



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y
GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA:

EVALUACIÓN DE LAS HELADAS COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA Y
EL CONOCIMIENTO ANCESTRAL DE LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE
LA ORGANIZACIÓN UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL
CANTÓN GUARANDA.

AUTORES:

INÉS YESSSENIA LLUMIGUANO TUALOMBO

TUTOR:

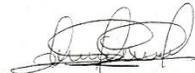
ING. GLORIA ÍÑIGUEZ
GUARANDA – ECUADOR.

2020

20210201002P01857 DECLARACIÓN JURAMENTADA
OTORGAN: INÉS YESSENIA LLUMIGUANO TUALOMBO
CUANTIA: INDETERMINADA
DI 2 COPIAS



En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día miércoles veinticuatro de noviembre de dos mil veintiuno, ante mí DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparece la señorita Inés Yessenia Llumiguano Tualombo, por sus propios derechos. La compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estado civil soltera, domiciliada en la comunidad Paltabamba, parroquia Veintimilla, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número: cero nueve nueve cuatro tres cuatro cuatro dos dos cuatro, correo electrónico: inesitayessi@gmail.com; a quien de conocerla doy fe en virtud de haberme exhibido su cédula de ciudadanía en base a la que procedo a obtener su certificado electrónico de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismo que agregó a esta escritura como documento habilitante; bien instruida por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla procede, libre y voluntariamente.- En efecto juramentado que fue en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, declara lo siguiente: "Que previo a la obtención del Título en Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano, carrera Gestión de Riesgos, manifiesto que los criterios e ideas emitidas en el presente Proyecto de Investigación Titulado: "EVALUACIÓN DE LAS HELADAS COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA Y EL CONOCIMIENTO ANCESTRAL DE LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA", es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autora. Es todo cuanto tengo que decir en honor a la verdad". Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que la compareciente acepta en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que le fue a la compareciente por mí el Notario, se ratifica y firma conmigo en unidad de acto quedando incorporada en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.


Inés Yessenia Llumiguano Tualombo
C.C. 0202483236

Se otorgó ante mí y en fe de ello
confiero esta *copias* copia
certificada, firmada y sellada en
Guaranda, *24* de *Noviembre* del 20*21*.


DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTÓN GUARANDA

 **REPÚBLICA DEL ECUADOR**
Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación

 Dirección General de Registro Civil,
Identificación y Cedulación

CERTIFICADO DIGITAL DE DATOS DE IDENTIDAD



Número único de identificación: 0202483236

Nombres del ciudadano: LLUMIGUANO TUALOMBO INES YESSENIA

Condición del cedulado: CIUDADANO

Lugar de nacimiento: ECUADOR/BOLIVAR/GUARANDA/GABRIEL
IGNACIO VEINTIMILLA

Fecha de nacimiento: 15 DE MARZO DE 1993

Nacionalidad: ECUATORIANA

Sexo: MUJER

Instrucción: BACHILLERATO

Profesión: BACHILLER

Estado Civil: SOLTERO

Cónyuge: No Registra

Fecha de Matrimonio: No Registra

Nombres del padre: LLUMIGUANO CHIMBO BERNARDO

Nacionalidad: ECUATORIANA

Nombres de la madre: TUALOMBO MULLO MARIA FELICIANA

Nacionalidad: ECUATORIANA

Fecha de expedición: 25 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Condición de donante: SI DONANTE

Información certificada a la fecha: 24 DE NOVIEMBRE DE 2021

Emisor: HERNAN RAMIRO CRIOLLO ARCOS - BOLIVAR-GUARANDA-NT 2 - BOLIVAR - GUARANDA

N° de certificado: 215-650-06614



215-650-06614

F. Alvear

Ing. Fernando Alvear C.

Director General del Registro Civil, Identificación y Cedulación

Documento firmado electrónicamente



La institución o persona ante quien se presente este certificado deberá validarlo en: <https://virtual.registrocivil.gob.ec>, conforme a la LOGIDAC Art. 4, numeral 1 y a la LCE. Vigencia del documento 1 validación o 1 mes desde el día de su emisión. En caso de presentar inconvenientes con este documento escriba a enlinea@registrocivil.gob.ec

REPÚBLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE REGISTRO CIVIL
IDENTIFICACIÓN Y CEBULACIÓN

CIUDAD DE CIUDADANÍA
APELLIDOS Y NOMBRES
LLUMIGUANO TUALOMBO
INES YESSSENIA

LUGAR DE NACIMIENTO
BOLIVAR
GUARANDA
GABRIEL IGNACIO VEINTIMILLA

FECHA DE NACIMIENTO 1993-03-15
NACIONALIDAD ECUATORIANA
SEXO MUJER
ESTADO CIVIL SOLTERO

020248323-6



INSTRUCCIÓN BACHILLERATO PROFESIÓN / OCUPACIÓN BACHILLER

V2443V4442

APELLIDOS Y NOMBRES DEL PADRE
LLUMIGUANO CHIMBO BERNARDO

APELLIDOS Y NOMBRES DE LA MADRE
TUALOMBO MULLO MARIA FELICIANA

LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN
GUARANDA
2019-09-25

FECHA DE EXPIRACIÓN
2029-09-25



CERTIFICADO DE VOTACIÓN 11 ABRIL 2021

PROVINCIA: BOLIVAR

CIRCUNSCRIPCIÓN:

CANTÓN: GUARANDA

PARROQUIA: GABRIEL I VEINTIMILLA

ZONA: 1

JUNTA No. 0015 FEMENINO

96213079

0202483236



LLUMIGUANO TUALOMBO INES YESSSENIA



Handwritten initials



Factura: 001-002-000028806

20210201002P01857

NOTARIO(A) HERNAN RAMIRO CRIOLLO ARCOS

NOTARIA SEGUNDA DEL CANTON GUARANDA

EXTRACTO

Escritura N°:	20210201002P01857						
ACTO O CONTRATO:							
DECLARACIÓN JURAMENTADA PERSONA NATURAL							
FECHA DE OTORGAMIENTO:	24 DE NOVIEMBRE DEL 2021, (15:27)						
OTORGANTES							
OTORGADO POR							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que le representa
Natural	LLUMIGUANO TUALOMBO INES YESSENIA	POR SUS PROPIOS DERECHOS	CÉDULA	0202483236	ECUATORIANA	COMPARECIENTE	
A FAVOR DE							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. Identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que representa
UBICACIÓN							
Provincia		Cantón		Parroquia			
BOLIVAR		GUARANDA		ANGEL POLIVIO CHAVEZ			
DESCRIPCIÓN DOCUMENTO:							
OBJETO/OBSERVACIONES:							
CUANTÍA DEL ACTO O CONTRATO:		INDETERMINADA					


 NOTARIO(A) HERNAN RAMIRO CRIOLLO ARCOS
 NOTARIA SEGUNDA DEL CANTÓN GUARANDA



**I. CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO
INVESTIGATIVO EMITIDO POR EL TUTOR(A)**

La suscrita Ing. Gloria Iñiguez, directora del proyecto de investigación de pregrado de la carrera de Gestión de Riesgos de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano de la Universidad Estatal de Bolívar

CERTIFICA:

En mi calidad de directora del trabajo de titulación mediante la modalidad de proyecto de investigación titulado: “Evaluación de las heladas como una amenaza climática y el conocimiento ancestral de la comunidad Quindigua de la Organización Unión y Progreso, perteneciente al cantón Guaranda”, elaborado por Inés Yessenia Llumiguano Tualombo, ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la Universidad Estatal de Bolívar.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.



ING. GLORIA IÑIGUEZ

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE PRE GRADO

Contenido

I. CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO EMITIDO POR EL TUTOR(A)	VI
II. DEDICATORIA	XI
III. AGRADECIMIENTO	XII
IV. TEMA	XIII
V. RESUMEN.....	XIV
VI. ABSTRACT	XV
VII. INTRODUCCIÓN.....	XVI
CAPÍTULO I: EL PROLEMA.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.	4
1.4 Justificación de la investigación.....	5
1.5 Limitaciones	7
2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Antecedentes de la Investigación	8
2.2 Marco Legal	20
2.3 Definiciones.....	23
2.4 Sistema de hipótesis	25

2.5	Sistema de variables.....	25
2.6	Operacionalización de Variables.....	26
3	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	38
3.1	Diseño de la Investigación	38
3.2	Nivel de la investigación	38
3.3	Población y Muestra.....	39
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.5	Técnicas de procesamiento de datos.....	40
4	CAPÍTULO IV: RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	49
	Resultado objetivo 1: Perspectiva de los pobladores de la comunidad Quindigua Central sobre la ocurrencia de las heladas que afectan el 100% del territorio a través del método deductivo con una entrevista semi estructurada aplicada en el mes de Agosto 2020.....	49
	4.1 Objetivo específico 2: Áreas que son afectadas por las heladas en la comunidad de Quindigua Central a través del índice de ponderado de peligro de haladas, mes de Abril 2021.	75
	4.2 Resultado objetivo 3: Medidas de adaptación disponibles al 100% de la comunidad para que se mitiguen los impactos de las heladas en la comunidad a través una metodología bibliográfica, abril 2021.....	91
5	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
5.1	Conclusiones	96
5.2	Recomendaciones	98
6	Bibliografía.....	99
	Anexos.....	106

Anexo.....	110
------------	-----

Índice de tablas

TABLA 1 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	26
TABLA 2 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.....	36
TABLA 3 CATEGORÍAS E INDICADORES DE LAS PERSPECTIVAS SOBRE LAS HELADAS.	40
TABLA 4 RANGO DE HELADAS.....	43
TABLA 5 PONDERACIONES DE LOS FACTORES DE HELADAS.....	44
TABLA 6 PONDERACIONES DE LOS FACTORES DE HELADAS.....	45
TABLA 7 CATEGORÍAS DEL USO DE SUELO.....	47
TABLA 8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA INDICADOR BIOLÓGICO.....	70
TABLA 9 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA INDICADOR BIOLÓGICO.....	71
TABLA 10 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA INDICADOR ASTRONÓMICO.....	73
TABLA 11 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA INDICADOR ATMOSFÉRICO.....	74
TABLA 12 CUADRO DE VELOCIDADES PROMEDIO DE VIENTO.....	79
TABLA 13 CUADRO DE VELOCIDADES PROMEDIO DE VIENTO.....	82
TABLA 14 CUADRO DE VELOCIDADES PROMEDIO DE VIENTO.....	84
TABLA 15 CUADRO DE VELOCIDADES PROMEDIO DE VIENTO.....	89
TABLA 16 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN COMPLEMENTADAS: PASIVAS-ACTIVAS.....	92

Índice de mapas

MAPA 1 VIENTOS DE LA COMUNIDAD DE QUINDIGUA EN M/S.....	80
MAPA 2 TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL	81
MAPA 3 TIPO DE HELADA.....	83
MAPA 4 PENDIENTES.....	84
MAPA 5 PRECIPITACIÓN	85
MAPA 6 IMAGEN DE GOOGLE EARTH – AÑO 2019.....	86
MAPA 7 CLASIFICACIÓN SUPERVISADA DE USO DE SUELO	88
MAPA 8 CLASIFICACIÓN SUPERVISADA DE USO DE SUELO	90
FIGURA 1 DIAGRAMA METODOLÓGICO OBJETIVO ESPECÍFICO N°1	42
FIGURA 2 DIAGRAMA METODOLÓGICO OBJETIVO ESPECÍFICO N°2.....	45
FIGURA 3 DIAGRAMA METODOLÓGICO OBJETIVO ESPECÍFICO N°2.....	47
FIGURA 4 SERIE DE DATOS VARIABLE PRECIPITACIÓN	75
FIGURA 5 SERIE DE DATOS VARIABLE TEMPERATURA	76
FIGURA 6 CLIMOGRAMA METEOROLÓGICO	78
FIGURA 7 CLIMOGRAMA METEOROLÓGICO	79
FIGURA 8 CLASIFICACIÓN SUPERVISADA DE USO DE SUELO	87

II. DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo principalmente a Dios, por haber dado la vida y permitir haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre por ser el pilar tan importante por demostrarme su cariño y apoyo incondicional por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre, aunque me faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mis hermanos (as) por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindando a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me ha apoyado y ha hecho que este trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos

III. AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerza para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi hermano(as) por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.

A Javier, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos

A la Ing. Gloria Iñiguez, directora de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que me ayudaron en la realización de este proyecto

IV. TEMA

“Evaluación de las heladas como una amenaza climática y el conocimiento ancestral de la comunidad Quindigua de la Organización Unión y Progreso, perteneciente al cantón Guaranda”

V. RESUMEN

Las heladas como una respuesta ambiental frente al cambio climático, se ha constituido en un grave problema para las comunidades indígenas de la zona andina debido al impacto negativo que este ocasiona a los medios de vida, en la actual época del antropoceno ha surgido nuevos conocimientos sobre el manejo de las heladas, sin embargo, este ha ido dejando un lado los saberes de nuestros pueblos indígenas, debido que los procesos de enseñanza aprendizaje se han fundamentado en la técnica y tecnología antes que en la concepción holística de la vida y la naturaleza que poseen nuestros indígenas.

Razón por la cual a través del presente proyecto se conoce los saberes ancestrales de los agricultores de la comunidad de Quindigua central y cómo en base a estos responden a los eventos de las heladas

En el desarrollo de la investigación, la metodología utilizada corresponde a una investigación mixta, que a través de una entrevista semi estructurada se realiza una pequeña descripción de los conocimientos ancestrales que poseen los pobladores de la comunidad aquí se hace énfasis el método deductivo que su finalidad es dar importancia a las opiniones ciudadanas, seguido de esto el índice ponderado de peligrosidad de heladas permite identificar las zonas que se encuentran expuestas ante los diferentes niveles de amenaza, la descripción de la precipitación y temperatura permite conocer los meses lluviosos y la época seca, además de una descripción de los vientos, esto como parte de los elementos detonantes del índice, finalmente se establecen medidas de adaptación ante heladas activas y pasivas acorde al contexto y la capacidad de gestión de la comunidad.

VI. ABSTRACT

Frost as an environmental response to climate change has become a serious problem for indigenous communities in the Andean area due to the negative impact it causes on livelihoods, in the current anthropocene epoch, new knowledge about The management of frost, however, has been leaving aside the knowledge of our indigenous peoples, because the teaching-learning processes have been based on technique and technology rather than on the holistic conception of life and nature that our natives own.

Reason why, through this project, the ancestral knowledge of the farmers of the central Quindigua community is known and how, based on these, they respond to frost events.

In the development of the research, the methodology used corresponds to a mixed investigation, which through a semi-structured interview a small description of the ancestral knowledge that the community's inhabitants have is made here, emphasis is placed on the deductive method that its The purpose is to give importance to citizen opinions, followed by this, the weighted index of frost danger allows identifying the areas that are exposed to different levels of threat, the description of precipitation and temperature allows knowing the rainy months and the dry season Finally, adaptation measures are needed to active and passive frosts according to the context and the management capacity of the community.

VII. INTRODUCCIÓN

Las zonas del altiplano del Ecuador, poseen características climáticas y culturales particulares, entre ellas se encuentran una diversidad cultural y prácticas cimentadas en la cosmovisión andina. En la actualidad el Ecuador reconoce el conocimiento ancestral como una base fundamental en el desarrollo de nuestros pueblos indígenas, respeta sus creencias y manifestaciones culturales colectivas e individuales (Bretón et al., 2014).

La UNESCO reconoce los saberes ancestrales como una concepción filosófica que se desarrolla de las relaciones sociales con el entorno natural y transfiere de generación en generación, dentro de las que incluye el idioma, las decisiones, las prácticas sobre los recursos, los rituales, la espiritualidad y las demás interacciones sociales (UNESCO., 2017)

En la actualidad dichas prácticas van debilitándose rápidamente debido a la fragmentación que sufren los pueblos, esto representa un reto para los estados ya que en todo el mundo estas prácticas están desapareciendo, no se transmiten de generación en generación y se ven influenciados por factores como los medios de comunicación masiva, el contacto con otras culturas, la educación basada en la tecnología, agentes externos, entre otros, estos han debilitado los procesos de transmisión, poniendo en riesgo de desaparición (Oviedo, 2007).

En las comunidades alto andinas existe prácticas para diferentes aspectos de la vida y del entorno, en este caso se trata sobre las heladas, cuyo fenómeno produce masas de aire frío que a través del tiempo se ha convertido en un problema para las comunidades indígenas, debido a que sus cultivos son los más afectados. Las heladas como eventos han existido desde tiempos inmemoriales, razón por la cual nuestros antepasados han tenido que ingeniar prácticas ajustadas al nivel y frecuencia de la amenaza, este conocimiento ha ido modificándose con el tiempo, ya que la intensidad y frecuencia de la amenaza también ha ido modificándose como una consecuencia de la alteración del sistema climático (IPCC, 2014)

El conocimiento ancestral originado en esos momentos les ha permitido contrarrestar en algo los efectos dañinos de las heladas, sin embargo, hoy en día por el cambio climático la intensidad del fenómeno ha afectado significativamente a los medios de producción, además que el apareamiento del nuevo conocimiento y la falta de interés de las futuras generaciones, ha ido debilitando las prácticas ancestrales (Ferreira, 2015).

Si bien es cierto, parte de las prácticas ancestrales que se mantienen en el tiempo han tenido beneficios, como la atención en las constelaciones y el calendario lunar que ayudan a pronosticar el buen tiempo y el momento de la siembra, pero por otra desventaja, tal es la quema de los residuos agrícolas que aún se mantiene y que es una de las principales causas de incendios forestales en América Latina (Rodríguez-Trejo, 2012), sin embargo a través de la presente investigación se pretende documentar y tener en evidencia las respuestas comunitarias frente a las heladas producto del conocimiento ancestral, el cuál sirva de tesis para el surgimiento de nuevo conocimiento y en caso de comprobar con evidencia basada en resultados, que las prácticas ancestrales están en lo correcto, posicionar, revalorizar, rescatar y difundir su práctica, caso contrario llegar a un consenso sobre su limitación y modificación.

La Comunidad de Quindigua central de la Organización Unión Y Progreso posee tierras fértiles y productivas el cual les ha permitido sacar provecho para su comercialización y subsistencia, en la actualidad sus medios de producción están siendo afectados debido a la presencia de las heladas. “A pesar de sus prácticas basados en su experiencia no es suficiente para contrarrestar los impactos negativos del fenómeno natural” (Godoy, 2014).

El presente proyecto pretende en primera instancia se realiza la recopilación de las perspectivas según el conocimiento ancestral sobre las heladas, esto se consigue a través del método deductivo aplicando una entrevista semi estructurada, seguido de esto la obtención del índice de peligrosidad de heladas, esto se adiciona

a la clasificación supervisada de suelo realizada a través de una imagen ráster del área de estudio, esto con la finalidad de establecer zonas de afectación por eventos.

Finalmente se establecen medidas de adaptación enfocadas en la adaptación continua frente al cambio climático. A continuación, se detalla la estructura del proyecto el cual consta de cinco capítulos:

Primer capítulo: En este capítulo se describe el problema a estudiar, los objetivos, la justificación del proyecto y las limitaciones del proyecto.

Segundo capítulo: En esta sección se detallan las bases científicas que fundamentan el trabajo investigativo, consta de bases teóricas, conceptuales, marco legal, y la terminología utilizada.

Tercer capítulo: En este capítulo se detalla el marco metodológico, que a su vez incluye los niveles de investigación, diseño de la metodología, población y muestra, técnicas de recolección de información, y procesamiento y análisis de datos de cada uno de los objetivos planteados.

Cuarto capítulo: En esta sección se establecen los resultados alcanzados según los objetivos planteados en el proyecto investigativo.

Quinto capítulo: En este capítulo se detallan las conclusiones y recomendaciones que han surgido en el proyecto investigativo.

CAPÍTULO I: EL PROLEMA

1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial el cambio climático constituye un gran reto para la humanidad, esto debido a que las condiciones atmosféricas han sufrido una alteración en las últimas décadas, lo cual ha provocado una intensidad en los fenómenos naturales, entre ellas se encuentran las heladas, que hoy en día se presentan por periodos más largos y con mayor agresividad, provocando pérdidas de cosechas y cultivos básicos como la papa, quinua, maíz y frejol, además de afectar el rendimiento de la ganadería (Aguilar, 2015).

Las heladas por lo general se presentan en la Región Andina que recorre el lado oeste de Sudamérica y ocurren por la llegada de masas de aire frío o por la pérdida durante la noche del calor sensible acumulado en todo el día, ante dicho fenómeno las comunidades han aplicado conocimientos ancestrales inculcados y transmitidos por sus antepasados para minimizar los efectos adversos, sin embargo, no ha sido suficiente para mantener protegido sus productos, sumado a esto los altos índices de analfabetismo y la exclusión social, ha condicionado su capacidad para enfrentarse y adaptarse ante las presencia de las heladas (Paredes, 2015).

En la región Andina del Ecuador el impacto generado por las heladas ha alterado el sistema social y económico de las comunidades, ya que la agricultura y ganadería es el sustento principal para obtener alimentación, salud, educación, vestimenta y el pago de servicios básicos. La incertidumbre que viven los pobladores, es muy preocupante debido a que en muchas ocasiones han tenido que enfrentarse a la pérdida parcial y total de los cultivos de papa, maíz, haba, melloco, zanahoria y demás productos andinos (Vidal, 2015).

En la Provincia Bolívar mediante un informe publicado por el MAGAP (Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca) cerca de 334 hectáreas sufrieron afectaciones por heladas, sequias e incendios dando como resultado una pérdida económica de aproximadamente 50.000 dólares, en lo que respecta a la ganadería 3334 hectáreas resultaron afectadas y cerca de 2000 hectáreas de pasto se

perdieron lo cual ha ocasionado una baja calidad de alimentos provenientes de animales que consumen pasto (MAGAP, 2015)

En la comunidad de Quindigua la presencia de las heladas ha afectado notablemente sus cultivos y medios de producción, la deficiencia institucional por parte de las autoridades competentes ha limitado la implementación de estrategias de mejora, así como la falta de personal cualificado, y la falta de presupuesto ha hecho, que los agricultores hagan uso de su conocimiento ancestral que de cierto modo es importante, sin embargo su capacidad de respuesta se ha visto disminuida, por los efectos del cambio climático, por lo tanto se debe llegar a un consenso en el que se revalore dicho conocimiento a través de la verificación y si la práctica ha traído beneficios a la comunidad, es decir, evaluar aquellos conocimientos que han tenido un impacto positivo sobre los cultivos y desechar aquellos que no tengan beneficios, a través de un consenso entre el conocimiento ancestral y los técnicos de campo (Santana, 2018).

Las pérdidas agrícolas, al ser la fuente única de ingresos tienen una incidencia en la calidad de vida de la población indígena que habita en zonas del altiplano, dentro de las cuales las heladas es el principal problema. Las brechas existentes entre las comunidades, limita el conocimiento y la coordinación que se pueden efectuar para disminuir el impacto de las heladas en las zonas de cultivo y ganadero, sin embargo hay que reconocer que el conocimiento ancestral existente es en base a la experiencia, el mismo que se ha visto los modos de irse adaptando a las nuevas circunstancias, que en la actualidad están perdiendo valor (FAO, 2015).

Las autoridades competentes se han despreocupado por el desarrollo socioeconómico en las zonas del altiplano, ya que no existe un incentivo alguno para fomentar las buenas prácticas agrícolas y el uso racional de la tierra, lo cual ha provocado que la vulnerabilidad en el territorio se mantenga de manera constante, además que los planes de desarrollo comunitario se los hace en el escritorio sin contar con la perspectiva de los pobladores de la comunidad.

Además de los factores como los medios de comunicación masiva, las redes sociales, la relación con otras culturas, la intervención de agentes externos, las

formas y modos de los procesos de enseñanza en los niveles de formación, han debilitado los procesos de transmisión de los saberes ancestrales a las generaciones futuras, como parte adicional, las necesidades y convicciones individuales, el modo de la vida rural, ha hecho que la migración en busca de bienestar y otras oportunidades, también se debilite la transmisión del conocimiento ancestral (Oviedo, 2007).

Razón por la cual se pretende a través de la investigación, conocer cuáles son las prácticas ancestrales que aún se mantienen en la comunidad de Quindigua central, enfocándose en las que se aplica cuando hay presencia de heladas.

1.2 Formulación del problema

“Las heladas como una amenaza climática y el conocimiento ancestral de la comunidad Quindigua de la Organización Unión y Progreso, perteneciente al cantón Guaranda”

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Conocer las heladas como una amenaza climática y el conocimiento ancestral de la comunidad Quindigua de la Organización Unión y Progreso, perteneciente al cantón Guaranda”

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Determinar la perspectiva de los pobladores sobre la ocurrencia de las heladas que afectan el 100% del territorio de la comunidad Quindigua Central a través del método deductivo con una encuesta semi estructurada aplicada en el mes de Agosto 2020.
- Identificar el 100% de las áreas que son afectadas por las heladas en la comunidad de Quindigua Central a través del índice de ponderado de peligro de haladas, mes de Abril 2021.
- Proponer medidas de adaptación que estén disponibles al 100% de la comunidad para que se mitiguen los impactos de las heladas en la comunidad a través una metodología bibliográfica, abril 2021.

1.4 Justificación de la investigación

Las zonas del altiplano del Ecuador se caracterizan por la presencia de las heladas cuyo fenómeno provocan pérdidas económicas en todas las dimensiones sociales, sumado a esto la limitada aplicación de medidas de mitigación y adaptación, como consecuencia de esto se han incrementado el nivel de vulnerabilidad en las comunidades andinas (Herrera, 2016).

La diversidad de la zona andina no solo está en su flora y fauna sino también en sus habitantes, la diversidad cultural y étnica hacen que la alta montaña sea uno de los pocos lugares que todavía se hallan rasgos del Ecuador nativo indígena, la agricultura se desarrolla en su mayoría con prácticas tradicionales, estas prácticas producto del conocimiento ancestral es importante para la cultura y están en un continuo proceso de cambio y adaptación lo que la convierte en una cultura diversa y viva (García A. , 2015).

Ecuador presenta un escenario desalentador de emisiones, que afecta especialmente el ecosistema del páramo, además que ostenta niveles altos y medios y altos de amenaza en las proyecciones. Es por ello que las heladas presenta de las incertidumbres por la ausencia de estaciones de monitoreo que recolecten información sobre el comportamiento del tiempo, esto afecta a consumidores, agricultores y comerciantes puesto que varios productos pueden sufrir el riesgo de encarecerse y para las clases sociales populares su consumo puede ser inalcanzable (Albarracín, 2018).

La agricultura es el principal medio de producción que posee la comunidad de Quindigua, sin embargo, el desarrollo de los cultivo se ha visto afectado desde hace algún tiempo atrás por las heladas, debido al uso irracional de las tierras y las prácticas agrícolas deficientes, otro desafío que deben enfrentar las comunidades son las heladas que cada año afecta sus medios de producción, con todo esto es imprescindible establecer estrategias de mejora para el uso y manejo adecuado del

suelo que les permita adaptarse de manera rápida y oportuna a los efectos negativos del cambio climático (Claverias, 2018).

Es importante y viable analizar la respuesta de la comunidad ante heladas como amenaza climática, el estudio es factible puesto que se realiza acercamientos con los pobladores del sector ya que ellos son los que conocen el ámbito de estudio, además del uso de herramientas tecnológicas e información disponible en medios bibliográficos e instituciones oficiales como MAE, MAGAP, SIG TIERRAS, IGM.

Fue pertinente escoger la presente investigación ya que la comunidad de Quindigua presenta diversos problemas en sus medios de producción por la presencia de las heladas, por lo tanto, es importante porque los moradores podrán conocer técnicas y prácticas apropiadas que les permita enfrentarse a los efectos adversos y que sus cultivos puedan soportar las olas de frío durante tiempos prolongados, por ello incorporar la Gestión de Riesgos dentro del enfoque socioeconómico permitirá mejorar y fortalecer las capacidades de adaptación de los territorios, y proporcionar oportunidades de desarrollo y mejorar la calidad de vida en la comunidad de Quindigua y demás comunidades aledañas, ya que la metodología puede ser replicada en las demás comunidades.

Los beneficiarios directos del presente proyecto será la misma comunidad y servirá como un aporte metodológico que podrá ser replicado a las demás comunidades que presenten contextos parecidos. En los cuales se necesita implementar medidas de adaptación al cambio climático mediante una evaluación sobre impactos climáticos a nivel local y de esta manera se fortalezca las capacidades dentro de un marco preparatorio, que conlleve una priorización de medidas para la conformación de proyectos pilotos posteriores (Sevilla, 2015).

1.5 Limitaciones

La poca existencia de información meteorológica limitó realizar una zonificación más precisa sobre las extensiones que son afectadas por heladas.

El acceso a la información meteorológica en los repositorios de las bibliotecas anuales del Instituto de Meteorología e Hidrología (INAMHI).

La movilidad que fue limitada por las decisiones del COE cantonal en los fines de semana que podía aprovecharse para la recolección de información.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

A través de la historia las heladas se han caracterizado por su amenaza inminente en los cultivos y medios de producción en general, a pesar que a nivel mundial se producen diversos tipos de heladas ya sea por radiación, advección, o evaporación, los daños que estos generan se ven condicionados por la capacidad para gestionar, mitigar y adaptarse a estos cambios (Noriega, 2017).

América del sur posee una particular topografía debido a la presencia de la cordillera de los Andes, marcando así una influencia notoria en los sistemas meteorológicos, en dicho sistema orográfico el efecto más claro es el bosque de los flujos zonales y la canalización del flujo meridional en la troposfera baja, lo cual desencadena un intercambio de masas de aires entre los bosques extra tópicos y trópicos, produciendo masas de aires fríos y seco que se denominan heladas afectando notoriamente los cultivos de las comunidades andinas (Ordoñez, 2016).

En la zona geográfica de Quindigua existe un intercambio de masas de aires entre su vegetación lo cual los hace vulnerable especialmente en épocas de heladas que puede afectar su cultivo y sembrío, disminuyendo la producción agrícola (Barrionuevo, 2016).

En el altiplano de Bolivia y Perú el mayor número de heladas se producen entre mayo y septiembre, mientras que en Colombia y Ecuador se dan en los periodos secos, especialmente en Ecuador se registra entre julio y septiembre. Dicho fenómeno ocurre principalmente por la llegada de masas de aire frío o por la pérdida durante la noche del calor sensible acumulado en todo el día (INAMHI, 2015)

En Ecuador las heladas se registran en el callejón Interandino con descensos muy bajos de temperatura, dicho escenario se produce por la pérdida de energía en horas de la madrugada por lo la escasa cobertura húmeda y nubosa relativa, como consecuencia puede deteriorar el cultivo e incluso su pérdida total, además se ve afectado el ganado e incremento de enfermedades respiratorias en la población (INAMHI, 2015).

Los cultivos son los más afectados por este fenómeno, a pesar que la comunidad ha implementado ciertas medidas de prevención, no ha sido de gran utilidad ya que el cambio climático y otros factores meteorológicos intensifican el impacto del evento.

La comunidad de Quindigua se sitúa en la parte noroeste de la parroquia urbana de Guanujo, con una altitud de 3800 msnm, rodeada de páramo de pajonal y páramo herbáceo, su precipitación fluctúa entre 1000 a 2000mm, y su principal actividad es la agricultura.

Desde tiempos remotos las heladas han formado parte de los fenómenos meteorológicos del callejón andino, la comunidad de Quindigua al situarse a una altura de 3800 msnm, es propensa a sufrir dicho fenómeno. Hace 30 años atrás las heladas no se registraban con mayor intensidad en la cual los moradores podían contrarrestar los efectos negativos con mayor facilidad (Vistín, 2016).

Sus prácticas eran efectivos y podían cultivar sus medios de producción sin ningún riesgo, no obstante, el cambio climático y diversos factores climáticos han provocado un aumento en las heladas y actualmente su impacto se registra con mayor intensidad, siendo los moradores de la comunidad los más afectados, ya que su ingreso principal es la agricultura.

Se necesita implementar estudios técnicos que permitan atenuar los efectos de las heladas, ya no es suficiente el conocimiento ancestral y se requiere una buena fertilización con materia orgánica y abono químico, que permita fortalecer los cultivos y puedan soportar los efectos de las heladas.

Bases teóricas

Heladas

Se produce cuando la temperatura del aire que se encuentran cercano al suelo desciende y ocasiona daños a los medios de producción de la zona afectada, básicamente produce una solidificación del suelo, agua y vegetación debido al descenso de la temperatura del aire que a su vez puede alcanzar el punto de congelación del agua (Acosta, 2016).

los cultivos son los más afectados por la presencia de dicho fenómeno ya que las temperaturas bajas ocasionan daños en los tejidos de las plantas, por ello las comunidades andinas deben lidiar con esta problemática, que a través de la historia han tenido que afrontar y adaptarse con el uso y conocimiento ancestral (Carrillo, 2018).

La agricultura es el principal medio de producción de la comunidad, sin embargo, hoy en día su comercialización ha bajado de manera notable, ya que sus compradores se basan en la calidad del producto, y debido a la afectación que ha provocado las heladas, ha ocasionado una inestabilidad de precios, por lo tanto, los comerciantes han tenido que rebajar sus precios para no perder sus productos.

Clasificación de las heladas

Las heladas se pueden clasificar por su origen, época en que ocurren, y por su aspecto visual:

Por su origen. - Estas se pueden dividir en radiación, advección, evaporación y mixtas.

Heladas de radiación

Se caracterizan por la ausencia de viento, estas se pueden presentar en las noches claras y despejadas, se producen cuando en una zona el balance de energía es negativo durante un tiempo duradero como tal ocasiona una radiación intensa terrestre hacia la atmósfera, la intensidad depende de las condiciones locales, presencia y tipo de vegetación así como la topografía (Calderón, 2016).

Heladas de advección

Se caracterizan por la presencia de aire frío que son trasladados por vientos constantes y con gran intensidad, su durabilidad puede ser de varias horas hasta días, las plantas son afectadas debido a que el aire frío reseca el follaje, las heladas por advección se pueden presentar a cualquier hora del día que a su vez afectan a zonas muy amplias (CAF, 2018).

Heladas de evaporación

Se origina cuando el agua depositada sobre las plantas se evapora con rapidez, produciendo que la temperatura descienda de manera notable, las heladas de este tipo se dan por la presencia de vientos fuertes después de la precipitación, dependiendo de la cantidad de agua que se evapore se presentan las heladas moderadas o intensas (Arboleda, 2019).

Helada mixta

Se da por la combinación de dos o más procesos meteorológicos un ejemplo se puede decir el ingreso de masa de aire frío y seco que se deposita en la región provocando una radiación intensa de calor, que por consiguiente produce un descenso significativo de la temperatura (Villegas, 2015).

Por la época en que ocurren. – Las heladas se pueden presentar en épocas de primavera, otoño e invierno.

Heladas en verano

Más conocidas como las heladas tardías ya que se ocasionan después del invierno, en esta época la vegetación empieza a crecer (Aguirre, 2017).

Heladas en invierno

La temperatura ambiental disminuye de manera notoria que afectan principalmente a los árboles perennes con frutos y especies forestales (Arboleda, 2019).

Por su aspecto visual. – Estas pueden ser blancas o negras:

Heladas blancas

El enfriamiento nocturno provoca la condensación del agua que da lugar a una mayor concentración de vapor en la atmósfera, congelando la vegetación y formando cristales de hielo (Romero, 2015).

Heladas negras

Existe una pérdida radioactiva en la cual la atmosfera presencia una concentración baja de vapor de agua, aquí no existe deposición de hielo en la vegetación, se denomina negra debido al color negruzco que tienen los órganos verdes (Camacho, 2018).

Las heladas como amenaza climática

Las heladas se han convertido en una amenaza climática ya que debido al cambio climático las olas de frio conjeturan un balance térmico diario negativo que ocurre por la llegada de masas de aire frio de forma intensa cuyo calor que se acumuló en la día se pierde totalmente en la noche provocando de esta manera heladas con mayor intensidad que por lo general se presentan en las regiones andinas cuyas zonas son invadidas por una masa de aire frio con temperaturas inferiores a cero grados se caracterizan por la presencia de vientos con velocidades superiores a 15 km/h, siendo una amenaza latente para la vegetación y producción agrícola de la población andina ya que el contacto directo con las heladas provocan deterioro de la fertilización de los productos ocasionando pérdidas para su consumo y comercialización (Armijos, 2018).

Factores que influyen en la formación e intensidad de las heladas

a) Variables meteorológicas

En esta variable intervienen la nubosidad en la cual la radiación es muy intensa durante un tiempo prolongado, el viento provoca un enfriamiento intenso que alcanzan decenas de metros dependiendo de la localidad, la región y la topografía, la humedad provoca condensaciones de vapor de agua lo que ocasiona una liberación de calor aumentando la temperatura del ambiente, la radiación solar depende de la altitud, hora del día, estación del año, y partículas suspendidas en la atmosfera (Merino, 2016).

b) Relieve y topografía

Las heladas producen mayor daño en terrenos planos motivo por el cual afecta de manera notoria los cultivos y sembríos en las zonas andinas, por ejemplo

en zonas con pendiente reciben cantidades de radiación diferente, en un terreno con deformaciones la radiación que es producida en las noches forma una capa de aire frío cerca al suelo, diferenciándose de otras capas (Castro, 2015).

c) Tipo de suelo o superficie

Ayudan a determinar las características térmicas cercana a la superficie a cualquier hora del día, por ejemplo, un suelo arenoso seco transporta mejor el calor que un suelo seco arcilloso, el suelo húmedo da lugar a una mayor acumulación de energía durante el día y retiene el calor en la noche (Heredia & Jaramillo, 2019).

Impactos de las heladas:

Social

Las heladas afectan directamente en la parte social ya que las comunidades no pueden ejercer con normalidad el funcionamiento de sus actividades debido al peligro al que se encuentran expuestos, lo cual limita su calidad de vida.

Económico

La economía es el eje principal para el desarrollo de una comunidad, al presentarse constantemente las heladas afecta directamente en los medios de producción que generalmente afecta los cultivos como las flores, papa, maíz, así como la ganadería, ocasionando pérdidas económicas notables puesto que su consumo y comercialización es el sustento principal para las comunidades andinas.

Salud

En muchos casos el frío se ha convertido en un riesgo importante para la salud que muchas veces no tiene un efecto inmediato sobre la salud de las personas debido a que sus primeros síntomas aparecen días después de su exposición, las comunidades andinas se encuentran expuestas ante la presencia de las heladas lo cual provoca la disminución de la temperatura corporal generando la llamada hipotermia, entre sus síntomas se encuentran temblor, confusión, torpeza en los movimientos y dificultad de razonamiento.

Cambio climático

El cambio climático se le atribuye directamente a la actividad humana debido a la alteración en la composición de la atmosfera sumado a esto la variabilidad natural del clima observada durante largos periodos de comparación (IDEAM, 2015).

Escenarios de cambio climático

Según el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sugiere establecer escenarios que muestren cómo será del futuro bajo ciertas condiciones para entender las interacciones presentes entre las acciones humanas, ecosistemas y el sistema climático estas fueron efectuadas a través de un proceso secuencial (IPCC, 2017).

Amenazas Climáticas

Se desencadenan por el cambio climático entre ellas se encuentran las inundaciones, sequias, ciclones y aumento del nivel del mar lo cual ejercen sobre el desarrollo socioeconómico estos se encuentran en un momento de modificación en la, magnitud, frecuencia y duración de los fenómenos adversos climáticos (PNUD, 2015).

Vulnerabilidad frente al cambio climático

Social

La sociedad es la más vulnerable a sufrir este fenómeno, lo cual las hace propensas debido a las condiciones en las que se encuentran, como tal limita sus oportunidades de crecimiento, el acceso y las dinámicas de exclusión (Carvajal, 2016).

Económica

Cuando existe menos producción los recursos se desgastan por ende su valor tiende a elevarse lo que provoca diversos conflictos, como ejemplo la escases del agua hace que sus precios se inflen de manera abrupta, tomando en cuenta que las

actividades productivas dependen del clima ocasiona pérdidas en la economía ya que sus precios no está al alcance de todas las clases sociales (Carvajal, 2016)

Ecosistema

Se caracterizan por ser recursos valiosos tales como la diversidad biológica, la energía y agua, además de ser centros importantes de recreación sin embargo son vulnerables al cambio climático lo cual ha provocado erosión de los suelos, pérdida de diversidad biológica, desprendimiento de tierras (Parmesan, 2018).

El conocimiento ancestral

A través de la historia distintas comunidades indígenas y afrodescendientes han intercambiado conocimientos y usos de la biodiversidad por generación en generación, la cual las caracteriza por ser una forma de vida y de recordar usos, costumbres y tradiciones, existen distintas visiones sobre el mundo para su comprensión, cuidado y preservación, por ende mediante la utilización de las costumbres ancestrales el ser humano enlaza una armonía con la naturaleza (Serrano, 2018).

Las prácticas ancestrales son de suma importancia ya que dichas prácticas integran la salud humana y el cuidado que se da hacia el medio ambiente, además de relacionarse espiritualmente con la naturaleza (Barragán, 2015).

Prácticas ancestrales frente al cambio climático

Los conocimientos ancestrales son los procedimientos empleados mediante la historia por las comunidades indígenas con la finalidad de comprender su ambiente local, dichas prácticas han trascendido de generación en generación, este conocimiento se basa por medio de las habilidades de vida de las comunidades (Andino, 2015).

Las prácticas ancestrales han progresado tomando una visión relevante y compleja. Debido a la situación actual que viven los andes es necesario basarse en los conocimientos ancestrales y la tecnología moderna para dar una solución social

y ambiental eficaz y oportuna para favorecer su resiliencia y adaptarse a las condiciones climáticas históricas (ONU, 2017).

Prácticas y conocimientos ancestrales frente a las heladas

La comunidades indígenas utilizan las señas cósmicas o astronómicas como indicador para detectar las condiciones meteorológicas en el transcurso del año, para ello se fijan en el color, intensidad y trayectoria de los astros que mediante sus secretos determinará las condiciones del clima, por lo general la mayoría mira hacia las estrellas y otros astros para comprobar si la cosecha será buena o mala (Paredes & Valencia, 2016).

Otras formas de prácticas ancestrales son la observación hacia la vía láctea a través de un río en particular, en este río observan si las estrellas son claramente visibles y diferenciables entre sí, sus colores y centelleos, además a través de un ritual previo deben observar una “llama” bebiendo agua del río, si logran verlo es señal de lluvias invernales en el tiempo indicado y por ende las heladas y vientos serán de menor intensidad por lo cual pueden sembrar grandes hectáreas de lo contrario la siembra se limita ya que las condiciones climatológicas pueden ser perjudiciales (Quishpe, 2018).

Métodos de protección contra las heladas.

Protección pasiva

Estos métodos se implementan antes de la noche de la helada lo que puede evitar la necesidad de protección activa, entre los principales métodos se encuentran los siguientes:

a) La selección del emplazamiento y manejo

A través del dialogo con la comunidad se coordina la nueva plantación y qué cultivos y variedades son óptimas para el área, las zonas topográficas bajas pueden sufrir más daños debido a sus bajas temperaturas, para la plantación hay que evitar

plantar en suelos orgánicos, el aire frío es más denso que el aire caliente por ende se acumula en las partes bajas, por ello se debe prevenir cultivar en dichas zonas a no ser como estrategia a largo plazo, los mapas topográficos son eficaces para identificar la zonas donde se forman las nieblas a nivel de suelo, la plantación de cultivo de hoja caduca en las pendientes hacia el norte retrasa la floración en época de primavera, y a menudo suministra protección (Alcantara, 2016).

b) El drenaje de aire frío

Permite controlar el flujo del aire de las zonas agrícolas cercanas para ello se utilizan los árboles, terraplenes y arbustos, verjas y pilas de heno, esto minimizará la afectación potencial de la helada, los obstáculos que impidan el flujo del aire en pendientes deben eliminarse, la nivelación de tierra puede mejorar notablemente el flujo del aire frío (Caplan, 2017).

c) La selección de plantas

Se debe escoger plantas con floración tardía para prevenir los daños ocasionados por la congelación y escoger plantas óptimas para el congelamiento, en los cítricos por ejemplo los pomelos, tangerinos y naranjas son más tolerantes al frío de las heladas (Laughlin, 2019).

Protección activa

Estos métodos pueden ser:

Los ventiladores

Se utilizan para empujar el aire casi horizontalmente para combinar el aire más caliente, estos rompen las capas límites sobre las superficies de la vegetación, mejorando los trasposos del calor sensible desde el aire hacia las plantas, debido a su alto costo se debe tener en cuenta que para invertir en estos aparatos hay que estar seguros de que las inversiones entre 2 y 10 m de altura están por lo menos 1,5 grados centígrados o más en casi toda la totalidad de las noches de helada (Vaysse & Jourdain, 2015).

Los aspersores

Es un método mucho más barato en sus costes además no es contaminante para el medio ambiente, estos se aplican el agua sobre las plantas de manera frecuente con el caudal suficiente para evitar que la temperatura del tejido de la raíz baje demasiado entre las pulsaciones de agua (Angus, 2017).

El riego de superficie

En este método el agua se emplea al campo y su calor se libera en el aire al enfriarse, no obstante, la eficacia disminuye con el enfriamiento del agua con el tiempo, en los árboles de crecimiento bajo el método es más eficiente durante las heladas de radiación (Proebsting & Ballard, 2016).

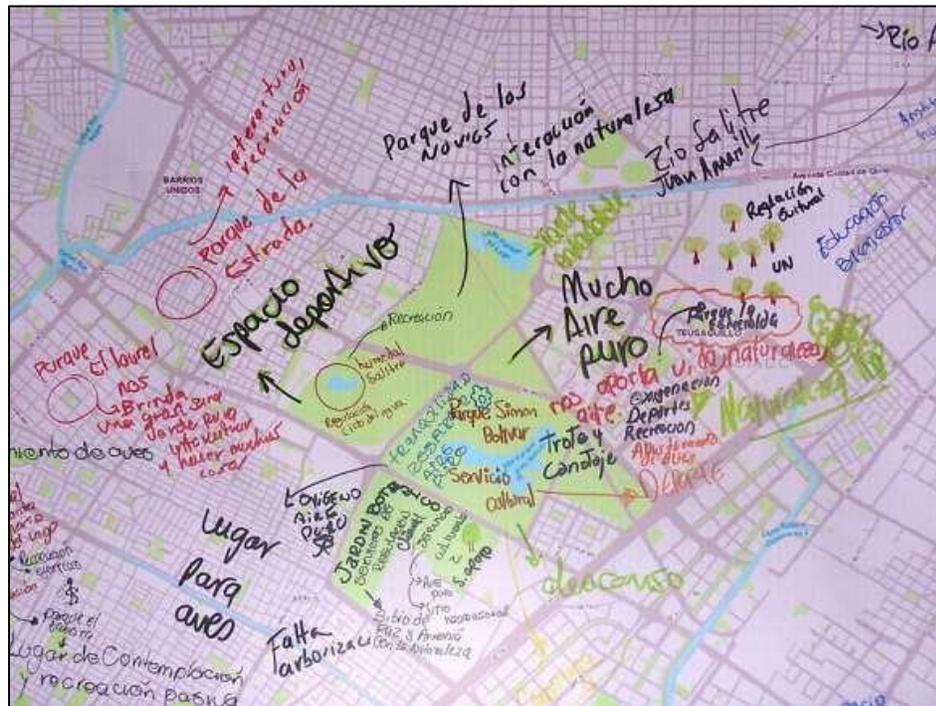
Construcción comunitaria de mapas de riesgo

Los mapas comunitarios de riesgo se realizan a través de una herramienta metodológica denominada mapa parlante, que la actualidad es una potente herramienta que posibilita plasmar la percepción ciudadana en mapas temáticos, los cuales sirven para conocer el estado de determinadas situaciones, como es el caso del impacto de las heladas en la comunidad Quindigua, se procede hacer uso de esta herramienta metodológica, como menciona (Becerra A. , 2014), el mapa parlante permite representar gráficamente una zona a través de los conocimientos locales y recomienda nociones básicas para su aplicación como:

- Conocer el área de estudio
- Mantener la apertura de la comunidad para recolectar la información
- Contar con los materiales didácticos para la participación y medios tecnológicos para su procesamiento
- Poseer un conocimiento en el uso de sistemas de información geográfica para los mapas temáticos
- Capacidad de análisis crítico que argumente ciertos contenidos dentro de los mapas elaborados

(Méndez, 2016) argumenta que la herramienta metodológica tiene resultados favorables cuando se trabaja más aún con gente mayor de la comunidad, ya que la

información recolectada debe provenir de personas que hayan permanecido en el área de estudio y hayan sido testigos de cómo se ha venido desarrollando el evento, también hay que recordar que la finalidad del mapa parlante en algunos casos es incorporar información del pasado, presente y proyecciones futuras, sin embargo, puede limitarse al uso del presente según las intenciones de la investigación, a continuación mostramos un ejemplo de un mapa parlante desarrollado en Colombia.



Fuente: Mapa parlante de un jardín botánico de Bogotá, realizado en el 2017, recuperado de: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Interpretacion-del-sector-complejo-El-Salitre_fig1_332058784.

Para la construcción de los mapas parlantes hay investigadores que reconocen la autenticidad de los investigadores para desarrollarlos, sin embargo (Varela, 2014) deduce que los pasos básicos que se debe integrar son:

Conversación con las personas que proporcionaran la información, manifestarles los propósitos de la investigación y la importancia de su conocimiento, ya que son los pilares fundamentales para plasmar el conocimiento en los mapas temáticos de los resultados.

Contar con información georreferenciada y un mapa de buena calidad gráfica, ya que al añadir la información proporcionada por la comunidad se hará más fácil la identificación de las zonas afectadas por los eventos, además se recomienda contar con información de los elementos expuestos.

Pedirles de la manera más educada a los pobladores de la comunidad reconocer y ubicarse espacialmente en los mapas, ya que se los proporcionará marcadores de diferentes colores para que puedan ir graficando dentro de los mismo sobre los parámetros considerados en la investigación.

Los mapas parlantes también tienen características estos pueden desarrollarse para comprender el pasado, entender el presente y pronosticar el futuro, los mapas temáticos del pasado tienen la finalidad de plasmar como fue el área de estudio y el comportamiento de la variable estudiada en ese entonces.

Los mapas del presente se utilizan para exponer el estado actual del área de estudio, las potencialidades y cómo afecta la variable estudiada, los mapas del futuro se incorporan análisis comunitarios de una situación que se espera sobre el territorio, el comportamiento de la variable y los posibles impactos.

También se debe tomar en cuenta la simbología con la que se pretende presentar los mapas ya que desde un inicio tiene que tener la intención de informar un determinado parámetro, los colores suaves se los utiliza para datos de poca importancia mientras los colores más fuertes representan mayor importancia, esta simbología debe ser explicada a la comunidad ya que una confusión puede tener confusiones al momento de digitar la información.

2.2 Marco Legal

Ley de gestión ambiental del Ecuador¹

TÍTULO VII: CAPITULO SEGUNDO; Biodiversidad y recursos naturales

Art. 395.- la constitución reconoce los siguientes principios:

¹ Constitución de la República del Ecuador (2008); Ley de Gestión Ambiental; TÍTULO VII; CAPÍTULO SEGUNDO: Biodiversidad y recursos naturales. Art 395, Art 396 y Art 397.

El estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

El estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que produzca impactos ambientales.

Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán obligatorio cumplimiento por parte del estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.

Art. 396.- El estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y restauración de los ecosistemas. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental.

Sección tercera

Patrimonio natural y ecosistemas²

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende entre otras, las formaciones físicas, biológicas, y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico y cultural, exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

² Constitución de la República del Ecuador (2008); Ley de Gestión Ambiental; TÍTULO VII; Sección tercera: Patrimonio cultural y ecosistemas. Art. 404, Art. 405 y Art. 406. Sección quinta: Suelos: Art. 410.

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatales, autónomos, descentralizados, comunitarios y privados, y su rectoría y regulación será ejercida por el estado.

Art. 406.- El estado regulará la conservación, manejo, y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados, entre otros, los páramos, humedales, boques nublados, bosques tropicales secos y húmedos, ecosistemas marinos, y marinos costeros.

Sección quinta

Suelo

Art. 409.- Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y erosión.

Art. 410.- El estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protegen y promuevan la soberanía alimentaria.

Sección sexta: Agua³

Art. 411.- El estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

Sección séptima: Biosfera, ecología urbana y energías alternativas

Art. 414.- El estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto

³ Constitución de la República del Ecuador; Ley de Gestión Ambiental, Sección sexta: Agua, Art. 411. Sección séptima, Biosfera, ecología urbana y energías alternativas; Art. 414

invernadero, la deforestación, tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

Decreto ejecutivo 1815 (Julio del 2009) sobre el cambio climático⁴

Declara la mitigación y la adaptación al cambio climático como política de estado, y define que al ministerio del ambiente como el ente a cargo de la formulación y ejecución de la estrategia nacional y plan en materia de cambio climático, incluyendo la creación de un mecanismo de coordinación y articulación interinstitucional en todos los niveles del estado (MAE., 2011).

Decreto ejecutivo 495 (octubre del 2010)

Crea el Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC), conformado por el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e integración, SENPLADES, los Ministerios Coordinadores de Patrimonio, Sectores estratégicos y producción y Gestión de Riesgos. El CICC tiene la responsabilidad de impulsar la aplicación de la estrategia nacional de cambio climático. La Subsecretaria de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente actúa como secretaria técnica, cuya función es la coordinación de las políticas, estrategias y normatividad de cambio climático.

2.3 Definiciones

Adaptación: Se caracteriza por ser común en una población, se ajustan de acuerdo a su función la cual se originan por su selección natural permitiendo una adaptación oportuna y eficiente (Almeida, 2018).

Cambio climático: Desde hace muchos años atrás ha ocasionado efectos negativos en la población mundial, siendo el ser humano el único culpable cuyos efectos han convertido los bosques tropicales en sabanas, así como la desertificación de las tierras de producción, la desaparición de glaciares entre otros (Rivera, 2019).

⁴ Ley de Gestión ambiental del Ecuador. Decreto ejecutivo 1815 (julio del 2009). Decreto ejecutivo 495 (octubre del 2010).

Episodios meteorológicos extremos: Para establecer los episodios se basan en el registro meteorológico de una zona determinada, se caracterizan por ser fenómenos severos e inusuales que actualmente estos eventos se dan por el calentamiento global (NASA, 2015).

Episodios singulares a gran escala Por su ubicación geográfica pueden ser vulnerables a sufrir catástrofes en mayor magnitud, dichos eventos se pueden suscitar en algún lugar o sitio en específico (Mercado, 2017).

Exposición: Son los elementos situados en zonas de amenazas que se encuentran expuestas a sufrir pérdidas potenciales según la cantidad de personas y bienes afectados (Rendón, 2019).

Impactos totales: La actividad humana es la principal causante sobre el medio ambiente a diferencia de cualquier impacto en particular, este se da a gran escala es decir en su totalidad alterando la línea base ambiental (Hurtado, 2017)

Impactos: Es la fuerza e intensidad con la que una amenaza interviene en una comunidad, sistema o bien cuyas secuelas depende de la magnitud del evento (Rendón, 2019).

Medios de subsistencia: Son la capacidad de poseer bienes suficientes para vivir dignamente la cual son protegidas de manera parcial o total, esta a su vez le permite desarrollar su vida dignamente, cubriendo sus necesidades básicas (OMS, 2020).

Resiliencia: Es forma de actuar para resistir, adaptarse y recuperarse de los efectos negativos provocado por un evento adverso de manera oportuna y eficiente (Rendón, 2019).

Riesgo climático: Es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno que se da principalmente en los sistemas humanos y regiones naturales, como tal aumenta la incertidumbre en la actividad humana (Holguín, 2015).

Salud humana: La salud humana es el bienestar tanto en lo físico, mental y social de la persona, para ello se requiere llevar un buen estilo de vida y un sistema de atención sanitaria eficiente (Ortega, 2018).

Sensibilidad: Es la transformación o cambio que pueden sufrir los componentes ambientales, físicos, socioeconómicos dentro de su proceso y función (Carranza, 2018)

Servicios económicos: Son aquellos que se adquieren de manera directa cuyos actos se enmarcan en la proporción de otro sujeto (Carranza, 2018)

Transformación: Proceso que modifica algún evento o sistema en particular esto puede ser para bien o empeorar la situación actual en la que se encontraba (Rendón, 2019).

Vulnerabilidad: Son las características, o circunstancia de una de un sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos negativos de una amenaza (Guadalupe, 2016)

Zona rural: Son las zonas aledañas de una urbe o ciudad cuya actividad principal es la agricultura y ganadería, aquí se obtiene la materia prima para luego ser enviada a las grandes ciudades para su respectivo proceso (Utreras, 2018).

Zona urbana: Para la delimitación de esta clase de áreas se necesita la densidad de población, extensión geográfica y planificación de infraestructuras, que generalmente son habitadas por más de dos mil habitantes (Orbe, 2019).

2.4 Sistema de hipótesis

Hipótesis descriptiva

En escenarios de heladas como una amenaza climática, las prácticas comunitarias permiten responder de manera tal que mitigue sus impactos sobre los cultivos.

2.5 Sistema de variables

Variable dependiente

Conocimiento ancestral

Variable independiente

Heladas

2.6 Operacionalización de Variables

Tabla 1 Operacionalización de la variable dependiente.

VARIABLES DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEM	ESCALA	TÉCNICA O INSTRUMENTO
Conocimiento ancestral	Prácticas, saberes, habilidades y filosofía que ha sido desarrollada a través de la experiencia local en relación con el medio ambiente, prácticas que han mantenido en el tiempo y son la base para tomar	Socioeconómica	Cultivos	Actividad económica el jefe de hogar	Agricultor (1)	Entrevista
					Carpintero (2)	
					Albañil (3)	
					Desempleado (3)	
					Profesor (4)	
					Otra (6)	
				Uso inicial del suelo de su propiedad	Residencial (1)	Entrevista
					Agricultura (2)	

decisiones sobre cómo manejar los distintos problemas que impactan sobre los medios de vida, a través de señales de indicadores socioeconómico, biológicos, astronómicos y atmosféricos			Ganadería (3)	
			Páramo (4)	
			Cuerpo de agua (5)	
			Ganadería y agricultura (6)	
			Ganadería y páramo (7)	
		Uso de suelo actual	Residencial (1)	Entrevista
			Agricultura (2)	
			Ganadería (3)	
			Páramo (4)	
			Cuerpo de agua (5)	
		Ganadería y agricultura (6)		

					Ganadería y páramo (7)		
				-Tipo de cultivos	Papa (1)	Entrevista	
					Haba (2)		
					Meloco (3)		
					Maíz (4)		
					Frejol (5)		
					Otros (6)		
			Manejo del agua	Fuente del agua para riego	Río (1)	Entrevista	
							Humedal (2)
							Reservorio (3)
							Pozo (4)
					Fuente de agua para consumo doméstico		Entubada de río (1)
							Potable (2)

					Directamente del Humedal (3)	
					Pozo (4)	
				El manejo de las fuentes de agua en la comunidad se lleva a cabo a través de la gestión	Personal (1)	
					Familiar (2)	
					Comunitaria (3)	
					Otra: (4)	
			Manejo de la Cosecha	Consideración del cambio en el tiempo en época de invierno y verano.	Inverno con menos lluvia (1)	
						Invierno con más lluvia (2)
						Verano con más calor (3)
						Verano con menos calor (4)

			Atribución de los cambios de clima	Acción humana (1)
				Acción natural (2)
				Ambos (3)
			Consideración del impacto del CC en la comunidad	Agua (1)
				Deslizamientos (2)
				Pérdidas de cultivos (3)
				Aumento de enfermedades (4)
			Su fuente única de ingresos económicos es la agricultura	Si (1)
				No (1)
			En base a su experiencia, cuáles	Cuando hace mucho frío (1)

			son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada	Cuando hay presencia de nubes (2) Ambos (3) No responde (4)
			Qué medida usted toma para usted y su familia cuando hay heladas	Ropa abrigada (1) Abrigarse con el fogón de leña (2) Ninguna (3)
			En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos	Pérdida total (1) Bastante (2) Poco (3) No responde (4)

			<p>Qué medida aplica cuando el cultivo ha sido afectado por heladas</p>	<p>Aplicar agroquímicos (1)</p>
				<p>Búsqueda de asesoramiento técnico (2)</p>
				<p>Quema leña (3)</p>
				<p>Ninguno (4)</p>
			<p>En base a su experiencia en la comunidad, cómo considera usted que se debe hacer para reducir los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos</p>	<p>Quema de llantas (1)</p>
				<p>Quema de leña (2)</p>
				<p>Ambos (3)</p>
				<p>Colocar recipientes con agua (4)</p>
				<p>Ninguno (5)</p>
				<p>Gran utilidad (1)</p>

			Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas	Normal (2) Poca utilidad (1)	
			Qué tipo de cultivo resulta más afectado por las heladas.	Papa (1) Haba (2) Melloco (3) Maíz (4) Frejol (5) Otros:(1)	
			En los últimos años, cuanto ha representado económicamente la pérdida de los cultivos por heladas	Menos de 500\$ dólares (1) Entre 600\$ y 1000\$ (2) Más de 1000\$ (3)	
		Biológico	Plantas	Floración	Categoría
					Entrevista

			Crecimiento
			Frutos
			Semillas
		Animales	Comportamiento
			Migración
			Colores
	Astronómico	La luna	Color de la luna
			Forma de la luna
			Posición de la luna
		El sol	Color del sol
			Forma del sol
			Posición del sol
		Las estrellas	Forma de las estrellas

				Color de las estrellas	
				Posición de las estrellas	
		Atmosférico	Las nubes	Color de las nubes	
				Forma de las nubes	
				Posición de las nubes	
			El viento	Dirección del viento	
				Intensidad del viento	
				Temperatura del viento	

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020.

Tabla 2 Operacionalización de la Variable independiente

Variable independiente	Definición	Dimensión	Indicador	Ítem	Escala		Técnica o Instrumento
Heladas	Fenómeno físico del clima, y afecta principalmente a los tejidos vegetales y pone en riesgo la pérdida parcial y/o total de la cosecha, descenso de la temperatura ambiente a 0°C o menos por un lapso de tiempo	Riesgo	Meteorológicas	Precipitación	Baja	<1500mm	Anuarios meteorológicos del INAMHI
					Media	>1750 mm y < 2000mm	
					Alta	>2000 mm	
				Temperatura	Tropical lluvioso	6 - 14 °C	
					Clima seco caliente		
					Clima frío riguroso		
					Clima templado	14 - 20 °C	
					Clima caliente		
				Viento	Cálido	20 - 24 °C	
					Sub tropical		
Suave	>1.28 m/s y > 1.37 m/s						

de aproximadamente 8 horas, con una característica general de una capa blanca de hielo que se produce cuando las masas de aire son húmedas			Moderado	> 1.38 m/s y < 1.30 m/s	Sistema de Información Pública Agropecuaria
				Fuerte	
	Geomorfología	Pendiente	Muy suave	> 2 a < 5 %	
			Suave	> 5 a < 12 %	
			Media	> 12 a < 25 %	
			Moderada	> 25 a < 40 %	
			Fuerte	> 40 a < 70 %	
			Muy fuerte	> 70 a < 100 %	

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la Investigación

Es pertinente mencionar que la investigación corresponde a un enfoque mixto que parte del cualitativo en la recolección de la perspectiva de la población sobre las heladas y el conocimiento sobre las mismas a través de una entrevista semi estructurada, cabe mencionar que esta se asocia al método deductivo que es ampliamente utilizado en las investigaciones de tipo cualitativo, se caracteriza porque reconoce la importancia de la opinión social.

Adicionalmente el enfoque cuantitativo se centra específicamente en el tratamiento de la data climática, se emplea estadística para describir las condiciones meteorológicas del área de estudio, series de tiempo y diagramas ombrotérmicos, esto como una etapa inicial para aplicar el índice ponderado de peligrosidad de heladas el cual permite zonificar con ponderaciones de nivel de amenaza las áreas que son más susceptibles a heladas y finalmente establecer lineamientos que pueden ser aplicadas para mitigar el impacto de las heladas en el sector agrícola.

3.2 Nivel de la investigación

Es importante recalcar que la investigación no corresponde a experimental, dado que no se tiene el control de las variables en estudio ni de las características del ambiente en las que se desarrollan.

Exploratorio

La investigación exploratoria como menciona (Sampieri, 2014), permite ampliar el conocimiento del investigador y dilucidar el camino más adecuado, aquí se investigan métodos, herramientas y técnicas que conllevan a los resultados, dentro de las cuales podemos mencionar, entrevistas semi estructuradas, diagramas ombrotérmicos e índices de heladas, además de la utilización en otras investigaciones.

Campo: Como menciona (Otzen & Manterola, 2017) la presente investigación corresponde al enfoque de campo, porque de manera obligada, se requiere la

movilización del investigador al área de estudio para la aplicación de la entrevista quien además con la observación aprecia el entorno y los modos de vida el área de estudio.

Investigación explicativa: La secuencia lógica en la que se ajusta el desarrollo de la investigación, concuerda con los diferentes modos de investigar (Sampieri, 2014), una vez con la información in situ, se presentan los resultados que permiten conocer el conocimiento ancestral con respecto a los eventos de heladas, con esto se explica la importancia de este fenómeno por sus efectos negativos en la agricultura (Desastres, 2019), además de proponer medidas de adaptación

3.3 Población y Muestra

La muestra en los estudios cualitativos son menos rigurosas que los cuantitativos, (Sampieri, 2018) menciona que la muestra cualitativa no necesariamente debe ser estadísticamente representativa a la población universo, sino que se toma en consideración aspectos como, el número de personas con el que pueda manejarse y se cuente con el aspecto económico, el número de personas que permitan responder a todas las preguntas formuladas, que la información no se sature, esto quiere decir respuestas adicionales a las estipuladas y por último, el tiempo que llevara aplicar la entrevista.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Una de las técnicas mayormente usadas en la investigación cualitativa es la entrevista (González Avila, 2002), por lo tanto en primera instancia se precede a elaborar una entrevista con 22 ítems enfocadas en al conocimiento ancestral, las preguntas son abiertas para redactar lo que el entrevistado responsa según su perspectiva.

La data meteorológica utilizada corresponde a la estación M1107 ubicada en el Laguacoto, la información existente de temporalidad mensual con fecha inicial desde el año 2007 al 2013, tanto para precipitación y temperatura, la información de vientos de igual forma se consiguió en el promedio de vientos para la provincia de Bolívar.

3.5 Técnicas de procesamiento de datos

Los 22 ítems al ser de escala categórica se proceden a transcribir tal cual contestaron, ubicando en cuadros para facilitar la comprensión del lector.

Para la zonificación del área de estudio se utilizará ArcMap el cuál es un software que permite el realizar distintos geoprosesos y algebra de mapas, además luego de que la gente haya plasmado en los mapas parlantes proporcionados, se procede a digitar los polígonos en ArcMap.

Es necesario aclarar la ejecución del diseño de la metodología y su aplicación para conseguir cada uno de los objetivos específicos

Objetivo N°1.-

Una de las técnicas mayormente usadas en la investigación es la entrevista (González Avila, 2002), por lo tanto en primera instancia se precede a elaborar una entrevista en dos bloques, el primer bloque contiene 19 preguntas destinadas a responder la variable de las respuestas comunitarias y el segundo bloque con 22 ítems que corresponde en su totalidad al aspecto de la perspectiva en su mayoría de los adultos mayores, algunas preguntas tienen escala de medición politómico esto quiere decir diversas opciones de respuesta, en este caso desde 2 hasta 5 opciones.

Tabla 3 Categorías e indicadores de las perspectivas sobre las heladas.

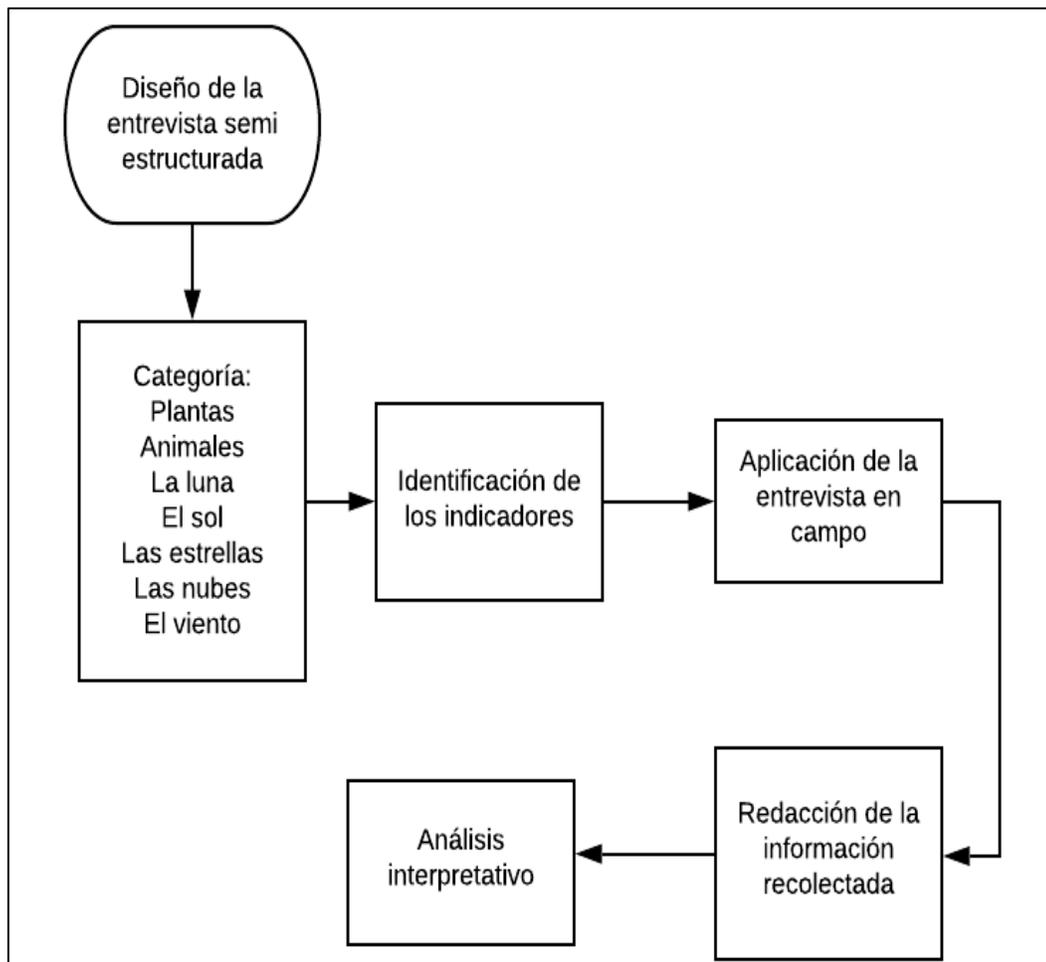
Categoría	Indicador
Plantas	Floración
	Crecimiento
	Frutos
	Semillas
Animales	Comportamiento
	Migración
	Colores
La luna	Color de la luna
	Forma de la luna

	Posición de la luna
El sol	Color del sol
	Forma del sol
	Posición del sol
Las estrellas	Forma de las estrellas
	Color de las estrellas
	Posición de las estrellas
Las nubes	Color de las nubes
	Forma de las nubes
	Posición de las nubes
El viento	Dirección del viento
	Intensidad del viento
	Temperatura del viento

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Para una mejor comprensión del lector y argumentando con las formas de presentación de resultados cualitativos según (Sampieri, 2014), se procede hacer una transcripción interpretativa, que consiste en redactar lo que menciona el entrevistado y al final incluir un argumento personal, en síntesis la metodología aplicada para este objetivo sería la siguiente:

Figura 1 Diagrama metodológico objetivo específico N°1



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Objetivo N°2.-

Para la identificación de las áreas que son afectadas por las heladas en la comunidad de Quindigua Central a través del índice de ponderado de peligro de heladas, para cumplir con este objetivo se establecen diferentes etapas:

Etapa 1

Se recurre a identificar el tipo de heladas que puede suscitar en el área de estudio, para esto se utiliza la caracterización por zona quien según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación menciona que hay dos tipos, las heladas por radiación y adveración.

Tabla 4 Rango de heladas

	Descripción	Rango
Helada por advección	Inversión de la temperatura superior a 0°C durante los días	0 – 24
Helada por radiación	Sin inversión, la temperatura puede ser inferior a 0°C durante el día	25 – 50

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Se precede hacer uso del modelo digital de elevación a 12 metros del satélite polar de Alaska que se encuentra disponible en la página del Servicio Geológico de los Estados Unidos,

Etapa 2

Inicialmente se elabora series de tiempo para precipitación y temperatura, esto permite ver las tendencias, estacionalidades y anomalías, además el diagrama ombrotérmicos indica cuáles son los meses considerados secos y lluvioso, para reconocer el nivel de halas que suscita en la comunidad se analiza la precipitación, temperatura y vientos como parte meteorológica y las pendientes, la información se obtuvo a través de instituciones como el INAMHI, el MAG, el IGM y SIG Tierras, haciendo uso del álgebra de mapas y demás geo procesos en el programa ArcMap.

Adicional a esto se aplicó el Índice Ponderado de los factores meteorológicos (precipitación, temperatura y viento) y geomorfológicos (pendiente), la obtención del índice se logra con la siguiente fórmula:

$$IPAH = \sum (VmaxTemp) + (VmaxVien) + (VmaxPrec) + (VmaxPend)$$

Donde:

$$(VmaxTemp) = (Vind_{temp} * Ppond_{Temp})$$

Valor máximo de temperatura * la ponderación correspondiente al valor de temperatura

$$(VmaxVien) = (Vind_{vien} * Ppond_{vien})$$

Valor máximo de viento * la ponderación correspondiente al valor de viento

$$(VmaxPrec) = (Vind_{pre} * Ppond_{pre})$$

Valor máximo de precipitación * la ponderación correspondiente al valor de precipitación

$$(VmaxPend) = (Vind_{pend} * Ppond_{pend})$$

Valor máximo de pendiente * la ponderación correspondiente a la pendiente

Fuente: (Paucar, 2016)

Para la obtención de las fórmulas se procede a ponderar según su característica:

Tabla 5 Ponderaciones de los factores de heladas

Factor	Descripción	Valor	Escala	Peso ponderado
Precipitación	Suave	2	<1500mm	3
	Moderada	5	>1750 mm y < 2000mm	
	Fuerte	10	>2000 mm	
Temperatura	Tropical lluvioso	3	6 - 14 °C	3
	Clima seco caliente	4		
	Clima frío riguroso	5		
	Clima templado	6	14 - 20 °C	

	Clima caliente	7	20 - 24 °C	
	Cálido	8		
	Sub tropical	10		
Viento	Suave	1	>1.28 m/s y > 1.37 m/s	2
	Moderado	5	> 1.38 m/s y < 1.30 m/s	
	Fuerte	10	> 1.40 m/s y < 1.45 m/s	
Pendiente	Muy suave	2	> 2 a < 5 %	2
	Suave	4	> 5 a < 12 %	
	Media	6	> 12 a < 25 %	
	Moderada	8	> 25 a < 40 %	
	Fuerte	9	> 40 a < 70 %	
	Muy fuerte	10	> 70 a < 100 %	

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

A final se obtiene un valor y según ese valor se ubica en la siguiente tabla

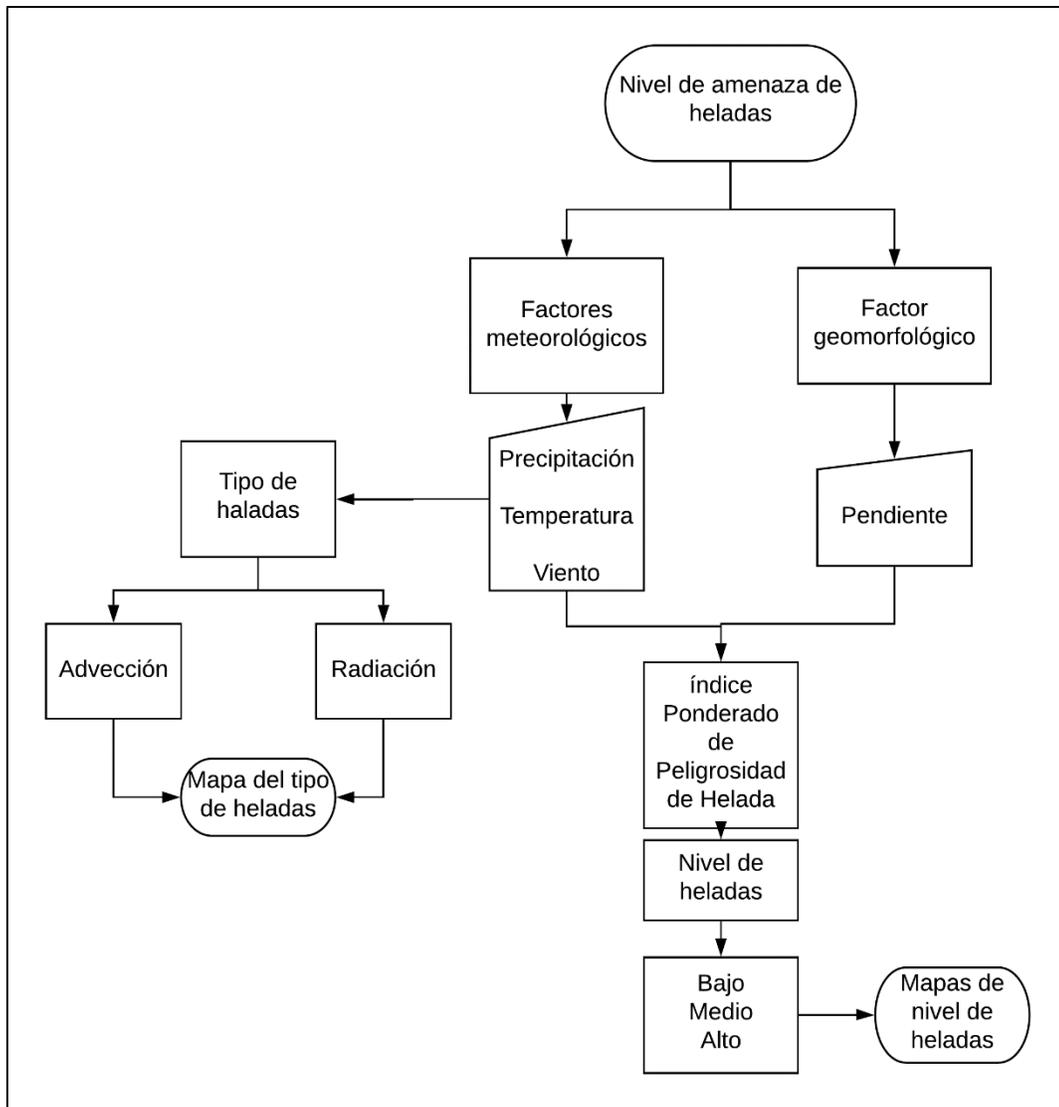
Tabla 6 Ponderaciones de los factores de heladas

Valor de indicador	Valores mínimos	Valores máximos
Bajo	0	29
Medio	30	59
Alto	60	100

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

En síntesis, la aplicación de la metodología para la obtención del nivel de heladas se resume en el siguiente gráfico:

Figura 2 Diagrama metodológico objetivo específico N°2



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Etapa 2

En esta etapa se incluye la parte geográfica de la investigación, en esta etapa se procede a realizar la clasificación supervisada de suelo y la planimetría, con la finalidad de sobre poner los mapas y estimar los elementos expuestos.

En este sentido se procede hacer una clasificación supervisada de suelo de una imagen de google earth la cuál fue debidamente georreferenciada con los puntos de control en zonas circundantes al área de estudio para no interferir en los pixeles

de la clasificación de suelo, después se extrajo una máscara con el polígono del área de intervención y se realizó la clasificación del suelo con la siguiente asignación:

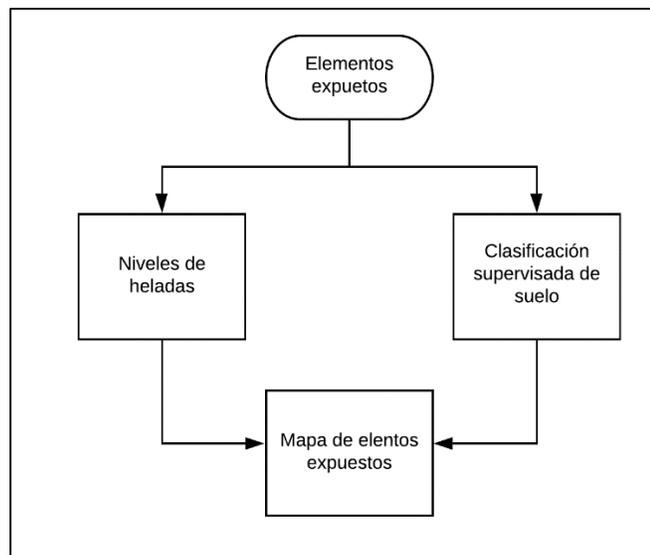
Tabla 7 Categorías del uso de suelo

Valor	Categoría	Color de pixel
1	Residencial	Color blanco
2	Zona intervenida con agricultura	Color marrón
3	Zona intervenida con ganadería	Color café
4	Zona arbustiva	Color verde limón
5	Zona no intervenida	Color verde oscuro

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Finalmente se obtiene en porcentajes y área de las zonas que resultan afectadas por las heladas.

Figura 3 Diagrama metodológico objetivo específico N°2



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

3er Objetivo

Para establecer las medidas más adecuadas para la adaptación de la comunidad ante los eventos de heladas, se procede a la revisión de documentos secundarios, cuya información contenga actividades encaminadas a mitigar los impactos negativos de las heladas sobre los medios de vida.

En las plataformas de búsqueda académica como google académico, web of science, scielo, the science direct y mendeley, se realiza la búsqueda de información sobre medidas de adaptación. Se selecciona los documentos cuyas medidas puedan aplicarse dentro del contexto del área de estudio, además que se reconoce las instituciones con las que a través de la gestión pueden ejecutarse.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

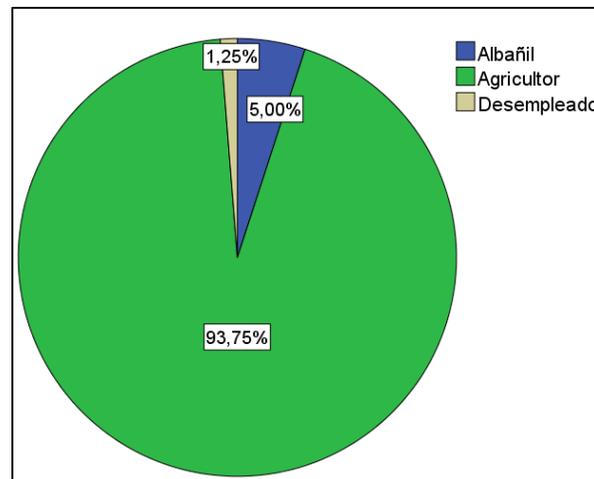
Resultado objetivo 1: Perspectiva de los pobladores de la comunidad Quindigua Central sobre la ocurrencia de las heladas que afectan el 100% del territorio a través del método deductivo con una entrevista semi estructurada aplicada en el mes de Agosto 2020.

La población de Quindigua Central como se muestra a continuación en el Cuadro 1 y Figura 1, los resultados indican que el 93,8% de la gente se dedica a la agricultura, el 5% a oficios de albañilería y el 1,3% a la ganadería, se puede inferir que el territorio casi en su totalidad está bajo actividades agrícolas, por lo que en caso de presentarse una helada hay una mayor exposición del territorio.

Cuadro 1 Actividad económica del jefe de hogar

	Frecuencia	Porcentaje
Albañil	4	5,0
Agricultor	75	93,8
Desempleado	1	1,3
Total	80	100,0

Figura 1 Actividad económica del jefe de hogar



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

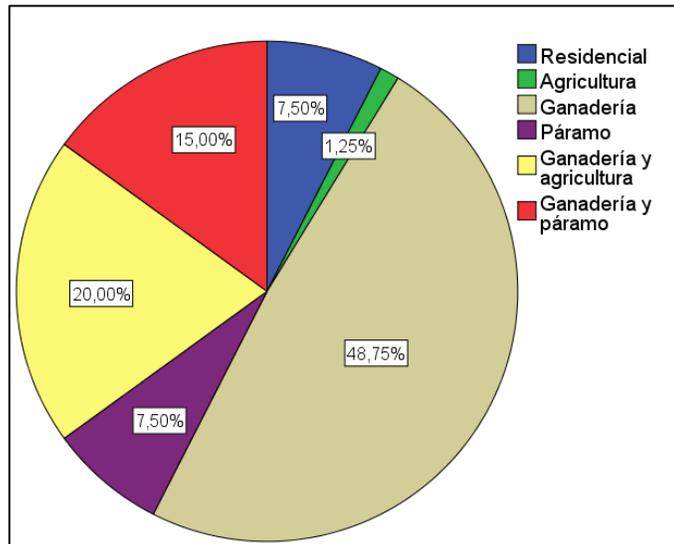
Con respecto al uso inicial del suelo de las propiedades de Quindigua Central ver Cuadro 2 y Figura 2, los pobladores mencionan que antes de las reparticiones de la hacienda, lo que corresponde al territorio fue el 48,8% dedicado a la ganadería, el 20% entre ganadería y agricultura, el 15% entre ganadería y páramo, el 7,5% a casas y el 1,3% solamente agricultura, la actividad económica más significativa fue la ganadería, en poca proporción las ocupaciones de las viviendas y se evidencia que desde antes el páramo ya fue intervenido.

Cuadro 2 Uso inicial de suelo de las propiedades

	Frecuencia	Porcentaje
Residencial	6	7,5
Agricultura	1	1,3
Ganadería	39	48,8
Páramo	6	7,5
Cuerpo de agua	0	0
Ganadería y agricultura	16	20,0

Ganadería y páramo	12	15,0
Total	80	100,0

Figura 2 Uso inicial del suelo de las propiedades



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

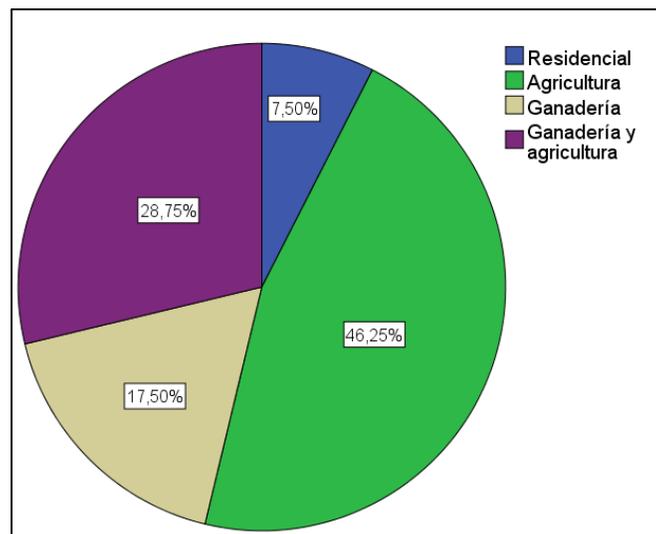
En contraste con lo contestado anteriormente el uso de suelo actual como lo muestra el Cuadro 3 y Figura 3, el uso residencial no muestra un cambio, la agricultura con 46,3% presenta un aumento significativo, la ganadería presenta una considerable disminución, la ganadería y agricultura con 28,8% presenta un ligero aumento y la reducción total del páramo, lo que denota que el páramo ha sido cambiado en su totalidad por otras actividades.

Cuadro 3 Uso actual del suelo de su propiedad

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Residencial	6	7,5
Agricultura	37	46,3
Ganadería	14	17,5

Páramo	0	0
Cuerpo de agua	0	0
Ganadería y agricultura	23	28,8
Ganadería y páramo	0	0
Total	80	100,0

Figura 3 Uso actual del suelo de su propiedad



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

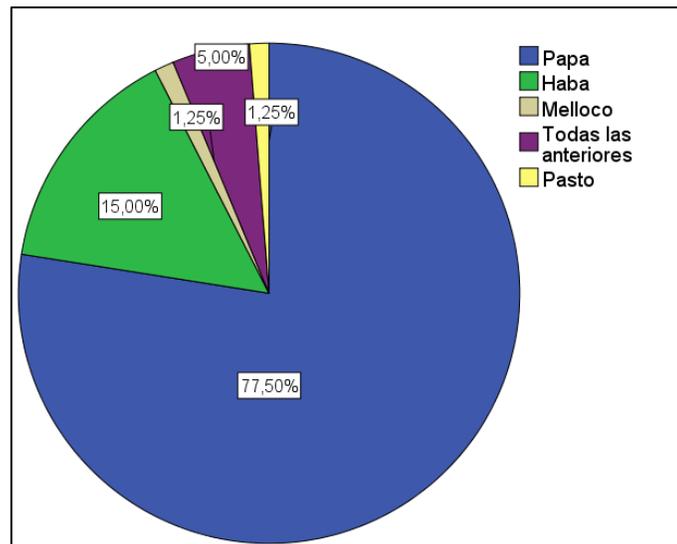
Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Como resultado se obtuvo que el porcentaje del tipo de cultivos que se desarrollen las tierras agrícolas de Quindigua Central ver Cuadro 4 y Figura 4, son mayormente la papa con un porcentaje de 77,5%, seguido del melloco con un 15%, haba en un 1,3%, algunas tierras de policultivo en las que se cosecha papa, melloco y haba un 5% y pasto un 1,3%, los cultivos son propios de las comunidades andinas, la papa un producto primera necesidad es importante porque de ellos dependen la mayoría de las familias.

Cuadro 4 Cultivo sembrado

	Frecuencia	Porcentaje
Papa	62	77,5
Haba	12	15,0
Mellico	1	1,3
Todas las anteriores	4	5,0
Pasto	1	1,3
Total	80	100,0

Figura 4 Cultivo sembrado



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

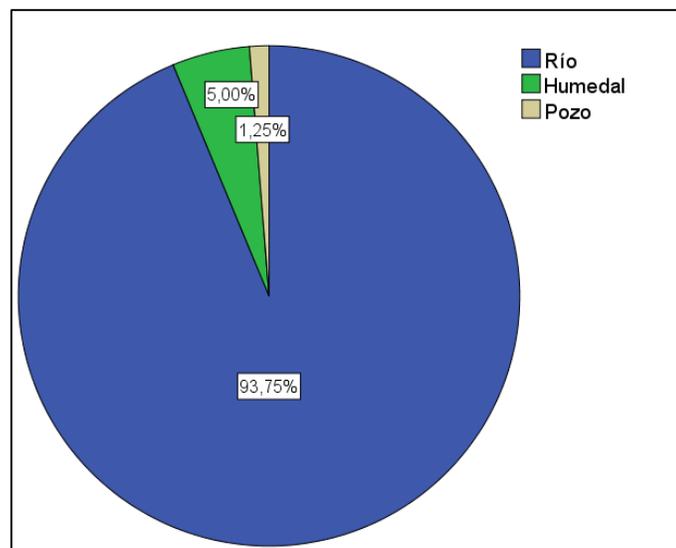
Dentro de las variables se estableció la identificación de las prácticas comunitarias con respecto al manejo de los recursos, siendo la actividad agrícola la predominante en el sector, se observa en el Cuadro 5 y Figura 5, que le fuente para el riego de los cultivos directamente del río el 93%, del humedal 5%, del pozo 1,3%, la comunidad de Quindigua se encuentra en asentada en una gradiente donde el agua proviene de los bofedales y el deshielo del volcán Chimborazo, cabe recalcar que la

segunda fuente de agua son los humedales que por el uso de suelo se han ido degradando.

Cuadro 5 Fuente de agua para el riego

		Frecuencia	Porcentaje
Opción	Río	75	93,8
	Humedal	4	5,0
	Reservorio	0	0
	Pozo	1	1,3
	Total	80	100,0

Figura 5 Fuente de agua para el riego



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

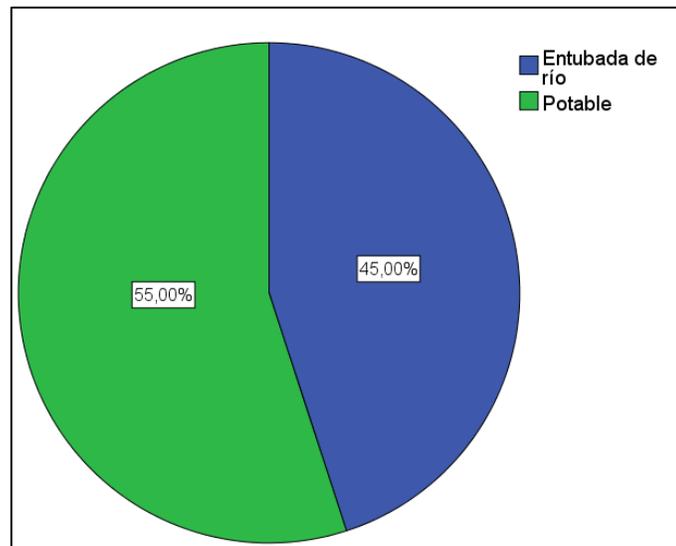
Este apartado es importante porque hace referencia a uno de los objetivos de desarrollo sostenible, el acceso del agua potable para los ciudadanos, como resultado se observa en el Cuadro 6 y Figura 6, el 55% de la población menciona recibir agua potable para su consumo y el 45% restante menciona captar directamente del río, con esta información podemos asumir que casi la mitad de los pobladores reciben

agua en condiciones que no son aceptables para el consumo humano, adicionando que el uso de suelo tiene una incidencia en la calidad de agua, el mayor porcentaje de la población es agrícola y de una u otra forma aplican agroquímicos en el desarrollo de la producción.

Cuadro 6 Fuente de agua para el consumo doméstico

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Entubada de río	36	45,0
Potable	44	55,0
Directamente del humedal	0	0
Pozo	0	0
Total	80	100,0

Figura 6 Fuente de agua para el consumo doméstico



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

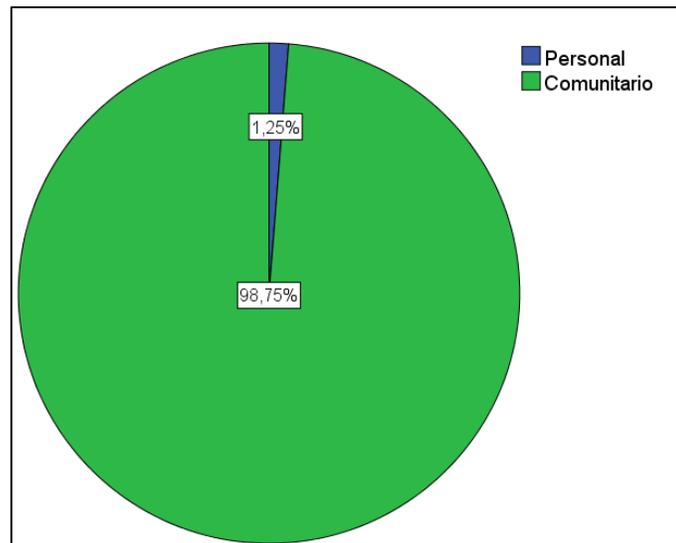
Con respecto al manejo de las fuentes de agua, en la comunidad de Quindigua con la finalidad de conocer si la organización existente ejerce su

administración en las fuentes de agua, el 98,8% de comunidad manifiesta que la comunidad se encarga por si misma del manejo de las fuentes, mientras que una mínima parte, el 1,3% de la población manifiesta hacerlo de manera personal, éstas personas lo hacen de esa manera porque dentro de sus propiedades tienen pozos, se evidencia que la mayor parte de la comunidad está organizada y en base a su conocimiento gestiona los recurso hídricos, ver Cuadro 7 y Figura 7.

Cuadro 7 Manejo de las fuentes de agua

Opción		Frecuencia	Porcentaje
Personal		1	1,3
Comunitario		79	98,8
Familiar		0	0
Otra		0	0
Total		80	100,0

Figura 7 Manejo de las fuentes de agua



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

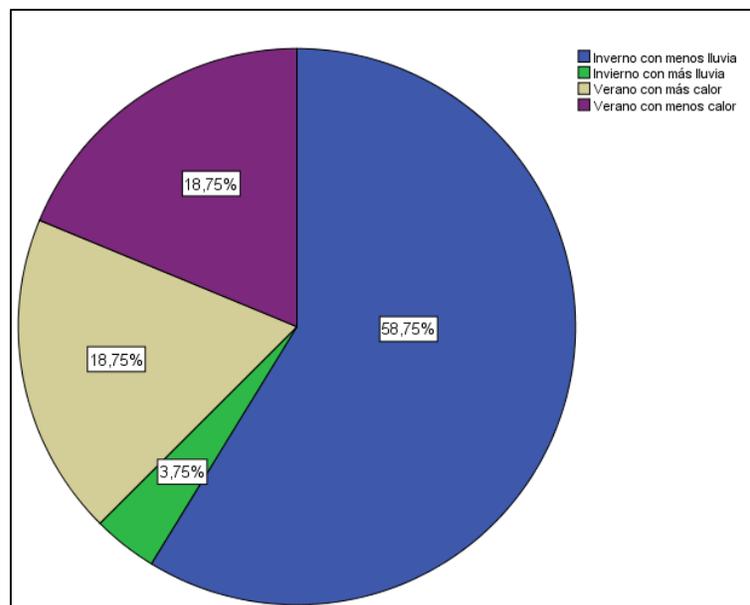
Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Una de las maneras más complicadas es el reconocimiento y validación de la perspectiva ciudadana sobre la percepción y sensación de los cambios de clima en base a la experiencia, por la falta de sustento en data climática in situ, como se observa en el Cuadro 8 y Figura 8, la comunidad manifiesta con respecto a los cambios relacionados con el clima, el 95% manifiesta que los inviernos ahora son con menos lluvia y un bajo porcentaje de 5% manifiesta que los inviernos ellos notan que con más intensidad de lluvia.

Cuadro 8 Como considera que el invierno ha cambiado en los últimos años

	Frecuencia	Porcentaje
Inverno con menos lluvia	47	58,8
Invierno con más lluvia	3	3,8
Verano con más calor	15	18,8
Verano con menos calor	15	18,8
Total	80	100,0

Figura 8 Como considera que la lluvia ha cambiado en los últimos años



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

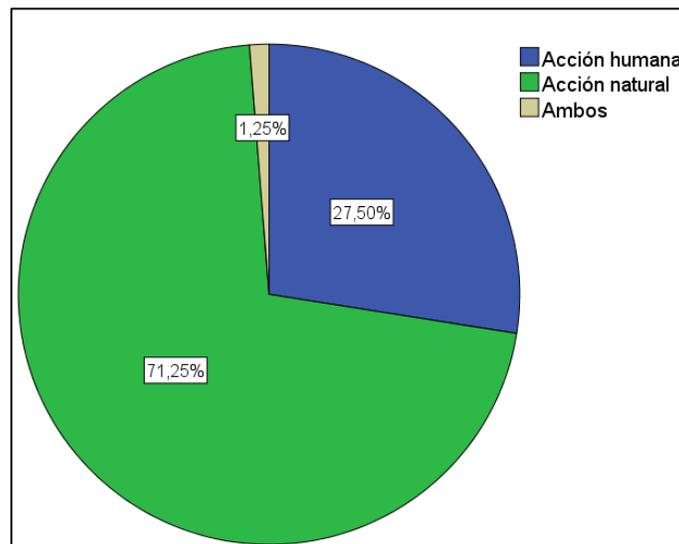
Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Adicionalmente con la variable de temperatura, la sensación térmica en algunos menciona como una forma conocer los cambios relacionados con la temperatura, sin embargo hay que recordar que las diferencias corporales hacen que este argumento quede en disputa, a pesar de eso el Cuadro 9 y Figura 9 muestra que el 93,8% de la población manifiesta que ellos sientes los veranos con más calor que antes y el 6,3% manifiesta lo contrario, que el verano es con menos calor, con lo argumentado anteriormente es pertinente la incorporación de estaciones meteorológicas para contrastar con las respuestas de los pobladores.

Cuadro 9 Atribuciones de los cambios del clima

		Frecuencia	Porcentaje
Opción	Acción humana	22	27,5
	Acción natural	57	71,3
	Ambos	1	1,3
	Total	80	100,0

Figura 9 Atribuciones de los cambios del clima



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

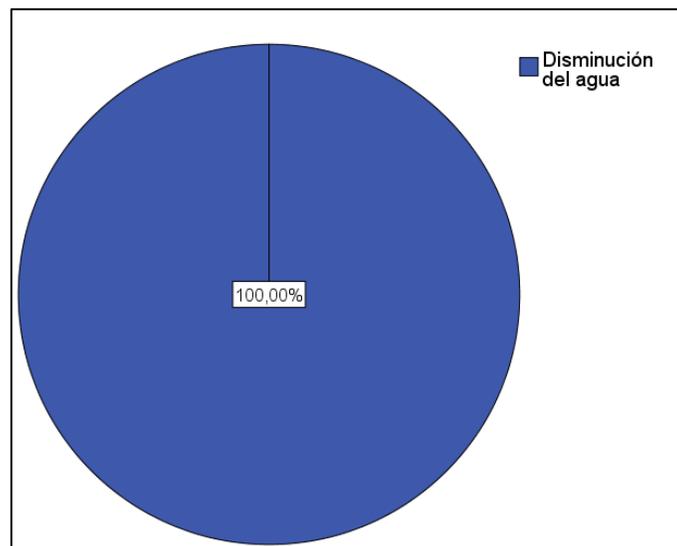
Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Adicionalmente como se muestra en el Cuadro 10 y Figura 10, para determinar según el conocimiento ciudadano el impacto del Cambio Climático sobre la comunidad, el 100% de la población manifiesta que han observado la disminución en la disponibilidad de agua, sin embargo, esta aseveración debe ser investigada porque el uso de suelo y la alteración de los humedales puede ser una de las causas de la disminución de la disponibilidad de agua en la comunidad.

Cuadro 10 Impactos del Cambio Climático en la comunidad

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Disminución del agua	80	100,0
Aumento del agua	0	0
Deslizamientos	0	0
Pérdida de cultivos	0	0
Total	80	100

Figura 10 Impactos del Cambio Climático en la comunidad



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

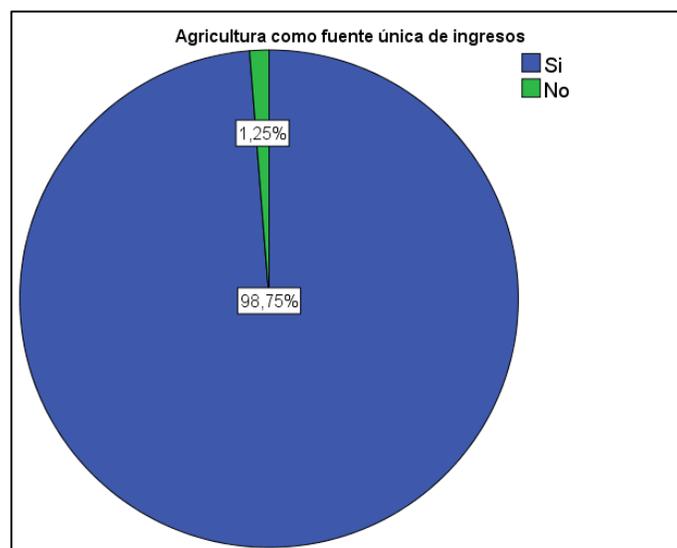
Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Una vez identificado que el mayor uso de suelo es dedicado a la agricultura, que los impactos del Cambio Climático ha sido a la disminución de la disponibilidad del agua, como se muestra en el Cuadro 11 y Figura 11, el 98,8% de la población manifiesta que la agricultura es su única fuente de ingresos económicos y el 1,3% depende de otras actividades, lo que demuestra que la población en caso de que la helada afecte a los cultivos, este incidirá directamente en la calidad de vida de los habitantes al afectar su única fuente de ingresos.

Cuadro 11 Agricultura como fuente única de ingresos

		Frecuencia	Porcentaje
Opción	Si	79	98,8
	No	1	1,3
	Total	80	100,0

Figura 11 Agricultura como fuente única de ingresos



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

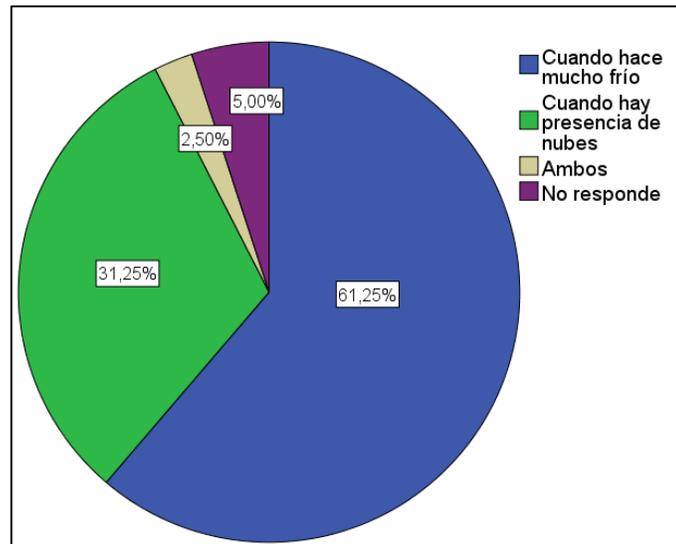
Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Otra de las preguntas incluidas es la de conocer desde la perspectiva local los indicadores que ellos utilizan para predecir la ocurrencia de una helada, en el Cuadro 12 y Figura 12 se puede evidenciar que el 61,3% de la población manifiesta que el frío es un indicador clave para las heladas, recordando que la población vive acostumbrada a las condiciones del clima, el 31,3% menciona que las nubes espesas son un indicador confiable de la predicción de las heladas, un 5% prefiere no responder y un 2,5% menciona que el frío y las nubes, ambos combinados son los que dicen si habrá o no helada.

Cuadro 12 En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada

		Frecuencia	Porcentaje
Opción	Cuando hace mucho frío	49	61,3
	Cuando hay presencia de nubes	25	31,3
	Ambos	2	2,5
	No responde	4	5,0
	Total	80	100,0

Figura 12 En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

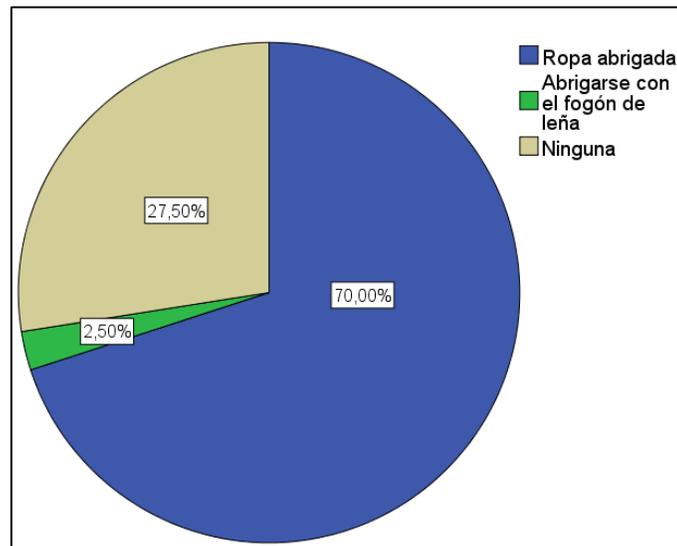
Los ciudadanos en base al conocimiento adquirido, actuamos de manera particular ante diferentes escenarios, las heladas como se conoce son partículas de agua con una temperatura que pueden afectar a la fisiología de las plantas y en las persona a las articulaciones y los vasos sanguíneos de la nariz, en el Cuadro 13 y Figura 13, se muestra que el 70% de la comunidad utiliza prendas de vestir que le permiten estar abrigados, el 27,5% menciona no aplicar ninguna medida, lo que denota la capacidad del cuerpo para resistir las temperaturas bajas y un 2,5% menciona que se abriga en el fogón de leña.

Cuadro 13 Medidas tomadas por la comunidad cuando hay heladas

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Ropa abrigada	56	70,0
Abrigarse con el fogón de leña	2	2,5
Ninguna	22	27,5

Total	80	100,0
-------	----	-------

Figura 13 Medidas tomadas por la comunidad cuando hay heladas



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

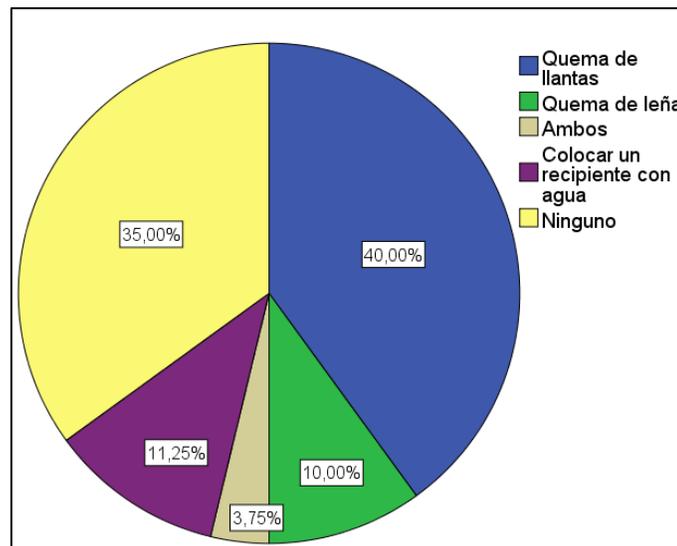
En el Cuadro 14 y Figura 14 para conocer qué medidas aplican para contrarrestar las heladas y que no afecten los cultivos, resultó que el 40% de la población quema llantas para evitar que la nube se adhiera a la tierra cultivada, el 10% quema leña alrededor de los cultivos, un 3,8% quema leña y también llantas, un 11,3% manifiesta colocar recipientes con agua en el área cultivada y un 35% de la comunidad responde que no hace nada, como se puede notar que mayormente la práctica que se realiza para contrarrestar la helada es la incineración con la finalidad de que el humo y calor producido evite que la helada afecte a los cultivos.

Cuadro 14 Medidas tomadas para los cultivos cuando hay heladas

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Quema de llantas	32	40,0

Quema de leña	8	10,0
Ambos	3	3,8
Colocar un recipiente con agua	9	11,3
Ninguno	28	35,0
Total	80	100,0

Figura 14 Medidas tomadas para los cultivos cuando hay heladas



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

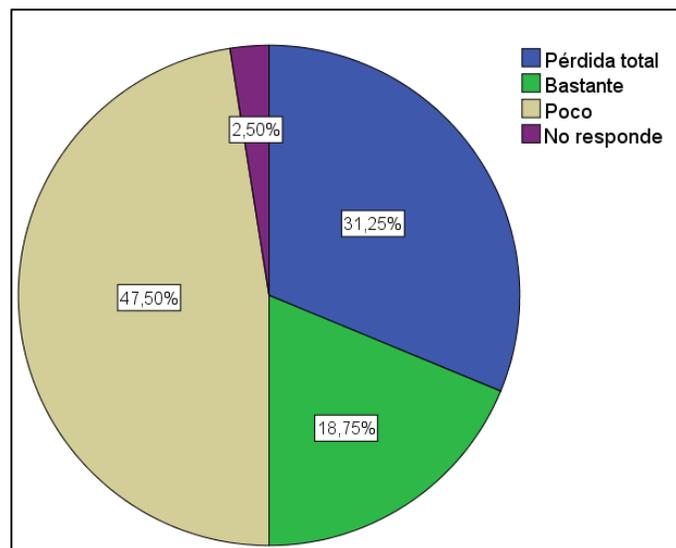
Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

A pesar de los esfuerzos comunitarios para contrarrestar las heladas, los impactos negativos de la helada es la pérdida de la producción, como se muestra en el Cuadro 15 y Figura 15, el 47,5% de la población manifiesta que poco es lo que se pierde, el 31,3% menciona que pierde en su totalidad cuando hay heladas, el 18,8% menciona que pierde bastante cultivos y un 2,5% no responde, cabe mencionar que la pérdida depende del cultivo sembrado ya que hay cultivos que son resistentes a este tipo de eventos.

Cuadro 15 En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos

		Frecuencia	Porcentaje
Opción	Pérdida total	25	31,3
	Bastante	15	18,8
	Poco	38	47,5
	No responde	2	2,5
	Total	80	100,0

Figura 15 En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

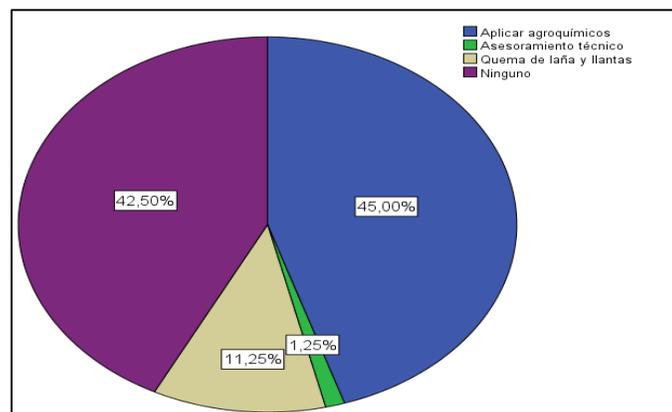
Dentro de esta pregunta se pretende identificar las acciones post afectación de heladas en los cultivos, se muestra en el Cuadro 16 y Figura 16, que el 45% de la población menciona aplicar agroquímicos para recuperar algo de los cultivos que han sido afectados por las heladas, el 42,5% menciona no aplicar nada, el 11,3% menciona quemar leña y llantas y el 1,3% acude a asesoramientos técnicos para ver

qué medidas aplicar sobre los cultivos afectados por las heladas, como es de conocimiento general, hay ciertos productos que dan beneficios pero hay otros que resultan más perjudiciales a la parte ambiental.

Cuadro 16 Medida aplicada a los cultivos cuando han sido afectados por las heladas

		Frecuencia	Porcentaje
Opción	Aplicar agroquímicos	36	45,0
	Asesoramiento técnico	1	1,3
	Quema de laña y llantas	9	11,3
	Ninguno	34	42,5
	Total	80	100,0

Figura 16 Medida aplicada a los cultivos cuando han sido afectados por las heladas



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

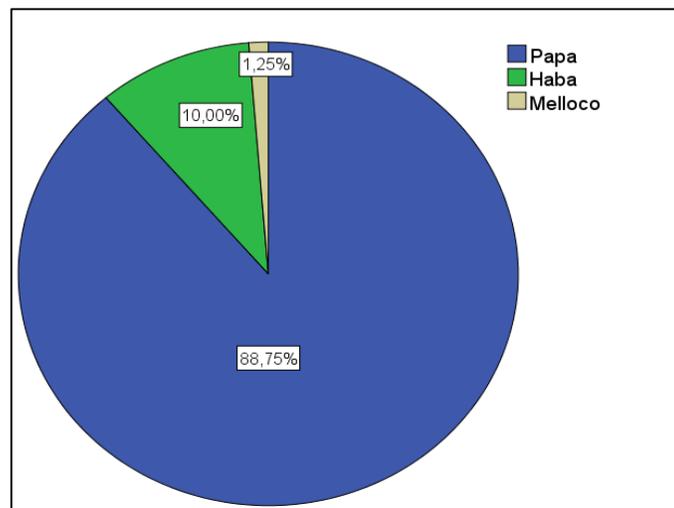
Dentro de la categoría de los cultivos que son aptos para el clima andino, se muestra en el Cuadro 17 y Figura 17 la población de la comunidad de Quindigua central manifiesta en un 88,8% que el cultivo más afectado es la papa, con un 10% el producto del haba y un 1,3% mellocos, es notable y tiene concordancia que los cultivos que son mayormente producidos sean los que son más afectados, en este caso la comunidad de Quindigua se caracteriza por ser un sector productor de papa,

la cual se distribuye a nivel local en la ciudad de Guaranda y sus alrededores y demás cantones aledaños.

Cuadro 17 Cultivo más afectado por las heladas

		Frecuencia	Porcentaje
Opción	Papa	71	88,8
	Haba	8	10,0
	Meloco	1	1,3
	Otros	0	0
	Total	80	100,0

Figura 17 Cultivo más afectado por las heladas



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

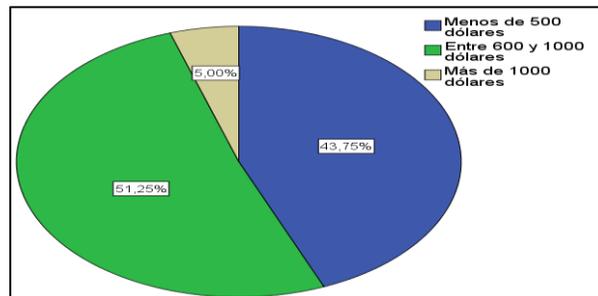
Para mantener una secuencia lógica en lo que corresponde a la afectación por las heladas, se procede a establecer categorías para que los pobladores estimen las pérdidas económicas que representa el impacto negativo de las heladas sobre la producción, se muestra en el Cuadro 18 y Figura 18 que el 51,3% de las pérdidas se

encuentran en un rango de 600 a 1000 dólares, esto corresponde a los insumos y materiales utilizados desde la siembra, control y cosecha de los productos seguido de un 43,8% que manifiestan que pierden menos de 500\$ dólares y un 5% manifiesta que las pérdidas superan los 1000 dólares, se muestra que entre más extensión cultivada mayor es la probabilidad de pérdida.

Cuadro 18 Valor aproximado de la pérdida de los cultivos por las heladas en los últimos años

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Menos de 500 dólares	35	43,8
	Entre 600 y 1000 dólares	41	51,3
	Más de 1000 dólares	4	5,0
	Total	80	100,0

Figura 18 Valor aproximado de la pérdida de los cultivos por las heladas



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

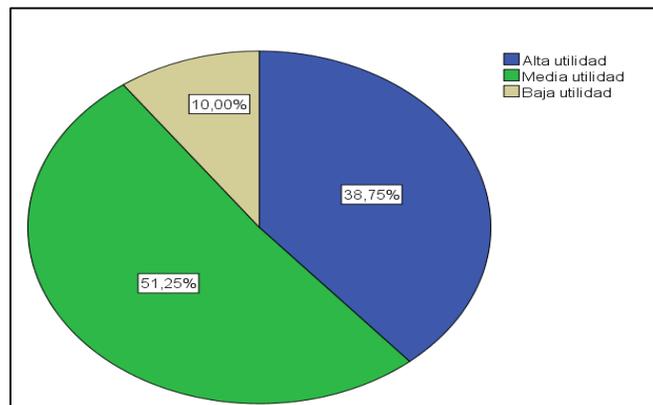
En cuanto a la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por las heladas, se ha evaluado la utilidad percibida por los pobladores, resultando así que un 38,8% de los pobladores considera que es de gran utilidad la aplicación de medidas, el 51,3% de los pobladores tienen una postura normal o neutra en relación a la adopción de medidas y un 10% considera que las medidas de reducción

de daños en sus cultivos son de poca utilidad, esto puede indicarnos que ese 48% que es muy cercano a la mitad de los pobladores encuestados necesitarían mayor información acerca de las medidas que se podría adoptar para reducir el impacto en sus cultivos y puedan decidir de mejor manera que medidas aplicar para reducir los daños por las heladas, ver Cuadro 19 y Figura 19.

Cuadro 19 Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas

	Frecuencia	Porcentaje
Alta utilidad	31	38,8
Media utilidad	41	51,3
Baja utilidad	8	10,0
Total	80	100,0

Figura 19 Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas



Fuente: Encuestas aplicadas en campo

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Los indicadores biológicos hacen referencia a las diferentes manifestaciones que tienen los animales y las plantas en el contexto de tiempo y espacio en donde se las analiza, esto a través de la observación de los pobladores.

Según el conocimiento que se ha transmitido de generación en generación, el comportamiento y las características de los animales y plantas, permiten pronosticar las condiciones del tiempo.

Según (Huancavelica., 2015), los indicadores biológicos se consideran con dos propósitos: 1) vaticinar cual será el comportamiento del clima durante la época seca y lluviosa, 2) para vaticinar el tiempo por horas, días y semanas, la confianza depende de las condiciones de los indicadores observados.

Tabla 8 Procesamiento de la información recolectada indicador biológico

Indicador biológico	
Plantas	<p>Respuestas:</p> <p><i>En las pampas de los bofedales de la comunidad de Quindigua aparecen hongos que son como sombrillas de color café, son comestibles, cuando estos aparecen es una señal que ya viene la época lluviosa, esto se ve en los cerros por donde se muda al ganado, específicamente la gente observa el crecimiento de estos hongos donde hay el excremento del ganado.</i></p> <p><i>Cuando aparecen en los humedales con un color marrón oscuro y de tamaño pequeño, son señales que las lluvias serán intensas, pero no habrá tantas heladas</i></p> <p><i>Adicionalmente, cuando las plantas presentan una floración abundante y con un sabor dulce son señales que el año será normal, pero cuando la floración, el crecimiento y los frutos son pequeños, son señales de años fríos, por lo tanto, no serán buenas cosechas de papa.</i></p> <p><i>En los ríos y lagunas también se observa las algas, el color intenso verde son indicadores que ya se avecina el invierno, el color plomo de estas algas son señales que el verano se extenderá, cuando las algas se mantienen sin crecer también indica que el agua no es suficiente, son señales de intenso frío y heladas durante la época seca.</i></p>

Las flores de la Chuquiragua, cuando hay abundante flor antes del mes Septiembre son señales que habrá buenas lluvias, por lo tanto, la siembre puede ser adelantada, pero cuando la flor es desde septiembre el año no será buena lluvia se recurre a la siembre intermedia o tardía de la papa.

La flor del bofedal cuando florece a inicios de septiembre también es señal de un año con buena lluvia.

Fuente: Datos de la entrevista semi estructurada

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Según (Cartilla., 2013) & (Huancavelica., 2015), mencionan que en los saberes ancestrales, la presencia de estas plantas son señales de buenas lluvias e interrumpidas, cuando estás plantas presentan un buen desarrollo también son señales de que habrá una buena producción de papa.

Tabla 9 Procesamiento de la información recolectada indicador biológico

Indicador biológico	
Animales	<p>Respuestas:</p> <p><i>En los humedales de la comunidad de Quindigua Central existen unos gusanos de color café y negro con pelos, existen pastores que manifiestan que la presencia en abundancia de estos gusanos, con colores bien definidos y de buen tamaño, sirve para indicar la calidad de la papa en la siguiente cosecha.</i></p> <p><i>Será un año con mala lluvia, cuando estos gusanos no están bien definidos, no tienen capacidad para sostenerse y mueren rápido.</i></p> <p><i>Estos gusanos se movilizan de las pampas hacia abajo, pero hay veces que, por las heladas, se mueren a medio camino y no llegan a completar su destino.</i></p> <p><i>En los pocos tramos de los ríos que se conoce que existen truchas, cuando las ovas son escasas en el mes de septiembre, esto es una señal que las lluvias serán pocas.</i></p>

	<p><i>Cuando las ovas son abundantes y se observa en partes no muy profundas de los ríos, indican que la temporada tendrá lluvia buena. Los zorros en entre el mes de agosto y septiembre, entran en la temporada de apareamiento, a estos meses se los conoce como mal tiempo debido a que disminuyen los pastos, los caudales disminuyen, hay presencia de vientos fríos, nubosidad y las lluvias asustan los rebaños, el aullido del zorro se escucha hasta octubre que es hasta donde termina la época caliente y desde ahí empieza la época de frío e incrementan las lluvias. Cuando los zorros están en manadas y aúllan fuerte es porque avicinan un invierno bueno, pero cuando el aullido es entre cortado, habrá mal tiempo.</i></p> <p><i>La presencia de los escarabajos que hacen bolitas de las heces del ganado también son señales que indican que el invierno será largo por lo que se alistan por que no podrán salir a la superficie, con esto los agricultores pueden anticipar la siembra.</i></p>
--	--

Fuente: Datos de la entrevista semi estructurada

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Según (Cartilla., 2013) & (Huancavelica., 2015), mencionan que los animales como los zorros cuando se encuentra en el camino heces o huesos de color blanco, son señales que auguran mal año, las heces de color blanco son a causa de los jugos gástricos cuando secretan calcio, pero cuando se encuentra en el camino lana es una señal buena para la ganadería augura nuevas crías.

A demás que la micro fauna, entre estos el escarabajo pelotero es parte del ciclo de vida aprovechar la época seca para acumular cantidades de alimentación, lo que los campesinos lo toman como una señal de que el invierno será largo.

Dentro de la cosmovisión andina, el cielo es uno de los lugares en los que pueden encontrar respuestas que indican si el año será bueno o malo, esto ha venido transmitiéndose de generación en generación, la observación de las estrellas, las

constelaciones y la vía láctea, como una forma holística con un enfoque comunal antes que individual.

Tabla 10 Procesamiento de la información recolectada indicador astronómico

Astronómicos	
<p>La Luna El sol Las estrellas</p>	<p>Respuestas:</p> <p><i>En la comunidad de Quindigua Central, la vía láctea también conocida en las comunidades alto andinas como río grande de vida, cuando las estrellas se encuentran brillantes, despejadas, los colores son claramente visibles durante varias horas de la noche al amanecer, son señales que indican que el invierno no tendrá interrupciones y empezará en los meses ya conocidos.</i></p> <p><i>En el cielo despejado cuando se observan seis estrellas denominado como suqta lucero a finales del mes de junio, que coincide con el solsticio de invierno auguran noches largas y frías. Cuando estas estrellas son claras, su destello se identifica a lo largo de la comunidad son señales que hará abundante agua, lo que garantiza buena cosecha y pastos para el ganado, cuando estas estrellas no están muy claras al igual que sus destellos, augura que las lluvias en el invierno serán en menor cantidad, por lo tanto, afectara a la agricultura y ganadería.</i></p> <p><i>También al observar la luna con un color un poco rojizo entre el mes de agosto y octubre, además de su forma clara permite conocer si lloverá en los meses ya conocidos por lo tanto habrá un buen año para la producción, si la luna presenta un color blanco, augura un mal año para la agricultura, específicamente para la papa.</i></p>

Fuente: Datos de la entrevista semi estructurada

Según (Cartilla., 2013) & (Huancavelica., 2015), mencionan que los indígenas más longevos de las comunidades alto andinas, poseen un conocimiento

ancestral sorprendente y si no se plasma en documentos, corre el riesgo de desaparecer ya que muy en los últimos años se ha ido debilitando, cuando la vía láctea parece despejada, las estrellas son visibles entre sí, los colores, se puede identificar una especie de llama que bebe del gran río, esta es una señal que manifiesta que la época invernal empieza en el tiempo indicado, esto se encuentra en el Manuscrito Quechua de Huarochirí (1 597 – 1599) quienes mencionan que la llama subió de las comunidades andinas para desde arriba proveer de agua para la agricultura y ganadería.

Dentro del conocimiento ancestral también la visibilidad del conjunto de estrellas permite pronosticar la presencia de El Niño, debido que las corrientes calientan el Océano Pacífico lo que aumenta la evaporación y calentamiento del aire, ocasionando que el viento traiga nubes que dificultan la visibilidad de las estrellas.

Tabla 11 Procesamiento de la información recolectada indicador atmosférico

Atmosféricos	
Nubes Viento	<p>Respuestas:</p> <p><i>Según los pobladores de la comunidad de Quindigua, el color, la forma de las nubes y de donde provienen, cuando estas aparecen en el mes de agosto, las primeras semanas del mes indican el inicio de las lluvias.</i></p> <p><i>Las nubes son traídas por los vientos alisios, cuando las nubes se montan una sobre otra, son de color oscuro y su presencia es prolongada en las semanas, son señales que se acerca el periodo lluvioso, estas aparecen a finales del mes de agosto, pero si se retrasan también indican que la época invernal se retrasará.</i></p> <p><i>Hay veces que las nubes son abundantes, también de color oscuro, pero por las nubes que vienen de la amazonia no logran condensarse y las lluvias no se producen.</i></p> <p><i>Hay nubes que se presentan después de la Semana Santa, esto anuncia que la época invernal ya está terminando y empieza la época de estiaje</i></p>

Los vientos son señales muy importantes más aún para la época de lluvia dado que el viento que viene de norte y noroeste, debe soplar constantemente con una intensidad regular a partir del mes de agosto, estos vientos señalan el inicio de las lluvias.

El viento de sequía se origina en la parte sur, un aire frío y seco que, al mezclarse con las nubes, éstas se enfrían y disipan, el viento de sequía es aproximadamente desde el mes de abril en adelante.

Fuente: Datos de la entrevista semi estructurada

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

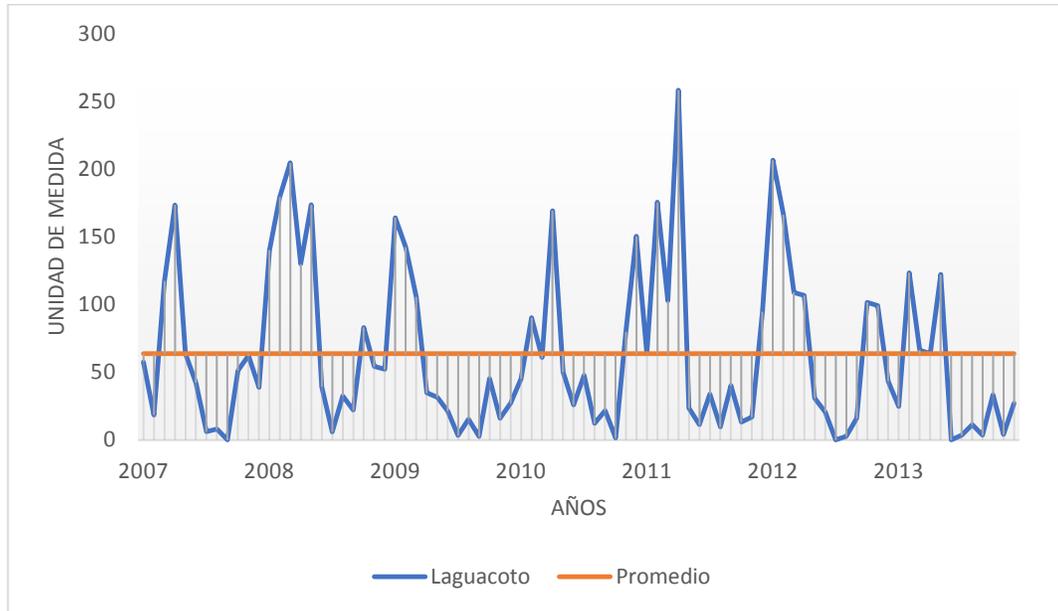
Según (Cartilla., 2013) & (Huancavelica., 2015), manifiestan que los campesinos se fijan en la forma de las nubes, la dirección de donde provienen, además de interpretar la fuerza del viento y su dirección de donde viene, a hacia donde se va y temperatura, estas son señales que ayudan a pronosticar el comportamiento de las precipitaciones en el segundo semestre del año.

Análisis interpretativo de las respuestas.

Las señales o símbolos que suceden en la naturaleza son conocidos por la

5.1 Objetivo específico 2: Áreas que son afectadas por las heladas en la comunidad de Quindigua Central a través del índice de ponderado de peligro de heladas, mes de Abril 2021.

Figura 4 Serie de datos variable precipitación

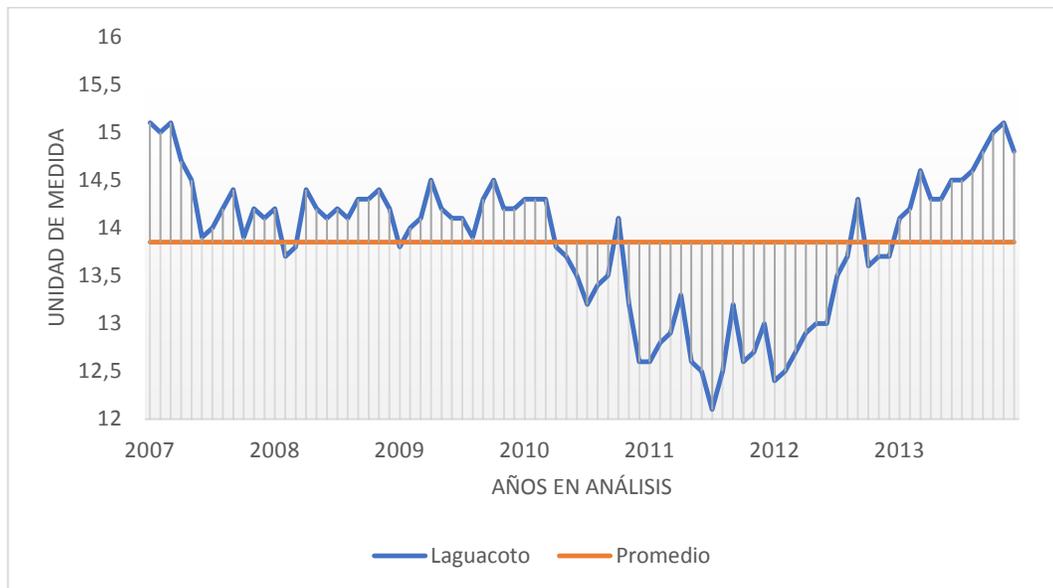


Fuente: Datos de la estación meteorológica Laguacoto M1107 periodo 1989 - 2015

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

La Figura 4, muestra la precipitación promedio del aire desde el año 2007 al 2013, un periodo de 6 años la gráfica muestra la variabilidad existente, con valores mínimos de 0mm^3 de lluvia y máximos de $258,4\text{mm}^3$, se observa, además las fluctuaciones que existe en los meses de lluvias y seco, cuya distribución es relativamente uniforme, así mismo es evidente que a finales del año 2011 presenta los picos de precipitación.

Figura 5 Serie de datos variable temperatura



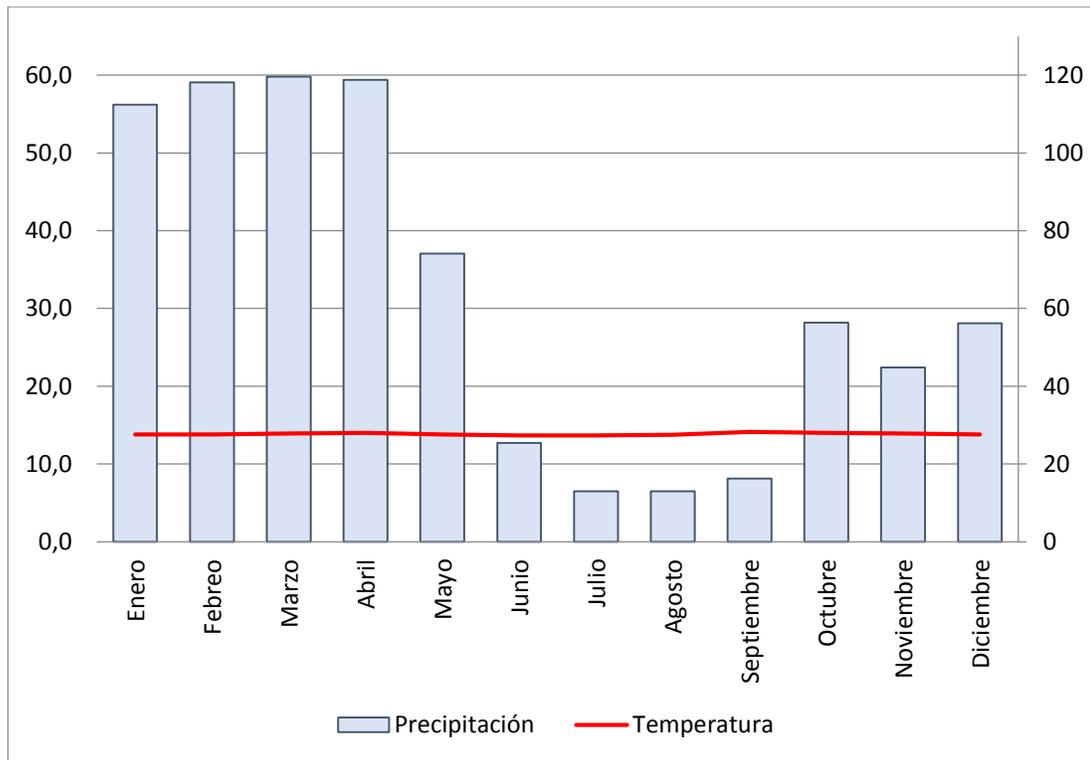
Fuente: Datos de la estación meteorológica Laguacoto M1107

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Así mismo la Figura 5 indica la serie de tiempo de los datos de temperatura promedio del aire para el periodo 2007 – 2013, se observa uniformidad para el año 2007 al 2011 con tendencia decreciente, sin embargo, a partir del año 2012 comienza a marcar una tendencia positiva, registrándose para los años analizados una temperatura mínima de 12.1°C y una máxima de 15.1°C, esto demuestra una variabilidad en el comportamiento de la temperatura como se observa en el gráfico que el año 2011 y 2012 presentaron temperaturas más bajas de lo promedio, esto se contrasta con la Figura 4 cuyos picos de precipitación corresponden a los años 2011 y 2012.

Y para el año 2013 que la temperatura presenta su incremento, la precipitación para el mismo año presenta un decrecimiento.

Figura 6 Climograma meteorológico



Fuente: Datos de la estación meteorológica Laguacoto M1107

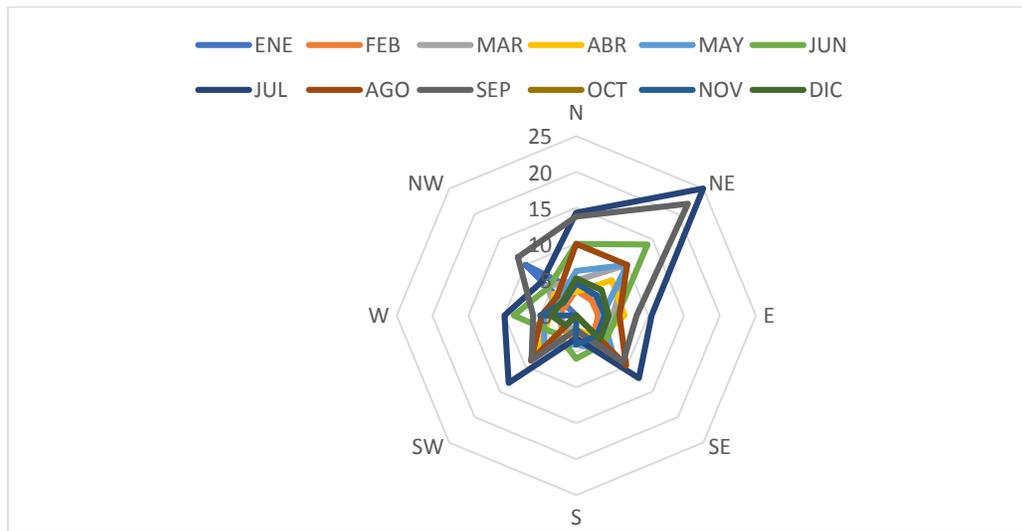
Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Adicionalmente a los gráficos anteriores se incluye un climograma meteorológico (diagrama ombrotérmico) para esclarecer los meses que corresponden a la época seca y la época lluviosa, es claro los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre se encuentran bajo el promedio de temperatura, a estos meses se los cataloga como meses secos.

Los meses en que el promedio de precipitación se encuentra sobre el promedio de temperatura son meses lluviosos, estos meses son desde Octubre hasta Mayo de cada año.

Con estos datos permite conocer de manera general como es el comportamiento del tiempo en el área de estudio.

Figura 7 Climograma meteorológico



Fuente: Datos de la estación meteorológica Laguacoto M1107

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

La rosa de los vientos al igual que las figuras anteriores indican el sentido de origen del viento, la Figura 6 se muestra que los vientos mayormente se dirigen con dirección Noreste y en el cuadro promedio analizado se muestra que presentan un pico máximo con un valor de 25 m/s en sentido Este y en el mes de Julio, además se indica que los meses con valores más altos en velocidades es el mes de Julio, lo que sucede lo contrario con él entre el mes de Octubre y Noviembre que presentan menos velocidades de viento.

Tabla 12 Cuadro de velocidades promedio de viento

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
ENE	3,5	4	3	4,9	4	2	0	10
FEB	3,5	3	3,1	3,4	3,6	2,7	2,5	2
MAR	4,9	10	5,1	4,7	2	2	2,4	5,8
ABR	3,3	7	6,7	4,5	2	7,6	3,7	4,3
MAY	6,2	10	3,6	7,1	4	6,3	4,5	3,2
JUN	10	14	5,7	5,5	6	3,7	8,7	5,5
JUL	14,3	25	10,5	12,3	3,2	13,3	10	6,7
AGO	10	10	6	9,8	0	8,9	4,8	3,8
SEP	13,8	22	8,4	9,2	2	8,8	6	11,5
OCT	0			0	0	0	0	0

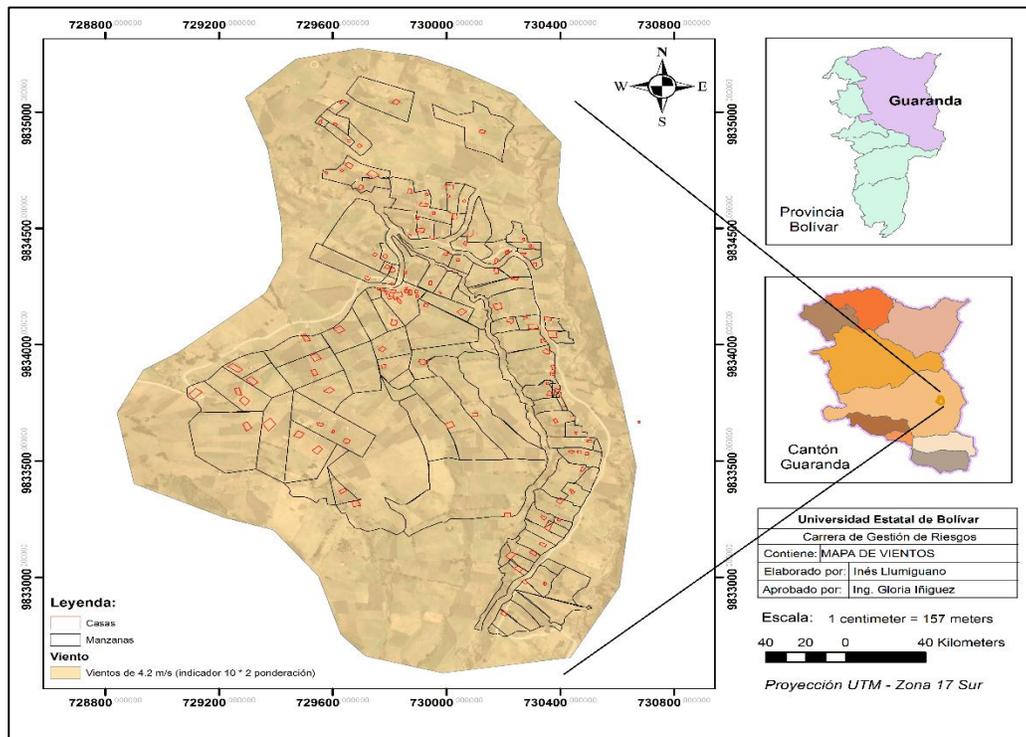
NOV	4,5	4	4	4	4	0	5	2,5
DIC	5,2	5	4,5	4,7	0	2	3,5	2,7
PROMEDIO	6,6	10,4	5,5	5,8	2,6	4,8	4,3	4,8
Min	0	3	3	0	0	0	0	0
Max	14,3	25	10,5	12,3	6	13,3	10	11,5

Fuente: Datos de la estación meteorológica Laguacoto M1107

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

El promedio de viento ponderado en la zona de estudio en los meses considerados como época de lluvia (Diciembre – Mayo) según el climograma resulto un valor de 4.2m/s y según la tabla de ponderaciones se considera a un viento fuerte con lo que se elabora el siguiente mapa

Mapa 1 Vientos de la comunidad de Quindigua en m/s



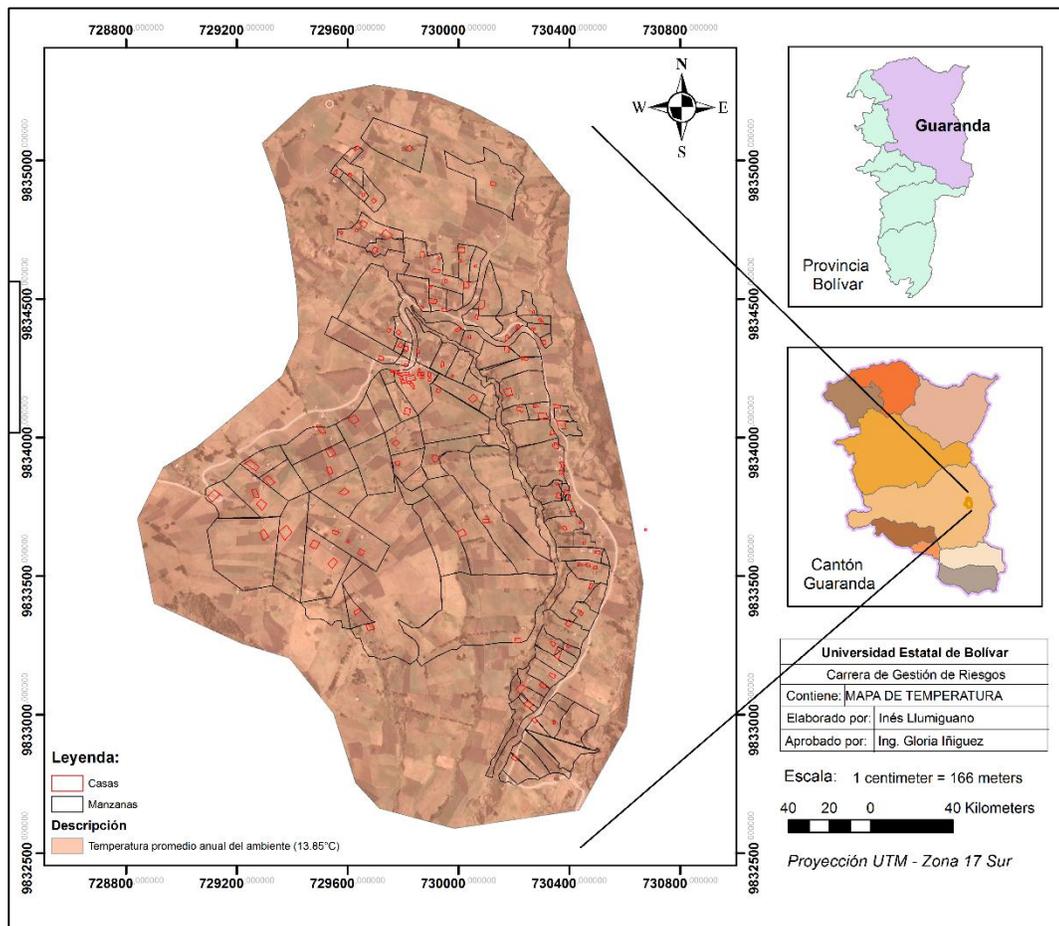
Elaborado por: Llumiguano I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap sistema de información público agropecuario (SIPA., 2019)

El Mapa 1 indica la cobertura espacial de la velocidad de los vientos en la comunidad de Quindigua, la velocidad promedio de 4.2 m/s cuya extensión en los meses considerados época de lluvia es 3km², cuando hay circulación de viento, toda la comunidad resulta afectada.

El mapa de temperatura se toma en consideración el promedio global para todos los meses del año, dando como valor de precipitación promedio anual 13.85 considerado según la metodología del IPPH como un clima de tipo frío riguroso, con este valor se procede a estimar su ponderación y a graficar el siguiente mapa.

Mapa 2 Temperatura promedio anual de la Comunidad de Quindigua



Elaborado por: Llumiguano I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap sistema de información público agropecuario (SIPA., 2019)

El mapa indica que la temperatura ambiente promedio anual de 13.85°C tiene una extensión de 3km², de igual forma la extensión que ocupa el viento.

Con los valores de precipitación y viento se procede a ponderar según la metodología de la FAO.

Con los valores obtenidos de los parámetros requeridos se procede aplicar la siguiente ecuación

$$\text{Tipo de helada} = \sum \bar{X}_{s_{temp.anual}} + \bar{V}_{s_{viento.anual}}$$

Donde:

$\bar{X}_{s_{temp.anual}}$ = la sumatoria ponderada del promedio anual de temperatura

$\bar{V}_{s_{viento.anual}}$ = la sumatoria ponderada del promedio anual de viento

Resultando un valor de 35 que dentro de la tabla de tipo de helada se cataloga como una helada por advección como se observa en la Tabla 13 y el Mapa 3

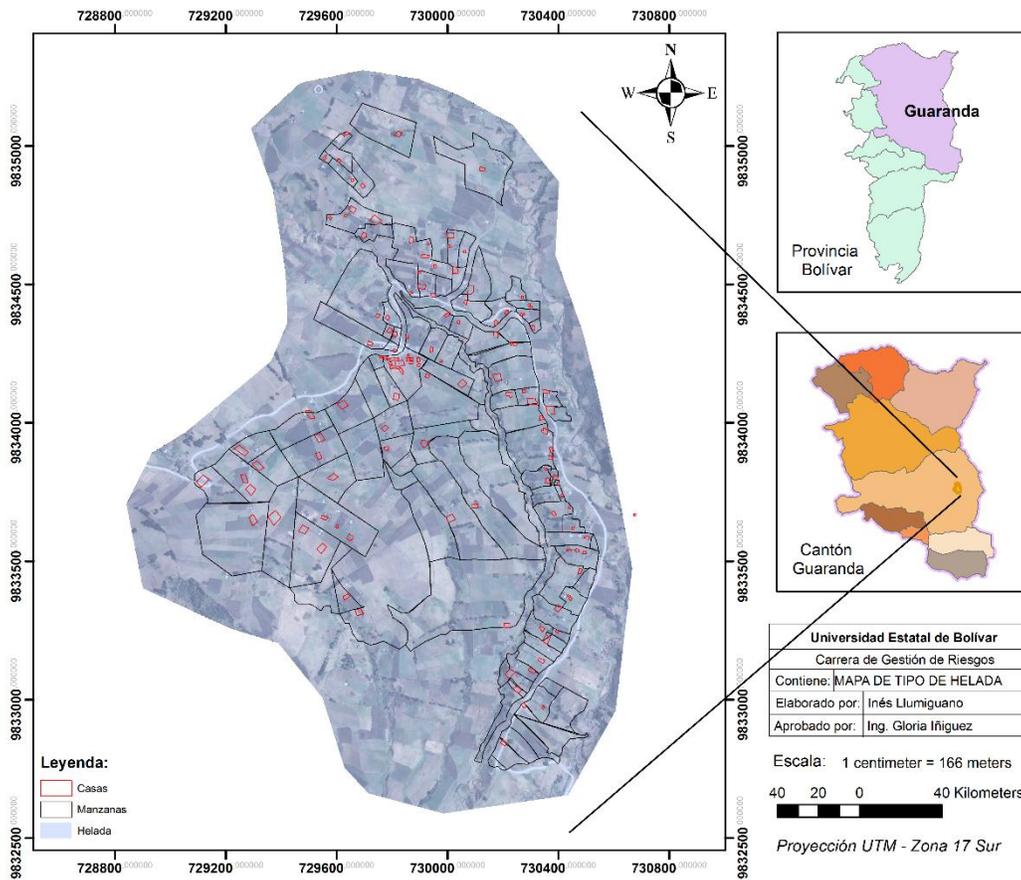
Tabla 13 Cuadro de velocidades promedio de viento

	Valores	Valor de indicador	Peso ponderación	Sub total
Viento	4,2 m/s	10	2	20
Temperatura	13,85 °C	5	3	15
		Total		35

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

En el mapa siguiente se observa la distribución espacial de la extensión que resulta afectada cuando se presenta la helada de tipo advección, de igual manera al ser eventos atmosféricos que tienen grandes coberturas, toda la comunidad resulta afectada 3km².

Mapa 3 Tipo de helada de la Comunidad de Quindigua



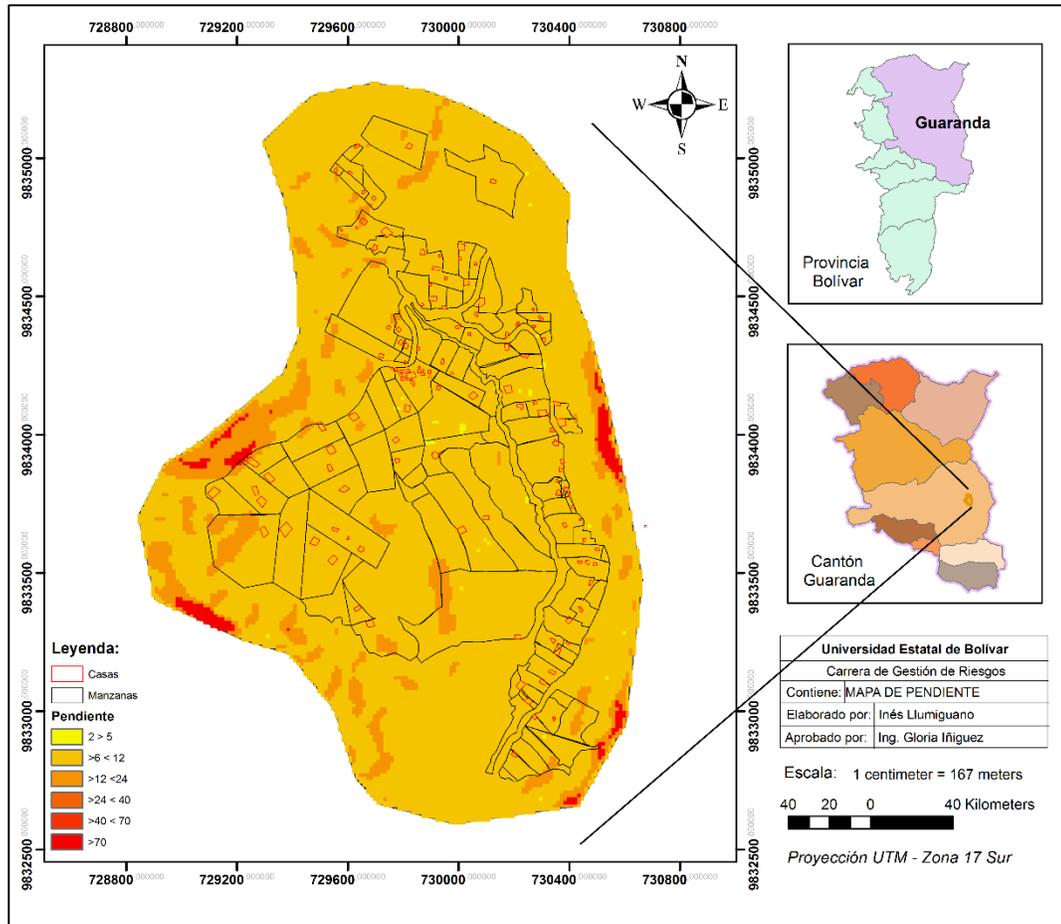
Elaborado por: Llumiguano I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap sistema de información público agropecuario (SIPA., 2019)

Se precede de igual manera a obtener el mapa de pendientes a través del modelo digital de elevación a 12m del satélite Alos Palsar ASF que se encuentra disponible libre para su descarga en la página del Servicio Geológico de los Estados Unidos.

La Tabla 14 y el Mapa 4 muestran en porcentaje que la pendiente predominante en el área de estudio es de moderada y fuere cuya inclinación se encuentra entre los 25% y 70% de pendiente, al igual que las otras pendientes desde suave, media y muy fuerte tienen un porcentaje importante que oscila entre 12% y 18%, tomando en consideración las pendientes pronunciadas ocupan un 88% del territorio.

Mapa 4 Pendientes de la Comunidad de Quindigua



Elaborado por: Llumiguano I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap sistema de información público agropecuario (SIPA., 2019)

Según el Mapa 4, la clasificación de pendientes corresponde como se muestra:

Tabla 14 Cuadro de velocidades promedio de viento

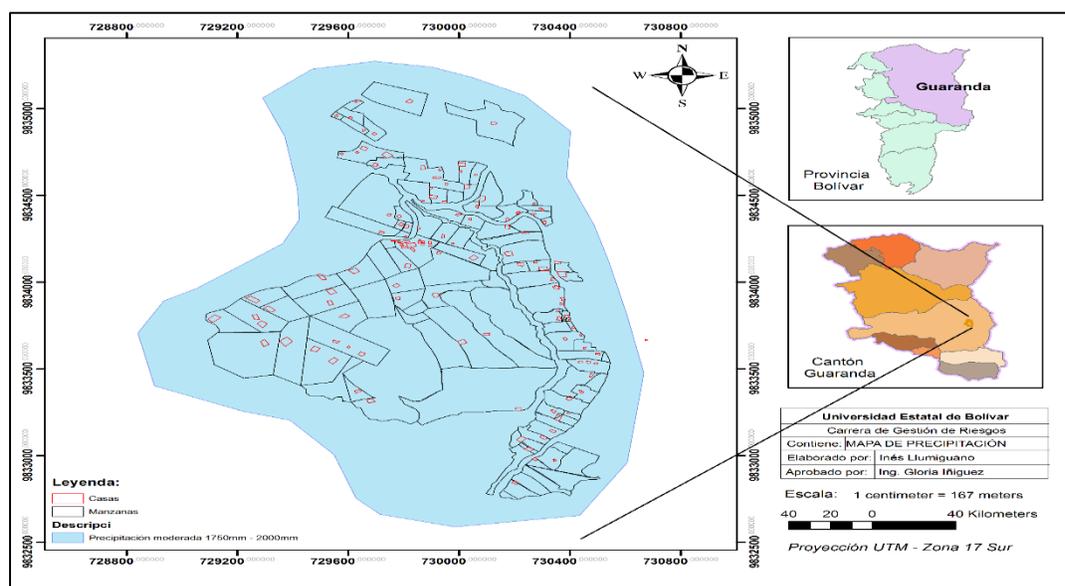
Pendiente	Ponderación	Característica	Área m ²	Porcentaje %
Muy suave	2	> 2 a < 5 %	1935877	11.6
Suave	4	> 5 a < 12 %	3132374	18.87

Media	6	> 12 a < 25 %	3147857	18.96
Moderada	8	> 25 a < 40 %	3187953	19.20
Fuerte	9	> 40 a < 70 %	3177403	19.14
Muy fuerte	10	> 70 a < 100 %	2021482	12.18
Total			16602946 m ²	100%

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Adicionalmente según la lluvia máxima como establece el índice ponderado de peligrosidad de helada se obtiene el mapa de precipitación que corresponde según su categoría a una lluvia moderada cuyo valor de precipitación es min 1750mm³ – 2000mm³, en el Mapa 4 se visualiza espacialmente la distribución y ocupación de la lluvia en todo el territorio.

Mapa 5 Precipitación de la Comunidad de Quindigua



Elaborado por: Llumiguano I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap sistema de información público agropecuario (SIPA., 2019)

Para complementar el estudio se descargó una imagen de Google Earth Profesional, en la cual se realizó la asignación de la categoría a cada pixel según la actividad que representa, la imagen descargada se muestra a continuación:

Mapa 6 Imagen de Google Earth – año 2019.

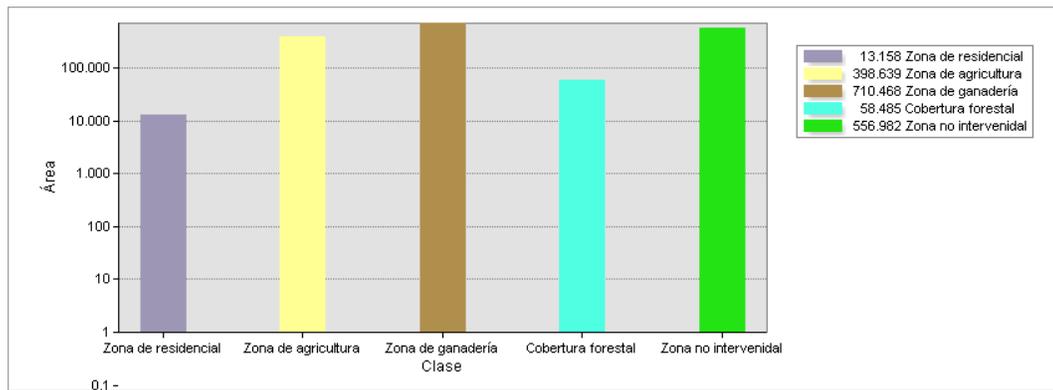


Fuente: Imagen del año 2019 de Google Earth

Imagen que fue sometida a los siguientes geoprocesos:

- Ubicación del borde o límites del área de estudio
- Creación de una máscara a partir del borde del área de estudio
- Creación de un shapefile con el nombre supervisión de la clasificación supervisada del suelo
- Colocación de los puntos según la actividad que representa cada pixel
- Exportar la tabla de atributos en un archivo dbf
- Importar el archivo dbf a ArcMap para realizar la clasificación supervisada de suelo
- Creación de un KML para contrastar la calificación del suelo con la imagen ráster.

Figura 8 Clasificación supervisada de uso de suelo

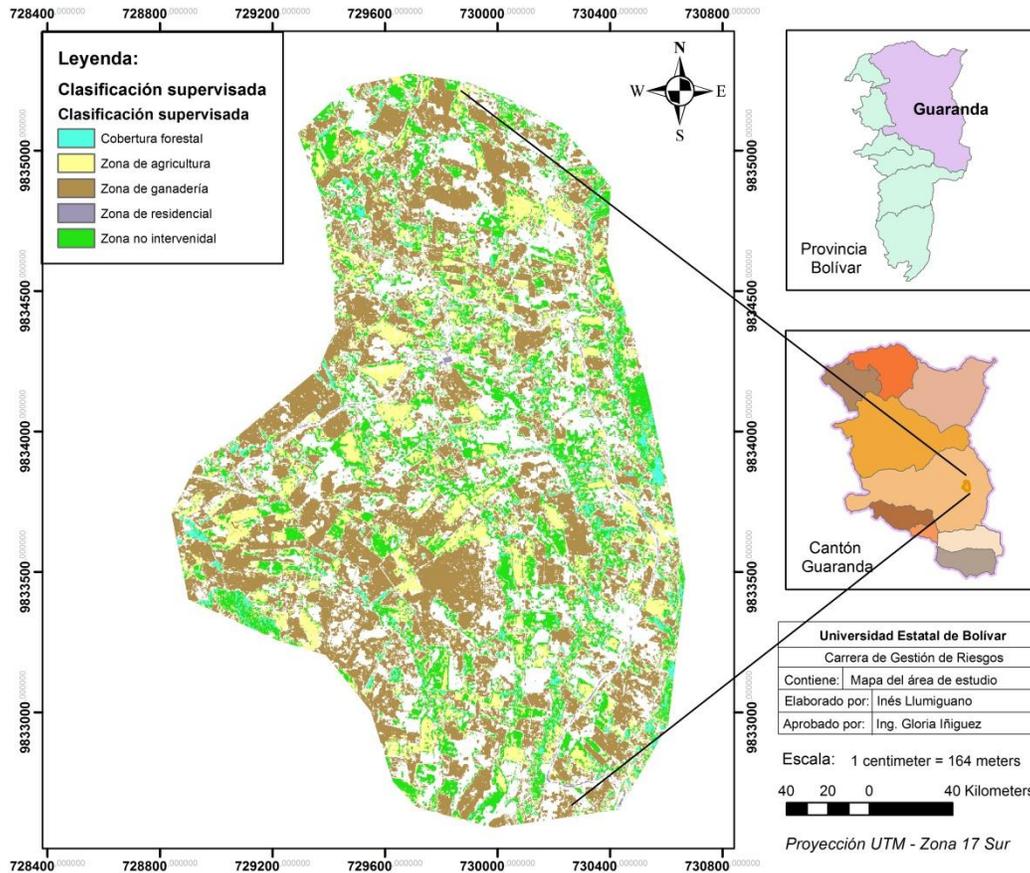


Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap.

Como resultado de la clasificación supervisada de suelo, resultó que la zona residencial con una extensión de 12.158m² es la que menos ocupa en el área total y se encuentra representada por un color purpura bajo, seguido de esta y con una extensión de 58.485m², representada por color verde turquesa es el área de cobertura forestal. Entre los valores considerados más altos se encuentra en primer lugar la zona de ganadería quien posee una extensión de 710.469 m² de todo el territorio, seguido de la zona no intervenida que corresponde a lo que es el páramo la cual se encuentra representada por un color azul cielo posee una extensión de 556.982 m² y finalmente la categoría de zona de agricultura la que se encuentra representada por un color amarillo, posee una extensión de 198,369 m², para una mejor visualización espacial, a continuación se presenta el mapa de la clasificación supervisada del uso de suelo.

Mapa 7 Clasificación supervisada de uso de suelo



Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap & sistema de información público agropecuario (SIPA., 2019)

El Mapa 7 indica la clasificación supervisada de suelo, la misma que consiste en la creación de un nuevo shape file de tipo punto, en el cual se va identificando punto por punto el color de pixel al que corresponda la categoría que se le asigna, ejemplo se da clic en cada árbol de la imagen ráster y se le asigna la categoría de cobertura forestal, de esta manera se clasifica cada una de las categorías y se obtiene el mapa de clasificación supervisada de suelo.

El contorno de la zona de estudio se hizo un shape file con el borde del área de estudio, el mapa del Ecuador continental y localización del área de estudio se

obtuvo a través de un clip realizado en ArcMap a los shape files descargados del portal del Instituto Geográfico Militar sobre la geografía del Ecuador.

Finalmente, el índice de peligrosidad de helada se obtiene aplicando la calculadora ráster en la que cada polígono tiene su valor ponderado y se aplica la ecuación

$$IPAH = \sum (VmaxTemp) + (VmaxVien) + (VmaxPrec) + (VmaxPend)$$

Donde:

$$(VmaxTemp) = (Vind_{temp} * Ppond_{temp})$$

Valor máximo de temperatura * la ponderación correspondiente al valor de temperatura

$$(VmaxVien) = (Vind_{vien} * Ppond_{vien})$$

Valor máximo de viento * la ponderación correspondiente al valor de viento

$$(VmaxPrec) = (Vind_{pre} * Ppond_{pre})$$

Valor máximo de precipitación * la ponderación correspondiente al valor de precipitación

$$(VmaxPend) = (Vind_{pend} * Ppond_{pend})$$

Valor máximo de pendiente * la ponderación correspondiente a la pendiente

Tabla 15 Cuadro de velocidades promedio de viento

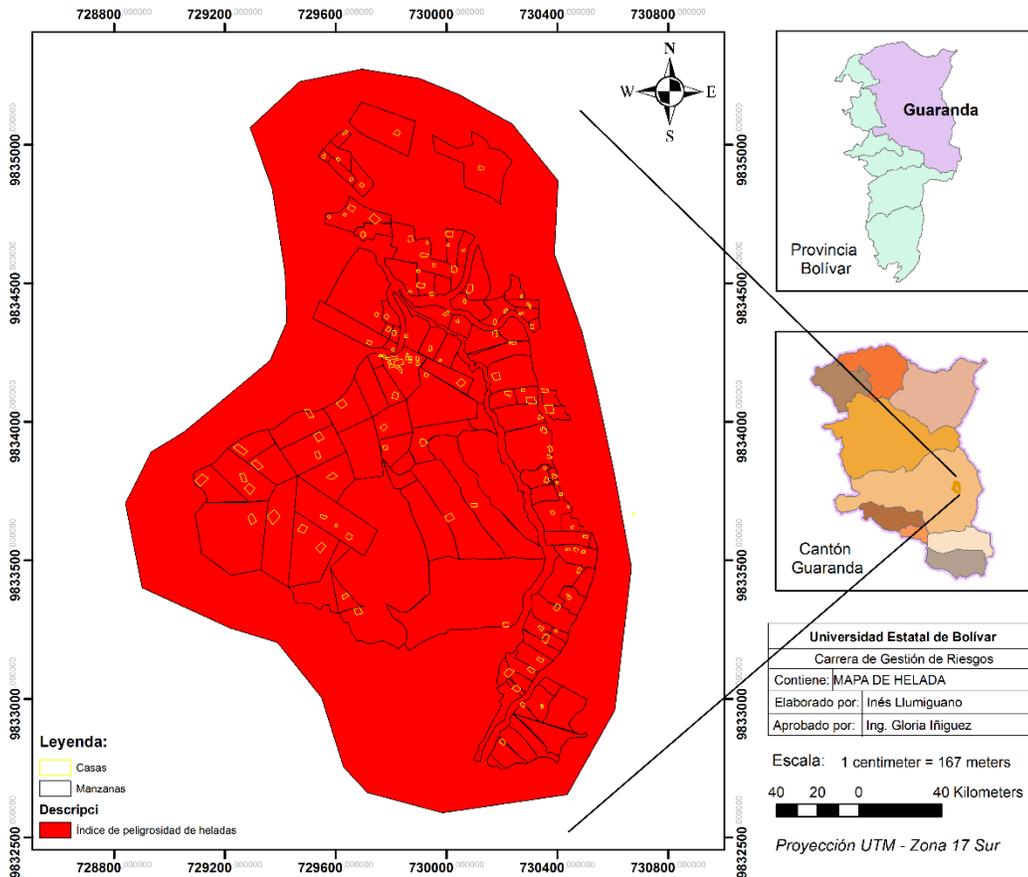
Finalmente se obtiene el mapa de peligrosidad de heladas:

	Indicador	Ponderación
Viento	4,2 m/s	20
Temperatura	13,85 °C	14
Pendiente	> 40 a < 70 %	18
Precipitación	1750 mm ³	18
TOTAL		70

Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Según el valor obtenido de 70 y en comparación con la tabla del índice de Peligrosidad de Heladas, el nivel de peligrosidad se califica como alto y su extensión cubren los 3km² de la comunidad

Mapa 8 Clasificación supervisada de uso de suelo de la Comunidad de Quindigua



Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Fuente: Geoprocesos ArcMap sistema de información público agropecuario (SIPA., 2019)

5.2 Resultado objetivo 3: Medidas de adaptación disponibles al 100% de la comunidad para que se mitiguen los impactos de las heladas en la comunidad a través una metodología bibliográfica, abril 2021.

Las heladas representan una amenaza global y regional a las cosechas, más aún en los productos de primera necesidad y aquellos que se destinan para la seguridad alimentaria y la economía familiar. Dentro de las estrategias de adaptación para hacer frente a las amenazas de heladas se denominan métodos directos (pasivos) y métodos indirectos (activos). Los métodos directos o pasivos hacen referencia aquellas actividades de prevención que tienen un periodo largo de efectividad, éstas pueden ser biológicas y ecológicas, además que por su costo de implementación son más beneficiosos y efectivos. En cambio los métodos indirectos o activos, tienen un periodo de efectividad temporal y para su funcionamiento requieren de energía y trabajo, estos son considerados desde el punto de vista energético como métodos físicos e intensivos (García F. D., 2017).

En la comunidad de Quindigua Central, las zonas que son más propensas según la literatura y lo manifestado por los pobladores son las colinas dado que ahí es en donde el viento que lleva la helada hace que golpee y se concentre en estas zonas, además en los sectores con pendiente tipo hoyas o quebradas, ya que por sus características geomorfológicas hacen que sean como un canal de tránsito del viento junto con la niebla, lo que hace que la disminución de la temperatura de estas zonas descienda con más facilidad.

Pero para brindar una mejor eficiencia, se recomienda complementar ambos métodos, como se muestra a continuación:

Tabla 16 Medidas de adaptación complementadas: Pasivas-

Activas

Descripción
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los lugares que son libres de heladas, los lugares con pendientes plana y hoyas son más propensos a heladas, porque el sembrar cultivos en colinas y pendientes de colinas son lugares en donde la niebla se pega más rápido, en la comunidad de Quindigua se concentra las heladas en la zona de altura de las colinas que se ubican en el sector noroeste de la comunidad, esto contrasta con la literatura que las colinas son más propensas a ser afectadas por las heladas por la inclinación. • Cambiar los cultivos que son más sensibles a las heladas por cultivos que son más resistentes, también la siembra de plantas que sean las primeras en recibir la helada ayuda a mitigar los impactos, en la comunidad de Quindigua los cultivos que se desarrollan son la papa, el melloco, zanahoria y haba, sin embargo, existen plantas arbustivas que sirven como franjas vivas de protección ante las heladas como es el árbol de papel y el pumamaqui, que son nativos de la zona. • El labrado excesivo, deteriora el ciclo de los nutrientes del suelo, haciendo que las plantas se encuentren débiles por lo que aumenta la sensibilidad de sufrir daños severos en presencia de heladas, en la comunidad de Quindigua existen pendientes que presentan un labrado en sentido de la pendiente lo que hace que aumente la erosión hídrica y eólica porque el suelo débil y material flojo es fácilmente movilizadado por la lluvia y el viento, esto afecta en los ciclos de los nutrientes por lo tanto las plantas se debilitan. • Almacenamiento del agua para; <ul style="list-style-type: none"> - Riego de cultivos en tiempo de estiaje - Riego de pastos en tiempo de estiaje - - Abrevaderos con mallas impermeables para evitar la infiltración y pérdida del agua

-
- Reservorio de agua para abastecer de manera continua las necesidades del agua

La comunidad de Quindigua para el sector agrícola utiliza únicamente agua de río para los cultivos, esto denota que en la época de estación seca los volúmenes de agua se reduzcan y haya escasez de agua para los cultivos, una forma de mitigar esta deficiencia es el almacenamiento de agua. Además se puede aprovechar las partículas de agua contenidas en la niebla con sistemas de mallas o membranas que capturan las partículas y luego son traspasadas a tubos para el almacenamiento del agua.

- Preservar la seguridad alimentaria durante todo el año, lo que significa conservar o guardar parte de la cosecha para el consumo interno de la comunidad y una distribución organizada, centralizada y justa para los agricultores de la zona. En la comunidad la mayor parte de los productos se comercializan fuera de la comunidad, un poco parte se queda para el consumo familiar el resto es para la venta, con lo cual sirve para la adquisición de otros alimentos.
 - Provisiones de alimentos alternativos, para evitar un déficit nutricional ante la pérdida de cultivos sobre los animales. Además de variar los animales para la venta, en raza, especie y tamaño, es claro que la comunidad en los últimos 30 años ha duplicado la actividad ganadera, vacas y ovejas, pero realmente se tiene que estimar y hacer proyecciones sobre la rentabilidad de estos animales, tomar en cuenta el tiempo de desarrollo de forraje, el consumo en libras por animal y el tiempo de engorde para su comercialización, esto permite tomar decisiones más eficientes.
 - La atemporalidad de las lluvias hace que la humedad se acumule y se proliferen el gorgojo, por lo que se debe visitar constantemente a las plantas y a parte del riego, revisar las hojas, tallos y frutos, en la comunidad hay casas en donde los agricultores almacenan las semillas para los siguientes
-

cultivos, pero en la época de transición entre la temporada seca y de lluvia, se generan las condiciones óptimas de humedad para desarrollar gorgojo y perder las semillas.

- Plantación de especies vegetales nativas de la zona, ayudan a mitigar los impactos negativos de las heladas, esto sucede con el árbol de papel y el pumamaqui que son árboles nativos de la zona y son los principales en recibir las heladas cuando estas se producen, su forraje brinda una protección a los cultivos.
- Participación en general de la comunidad de manera organizada, para la construcción y mantenimiento de infraestructura, hay que considerar sembrar árboles nativos en los límites de las colinas con las zonas planas, esto permite crear una franja de protección viva que obstaculiza el paso de la helada hacia las zonas planas.
- Diseñar una ficha técnica de campo para actualizar la información agrícola y tomar decisiones en base a análisis técnicos con la colaboración de instituciones del estado y ONG's, esta ficha debe ser construida en conjunto con las instituciones como el MAGAP y la escuela de agronomía de la Universidad Estatal de Bolívar, la cual permita recolectar información actualizada y tomar decisiones ajustadas a las necesidades de la comunidad.
- Organización comunitaria para la vigilancia visual de la nubosidad y solicitar la implementación de estaciones meteorológicas para tener con precisión y exactitud información sobre la ocurrencia de heladas.
- Formulación de políticas gubernamentales de apoyo para los agricultores, además de proyectos para la intervención en la zona de estudio y beneficiar a la comunidad en diferentes aspectos, en la comunidad no se ha desarrollado proyectos para el sector agrícola, razón por la cual se debe articular a través de las organizaciones de segundo grado, la gestión de fondos para la ejecución de diferentes actividades en beneficio de los agricultores.

-
- No depender únicamente de la agricultura o ganadería, se recomienda el desplazamiento a zonas cercanas en busca de oportunidades de trabajo como albañilería, carpintería, mecánica y demás trabajos que no exigen una formación profesional de un tiempo largo y que los trabajos sean eventuales, en la comunidad el mayor porcentaje de la población y jefes de hogar son agricultores, en algunos casos la agricultura es su única fuente de ingreso, esto denota que en caso de perder los cultivos prácticamente la economía del hogar sería severamente afectada.
 - Venta de productos que se cultivan en la zona, en las ferias semanales, solicitar a los tomadores de decisiones la creación de espacios de consumo local para fomentar la compra de productos comunitarios, actualmente los productos de la zona son comercializados de manera informal y venta a mediadores para su distribución, lo cual afecta al valor de producción como tal de los productos.
 - Adquisición de semillas que sean certificadas por instituciones como el INIAP o MAG de productos que puedan resistir las bajas y altas temperaturas que presenta el área de estudio, además de tomar en consideración el precio de venta del producto, para que los agricultores siembren de manera que puedan recibir ganancias.
-

Elaborado por: Llumiguano, I. 2020

Para el diseño, ejecución y evaluación de las medidas de mitigación se tiene el conocimiento pleno de las competencias exclusivas y concurrentes de las instituciones públicas del estado tales como el MAG, el MAAE, el INIAP, instituciones de educación superior que se encuentran cerca de la comunidad, hay que tomar en consideración que los niveles de gobierno desde el GAD provincial, GAD cantonal y GAD parroquial cuentan con asignaciones presupuestarias que dentro de sus POA's pueden incluir proyectos que fortalezcan la capacidad comunitaria para responder de mejor manera ante eventos heladas.

Adicionado a esto la Universidad Estatal de Bolívar que se encuentra dentro de la jurisdicción del cantón al que pertenece la comunidad, a través de proyectos

de vinculación, proyectos de titulación se puede establecer acciones encaminadas en mitigar los impactos de las heladas, enfocando en que el conocimiento se quede en la comunidad y no sea necesaria la presencia permanente.

Hay que considerar que en la actualidad existe inversión externa que llega al Ecuador para financiar proyectos de sostenibilidad en todas las dimensiones, a través de lo cual el fortalecimiento de la asociatividad comunitaria puede convertirles a ellos mismo en los que cuenten con la capacidad para saber en dónde conseguir financiamiento y ellos sean quienes se encarguen de administrar la inversión.

Las implementaciones de las medidas de mitigación pueden ser secuenciales e incluso llevar un registro detallado que contenga las evidencias físicas de los beneficios y en caso, de las que no tengan tantos beneficios, mejorarlas o retirarlas.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Dentro del diagnóstico básico comunitario realizado en la comunidad de Quindigua se conoció que el tipo de prácticas aplicadas para mitigar los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos, en su mayoría aproximadamente el 40% de la población quema llantas seguido de un 11% que coloca recipientes con agua y 10% quema leña, esto como parte de los conocimientos adquiridos de sus antepasados, sin embargo no toman en consideración que la quema de llantas y la leña emite carbón negro lo que es más perjudicial para el ambiente, además que no se tiene argumento técnico de que el recipiente con agua tenga un beneficio sobre los cultivos, además de considerar que en base a su experiencia los indicadores más fehacientes para saber la ocurrencia de una helada es la presencia de la nubosidad y el frío.

El 90% de la comunidad recibe únicamente los ingresos de la agricultura lo que se contrasta con el cambio de uso de suelo, con un porcentaje inicial dedicado

entre agricultura y ganadería entre 70% del territorio a la actualidad a casi un 90%, de lo que se destaca el cultivo mayormente sembrado la papa y la haba ambos ocupan casi el 95% de las tierras agrícolas, cultivos que se han visto afectados con una pérdida total el 31%, bastante afectación al cultivo un 18% y poca pérdida el 47%, estos porcentajes se contrastan con las respuestas que el cultivo mayor afectado es la papa con un 88%, la haba con un 10% y melloco 1%.

El conocimiento que tiene sobre el cambio climático se refleja en las respuestas que el 71% de la comunidad atribuye los cambios a la acción natural mientras que el 27% a la acción humana, además que el impacto más evidente en las temporadas de lluvia y sol, es la disminución del agua.

Las respuestas comunitarias basadas en el conocimiento ancestral se encuentra en las personas longevas de las comunidades, conocimiento que ha sido transmitido de generación en generación pero que en la actualidad se está perdiendo, debido a la poca importancia por plasmar en documentos físicos, además del desinterés de las nuevas generaciones, las señales de la naturaleza, entre ellas las biológicas, astronómicas y atmosféricas, son señales de la naturaleza que se basan en el comportamiento y características para pronosticar el inicio y finalización de las épocas secas como las lluviosas.

El comportamiento normal de los animales, sus manifestaciones auguran la calidad del tiempo venidero, las plantas con su floración indican el buen tiempo. Las estrellas, la vía láctea, la luna y el sol, han sido desde los orígenes de la vida señales que pronostican la intensidad y prolongación de las lluvias y verano. El viento y las nubes también son señales que dependiendo de su forma y desde donde provienen tienen significados diferentes.

La data del tiempo juega un papel fundamental en el desarrollo de investigaciones relacionadas con eventos meteorológicos, además el aplicar metodologías cuantitativas tienen más relevancia cuando se aborda estudios de este tipo más aún cuando se tratan de índices ya establecidos, el cálculo del índice de peligrosidad de heladas permitió en base a las ponderaciones de sus factores

condicionantes y detonantes, conseguir el mapa de peligrosidad alto de heladas para la comunidad de Quindigua

Las medidas para reducir la vulnerabilidad de los cultivos ante las heladas se identificaron que la mezcla de medidas pasivas con activas resulta de gran beneficio para los cultivos, más aún cuando en el territorio existen organizaciones gubernamentales que dentro de sus competencias tienen asignaciones presupuestarias para implementarlas.

6.2 Recomendaciones

La planificación del uso de suelo y cambio de uso de suelo tiene que tomar en consideración estudios técnicos realizados con respecto a las amenazas climáticas, debido a la alteración climática por los gases de efecto invernadero, las amenazas pueden intensificarse, lo que generaría más pérdidas económicas a las comunidades sobre los medios de vida.

Los estudios de amenazas climáticas deben ser transversal en todas las áreas del conocimiento, con la finalidad que el estudio abarque diferentes aspectos de la sociedad y tomar decisiones asertivas integrando cada uno de los factores comprometidos.

Las medidas para reducir la vulnerabilidad deben estar enfocadas en la adaptación, dado que se refiere al aumento de las capacidades locales para responder de manera adecuada a los eventos de heladas de diferente intensidad y duración, no se debe tomar en cuenta la mitigación como primordial, debido que los esfuerzos para la reducción de gases de efecto invernadero sería mínima.

Para poner en marcha las medidas recomendadas para mitigar los impactos de las heladas, se puede acudir a través de proyectos de vinculación, cooperación internacional y la ejecución de proyectos interinstitucionales, en los que se considere la mano de obra campesina como un aporte de contra parte.

Bibliografía

- Acosta, J. (2016). *Eventos adversos naturales. Las heladas*. Riobamba.
- Aguilar, B. (2015). *Cambio climático en la región andina. Afectación en las actividades agrícolas*. Quito, Ecuador: Vol. 1.
- Aguirre, A. (2017). *Perspectiva de los agricultores sobre la presencia de las heladas*. Santa fé.
- Albarracín, A. (2018). *Impactos ambientales sobre la región andina*. Quito.
- Alcantara. (2016). *Estrategias de protección ante las heladas*. 2da ed.
- Almeida, O. (2018). *Adaptaciones de las comunidades indígenas ante el cambio climático*. La Paz: Vol 1.
- Andino, C. (2015). *Conocimientos ancestrales como medidas de adaptación al cambio climático*. Arequipa, Perú: Vol. 1.
- Angus, D. (2017). *Frost protection experiment s using wind machines. Division of meteorological physics technical paper*. Melbourne, Australia : Vol. 2.
- Arboleda, A. (2019). *Las heladas en el páramo. Adaptación y medidas de prevención utilizadas por parte de las comunidades*. Quito.
- Armijos, H. (2018). *Los impactos ambientales en la zona andina. Las heladas como una amaneza cimática*. Quito- Ecuador: Vol. 1.
- Barragán, A. (2015). *La conexión entre el hombre y la naturaleza es inherente*. Bogotá.
- Barrionuevo, A. (2016). *Las condiciones climáticas y su afectación en los territorios vulnerables*. Lima: Vol. 1.
- Becerra, A. (2014). *Ejercicio participativo de ordenamiento territorial. Consideraciones metodológicas y ambientales*. Lima: Vol. 1.
- Becerra, B. (2017). *Vegetación expuesta a las heladas en la región andina. Aspectos generales*. Lima, Perú: 4ta ed.

- Brenes., P. (2018). Identificación de amenazas, estrategias de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos en la subcuenca "La Suiza" Chiapas, México. *Revista Indexada: Bosques latitud cero*, 30.
- CAF. (2018). *Memorias de los fenómenos ocurridos en la región andina*. Sucre: 3ra Ed.
- Calderón, M. (2016). *Selección para la resistencia de heladas de plántulas provenientes de embriones de maíz*. Huancayo, Perú: Segunda edición.
- Camacho, S. (2018). *Temperaturas extremas en la región sierra del Ecuador. Afectación hidrometeorológica en los medios de producción*. Cuenca: 3ra edición.
- Caplan, J. (2017). *Study to improve winterkill parameters for a winter wheat model. Task 1, a study of the relation between soil temperature at three centimeter depth and air temperature*. Florida: Project NASA.
- Carranza, H. (2018). *Cambios y transformaciones del componente ambiental*. Guatemala.
- Carrasco, M. (2017). *Interacción del cambio climático en las actividades agrícolas*. Bogotá, Colombia: Primera edición.
- Carrillo, A. (2018). *Conocimiento ancestral de las comunidades del altiplano para enfrentar las heladas*. Santa Fé: Ed. 2da.
- Cartilla. (2013). *Saberes ancestrales e indicadores naturales para la reducción de riesgos a desastres agropecuarios*. La Paz.
- Carvajal, L. (2016). *Vulnerabilidad social frente al cambio climático. Enfoque de construcción social de la vulnerabilidad y el riesgo*. Cartagena: Vol 2.
- Castro, C. (2015). *Efecto de un obstáculo que se opone al drenaje de aire frío en una ladera*. San Luis: Vol. 4.
- Claverias, H. (2018). *Agroecología de impacto y desarrollo sostenible*. Quito, Ecuador.

- Codato, D. (2015). Estudio de la percepción social del territorio y de los servicios ecosistémicos en el Alto Mayor, Región San Martín, Perú. *Espacio y Desarrollo (PUCP)*, 25.
- Desastres, C. N. (16 de 12 de 2019). *BLOG Centro Nacional de Prevención de Desastres*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/sabes-que-es-una-helada>
- FAO, O. &. (2015). *Afectación en la comunidad andina debido a las pérdidas agrícolas. Informe sobre el cambio climático en las regiones andinas*. Informe anual sobre el cambio climático en América Latina.
- Ferreira, A. (2015). *Cambios climáticos en las zonas del altiplano. Estrategias de adaptación*. Lima, Perú: 2da. Ed.
- García, A. (2015). *Diversidad de la flora y fauna en la región andina*. Ambato, Ecuador: Vol. 2.
- García, F. D. (2017). Escenarios de cambio climático y sistematización de tecnologías campesinas e innovaciones tecnológicas contra las heladas. *SCIELO*, 186-204.
- Godoy, C. (2014). *Conocimientos ancestrales frente al cambio climático*. . Bogotá, Colombia: Vol. 2.
- Guadalupe, P. (2016). *Vulnerabilidad socioeconómica. Características y generalidades* . Lima.
- Heredia & Jaramillo. (2019). *Características del suelo en la región andina*. Lima: 2da Edición.
- Herrera, L. (2016). *Medidas de adaptación al cambio climático en las regiones andinas*. Bogotá, Colombia: Ed. 3ra.
- Holguín, J. (2015). *Cambio climático. Riesgos climáticos en América Latina*. Panamá: Vol 2.
- Huancavelica. (2015). *Conocimientos ancestrales y adaptación al cambio climático en comunidades altoandinas de la región de Huancavelica*. Perú.

- Hurtado, Q. (2017). *Impactos ambientales en las regiones latinas. Una perspectiva general*. El caribe: 1ra Ed.
- IDEAM. (2015). *Cambio climático. Qué es el cambio climático, definiciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/cambio-climatico>
- INAMHI. (2015). *Datos meteorológicos sobre la presencia de heladas en Ecuador y otras regiones andinas*. Distrito Metropolitano de Quito.
- IPCC. (2017). *Cambio Climático, fases físicas. Resumen para responsables de políticas, contribución del grupo de trabajo I al quinto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_wg1_headlines_es.pdf
- Laughlin, G. (2019). *Frost risk mapping for landscape planning: A methodology, Theoretical and applied climatology*. New York, USA: Vol. 1 Academic Press.
- MAE. (2017). *Retroceso de los glaciares en el Ecuador. Documentación de imágenes satelitales observadas desde el ciclo XX*. Quito- Ecuador.
- MAE. (2011). *Constitución de la república del Ecuador. Decreto ejecutivo 1815 del año 2008*. Montecristi- Ecuador: Constitución.
- Méndez, M. (2016). *Gráficos históricos y de predicción. Representación de procesos históricos*. Madrid, España : 2da Ed.
- Mercado, U. (2017). *Episodios ambientales a gran escala. Eventos adversos singulares*. Santiago- Chile.
- Merino, O. (2016). *Variables meteorológicas que intervienen en la intensidad de las helada*. Bogotá, Colombia.
- NASA. (2015). *More extreme weather events forecast*. Hiland City: Journal of geophysical research.

- Noriega, M. (2017). *Las heladas en las regiones del altiplano. Medidas de mitigación y adaptación*. Riobamba, Ecuador: Vol. 2.
- OMS. (2020). *Medios de subsistencia. Capacidades de afrontamiento*. Monterrey: Vol 1.
- ONU. (2017). *Informe de política y manejo de prácticas ancestrales. importancia e inclusión de las prácticas ancestrales*. La paz- Bolivia: Consultora TCP/RLA/3217.
- Orbe, K. (2019). *La actividad humana sobre los imptactos ambientales*. Bogotá, L: Vol. 4.
- Ordoñez, C. (2016). *Fenómenos metereológicos en América del Sur. Las heladas en las comunidades andinas*. Lima, Perú: Segunda edición.
- Ortega, M. (Abril de 2018). *La salud humana. Factores que pueden afectar la salud humana*. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/>
- Oviedo, G. N. (2007). *Desafíos para el mantenimiento de los conocimientos tradicionales en América Latina*. CEPAL.
- Paredes & Valencia. (2016). *Los astros como señales cosmicas paras detectar el tiempo de cosecha*. Lima.
- Paredes, E. (2015). *Afectaión de Los medios de producción producto de las heladas*. . Ambato, C: Ed. 2da.
- Parmesan, C. (2018). *Ecological and evolutionary reponses to recent climate change. Anual review of ecology, evolution and systematics*. Hiland.
- PNUD. (2015). *Gestión del riesgo climático. Riesgos climáticos y desarrollo*. Obtenido de <https://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Gestion%20del%20Riesgo%20Climatico.pdf>
- PNUD. (2017). *Manual para la Elaboración de Mapas de Riesgo*. Argentina: ISBN 978-987-1560-75-2.

- Proebsting & Ballard. (2016). *Frost and frost control in Washinton orchards. Washinton State University Extension Bulletin.* Washington, USA.
- Quishpe, L. (2018). *Conocimiento ancestral a traves de los astros.* . Cuzco.
- Rendón, H. (2019). *Gestión de Riesgos de Desastres. Definiciones y terminología.* El caribe: Edición 1.
- Rivera, H. (2019). *El cambio climático y su influencia en la agricultura.* Medellín-Colombia: Primera edición.
- Romero, C. &. (2015). *Congelamiento de la vegetación andina por procesos metereológicos.* San Luis, Potosí: Vol. 4.
- Sampieri, R. (2018). *Metodología de la investigaci´on.* México: McGraw-HILL INTERAMERICANA EDITORES.
- Sánchez, A. (2017). *Caracterización de la cultura y conocimientos ancestrales frente a la amenaza climática de las heladas en la comunidad andina .* Quito.
- Santana, A. (2018). *Comparativos de ecotipos tolerantes a heladas en Cotopaxi. Informe anual del INIA.* Quito, Ecuador: Vol. 1.
- Serrano, J. (Diciembre de 2018). *¿Por qué es importante rescatar los saberes ancestrales?* Obtenido de <http://conexionbio.jbb.gov.co/importancia-de-rescatar-saberes-ancestrales/>
- Sevilla, L. (2015). *Medidas de prevención para el fortalecimiento y adaptación al cambio climático en las regiones del altiplano.* Bogotá: Vol. 3.
- UNESCO. (2017). *Conocimientos Locales, Objetivos Globales.* Paris: UNESCO.
- Utreras, p. (2018). *Desarrollo y planemiento territorial. Zonas rurales.* México DC: Editorial Santillana, ISBN.
- Varela, L. (2014). *Elaboración de mapas parlantes. Aspectos a tomar en consideración para su elaboración oportuna.* Bogotá: 1er Ed.

Vaysse & Jourdain. (2015). *Protection des verges contre les gelées printanières*. Paris, Francia : CTIFL.

Vidal, A. (2015). *Manejo y mejoramiento del rendimiento agrícola ante la presencia de fenómenos naturales en las comunidades andinas*. Cusco, Perú: Editorial TOA.

Villegas, A. (2015). *Clasificación de las heladas en las zonas andinas del Ecuador*. Riobamba, Ecuador: 5ta ed.

SIPA. (5 de Mayo de 2019). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Obtenido de Sistema de información pública agropecuario : <https://www.agricultura.gob.ec/sipa/>

Vistín, A. (2016). *Antecedentes de los fenómenos meteorológicos producidos en Guaranda y sus comunidades*. Guaranda, Ecuador: 2da Ed.

Anexos

Encuesta

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y
GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la investigación.

PRIMER BLOQUE

Nombre del entrevistado: _____

Fecha: _____ **N° vivienda:** _____

Coordenada X: _____ **Coordenada Y:** _____

Ítem	Escala	Tick
Actividad económica el jefe de hogar	Agricultor	
	Carpintero	
	Albañil	
	Desempleado	
	Profesor	
	Guardia	

	Otra	
Uso inicial del suelo de su propiedad	Residencial	
	Agricultura	
	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
Uso de suelo actual	Residencial	
	Agricultura	
	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
-Tipo de cultivos	Papa	
	Haba	
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
Fuente del agua para riego	Río	
	Humedal	
	Reservorio	
	Pozo	
Fuente de agua para consumo doméstico	Entubada de río	
	Potable	
	Directamente del Humedal	
	Pozo	
	Personal	

El manejo de las fuentes de agua en la comunidad se lleva a cabo a través de la gestión	Familiar	
	Comunitaria	
	Otra: especificar	
Consideración del cambio en el tiempo en época de invierno y verano.	Cantidad e Intensidad	
Atribución de los cambios de clima	Acción humana	
	Acción natural	
	Ambos	
Consideración del impacto del CC en la comunidad	Agua	
	Deslizamientos	
	Pérdidas de cultivos	
	Aumento de enfermedades	
Su fuente única de ingresos económicos es la agricultura	Si ----	
	No -----	
En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada	<p>Cuando hace mucho frío</p> <p>Cuando hay presencia de nubes</p> <p>Ambos</p> <p>No responde</p>	
Qué medida usted toma para usted y su familia cuando hay heladas	<p>Ropa abrigada</p> <p>Abrigarse con el fogón de leña</p> <p>Ninguna</p>	

En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos	Pérdida total Bastante Poco No responde	
Qué medida aplica cuando el cultivo ha sido afectado por heladas	Aplicar agroquímicos Búsqueda de asesoramiento técnico Quema leña Ninguno	
En base a su experiencia en la comunidad, cómo considera usted que se debe hacer para reducir los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos	Quema de llantas Quema de leña Ambos Colocar recipientes con agua Ninguno	
Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas	Gran utilidad Normal Poca utilidad	
Qué tipo de cultivo resulta más afectado por las heladas.	Papa	
	Haba	
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
En los últimos años, cuánto ha representado económicamente la pérdida de los cultivos por heladas	Menos de 500\$ dólares Entre 600\$ y 1000\$ Más de 1000\$	

Anexos

SEGUNDO BLOQUE

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y
GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la investigación.

Biológico		Descripción
Plantas	Floración	
	Crecimiento	
	Frutos	

	Semillas	
Animales	Comportamiento	
	Migración	
	Colores	
Astronómico		Descripción
La luna	Color de la luna	
	Forma de la luna	
	Posición de la luna	

El sol	Color del sol	
	Forma del sol	
	Posición del sol	
Las estrellas	Forma de las estrellas	
	Color de las estrellas	
	Posición de las estrellas	

Atmosférico		Descripción
Las nubes	Color de las nubes	
	Forma de las nubes	
	Posición de las nubes	
El viento	Dirección del viento	
	Intensidad del viento	

	Temperatura del viento	

¿Las medidas implementadas son deficientes para las heladas y afectan a los cultivos?	Alto	
	Medio	
	Bajo	
La permanencia de exposición de los cultivos a las heladas es:	Frecuente	
	Ocasional	
	Eventual	
La incidencia del impacto de las heladas en los cultivos es:	Muy grave	
	Grave	
	Leve	

Fotografía 1 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Fotografía 2 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Fotografía 3 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Fotografía 4 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Fotografía 5 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Fotografía 6 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Fotografía 7 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Fotografía 8 Aplicación de ficha técnica en campo



Elaborado por: Llumiguano I. 2020.

Aplicación de las entrevistas

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

PRIMER BLOQUE

Nombre del entrevistado: Maria Josepina Guaquipana

Fecha: 05/04/2021 N° vivienda: 1

Coordenada X: 728913 Coordenada Y: 9838925

Ítem	Escala	Tick
Actividad económica el jefe de hogar	Agricultor	✓
	Carpintero	
	Albañil	
	Desempleado	
	Profesor	
	Guardia	
	Otra	
Uso inicial del suelo de su propiedad	Residencial	
	Agricultura	✓
	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
Uso de suelo actual	Residencial	
	Agricultura	

	Ganadería	✓
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
-Tipo de cultivos	Papa	✓
	Haba	
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
Fuente del agua para riego	Río	✓
	Humedal	
	Reservorio	
	Pozo	
Fuente de agua para consumo doméstico	Entubada de río	✓
	Potable	
	Directamente del Humedal	
	Pozo	
El manejo de las fuentes de agua en la comunidad se lleva a cabo a través de la gestión	Personal	
	Familiar	
	Comunitaria	✓
	Otra: especificar	
Consideración del cambio en el tiempo en época de invierno y verano.	Cantidad e Intensidad	
Atribución de los cambios de clima	Acción humana	
	Acción natural	✓
	Ambos	
Consideración del impacto del CC en la comunidad	Agua	
	Deslizamientos	
	Pérdidas de cultivos	✓
	Aumento de enfermedades	

Su fuente única de ingresos económicos es la agricultura	Si ✓	✓
	No ----	
En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada	Cuando hace mucho frío Cuando hay presencia de nubes Ambos No responde	✓
Qué medida usted toma para usted y su familia cuando hay heladas	Ropa abrigada Abrigarse con el fogón de leña Ninguna	✓
En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos	Pérdida total Bastante Poco No responde	✓
Qué medida aplica cuando el cultivo ha sido afectado por heladas	Aplicar agroquímicos Búsqueda de asesoramiento técnico Quema leña Ninguno	✓
En base a su experiencia en la comunidad, cómo considera usted que se debe hacer para reducir los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos	Quema de llantas Quema de leña Ambos Colocar recipientes con agua Ninguno	✓
Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas	Gran utilidad Normal Poca utilidad	✓
Qué tipo de cultivo resulta más afectado por las heladas.	Papa	✓
	Haba	
	Melloco	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
En los últimos años, cuanto ha representado económicamente la pérdida de los cultivos por heladas	Menos de 500\$ dólares Entre 600\$ y 1000\$ Más de 1000\$	✓

¿Las medidas implementadas son deficientes para las heladas y afectan a los cultivos?	Alto	
	Medio	✓
	Bajo	
La permanencia de exposición de los cultivos a las heladas es:	Frecuente	✓
	Ocasional	
	Eventual	
La incidencia del impacto de las heladas en los cultivos es:	Muy grave	
	Grave	✓
	Leve	

Astronómico		Descripción
La luna	Color de la luna	
	Forma de la luna	
	Posición de la luna	
El sol	Color del sol	También al observar la luna con un color un poco rojizo entre el mes de agosto y octubre además de su forma clara permite conocer si lloverá en los meses ya conocidos por lo tanto habrá un buen año
	Forma del sol	
	Posición del sol	
Las estrellas	Forma de las estrellas	Bajo la producción si la luna presenta un color blanco augura un mal año para la agricultura específicamente para la papa.
	Color de las estrellas	
	Posición de las estrellas	

SEGUNDO BLOQUE

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

Biológico		Descripción
Plantas	Floración	Adicionalmente cuando las plantas presentan una floración abundante y con un solar dulce son señales que el año será normal, pero cuando la floración el crecimiento y los frutos son pequeños, son señales de años fríos por lo tanto no serán cobetcho de papa
	Crecimiento	
	Frutos	
	Semillas	
Animales	Comportamiento	Estos gusanos se movilizan de las gompas hacia abajo pero las veces que por las heladas se mueren a medio camino y no llegan a completar su destino
	Migración	
	Colores	

Atmosférico		Descripción
Las nubes	Color de las nubes	<p>Los vientos son seriales muy importantes más aún para la época de lluvia dado que el viento que viene de norte y noroeste debe soplar constantemente con una intensidad regular a partir del mes de agosto estas vientos señalan el inicio de las lluvias.</p>
	Forma de las nubes	
	Posición de las nubes	
El viento	Dirección del viento	<p>El viento de sequía se origina en la parte sur, un aire frío y seco que al mezclarse con las nubes, estas se calientan y dispersan el viento de sequía es aproximadamente desde el mes de abril en adelante</p>
	Intensidad del viento	
	Temperatura del viento	

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINTIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

PRIMER BLOQUE

Nombre del entrevistado: José María Obando

Fecha: 02/04/2021 N° vivienda: 2

Coordenada X: 120072 Coordenada Y: 9830865

Item	Escala	Tick
Actividad económica el jefe de hogar	Agricultor	<input checked="" type="checkbox"/>
	Carpintero	<input type="checkbox"/>
	Albañil	<input type="checkbox"/>
	Desempleado	<input type="checkbox"/>
	Profesor	<input type="checkbox"/>
	Guardia	<input type="checkbox"/>
	Otra	<input type="checkbox"/>
Uso inicial del suelo de su propiedad	Residencial	<input type="checkbox"/>
	Agricultura	<input type="checkbox"/>
	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>
	Páramo	<input type="checkbox"/>
	Cuicupo de agua	<input type="checkbox"/>
	Ganadería y agricultura	<input type="checkbox"/>
Uso de suelo actual	Ganadería y páramo	<input type="checkbox"/>
	Residencial	<input type="checkbox"/>
	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>

	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
-Tipo de cultivos	Papa	
	Haba	✓
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
Fuente del agua para riego	Río	✓
	Humedal	
	Reservorio	
	Pozo	
Fuente de agua para consumo doméstico	Entubada de río	✓
	Potable	
	Directamente del Humedal	
	Pozo	
El manejo de las fuentes de agua en la comunidad se lleva a cabo a través de la gestión	Personal	
	Familiar	✓
	Comunitaria	
	Otra: especificar	
Consideración del cambio en el tiempo en época de invierno y verano.	Cantidad e Intensidad	
Atribución de los cambios de clima	Acción humana	✓
	Acción natural	
	Ambos	
Consideración del impacto del CC en la comunidad	Agua	
	Deslizamientos	
	Pérdidas de cultivos	✓
	Aumento de enfermedades	

Su fuente única de ingresos económicos es la agricultura	Si ----	✓
	No ----	
En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada	Cuando hace mucho frío Cuando hay presencia de nubes Ambos No responde	✓
Qué medida usted toma para usted y su familia cuando hay heladas	Ropa abrigada Abrigarse con el fogón de leña Ninguna	✓
En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos	Pérdida total Bastante Poco No responde	✓
Qué medida aplica cuando el cultivo ha sido afectado por heladas	Aplicar agroquímicos Búsqueda de asesoramiento técnico Quema leña Ninguno	✓
En base a su experiencia en la comunidad, cómo considera usted que se debe hacer para reducir los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos	Quema de llantas Quema de leña Ambos Colocar recipientes con agua Ninguno	✓
Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas	Gran utilidad Normal Poca utilidad	✓
Qué tipo de cultivo resulta más afectado por las heladas.	Papa	✓
	Haba	
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
Otros: especificar		
En los últimos años, cuanto ha representado económicamente la pérdida de los cultivos por heladas	Menos de 500\$ dólares Entre 600\$ y 1000\$ Más de 1000\$	✓

SEGUNDO BLOQUE

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

	Biológico	Descripción
Plantas	Floración	Adicionalmente, cuando las plantas presentan una floración abundante
	Crecimiento	y con un sabor dulce son señales que al año sera normal,
	Frutos	pero cuando la floración es escasa y los frutos son pequeños
	Semillas	son señales de años frios por lo tanto no serán cosechados
Animales	Comportamiento	Estos gusanos en movimiento de las garras hacia abajo pero hoy
	Migración	veces que por las heladas se mueven a medio camino y no
	Colores	llegan a completar su destino

Astronómico		Descripción
La luna	Color de la luna	
	Forma de la luna	
	Posición de la luna	
El sol	Color del sol	<p>También al observar la luna con un color un poco rojizo entre el mes de agosto y octubre además de su forma clara permite conocer si lloverá en los meses ya conocidos por lo tanto habrá un buen año</p>
	Forma del sol	
	Posición del sol	
Las estrellas	Forma de las estrellas	<p>Para la producción si la luna presenta un color blanco augura un mal año para la agricultura específicamente para la papa.</p>
	Color de las estrellas	
	Posición de las estrellas	

Atmosférico		Descripción
Las nubes	Color de las nubes	<p>Los vientos son sencillos muy importantes más aún para la época de lluvia dado que el viento que viene de norte y noroeste debe soplar constantemente con una regularidad regular a partir del mes de agosto estas vientos señalan el inicio de las lluvias.</p>
	Forma de las nubes	
	Posición de las nubes	
El viento	Dirección del viento	<p>El viento de sequía se origina en la parte sur, un aire frío y seco que al mezclarse con las nubes, éstas se enfrían y despiden el viento de sequía es aproximadamente desde el mes de abril en adelante.</p>
	Intensidad del viento	
	Temperatura del viento	

¿Las medidas implementadas son deficientes para las heladas y afectan a los cultivos?	Alto	
	Medio	✓
	Bajo	
La permanencia de exposición de los cultivos a las heladas es:	Frecuente	
	Ocasional	✓
	Eventual	
La incidencia del impacto de las heladas en los cultivos es:	Muy grave	
	Grave	✓
	Leve	

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

PRIMER BLOQUE

Nombre del entrevistado: Motio Juana chimbo

Fecha: 05/04/2021 N° vivienda: 4

Coordenada X: 730041 Coordenada Y: 9833654

Ítem	Escala	Tick
Actividad económica el jefe de hogar	Agricultor	✓
	Carpintero	
	Albañil	
	Desempleado	
	Profesor	
	Guardia	
	Otra	
Uso inicial del suelo de su propiedad	Residencial	
	Agricultura	✓
	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
Uso de suelo actual	Residencial	
	Agricultura	

	Ganadería	✓
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
-Tipo de cultivos	Papa	
	Haba	✓
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
Fuente del agua para riego	Río	✓
	Humedal	
	Reservorio	
	Pozo	
Fuente de agua para consumo doméstico	Entubada de río	
	Potable	
	Directamente del Humedal	
	Pozo	
El manejo de las fuentes de agua en la comunidad se lleva a cabo a través de la gestión	Personal	
	Familiar	
	Comunitaria	✓
	Otra: especificar	
Consideración del cambio en el tiempo en época de invierno y verano.	Cantidad e Intensidad	
Atribución de los cambios de clima	Acción humana	
	Acción natural	✓
	Ambos	
Consideración del impacto del CC en la comunidad	Agua	
	Deslizamientos	
	Pérdidas de cultivos	✓
	Aumento de enfermedades	

Su fuente única de ingresos económicos es la agricultura	Si ----	✓
	No ----	
En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada	Cuando hace mucho frío Cuando hay presencia de nubes Ambos No responde	✓
Qué medida usted toma para usted y su familia cuando hay heladas	Ropa abrigada Abrigarse con el fogón de leña Ninguna	✓
En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos	Pérdida total Bastante Poco No responde	✓
Qué medida aplica cuando el cultivo ha sido afectado por heladas	Aplicar agroquímicos Búsqueda de asesoramiento técnico Quema leña Ninguno	✓
En base a su experiencia en la comunidad, cómo considera usted que se debe hacer para reducir los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos	Quema de llantas Quema de leña Ambos Colocar recipientes con agua Ninguno	
Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas	Gran utilidad Normal Poca utilidad	✓
Qué tipo de cultivo resulta más afectado por las heladas.	Papa	
	Haba	✓
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
En los últimos años, cuanto ha representado económicamente la pérdida de los cultivos por heladas	Menos de 500\$ dólares Entre 600\$ y 1000\$ Más de 1000\$	✓

SEGUNDO BLOQUE

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

Biológico		Descripción
Plantas	Floración	Adicionalmente, cuando las plantas presenta una floración abundante y con un sabor dulce son señales que el año será normal, pero cuando la floración o el crecimiento y los frutos son pequeños, son señales de año. Por lo tanto no están cosecha de haba
	Crecimiento	
	Frutos	
	Semillas	
Animales	Comportamiento	Estos gusanos se movilizan de los pampas hacia abajo, pero hoy veces que por las heladas se mueren a medio camino y no llegan a completar su destino
	Migración	
	Colores	

Astronómico		Descripción
La luna	Color de la luna	
	Forma de la luna	
	Posición de la luna	
El sol	Color del sol	También al observar la luna con un color un poco rojizo entre el mes de agosto y octubre además de su forma clara permite conocer si lloverá en los meses ya conocidos por lo tanto habrá un buen año
	Forma del sol	
	Posición del sol	
Las estrellas	Forma de las estrellas	Para la producción si la luna presenta un color blanco asegura un mal año para la agricultura, específicamente para la teta
	Color de las estrellas	
	Posición de las estrellas	

Atmosférico		Descripción
Las nubes	Color de las nubes	Los vientos son señales muy importantes más aún para la época de lluvia dado que el viento que viene de norte y noroeste debe soplar constantemente con una intensidad regular a partir del mes de agosto estos vientos señalan el inicio de las lluvias.
	Forma de las nubes	
	Posición de las nubes	
El viento	Dirección del viento	El viento de sequía se origina en la parte sur, un año frío y seco que al mezclarse con las nubes, estas se enfrían y desgran el viento de sequía es aproximadamente desde el mes de abril en adelante.
	Intensidad del viento	
	Temperatura del viento	

¿Las medidas implementadas son deficientes para las heladas y afectan a los cultivos?	Alto	
	Medio	✓
	Bajo	
La permanencia de exposición de los cultivos a las heladas es:	Frecuente	
	Ocasional	✓
	Eventual	
La incidencia del impacto de las heladas en los cultivos es:	Muy grave	
	Grave	✓
	Leve	

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

PRIMER BLOQUE

Nombre del entrevistado: Rosa Chancho

Fecha: 05/04/2021 N° vivienda: 3

Coordenada X: 730093 Coordenada Y: 9833603

Ítem	Escala	Tick
Actividad económica el jefe de hogar	Agricultor	✓
	Carpintero	
	Albañil	
	Desempleado	
	Profesor	
	Guardia	
Uso inicial del suelo de su propiedad	Otra	
	Residencial	
	Agricultura	✓
	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
Uso de suelo actual	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
	Residencial	✓
	Agricultura	

	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
-Tipo de cultivos	Papa	✓
	Haba	
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
Fuente del agua para riego	Río	✓
	Humedal	
	Reservorio	
	Pozo	
Fuente de agua para consumo doméstico	Entubada de río	✓
	Potable	
	Directamente del Humedal	
	Pozo	
El manejo de las fuentes de agua en la comunidad se lleva a cabo a través de la gestión	Personal	
	Familiar	
	Comunitaria	✓
	Otra: especificar	
Consideración del cambio en el tiempo en época de invierno y verano.	Cantidad e Intensidad	
Atribución de los cambios de clima	Acción humana	
	Acción natural	✓
	Ambos	
Consideración del impacto del CC en la comunidad	Agua	
	Deslizamientos	
	Pérdidas de cultivos	✓
	Aumento de enfermedades	

Su fuente única de ingresos económicos es la agricultura	Si ----	✓
	No ----	
En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada	Cuando hace mucho frío	
	Cuando hay presencia de nubes	✓
	Ambos	
	No responde	
Qué medida usted toma para usted y su familia cuando hay heladas	Ropa abrigada	✓
	Abrigarse con el fogón de leña Ninguna	
En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos	Pérdida total	✓
	Bastante	
	Poco	
	No responde	
Qué medida aplica cuando el cultivo ha sido afectado por heladas	Aplicar agroquímicos	✓
	Búsqueda de asesoramiento técnico	
	Quema leña	
	Ninguno	
En base a su experiencia en la comunidad, cómo considera usted que se debe hacer para reducir los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos	Quema de llantas	✓
	Quema de leña	
	Ambos	
	Colocar recipientes con agua	
Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas	Gran utilidad	✓
	Normal	
	Poca utilidad	
Qué tipo de cultivo resulta más afectado por las heladas.	Papa	✓
	Haba	
	Meloco	
	Maíz	
	Frejol	
Otros: especificar		
En los últimos años, cuanto ha representado económicamente la pérdida de los cultivos por heladas	Menos de 500\$ dólares	✓
	Entre 600\$ y 1000\$	
	Más de 1000\$	

SEGUNDO BLOQUE

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la investigación.

	Biológico	Descripción
Plantas	Floración	Adicionalmente cuando las plantas presenta una floración abundante y con un sabor dulce son señal que el año sera normal, pero cuando la floración al nacimiento y los frutos son pequeños, son señales de años fríos por lo tanto no serán cosecha de papa
	Crecimiento	
	Frutos	
	Semillas	
Animales	Comportamiento	Estos gusanos se movilizan de las pampas hacia abajo, pero hay veces que por las heladas se mueren a medio camino y no llegan a completar su destino
	Migración	
	Colores	

Astronómico		Descripción
La luna	Color de la luna	
	Forma de la luna	
	Posición de la luna	
El sol	Color del sol	También al observar la luna con un color un poco rosado entre el mes de agosto y octubre además de su forma clara permite conocer si lloverá en los meses ya conocidos por lo tanto habrá un buen año
	Forma del sol	
	Posición del sol	
Las estrellas	Forma de las estrellas	Para la producción si la luna presenta un color blanco augura un mal año para la agricultura, específicamente para la papa
	Color de las estrellas	
	Posición de las estrellas	

Atmosférico		Descripción
Las nubes	Color de las nubes	Los vientos son señales muy importantes más aún para la época de lluvia dado que el viento que viene de norte y noroeste debe soplar constantemente con una intensidad regular a partir del mes de agosto estos vientos señalan el inicio de las lluvias
	Forma de las nubes	
	Posición de las nubes	
El viento	Dirección del viento	El viento de sequía se origina en la parte sur, un aire frío y seco que al mezclarse con las nubes, éstas se enfrían y disipan el viento de sequía es aproximadamente desde el mes de abril en adelante.
	Intensidad del viento	
	Temperatura del viento	

¿Las medidas implementadas son deficientes para las heladas y afectan a los cultivos?	Alto	
	Medio	✓
	Bajo	
La permanencia de exposición de los cultivos a las heladas es:	Frecuente	✓
	Ocasional	
	Eventual	
La incidencia del impacto de las heladas en los cultivos es:	Muy grave	
	Grave	✓
	Leve	

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

PRIMER BLOQUE

Nombre del entrevistado: Juan Guacuzipana

Fecha: 05/04/2021 N° vivienda: 5

Coordenada X: 730073 Coordenada Y: 9822401

Ítem	Escala	Tick
Actividad económica el jefe de hogar	Agricultor	✓
	Carpintero	
	Albañil	
	Desempleado	
	Profesor	
	Guardia	
	Otra	
Uso inicial del suelo de su propiedad	Residencial	
	Agricultura	✓
	Ganadería	
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
Uso de suelo actual	Residencial	
	Agricultura	

	Ganadería	✓
	Páramo	
	Cuerpo de agua	
	Ganadería y agricultura	
	Ganadería y páramo	
-Tipo de cultivos	Papa	✓
	Haba	
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
Fuente del agua para riego	Río	✓
	Humedal	
	Reservorio	
	Pozo	✓
Fuente de agua para consumo doméstico	Entubada de río	
	Potable	
	Directamente del Humedal	
	Pozo	
El manejo de las fuentes de agua en la comunidad se lleva a cabo a través de la gestión	Personal	
	Familiar	
	Comunitaria	✓
	Otra: especificar	
Consideración del cambio en el tiempo en época de invierno y verano.	Cantidad e Intensidad	
Atribución de los cambios de clima	Acción humana	
	Acción natural	✓
	Ambos	
Consideración del impacto del CC en la comunidad	Agua	
	Deslizamientos	
	Pérdidas de cultivos	✓
	Aumento de enfermedades	

Su fuente única de ingresos económicos es la agricultura	Si ----	✓
	No ----	
En base a su experiencia, cuáles son los cambios físicos que usted presta atención como indicadores de una helada	Cuando hace mucho frío Cuando hay presencia de nubes Ambos No responde	✓
Qué medida usted toma para usted y su familia cuando hay heladas	Ropa abrigada Abrigarse con el fogón de leña Ninguna	✓
En los últimos años, en qué medida los eventos de heladas han ocasionado daños a los cultivos	Pérdida total Bastante Poco No responde	✓
Qué medida aplica cuando el cultivo ha sido afectado por heladas	Aplicar agroquímicos Búsqueda de asesoramiento técnico Quema leña Ninguno	✓
En base a su experiencia en la comunidad, cómo considera usted que se debe hacer para reducir los impactos negativos de las heladas sobre los cultivos	Quema de llantas Quema de leña Ambos Colocar recipientes con agua Ninguno	✓
Cómo califica usted la aplicación de medidas sobre los cultivos para reducir los daños por heladas	Gran utilidad Normal Poca utilidad	✓
Qué tipo de cultivo resulta más afectado por las heladas.	Papa	✓
	Haba	
	Mellico	
	Maíz	
	Frejol	
	Otros: especificar	
En los últimos años, cuanto ha representado económicamente la pérdida de los cultivos por heladas	Menos de 500\$ dólares Entre 600\$ y 1000\$ Más de 1000\$	✓

SEGUNDO BLOQUE

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO

TEMA: ANÁLISIS DE LA RESPUESTA COMUNITARIA FRENTE A LOS EVENTOS DE HELADAS
COMO UNA AMENAZA CLIMÁTICA EN LA COMUNIDAD QUINDIGUA DE LA ORGANIZACIÓN
UNIÓN Y PROGRESO, PERTENECIENTE AL CANTÓN GUARANDA.

Nota: Para obtener su previo consentimiento, quiero poner en su conocimiento que las
respuestas que se obtengan en la encuesta serán únicamente de uso para el desarrollo de la
investigación.

	Biológico	Descripción
Plantas	Floración	Adicionalmente, cuando las plantas presentan una floración abundante y con un sabor dulce son señales que el año será normal, pero cuando la floración es escasa y los frutos son pequeños, son señales de años malos.
	Crecimiento	
	Frutos	
	Semillas	Pocas por lo tanto no será cosecha de papa.
Animales	Comportamiento	Estos gusanos se movilizan desde campos hacia abajo, pero muy pocas veces que, por las heladas se mueren a medio camino y no llegan a completar su destino.
	Migración	
	Colores	

Astronómico		Descripción
La luna	Color de la luna	
	Forma de la luna	
	Posición de la luna	
El sol	Color del sol	<p>También al observar la luna en un color un poco rojo entre el mes de agosto y octubre además de su forma clara permite conocer si llloverá en los meses ya crucidos por lo tanto habrá un buen año.</p>
	Forma del sol	
	Posición del sol	
Las estrellas	Forma de las estrellas	<p>para la producción si la luna presenta un color blanco augura un mal año para la agricultura, específicamente para la papa.</p>
	Color de las estrellas	
	Posición de las estrellas	

Atmosférico		Descripción
Las nubes	Color de las nubes	Los vientos son señales muy importantes más aún para la época de lluvia dado que el viento que viene de norte y noroeste debe soplar constantemente con una intensidad regular a partir del mes de agosto estos vientos señalan el inicio de las lluvias.
	Forma de las nubes	
	Posición de las nubes	
El viento	Dirección del viento	El viento de sequía se origina en la parte sur, un aire frío y seco que al mezclarse con las nubes, estas se evapora y disipan el viento de sequía es aproximadamente desde el mes de abril en adelante
	Intensidad del viento	
	Temperatura del viento	

¿Las medidas implementadas son deficientes para las heladas y afectan a los cultivos?	Alto	
	Medio	✓
	Bajo	
La permanencia de exposición de los cultivos a las heladas es:	Frecuente	
	Ocasional	✓
	Eventual	
La incidencia del impacto de las heladas en los cultivos es:	Muy grave	
	Grave	✓
	Leve	