para la continuación de su actividad normal”. (López y García, 2016)

1.13. Damnificado

“Situación de una persona o familia afectada parcial o completamente en relación a su salud o bienes materiales por una emergencia o catástrofe, que temporalmente no cuenta con capacidades socioeconómicas disponibles para recuperarse”. (Instituto Nacional de defensa Civil [INDECI], 2017)

1.14. Medidas no estructurales

“Cualquier medida que no requiera una construcción física y que utiliza el conocimiento, por ejemplo, prácticas, concientización pública, capacitación, educación o acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, en base a políticas y leyes”. (CENEPRED, 2016)

1.15. Cultura de Prevención

Involucra un conjunto de valores, principios, conocimientos, actitudes y prácticas de una sociedad que le permiten identificar, prevenir, reducir, prepararse, reaccionar y recuperarse de los efectos de un desastre. La cultura de la prevención se fundamenta en el compromiso y la participación de todos los miembros de la sociedad (Oficina de defensa nacional y de gestión del riesgo de desastres, 2011).

1.16. Resiliencia

Entendida como la capacidad de las personas, familias, comunidades, entidades públicas y privadas, para responder, asimilar, resistir, recuperarse y adaptarse, al impacto de un peligro o amenaza que genere cambios, así como de aumentar su capacidad de aprendizaje y reacción para protegerse mejor en el futuro y seguir desarrollándose (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2015).

9. POLÍTICA

1.17. Política Internacional

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) declaró el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN, 1990-1999), con el propósito de concientizar sobre la importancia que representa la reducción de los desastres. Posteriormente, crea la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) en calidad de sucesora de las disposiciones emanadas del DIRDN, pasando de la protección contra los peligros a la gestión del riesgo. La Asamblea general de las naciones unidas, reunida el 3 de febrero del año 2000, aprueba mediante Resolución N° 54/219 la designación del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. En dicha resolución, la ONU define los lineamientos y recomendaciones a los países miembros con la finalidad de enfrentar los desastres, bajo el enfoque multicausal integrado para la reducción de los riesgos de desastre, teniendo en cuenta amenazas múltiples en las políticas, planes y programas y, por lo tanto, incorporando a todos los actores de todos los sectores, a la comunidad, los gobiernos y autoridades locales en las actividades de elaboración de planes de gestión del riesgo, la evaluación de los riesgos, la alerta temprana, la gestión de la información y la educación, la formación de socorro, rehabilitación y recuperación posteriores a los desastres, tomando debidamente en consideración la diversidad cultural, el patrón cultural e ideológico de nuestra población, los diferentes grupos de edad y los grupos vulnerables.

1.18. Política Nacional

La ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre, que tiene como propósito, 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 políticas, mecanismos, metodologías e instrumentos de la Gestión del Riesgo de Desastres.

El reglamento de la Ley N°29664, del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, aprobado mediante Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, tiene como finalidad desarrollar los componentes, procesos y procedimientos de la Gestión del Riesgo, así como los roles de las entidades que conforman el sistema.

La Presidencia de Consejo de Ministros mediante Decreto Supremo N° 034-2014-PCM, aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD. 2014-2021, con el fin de avanzar estratégicamente en la implementación de los procesos de la GRD en los planes de desarrollo, ordenamiento territorial y acondicionamiento territorial.

Políticas Nacionales de Obligatorio Cumplimiento para las Entidades del Gobierno Nacional, aprobada mediante Decreto Supremo N° 027-2007-PCM, plantea: “Asegurar la pronta y adecuada transferencia de las competencias, funciones y recursos a los Gobiernos Regionales y Locales, respetando los principios de contribución gradualidad, complementariedad y neutralidad, entre los niveles de gobierno nacional, regional y local”, con su ampliación en el Decreto Supremo N° 111-2012-PCM que aprueba la Gestión del riesgo de Desastres como una política nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional .

Decreto de Urgencia 024-2010, con fecha 01 de abril 2010, dispone como medida urgente y de interés nacional el Programa Presupuestal Estratégico Multisectorial

“Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres, cuyo objetivo es mitigar los daños a la población y sus medios de vida vulnerables ante el impacto de amenazas con secuelas de desastre.

Mediante Resolución Ministerial N° 154-2014-MINSA, se estableció el Grupo de Trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres del Ministerio de Salud, como espacio interno de articulación para el cumplimiento de las funciones de la Gestión del Riesgo de Desastres, en el marco de lo dispuesto en la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD) y en el Reglamento de la citada Ley, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.

10. ANÁLISIS DEL RIESGO

1.19. Identificación de la amenaza

1.19.1. Heladas

Se le llama Helada al cambio de la forma del agua de lluvia o rocío en estado líquido a estado sólido, a consecuencia del declive de la temperatura a menos de cero grados centígrados. Específicamente cuando dicha caída de la temperatura se da en los horizontes menores de la atmósfera donde el agua y la humedad en el aire se escarchan sobre la extensión de un territorio, este es un fenómeno en la sierra del Perú ocurre entre los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y hasta setiembre de manera intensa (MINAGRI; FAO, 2012).

1.20. Situación de riesgo actual

La comunidad Santa Rosa en épocas de helada es seriamente afectada en lo que respecta a pérdidas de cultivos y ganados, sumado a enfermedades respiratorias agudas en los niños y ancianos, el año 2018 a causa de la ocurrencia de las heladas se perdieron hectáreas enteras (avena y alfalfa) de cultivos en la fase fenológica de brote, destrucción de viviendas, el colapso de servicios de primera necesidad, en consecuencia, un declive en salud de las familias comuneras a causa de las heladas. (ver anexo II)

1.21. Daños a la Salud

Las heladas han afectado a la población de manera drástica, ya que la exposición es un acto inevitable por las actividades en el campo, la población más vulnerable son niños y ancianos principalmente, se incrementan las enfermedades y muertes a causa de IRAS, la neumonía, influenza, tos ferina y sarampión son las enfermedades más recurrentes en épocas de heladas (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2014).

11. ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Se realizará una visita In Situ a la comunidad para levantar una ficha de observación para el análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO)

Para tener un diagnóstico previo del estado actual de juicio de la comunidad se aplicará una encuesta (pre) de conocimientos, actitudes y prácticas, de manera personalizada.

Se realizarán cuatro sesiones de talleres informativo/participativo con diferentes temáticas en relación a la prevención y adaptación al cambio climático y su variabilidad de forma dinámica con los socios activos de la comunidad (Ver anexo IV)

Culminado los talleres se ejecutará la misma encuesta tomada antes del desarrollo de los talleres, encuesta (post) para determinar el nivel de conocimiento, actitudes y prácticas de la comunidad después de la aplicación de la estrategia.

1.22. Estrategias generales del plan de prevención

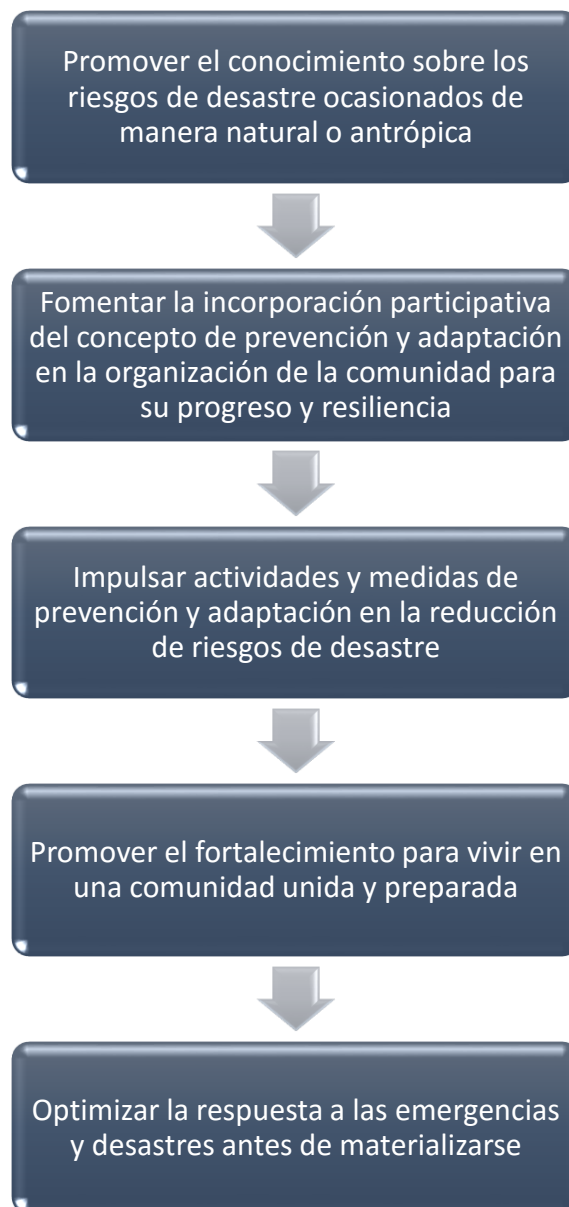


Figura 79. Flujograma de estrategias del plan de prevención

1.23. Actuaciones preventivas, medidas y recursos en la agricultura y ganadería. Qué hacer antes de la ocurrencia de heladas.

Tabla 17

Métodos de protección según categorías

CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA	MÉTODOS DE PROTECCIÓN
Pasiva	Biológica (resistencia)	✓ Selección de plantas resistentes según la etapa de desarrollo fenológico. ✓ Selección de plantas según fechas de plantación para cultivos anuales, cuando es probable la ocurrencia de una helada adelantada.
	Ecológica	✓ Selección de un lugar adecuado para la instalación donde cultivar ✓ Adaptación de un microclima ✓ Control del estado nutritivo ✓ Manejo del suelo ✓ Control de la cobertura del cultivo
Activa	Agua	✓ Aspersores sobre plantas ✓ Aspersores bajo las plantas
	Estufas	✓ Riego por superficie ✓ Combustible sólido ✓ Combustible líquido ✓ Propano

Fuente: Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación FAO, 2010

1.24. Medidas Generales

Tomar medidas de autoprotección (vestir con ropa de abrigo, mantones, pasamontañas, ponchos, guantes, chullos, medias.)

Consumir frutas y verduras amarillas ya que ellas son ricas en vitaminas A y C y refuerzan el sistema inmunitario.

Acudir a defensa civil para informarse y unirse a algún plan de prevención para disminuir los daños a la comunidad.

Comprobar si los daños o deterioros reparados antes del friaje han sido solucionados, de lo contrario, comunicar al director la necesidad de realizar las refacciones necesarias (Centro de operaciones de emergencia nacional [COEN], 2018).

Obtener información por medio de la radio, televisión sobre la situación actual del clima, averiguar sobre planes de actuación en caso de helada en la oficina de defensa civil del distrito.

Guardar alimentos que no se malogren rápidamente (enlatados) agua hervida en botellas, leña, bosta, para cocinar y generar calor en las noches.

Tener en casa y a la mano una radio con pilas y pilas de repuesto, lámparas de aceite, linternas, fósforos, velas, un botiquín de primeros auxilios con todo lo necesario en caso de una emergencia.

Comunicar a las autoridades sobre la ubicación de personas más frágiles como: ancianos, enfermos, discapacitados, mendigos, etc. (Centro de estudios y prevención de desastres [PREDES], 2016)

1.25. Medidas con respecto a la Ganadería

Contar con cortinas de plástico cortavientos, revestir los potreros con matorrales o ubicarlos en la ladera de los cerros, que permita el resguardo del ganado frente a la helada.

Con respecto a dicho fenómeno climático, el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) recomienda priorizar las crías (animales bebés) enfermos, los de mal estado corporal, deben ser ubicados en galpones abrigados para evitar que se enferman y mueran.

Para prevenir la pérdida de ganado se debe desparasitar, puesto que los parásitos internos y externos disminuyen la buena condición corporal y nutricional de los animales, esto los hace más frágiles a enfermedades como neumonía y diarrea y esto sumado a la helada producen muerte del ganado.

Un punto importante que considerar es la “saca” (sacrificio de animales viejos), es recomendable que entre abril y mayo (terminando el periodo de lluvias) y se tiene al animal con un buen peso, tanto hembras y machos, los animales jóvenes que no tengan características de ser buenos productores también eliminarlos, porque un animal adulto aproximadamente come lo misma cantidad de 4 o 5 crías.

Otra amenaza para el ganado es el aborto a consecuencia de la helada, pero ocurren también previo a neumonías y diarreas, etc. Por eso, la aplicación de vitaminas A y D es de suma importancia para evitar la recurrencia de abortos, de igual manera la aplicación de complejo B para ayudar a abrir el apetito del animal y se aproveche mejor el forraje (Ministerio de Agricultura y riego del Perú, 2017).

Alianzas estratégicas con las zonas de ceja de selva de Puno como despensas de forraje en temporadas de heladas (intercambios de productos queseros y forraje).

Acondicionar los cobertizos para el ganado, puesto que al estar expuestos al exterior están más propensos a sufrir las consecuencias de la variabilidad del clima, colocando muros de piedra, sobre todo si son oscuros, la piedra absorberá la luz y acumulará el calor del día, por lo que el muro lo distribuirá por la noche y mantendrá el calor a los animales (Danti, 2017).

1.26. Medidas con respecto a la Agricultura

Al estar frente a heladas intensas y de larga duración se debe tomar en cuenta:

Cubrir el terreno de la chacra con manganeso o sulfato potásico y rastrojos para endurecer la planta.

Para conservar el forraje de las bajas temperaturas, se deben fertilizar los terrenos, ya que un terreno bien fertilizado está mejor preparado para enfrentar los efectos adversos del clima. El nitrógeno es un elemento que ayuda a aumentar la producción, siempre y cuando el terreno tenga un nivel de nutrientes adecuados.

Realizar rotación en la siembra de cultivos más adaptables y resistentes al frío (PeruLáctea, 2013)

Conservar forraje y prever de alimento para suplantar el pasto natural que consume el ganado.

De manera previa ensilar heno en despensas.

Uso de concentrados. Es una opción que demanda un costo elevado, por lo cual debe recurrirse a él en caso de emergencia (peligro de mortandad de animales).

Plantar hortalizas resistentes y adaptables a las heladas, por ejemplo:

- Coliflor
- Rábanos
- Coles

- Brócolis
- Lechugas (depende de la variedad e intensidad de la helada)
- Puerros
- Ajos

Revestimiento (acolchado)

- Proteger el suelo es muy importante para proteger las raíces, y elevar la temperatura, para el acolchado se puede utilizar paja, aserrín.

Manta térmica (velo de hibernación)

- Una manta térmica es una especie de sábana, el material del que está hecho permite la respiración de la planta, mientras mantiene la humedad, se puede reutilizar (puede servir varios años si se preserva).

Invernadero

- Es una opción algo costosa pero más segura, puesto que allí dentro se crea un microclima cálido incluso si la temperatura en el exterior es muy baja, se le puede adaptar también algún sistema de calefacción para invernaderos.

Túnel de plástico

- Tiene una estructura parecida a la del invernadero, es más económica, menos decorativa (según la creatividad personal) y muy útil.

Botellones de agua a modo de invernadero

- Es un sistema sencillo, se requiere de una botella, preferiblemente de agua. Se retira la parte de abajo y se coloca a modo invernadero sobre la planta para protegerla, se debe tener en cuenta la ventilación, se puede dejar el tapón de la botella y quitarlo durante el día o cuando se crea conveniente.

Prevenir sembrando espino blanco

- Es recomendable para saber si las heladas pasaron, se planta el espino blanco en el terreno y cuando este florece indica que las heladas pasaron, un dato importante es que el espino blanco es muy beneficioso para la salud, específicamente para problemas cardiacos (Huerto en Casa, 2018).

Factores micro climáticos y edáficos

Son factores en relación a la cobertura del terreno, por ejemplo, cuando existe mala hierba en gran cantidad impide la entrada de energía de la radiación solar; por otro lado, un suelo demasiado desnudo durante la noche sufre las consecuencias de la helada, el equilibrio es la clave, el cultivo debe absorber calor durante el día siendo una fuente de calor durante la noche fría.

El calor que recorre a través del suelo es exclusivamente por conducción molecular (una propiedad del suelo), esto varía según la porosidad del suelo, mientras más poroso es el suelo menor es la conductividad térmica por el aire dentro de los poros, pero si estos poros están cubiertos de agua se aumenta la conductividad térmica.

El color del suelo también es una característica importante, por lo general los suelos claros mantienen un mejor equilibrio de la temperatura y están sujetos a menos daños por heladas, en cambio los suelos de color oscuro, tienen una fluctuación mayor de temperatura, aunque estas condiciones pueden variar con el contenido de humedad (Navarrete y Carbonell, 2016).

La sensibilidad de los cultivos y las temperaturas críticas

- El daño que provocan las heladas en los cultivos no se debe únicamente a las temperaturas frías, sino principalmente a la formación de hielo fuera de las células en el tejido de las plantas, ocasionando la salida del agua y dañando a la planta deshidratándola.
- Después de los periodos fríos las plantas tienden a endurecerse contra el daño de congelación y pierden esa dureza cuando llega un periodo cálido, este tipo de combinación y otros factores determinan el momento en el que se produce el daño.
- Cultivar en laderas, ya que el aire frío es pesado y tiende a localizarse en los sectores bajos (CONtextoganadero, 2018)

1.27. Acciones de prevención

1.27.1. Ejercicio de simulación por bajas temperaturas

Permitirá poner en práctica acciones que ayudaran a estar prevenidos y preparados ante posibles emergencias de bajas temperaturas. Por ejemplo, un ejercicio de simulación es una actividad realizada en la comunidad, en el cual se presenta una situación hipotética donde los actores principales (comuneros) prueban sus capacidades de unidad, análisis de situaciones, análisis de información, etc., desarrollan propuestas y toman decisiones empleando las herramientas brindadas en el presente plan (Instituto Nacional de defensa civil [INDECI], 2017).

1.27.2. Información pública y preparación para la prevención y adaptación

La importancia de impartir charlas y talleres dinámicas y participativos directamente a la comunidad es de vital importancia para mantener alerta y preparado a cada comunero.

Tabla 18

Información pública y preparación para la prevención y adaptación

Componente	Medios
Objeto	Preparar a los comuneros frente al suceso de heladas en el enfoque preventivo y adaptativo
Alcance	Capacitaciones, talleres participativos, dinámicas, simulacros.
Periodicidad	semanalmente
Fecha prevista y fecha real	12/12/2018
Responsables:	Tesista, presidente de la comunidad
Metodología	Ver Anexo IV
Recursos: Económicos	Recursos Materiales (coste de los materiales a utilizar para la prevención, alquiler de equipos, proyectores, sala de reuniones, etc. Recursos humanos (horas de inversión de los encargados de coordinar y gestionar, actuación y disposición de tiempo de los comuneros como actores principales, etc.).
Documentos de registro	Seguimiento del plan (fotografías, entrevistas, encuestas)

12. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

Tabla 19

Cronograma de duración de desarrollo y ejecución del plan.

ACTIVIDAD	TIEMPO (Meses)						
	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
Revisión Bibliográfica	X						
Recolección de Datos de la comunidad		X					
Obtención de datos del SENAMHI			X				
Proceso de datos proyectados				X			
Preparación del plan de prevención y adaptación (encuesta)					X		
Aplicación de la encuesta CAP (Pre)						X	
Implementación del plan en la comunidad						X	
Seguimiento de la aplicación del plan de prevención							X
Aplicación de la encuesta CAP(Post)							X
Análisis de Resultados							X

13. SOSTENIBILIDAD DEL PLAN

Tabla 20

Sostenibilidad del Plan

Factores de Sostenibilidad	Actividades	Responsable
Institucional/Económica	Gestionar apoyo político/municipal para dar continuidad a las acciones implementadas en el Plan.	Presidente y Vice Presidente
Técnica	Gestionar cursos de actualización, talleres y charlas en temas de prevención y adaptación frente a la ocurrencia de heladas	Tesorero(a)
Ambiental	Constante comunicación con el SENAMHI, para mitigar los impactos negativos ambientales producidos por fenómenos naturales	Secretario(a)
Social	Formación de recursos humanos, agentes comunitarios, formación de brigadas de emergencia, brigadas de comunicación comunal	Vocales

14. SEGUIMIENTO DEL PLAN

La comunidad Santa Rosa deberá proseguir con el seguimiento y cumplimiento del plan de prevención y adaptación a la variabilidad climática, actualizándolo de manera continua

Tabla 21

Seguimiento del Plan

Seguimiento del Plan de Prevención y adaptación a la variabilidad climática	
Responsable	Funciones
Presidente (a) de la comunidad	Velar por el cumplimiento de la actualización del plan de prevención y adaptación
Vice Presidente	Mantener alerta a la comunidad mediante comunicados radiales, realización de simulacros, etc.
Secretaria (o)	Llevar un registro de las personas asistentes a los talleres y charlas de prevención y adaptación
Vocal	Convocar a la comunidad cada 2 meses a reuniones para tratar temas sobre la prevención y adaptación con respecto a la ocurrencia de heladas, actualización de la matriz DAFO para evaluación de progresos.

15. ANEXO

1.28. ANEXO I. Procedimiento para implementar un Plan de Prevención

Tabla 22

Procedimiento para implementar el plan de prevención

PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN					
PROCESO	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	TIEMPO	DONDE	DIFUSIÓN
Preparación de la base de datos actuales y proyectados	Se recolectará datos estadísticos de antecedentes de heladas en la comunidad, el cual servirá como base para el desarrollo de proyecciones climáticas al año 2050.	Tesista	2 meses	Comunidad Santa Rosa y trabajo en gabinete	En los talleres participativos y de información.
Determinación de los ejes de trabajo	El público al que se pretende llegar es la comunidad de agricultores y ganaderos	Tesista, presidente de la comunidad	2 semanas	Comunidad y trabajo en gabinete	Solicitud a la comunidad
Acceso y ambiente de aprendizaje	Realización de los talleres participativos y de información dinámicos.	Tesista, presidente de la comunidad	2 meses	Salón de actos de la comunidad	Boletines, proyecciones, afiches.
Enseñanza y aprendizaje	Clara y directa, en un lenguaje sencillo y accesible para la comunidad.	Tesista	2 meses, 3 veces por semana	Salón de actos en la comunidad santa rosa	Encuestas, cuestionarios, proyecciones, información en boletines
Participación y Análisis	Al culminar de las actividades de interacción de información y aprendizaje con la comunidad	Tesista	2 semanas	Trabajo en gabinete	Análisis de resultados: encuestas post, cuestionarios y participaciones evidenciadas

1.29. ANEXO II. Documentos proporcionados por la comunidad

GOBIERNO REGIONAL PUNO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA PUNO
DIRECCION INFORMACION AGRARIA

OFICINA NACIONAL DE GOBIERNO INTERIOR
Subprefectura Distrital Santa Rosa - Melgar

RECIBIDO

Fecha: 16/12/14

REGISTRAR: 05 FOLIOS: 316 HOJA: 1 PÁGINA: 1

EVALUACION DE AREAS PERDIDAS Y/O AFECTADAS SEGUN CULTIVO

REGION AGRARIA : AGENCIA AGRARIA : Nombre de la Comunidad : **C.C. Santa Rosa y anexo 0** Distrito: Santa Rosa - Melgar

SUB-REGION AGRARIA : SEDE AGRARIA :

NOMBRE Y APELLIDO	DNI	CULTIVOS	Especie	PERDIDAS			AFECTADAS			Tipo de Fenomeno	Fase fenologica, % dano	Sec. Estad.	C.C. y/o Parc.
				Ha.	L.	S/.	Ha.	L.	S/.				
Valentina CAHUANA Uda. de Huaman	02290065	Papa		0.01						Helada	Brote	Fitotolido	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		0.07						Helada	Brote		
		Kañihua		0.02						Helada	Brote		
		Avena		0.15						Helada	Brote		
Constantina mamani mamani de Dueñas	02287998	Papa		0.5						Helada	Brote	Declaratoria	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		0.50						Helada	Brote		
		Kañihua		0.25						Helada	Brote		
		Avena		3.0						Helada	Brote		
Leonardo Hanco Bentura	02289946	Papa		0.5						Helada	Brote	Sezira "A"	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		0.01						Helada	Brote		
		Kañihua		0.01						Helada	Brote		
		Avena		0.5						Helada	Brote		
Socayias Hanco Huaman	02289326	Papa		2.0						Helada	Brote	Sezira "A"	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		0.04						Helada	Brote		
		Kañihua		0.04						Helada	Brote		
		Avena		0.5						Helada	Brote		
Juan Roberto Valeriano Sayhua	022	Papa		1.0						Helada	Brote	Isla Huayaco	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		0.04						Helada	Brote		
		Kañihua		0.04						Helada	Brote		
		Avena		1.0						Helada	Brote		
Timotea Quilla Ccami	02289973	Papa		0.04						Helada	Brote	Catarilla	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		0.04						Helada	Brote		
		Kañihua		0.5						Helada	Brote		
		Avena		1.0						Helada	Brote		
Sabino Mariano Choqueaguay Quiso	02287381	Papa		0.02						Helada	Brote	Huanata	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		—						Helada	Brote		
		Kañihua		0.05						Helada	Brote		
		Avena		2.0						Helada	Brote		
Moses Choquepata Chinchaycoma	92004638	Papa		0.02						Helada	Brote	Yana Gancha	C.C. Santa Rosa y anexo
		Quinoa		0.02						Helada	Brote		
		Kañihua		0.01						Helada	Brote		
		Avena		1.0						Helada	Brote		

[Firma]

Clara CAHUANA MAMANI
Teniente Gobernador del Sector I
Com Campesina Santa Rosa y Anexo
Distrito Santa Rosa - Provincia Melgar
Región Puno

Figura 80. Evaluación de áreas perdidas y/o afectadas según cultivo

PADRON DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS

DISTRITO:

Comunidad o Parcialidad: COMUNIDAD CAMP. SANTA ROSA Y ANEXOS

AÑO: 2018

Sector Estadístico:

Nr. De Or	Nombre Del Productor Agropecuario	Nro. Tel. Celular	CULTIVOS							CRIANZAS				DNI	Firma
			Papa masas	Quinoa masas	Cañihua Masas	Olluco masas	Cebada Grano Masas	Avena Forraj. Horas	Alfalfa+ dactilis- Has.	Vacuno Cab	Ovino Cab	Alpac a Cab	Llama Cab		
01	Hualla Hualla Esmeralda F									04	13			02288988	
02	Nativino Dayhua Juan R.									06	20			02281876	
03	Oroque Aroni Jaime Q														
04	Mamani Quisilazi Juana									07	18	-	-	02295717	
05	Duran Cahuana Julian									05	30	-	-	02291837	
06	Morico Mendez Daniel E									10	20	-	-	02279335	
07	Mamani Peña E Inacia									03	12	-	-	02288840	
08	Mamani Mamani de O. Constanza									13	40	-	-	02287498	
09	Haneco Huamán Zacarias									02	30	05	-	02289328	
10	Haneco Benitoza Leonardo									08	33	-	-	02288866	
11	Ramiro Cahuana Diana														
12	Chinchurcema Aroni Felipe									03	15	-	-	02289369	
13	Alvarez Haneco Percy A									07	10	-	-	42559254	
14	Haneco Ventura Maria									06	15	-	-	02295816	
15	Tacuri Hualla Julia									04	25	04	-	02290292	
16	Chinchurcema Tacuri Semén									14	30	10	-	02287872	
17	Quisilazi Cami Termoda									02	66	-	-	02289973	
18	Leimacki de Bendugo Telomda														
19	Tintaya Chura Miguel O.									04	10	-	-	02289121	
20	Coaguila Mamani Farión M														
21	Alvarez de Cabani Mar celina									02	63	-	-	02229087	
22	Solis Quisilazi Carmen									01	06	-	-		
23	Cahuana Ida de P. Valentina									02	29	-	-	02290055	

/lm. Celular 951482478

4 horas m/t = 1 Ha. ; 18 masas = 1 Ha.

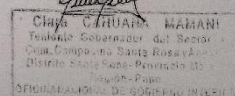
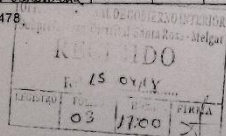


Figura 81. Padrón de productores agropecuarios

PADRON DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS SEGURO AL VOLCAN CATASTROFICO
CAMPAÑA AGRICOLA (2017-2018)

Región PUNO Distrito SANTA ROSA Cultivo Asegurado SANTA ROSA
Provincia MEIGAR Sector COMUNIDAD CAMPESINA SANTA ROSA Superficie Asegurada

N°	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE	DNI	SEXO Femenino o Masculino	ESTADO CIVIL 1. Soltero 2. Casado 3. Conviviente 4. Viudo 5. Divorciado	Fecha de Nacimiento dd/mm/aaaa	Teléfono (celular)	DIRECCION Calle/Virón Carretera km	SUPERFICIE SEMBRADA				
										PAPA	QUINUA	CEBADA GRANO	MAIZ GRANO	AVENA FORRAJE
	ACOSTA	CRISTINA	ANITA CRISTINA	0228722	F	2	16-04-64	96853148	07 Km	03 m	01	-	-	02 Ha
	CHOQUE MARQUE	QUISE	SABINO MARIANO	02287381	M	2	25-01-54	-	07 Km	1/2 m	-	-	-	02 Ha
	CCOA	ZARATE	WILDER	06793362	M	3	22-08-75	-	07 1/2 Km	02 m	02 m	-	-	02 Ha
	MAY KUA	CHURA	ALEJANDRO ALFONSO	02295303	M	3	03-05-65	-	06 Km	-	-	04 Ha	-	01 1/2 Ha
	PINTO	MACEAO	VICTORIANO	02296613	M	2	23-03-55	-	02 1/2 Km	02 m	-	-	-	03 Ha
	VALERIANO	TUPA	CARLO	02302679	M	3	14-10-70	-	04 Km	02 m	1/2 m	-	-	02 Ha
	ARONI	DE QUISE	ROSA	02290013	F	2	04-02-34	-	05 Km	1/2 m	-	-	-	02 Ha
	QUISE	DE GUTIERREZ	FLORENCIA	02290054	F	4	22-11-70	-	07 Km	01 m	1/2 m	-	-	02 Ha
	TACORA	ZAMATA	FRANCISCA	02295544	F	2	16-02-	-	05 Km	-	-	-	-	01 Ha
	QUISE	MARTINEZ	VALENTINA	02286881	F	4	27-11-77	-	07 1/2 Km	1/2 m	1/2	-	-	1/2 Ha
	AMARCO	PAREDES	MAXIMO OMAR	02286879	M	2	05-04-70	-	7 1/2 Km	1/2 m	-	-	-	1/2 Ha
	QUISE	CHIDAN	LUCIO ELADIO	02287264	M	2	08-02-50	-	03 Km	1/4 m	1/4 m	1/4	-	1/2 Ha
	MEQUIN	CHIDAN	SANTOSA	02287254	F	3	28-09-73	-	06 Km	-	-	-	-	02 Ha
	HUANAN	CAHUANA	JESUSA	02290311	F	1	02-02-67	-	01 1/2 Km	1/2 m	1/2 m	-	-	02 Ha

[Firma]
MAXIMO OMAR PAREDES
Don Titular del Seguro Agrícola
Firma y Nombre del responsable de padrón

[Sello]
Comunidad Campesina Santa Rosa
Encio E. Quispe Chiguata
D.N.I. 92207284
Firma y Sello Autoridad Comunal

Figura 82. Seguro agrícola catastrófico- campaña agrícola (2017-2018)

MINISTERIO DE AGRICULTURA GERENCIA REGIONAL AGRARIA AGRICULTURA DEL VALLE															
PADRON DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS															
DISTRITO: _____ Comunidad o Parcialidad: <u>Campesina de Santa Rosa y Anexos</u>															
Sector: Establecimiento: _____ AÑO: 1917 - 2017															
No. De Cult.	Nombre Del Productor Agropecuaria	Hno De Fam.	CULTIVOS							CRIANZAS				D.N.	Firma
			Papa masas	Quinua masas	Cañihua Masas	Olluco masas	Cebada Grano Masas	Avena Forraj. Horas	Alfalfa+ dactylis- Has.	Vacuno Cab	Ovino Cab	Alpaca Cab	Llama Cab		
01	Victoriano Pinto Macedo	04	—	1/4	—	—	1/4	2.5	04	15	—	—	—	02239143	Victoriano Pinto
02	Felimon Quispe Cutimbo	01	1	1.5	—	1/8	1 masas	1.5	3	05	02	—	—	02290054	Felimon Quispe
03	Maria B. Choque de Puciope	04	5	4	1/4	—	—	2 Has	1 Ha	15	12	—	—	02297375	Maria B. Choque
04	Juan R. Valeriano Sayllari	05	1	1	1	1/2	1/8	2	3	11	25	—	—	02287976	Juan R. Valeriano
05	Juan A. Manani Quintana	03	1	1/2	1/2	1/4	—	2	1	04	20	—	—	02295117	Juan A. Manani
06	Percy N. Alvarez Hanco	04	1	1/2	1/4	—	—	2	3	10	10	—	—	02259954	Percy N. Alvarez
07	Maximo O. Casco Paredes	05	1	1/2	1/2	—	—	1 1/2	1/4	13	16	—	—	02270560	Maximo O. Casco
08	Leonardo Hanco Berdona	03	10	2	1/2	1/4	1/2	1	3 1/2	07	25	—	—	02270560	Leonardo Hanco
09	Felipe S. Quispe Silihuahua	04	1	2	1/2	—	1/2	3	18	28	11	—	—	02258354	Felipe S. Quispe
10	Rafaela Zarate Lopez	05	1/2	0.5	0.4	0.4	—	1/2	1 1/2	08	15	08	—	02267752	Rafaela Zarate
11	Guillermo W. Garcia Tentaya	05	1/2	1/2	1/4	—	—	1/2	—	07	1	—	—	02288274	Guillermo W. Garcia
12	Bernon Achinchiroma Tanti	04	3	3	3	—	1	3	5	12	30	09	—	02297372	Bernon Achinchiroma
13	Nidal Tanti Tanti	04	3	5	—	—	1/2	3 1/2	3	12	10	—	—	02277282	Nidal Tanti
14	Valentinas Quispe Mamani	02	1	1/2	1/4	—	1/4	1	1	03	—	—	—	02288581	Valentinas Quispe
15	Maria Choquepata Chuchucoma	05	1	1/2	1/4	1/2	1/2	2	1 1/2	10	10	—	—	02200468	Maria Choquepata
16	Valentina Calacama de Huanca	04	2	—	—	—	—	1/2	1/2	—	20	—	—	02290059	Valentina Calacama
17	Alfonso P. Mayana Churra	04	2	18	02	01	09	03	01	12	15	—	—	02295305	Alfonso P. Mayana
18	Remata Quispe Vilca Cruz	01	1/2	1/2	1/2	—	—	1/2	1/2	03	05	—	—	02299717	Remata Quispe
19	Marlene Espinoza Huanca	05	2	1/2	1/2	1/2	—	1	1/2	07	03	—	—	02275786	Marlene Espinoza
20	Bernon S. Siles Quispe	03	1/2	1/2	—	—	—	—	—	—	07	—	—	02294598	Bernon S. Siles
21	Patricio Valeriano Tanti	04	3	18	2	1/2	1/4	2	6	18	30	—	—	02207679	Patricio Valeriano
22	Leonora Tanti Huanca	05	—	—	—	—	—	1	2.5	03	11	—	—	02288583	Leonora Tanti
23	Francisco Tanti Tanti	01	1/4	—	—	—	—	2	3.5	03	—	—	—	02288583	Francisco Tanti

Figura 83. Padrón de productores Agropecuarios

GOBIERNO REGIONAL PUNO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA
PLAN DE EMERGENCIA PADRON DE BENEFICIARIOS

DEPARTAMENTO : PUNO
 PROVINCIA : MELGAR
 AGENCIA AGRARIA : MELGAR
 COMUNIDAD :

Nº ORD.	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	Nº DE ALPACA S y/o OVINO	DOSIS / CABEZA	ANTIBIOTICO	VITAMINAS	ANTIPARASITARIO	FIRMA O HUELLA DIGITAL
1	Anita Cristina Acosta Galsina	02287212	20	✓	Human	Wochona		<i>Anita Acosta</i>
2	Galixto Valeriano Jupa	02307679	38					<i>Galixto Jupa</i>
3	Valentina Cahuana Uda de Nuaman	02290055	30	✓				<i>Valentina Cahuana</i>
4	Timotea Quillo Ceami	02289973	20	✓				<i>Timotea Quillo</i>
5	Felipe Chinchicama Arari	02289369	20	✓				<i>Felipe Chinchicama</i>
6	Julian Dueñas Cahuana	02414837	35	✓				<i>Julian Dueñas</i>
7	Brigida Zorate Iope	41269787	40	✓				<i>Brigida Zorate</i>
8	Valeriano Quispe Mamoni	02288881	52	X				<i>Valeriano Quispe</i>
9	Maximo Orlando Navarro Paredes	02286844	42	✓	Supra fira			<i>Maximo Navarro</i>
10	Daniel Eduardo Masico Mendoza	02279335	32	✓				<i>Daniel Masico</i>
TOTAL								


 Lucio E. Quispe Cipriani
 D.N.I. 02287764

Clara CAHUANA MAMANI
 Teniente Gobernador del Sector I
 Com. Campesina Santa Rosa Anexos
 Distrito Santa Rosa Provincia Melgar
 Rayón Puno

Figura 84. Plan de emergencia-Padrón de beneficiarios.

1.30. ANEXO III. Pronósticos termo pluviométricos estaciones Ayaviri y Chuquibambilla

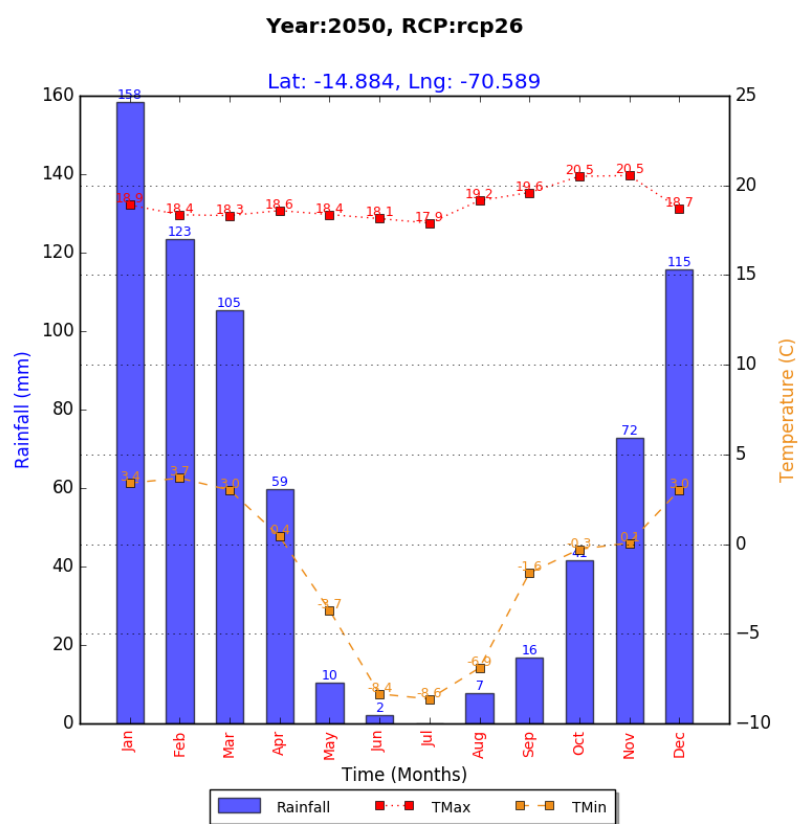


Figura 85. Precipitación, T°máx, T°mín estación Ayaviri año 2050

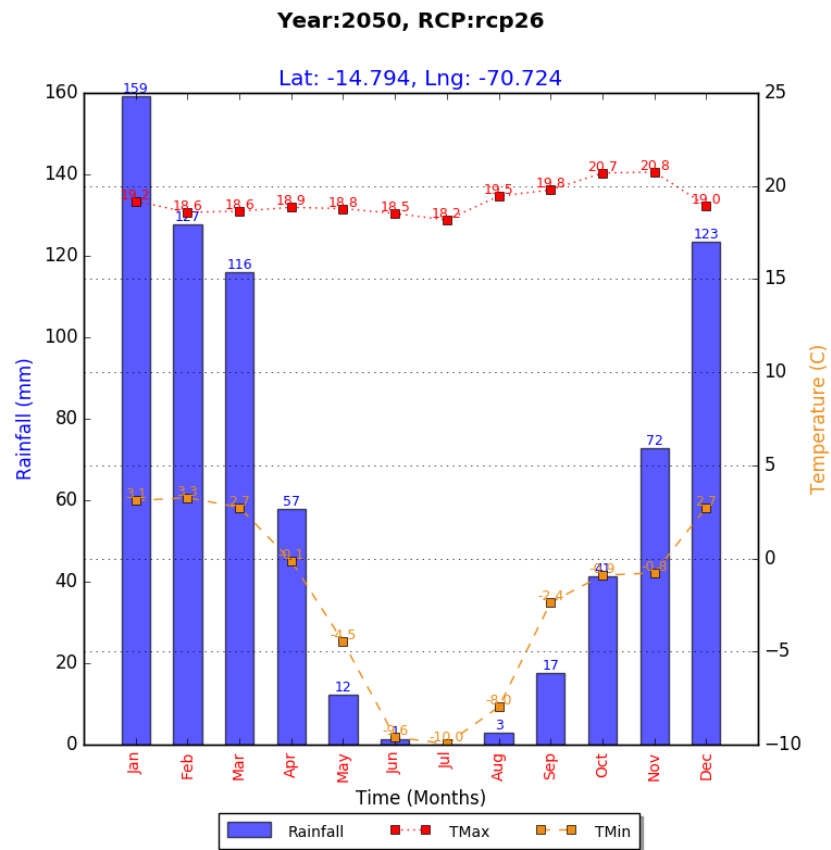


Figura 86. Precipitación, T°máx, T°mín estación Chuquibambilla año 2050

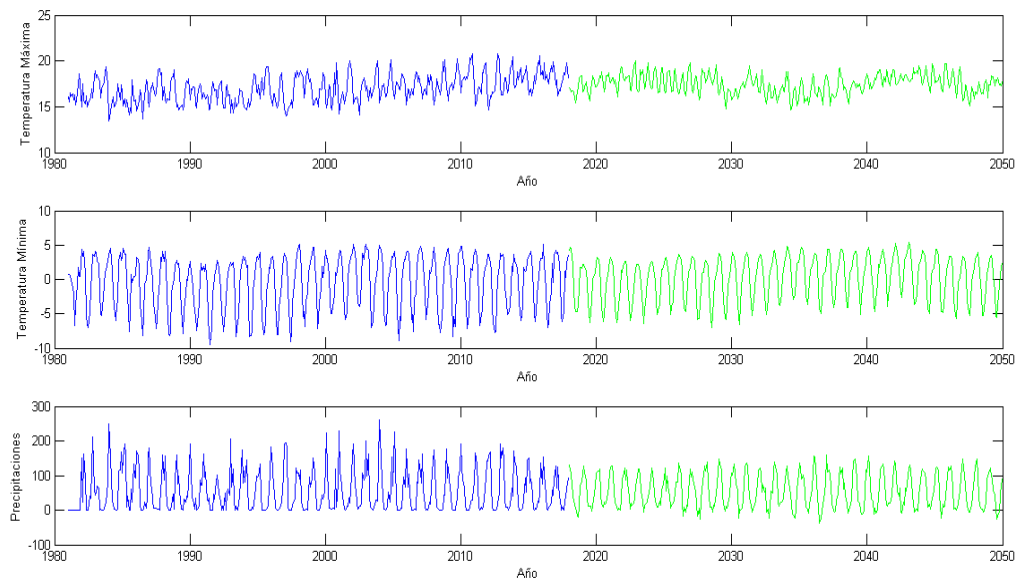


Figura 87. Pronóstico de Precipitaciones, T°máx, T°mín mediante Redes Neuronales artificiales

1.31. ANEXO IV. Programa de implementación del plan de prevención y adaptación

Tabla 23

Programa de implementación del plan de prevención y adaptación

PRIMERA SEMANA			
HORA	ESTRATEGIA METODOLÓGICA	OBJETIVO	RECURSOS
ACTIVIDADES INICIALES			
7:00 am	Oración, Bienvenida y presentación	Contextualizar la capacitación y taller y brindar información general de los mismos	Tarjetas de bienvenida
7:15 am	¿Sabías que? Y dinámica “La familia Helada”	Atraer la atención del comunero y ubicarlo en el contexto actual (agricultura y ganadería)	Diapositivas, papelotes, láminas
DESARROLLO DEL TEMA			
8:00 am	¿Qué es riesgo (escenarios en la agricultura y ganadería) peligro, amenaza y desastre?	Dar a conocer conceptos y definiciones para enriquecer su conocimiento	Diapositivas, ejemplos, diálogos
ACTIVIDADES FINALES			
8:40 am	Recapitulación de los temas tratados	Retroalimentar los conocimientos brindados y recibidos	Preguntas, estimulaciones

8:50 am	Fin de la jornada y agradecimientos, oración	Motivar a los participantes para el siguiente encuentro	Diapositivas
SEGUNDA SEMANA			
ACTIVIDADES INICIALES			
7:00 am	Oración y Bienvenida	Contextualizar la capacitación y brindar información rápida del tema	Diapositivas
7:15 am	Repaso de los temas anteriores	Refrescar en la mente de los participantes los conocimientos brindados	Láminas, diapositivas, diálogos
DESARROLLO DEL TEMA			
7:30 am	Vulnerabilidad (DAFO), Prevención, Impacto ambiental	Dar a conocer conceptos y definiciones para enriquecer su conocimiento	Diapositivas, ejemplos, diálogos
ACTIVIDADES FINALES			
8:20 am	Recapitulación de los temas tratados y dinámica “La ruleta de la prevención”	Retroalimentar los conocimientos brindados y recibidos	Preguntas, estimulaciones

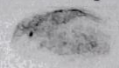
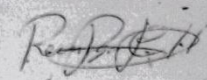
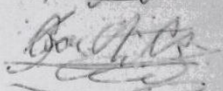
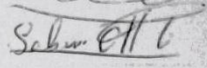
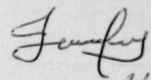
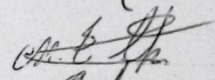
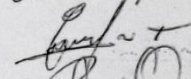
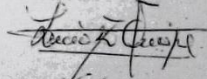
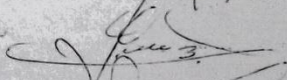
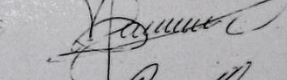
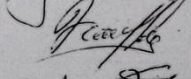
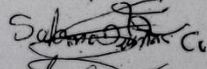
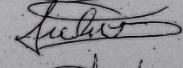
8:50 am	Fin de la jornada y agradecimientos, oración	Motivar a los participantes para el siguiente encuentro	Diapositivas
TERCERA SEMANA ACTIVIDADES INICIALES			
7:00 am	Oración y Bienvenida	Contextualizar el taller participativo y una corta introducción al tema del día	Diapositivas
7:15 am	Repaso de los temas anteriores (estiramientos)	Refrescar en la mente de los participantes los conocimientos brindados	Láminas, diapositivas, diálogos
DESARROLLO DEL TEMA			
7:30 am	Adaptación y cambio Climático (Proyecciones)	Dar a conocer conceptos y definiciones para enriquecer su conocimiento	Diapositivas, ejemplos, diálogos
8:30 am	Recapitulación de los temas tratados	Retroalimentar los conocimientos brindados y recibidos	Preguntas, estimulaciones
ACTIVIDADES FINALES			
8:40 am	Simulacro de prevención	Poner a prueba la atención del participante y su capacidad de reacción ante situaciones de apuro	Casos, diapositivas, hojas, plumones, papelotes

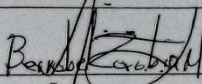
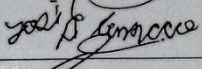
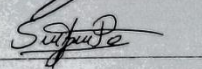
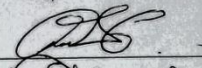
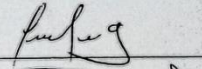
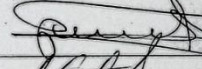
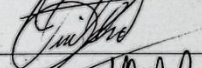
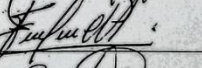
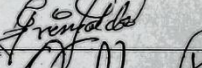
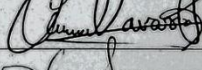
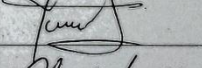
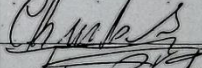
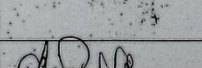
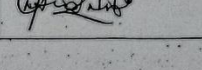
9:00 am	Fin de la jornada y agradecimientos, oración	Motivar a los participantes para el siguiente encuentro	Diapositivas
CUARTA SEMANA ACTIVIDADES INICIALES			
7:00 am	Oración y Bienvenida	Contextualizar el taller participativo y una corta introducción al tema del día	Diapositivas
7:15 am	¿Qué ocurrió en el taller de la semana pasada? Y dinámica “colorín colorado el desastre se ha acabado”	Refrescar en la mente de los participantes los conocimientos brindados	Láminas, diapositivas, diálogos
DESARROLLO DEL TEMA			
8:00 am	¿Por qué es importante la información para la prevención? ¿Entonces estamos listos?	Dar a conocer conceptos y definiciones para enriquecer su conocimiento	Diapositivas, ejemplos, diálogos
8:40 am	Recapitulación de los temas tratados	Retroalimentar los conocimientos brindados y recibidos	Preguntas, estimulaciones
ACTIVIDADES FINALES			
8:50 am	Medidas de prevención para nuestra salud, nuestros cultivos y nuestros animales	Mostrar tecnologías adaptables y accesibles a los comuneros para su aplicación y seguridad	Imágenes, prototipos, diapositivas, ejemplos

9:20 am	Fin de la jornada y agradecimientos, oración	Motivar a los comuneros para aplicar lo aprendido	Diapositivas
---------	--	---	--------------

Nota: La encuesta pre y post serán tomadas fuera de las sesiones de aprendizaje y participación ya que esto será de manera personalizada con cada comunero.

1.32. ANEXO V. Lista de Socios empadronados en la comunidad Santa Rosa y anexos

N°	NOMBRE Y APELLIDO	DNI	FIRMA
1	Bacilio Tacca Quispe	02298726	
2	Felipe Chinchiercoma Aroni	02289369	
3	Remigio Cayllahua Huáman	02289367	
4	Santiago Cristobal Aroni Ccama	02289367	
5	Sabino Mariano Choquemaqui Quispe	02287381	
6	Justo Pastor Aroni Chura	02288067	
7	Miguel Dionicio Tintaya Chura	02289121	
8	Calixto Valeriano Tupa	02307679	
9	Juan Roberto Valeriano Sayhua	02287876	
10	Moises Choquepata Chinchiercoma	42004628	
11	Lucio Eladio Quispe Chipana	02287264	
12	Leonardo Hanco Bentura	02287800	
13	Alejandro Alfonso Mayhua Chura	02295305	
14	Wilber Ccoa-Zarate	06993362	
15	Sabino Duenas Cahuana	02287474	
16	Julian Duenas Cahuana	02414837	
17	Simon Adolfo Chinchiercoma Tacuri	02287872	

18	Bernabel Felix Zaravia Mamani	02295682	
19	Jose Eusebio Alanocca Mamani	02289810	
20	Santiago Merma Chuchullo	29487760	
21	Vidal Tintaya Catari	41107784	
22	Efrain Quispe Ccallo	20200687	
23	Zacarias Hanco Huaman	02289328	
24	Jesus Filomeno Hanco Ventura	02287501	
25	Felix Fabian Mayhua Lima	02287277	
26	Victoriano Chura Solis	02290364	
27	Daniel Eduardo Mescco Mendoza	02279335	
28	Felipe Santiago Chalco Chihuanhuaylla	02288356	
29	Grimaldo Wenceslao Garcia Tintaya	02288274	
30	Máximo Orlando Navarro Paredes	02286844	
31	Jose Esteban Huirse Guzman	02290352	
32	Simon Chinchiercoma Huailla	02288674	
33	Victoriano Pinto Macedo	02288613	
34	Timoteo Feliciano Hualla Hualla	02288983	
35	Favio Máximo Coaguila Mamani	02286699	

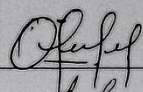
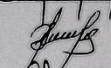
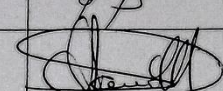
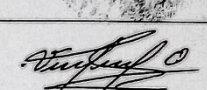
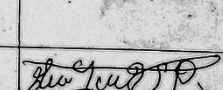
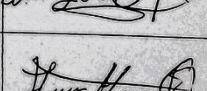
36	Percy Walter Alvarez Hanco	42559954	
37	Didier IVE. Chalco Gutierrez	44631148	
38	Daniel Enoe Huahuachampi Atamari	02288005	
39	Valentina Cahuana Vda. de Huaman	02290055	
40	Timotea Quilli Ccami	02289973	
41	Elsa Olga Huahuachampi Condori	02288013	
42	Filomena Beltran Vda. de Gutierrez	02290054	
43	Victoria Quispe Aroni	41436152	
44	Marcelia Alvarez De Catari	02289087	
45	Diana Ramirez Cahuana	23960437	
46	Valeriana Quispe Mamani	02288881	
47	Isidora Zamata Vda. de Pinto	02287398	
48	Juana Mamani Quentasi	02295717	
49	Carmen Solis Quiñones	02289580	
50	Efracia Mamani Peña	02288840	
51	Marcelina Esperilla Alvarez	02275786	

Figura 88. Padrón de Socios comunidad Santa Rosa y Anexos.

16. BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial [BIRF-AIF]. (20 de diciembre de 2018). *Banco Mundial BIRF-AIF*.
Obtenido de Banco Mundial BIRF-AIF:
<https://blogs.worldbank.org/voices/es/abordar-el-cambio-climatico-en-los-paises-mas-pobres>
- Centro de estudios y prevención de desastres [PREDES]. (30 de abril de 2016). *Google*.
Obtenido de Noticias:
http://www.predes.org.pe/predes/recomendaciones_heladas.htm
- Centro de operaciones de emergencia nacional [COEN]. (11 de agosto de 2018). Boletín Informativo de emergencia. Lima, Lima, Perú.
- Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres [CENEPRED]. (2016). Guía para elaborar el informe preliminar de riesgos. En p. y. Centro nacional de estimación, *Guía para elaborar el informe preliminar de riesgos* (pág. 16). Lima: Lima.
- Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres [CENEPRED]. (29 de recuperado abril 2019 de 2016). Guía para la formulación del informe del impacto de emergencias o desastres. *Guía para la formulación del informe del impacto de emergencias o desastres*. Lima, Lima, Perú: Deposito legal en la biblioteca nacional del Perú.
- Centro nacional de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres [CENEPRED]; Presidencia del consejo de ministros. (2017). *Glosario de términos*. Lima: Lima.

Choque, F. (2016). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de la quinua en el distrito de Juli, periodo 1997 - 2014. *Scielo Perú*, 2.

Congreso de la República del Perú. (09 de Agosto de 2018). PROYECTO DE LEY QUE MODIFICA LA LEY 29852, QUE CREA EL SISTEMA DE SEGURIDAD ENERGÉTICA EN HIDROCARBUROS Y EL FONDO DE INCLUSIÓN SOCIAL ENERGÉTICO, PARA OTORGAR PROTECCION ANTE HELADAS Y FRIAJES . *Proyectos de ley y de resoluciones legislativas*. Lima, Lima, Perú: Congreso de la República.

CONtextoganadero. (10 de enero de 2018). *contextoganadero.com*. Obtenido de ¿Como dañan las heladas a los cultivos?: <https://www.contextoganadero.com/agricultura/como-danan-las-heladas-los-cultivos>

Danti, C. (16 de enero de 2017). *Como proteger mi huerto de las heladas*. Obtenido de UnComo: <https://hogar.uncomo.com/articulo/como-proteger-mi-huerto-de-las-heladas-30793.html>

Hermosa, J. E. (15 de recuerado en noviembre de 2016). Las políticas de prevención del riesgo en los procesos de heladas en la región Puno durante el periodo 2009-2010. *Las políticas de prevención del riesgo en los procesos de heladas en la región Puno durante el periodo 2009-2010*. Lima, Lima, Perú: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.

Huerto en Casa. (22 de octubre de 2018). *7 soluciones contra heladas y el frio*. Obtenido de Huerto en Casa: <https://huertoencasa.org/heladas/>

Iberoamérica Divulga. (2018). Del riesgo de desastres a la resiliencia. *Iberoamérica Divulga*, 1.

- Instituto Nacional de defensa Civil [INDECI]. (2017). Lineamientos para la respuesta-
Proceso de la gestión del riesgo de desastres. En I. N. [INDECI], *Lineamientos para la respuesta- Proceso de la gestión del riesgo de desastres* (pág. 5). Lima: Lima-Perú.
- Instituto Nacional de defensa civil [INDECI]. (17 de abril de 2017). Resolución jefatural N° 051-2017-INDECI Ejecución del ejercicio de simulación por bajas temperaturas 2017. *Resolución jefatural N° 051-2017-INDECI Ejecución del ejercicio de simulación por bajas temperaturas 2017*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- López, Á., & García, R. (2016). Modelos de actuación ante múltiples víctimas UF0674. En Á. López, & R. García, *Modelos de actuación ante múltiples víctimas UF0674* (pág. 94). Colombia: Paraninfo.
- Martínez, J. (2009). La crisis del clima-evidencias del cambio climático en España. *Greenpeace*, 5.
- Ministerio de Agricultura del Perú [MINAGRI]; Organización de Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación [FAO]. (2012). *PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR AGRARIO, PERÍODO 2012-2021 (PLANGRACC-A)*. Lima: Giacomotti.
- Ministerio de Agricultura y riego del Perú. (30 de abril de 2017). Plan Nacional de desarrollo Ganadero. *Plan Nacional de desarrollo Ganadero*. Lima, Lima, Perú: Lima.
- Misión de Naciones Unidas. (2014). *Análisis de la implementación de la gestión del riesgo de desastres en el Perú*. Lima: GMC Digital SAC.
- Navarrete, R., & Carbonell, A. (17 de Setiembre de 2016). CARACTERIZACIÓN DE LA HELADAS METEOROLÓGICAS Y AGRONÓMICAS E IMPACTO EN ALFALFA (*Medicago sativa* L.), AVENA (*Avena sativa* L.) Y CEBADA (*Hordeum*

vulgare L.) FORRAJERAS DE LA REGIÓN PUNO. *repositorio.lamolina.edu.pe*.
Lima, Lima, Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA-
FACULTAD DE AGRONOMÍA.

Oficina de defensa nacional y de gestión del riesgo de desastres. (29 de recuperado abril de 2011). LECTURA 1: LEY N° 29664 – LEY DEL SINAGERD y su Reglamento aprobado por el DS N° 048-2011-PCM. *LECTURA 1: LEY N° 29664 – LEY DEL SINAGERD y su Reglamento aprobado por el DS N° 048-2011-PCM*. Lima, Lima, Perú: Lima.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2015). Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030. *Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030*, 36.

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2014). *Infecciones Respiratorias agudas en el Perú. Experiencia frente a la temporada de bajas temperaturas*. Lima: Lima.

PeruLáctea. (25 de julio de 2013). *Recomendaciones a ganaderos para enfrentar las heladas*. Obtenido de PeruLáctea:
<http://www.perulactea.com/2013/07/25/recomendaciones-a-ganaderos-para-enfrentar-las-heladas/>

Rondón, N. (30 de abril de 2019). *Google*. Obtenido de Taller Macroregional. fortalecimiento de las capacidades de formuladores y evaluadores en la incorporación de análisis del riesgo en los proyectos de inversión pública:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/documentos/2_TM-MC.pdf

Sistema de información sobre comunidades del Perú [SICCAM]. (2016). *Directorio 2016 Comunidades campesinas del Perú*. Lima: Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016-15312.

6.11. Anexo XI-Ejecución de los talleres (fotos y diapositivas)



Figura 89. Ejecución de las charlas



Figura 90. Desarrollo de charlas



Figura 91. Participación de los comuneros en los talleres



Figura 92. Participación de los comuneros en los talleres



Figura 93. Grupo de comuneros (Simulacro)



Figura 94. Grupo Comuneras (Simulacro)

PREVENCIÓN SOBRE HELADAS

- CULTIVOS: 1º PONER AVISOS EN RADIO U OTROS MEDIOS, TAMBIEN HACER HUMEAR EN LAS NOCHES, TAMBIEN HACER LOS CULTIVOS EN LADERAS DONDE NO CAIGA LA HELADA.

- ANIMALES: 1º HACER DORMIR LAS VACAS EN COBERTIZOS Y SI NO HUBIESE TAPAR CON FRAZADAS, TAMBIEN PONER ANTIBIÓTICOS A TODOS LOS ANIMALES.

Agricultura

- quemar con abono desde al menos 2 am.

Figura 95. Opiniones de comuneros en el simulacro



Figura 96. Dinámica "Ruleta de la Prevención".



Figura 97. Comunidad Santa Rosa

6.12. Anexo XII-Registro de asistencia a los talleres

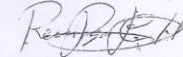
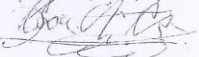
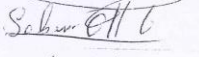
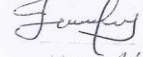
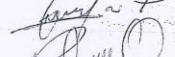
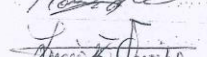
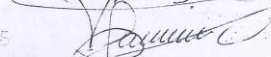
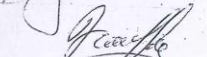
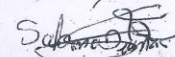
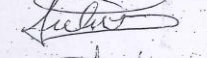
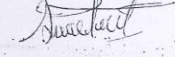
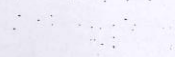
N°	NOMBRE Y APELLIDO	DNI	FIRMA
1	Bacilio Tacca Quispe	02298726	
2	Felipe Chinchiercoma Aroni	02289369	
3	Remigio Cayllahua Huaman	02289367	
4	Santiago Cristobal Aroni Ccama	02289367	
5	Sabino Mariano Choquemaqui Quispe	02287381	
6	Justo Pastor Aroni Chura	02288067	
7	Miguel Dionicio Tintaya Chura	02289121	
8	Calixto Valeriano Tupa	02307679	
9	Juan Roberto Valeriano Sayhua	02287876	
10	Moises Choquepata Chinchiercoma	42004628	
11	Lucio Eladio Quispe Chipana	02287264	
12	Leonardo Hanco Bentura	02287880	
13	Alejandro Alfonso Mayhua Chura	02295305	
14	Wilber Ccoa Zarate	06993362	
15	Sabino Dueñas Cahuana	02287474	
16	Julian Dueñas Cahuana	02414837	
17	Simon Adolfo Chinchiercoma Tacuri	02287872	

Figura 98. Lista de Registro de asistencia a los talleres.

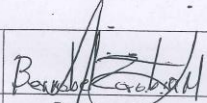
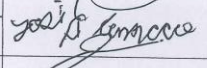
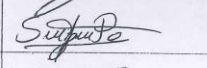
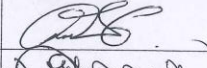
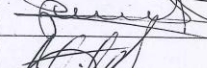
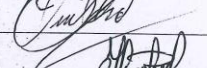
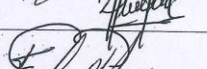
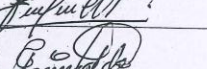
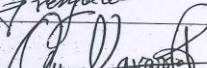
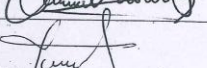
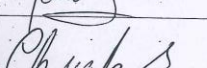
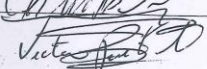
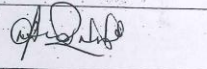
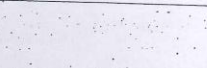
18	Bernabel Felix Zaravia Mamani	02295682	
19	Jose Eusebio Alanocca Mamani	02289810	
20	Santiago Merma Chuchullo	29487760	
21	Vidal Tintaya Catari	41107784	
22	Efrain Quispe Ccallo	20200687	
23	Zacarias Hanco Huaman	02289328	
24	Jesus Filomeno Hanco Ventura	02287501	
25	Felix Fabian Mayhua Lima	02287277	
26	Victoriano Chura Solis	02290364	
27	Daniel Eduardo Mescco Mendoza	02279335	
28	Felipe Santiago Chalco Chihuanhuaylla	02288356	
29	Grimaldo Wenceslao Garcia Tintaya	02288274	
30	Máximo Orlando Navarro Paredes	02286844	
31	Jose Esteban Huirse Guzman	02290352	
32	Simon Chinchiercoma Huaila	02288674	
33	Victoriano Pinto Macedo	02288613	
34	Timoteo Feliciano Hualla Hualla	02288983	
35	Favio Máximo Coaguila Mamani	02286699	

Figura 99. Registro de asistencia a los talleres.

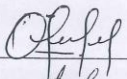
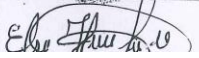
36	Percy Walter Alvarez Hanco	42559954	
37	Didier IVE. Chalco Gutierrez	44631148	
38	Daniel Enoe Huahuachampi Atamari	02288005	
39	Valentina Cahuana Vda. de Huaman	02290055	
40	Timoteo Quilli Ccami	02289973	
41	Elsa Olga Huahuachampi Condori	02288013	

Figura 100. Registro de asistencia a talleres.