



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“ESTRATEGIAS PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN ANTE LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA, EN LA MICROCUENCA DEL RÍO HUALGAYOC DESDE COYMOLACHE HASTA APÁN ALTO – CAJAMARCA -2015”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORES:

ANGULO HERMENEGILDO EMETERIO.

VÁSQUEZ AZAÑERO AMADO.

ASESOR

Ing°. Mg. PERSI VERA ZELADA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

EFFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA ACTIVIDAD

AGRÍCOLA

CAJAMARCA - PERÚ

2015

**“ESTRATEGIAS PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN ANTE
LOS EFECTOS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA
ACTIVIDAD AGRÍCOLA, EN LA MICROCUENCA DEL RIO
HUALGAYOC DESDE COYMOLACHE HASTA APÁN ALTO –
CAJAMARCA -2015”**

AUTORES:

ANGULO HERMENEGILDO EMETERIO.

VÁSQUEZ AZAÑERO AMADO.

ASESOR

Ing. Mg. PERSI VERA ZELADA

Presentado a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad
César Vallejo – Chiclayo para optar el título de:
Ingeniero Ambiental

APROBADO POR:

.....
PRESIDENTE

.....
SECRETARIO

.....
VOCAL

i. Dedicatoria

A mis hijos, Boris Omar, Lizz Ketherine, Josué Amado y Álvaro Daniel, a mi esposa Julia; quienes me motivaron a seguir estudiando, su apoyo moral para seguir luchando por la vida del saber, por su sacrificio por todo el tiempo que descuidé a ellos, y que supieron superar las dificultades presentadas en el entorno familiar; todo lo que he logrado gracias a ellos, y que Dios les ayude y cuide de mis hijos y esposa.

Amado

A Caridad y Andrés mi entrañables Padres quienes me enseñaron el camino de la vida.

A Zahir, Belén y Andrea mis adorados hijos que son el más tierno, dulce y bello motivo que me acompañan por la vida.

A María Trinidad mi querida esposa por su apoyo, comprensión y sacrificio dedicado en el apoyo continuo e incondicional.

Emeterio

ii. Agradecimiento

A la Universidad Privada Cesar Vallejo, que a través de su Proyección Social busca dar oportunidades para seguir escalando un peldaño más en la escalera del saber, y seguir aportando a nuestra Región y País.

A los equipos técnicos de los proyectos en que laboro de la ONG CEDEPAS Norte, por su apoyo moral, para fortalecer mis capacidades y aportar hacia el desarrollo integral de la población objetivo.

A mis compañeros de estudios de la Universidad Privada Cesar Vallejo, quienes fuimos un grupo muy unido y que me permitió cumplir el objetivo propuesto.

iii. Declaratoria de autenticidad

Yo Amado Vásquez Azañero con DNI 26719088, y Emeterio Angulo Hermenegildo con DNI 18074227, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Título de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Cajamarca, febrero del 2016.

Amado Vásquez Azañero

Emeterio Angulo Hermenegildo

iv. Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Estrategias para la Adaptación y Mitigación ante los Efectos de la Variabilidad Climática en la Actividad Agrícola, en la Microcuenca del Rio Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto. Cajamarca 2015, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para optar el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

v. Índice	
i. Dedicatoria.....	3
ii. Agradecimiento.....	4
iii. Declaratoria de autenticidad.....	5
iv. Presentación.....	6
v. Índice.....	7
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Problema.....	25
1.2. Hipótesis.....	26
1.3. Objetivos.....	27
II. MARCO METODOLÓGICO.....	27
2.1. Variables.....	27
2.2. Operacionalización de Variables:.....	27
2.3. Metodología.....	29
2.4. Tipos de estudio.....	32
2.5. Diseño.....	32
2.6. Población, muestra y muestreo.....	32
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
2.7.1. Inventario de fuentes de agua.....	33
2.7.2. Encuestas.....	36
2.7.3. Grupo focales.....	36
2.7.4. Fase de gabinete.....	38
2.8. Métodos de análisis de datos.....	38
2.9. Aspectos éticos.....	38
III. RESULTADOS.....	39
IV. DISCUSIÓN.....	64
V. CONCLUSIONES.....	67
VI. SUGERENCIAS.....	68
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
ANEXOS.....	73

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo Determinar las estrategias para la adaptación y mitigación de los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola, en la microcuenca del río Hualgayoc, desde Coymolache hasta Apán Alto- Cajamarca 2015, específicamente en los caseríos La Cuadratura, La Tahona Alta, La Tahona Baja, Molinopampa y Vista Alegre Alto. En la recolección de datos se ha empleado la metodología del Transecto, matrices, encuestas, observación directa y tabulación de la información, donde se ha determinado que la variabilidad climática identificadas participativamente en la microcuenca Hualgayoc, en orden de importancia son: verano alargado, helada, Lluvias intensas o locas “llueve más en menos tiempo”, fuerte viento o “ventarrones”, donde la helada y verano alargado son las que mayores daños ocasiona a la producción agrícola, por tanto a la baja de la economía en las familias productoras y como estrategias de respuesta de mayor importancia son la agroforestería, instalar los cultivos y pastos en zonas menos hielosas, manejar calendario agrícola.

Palabras clave: variabilidad climática, actividad agrícola, adaptación y mitigación.

ABSTRACT

This research to determine strategies for adaptation and mitigation of climate variability in agricultura, in the watershed of the river Hualgayoc, from Coymolache to Apán Higt Cajamarca 2015, específicamente in the villages of the Quadrature, High Tahona, La Tahona low, Molinopampa and cheerful view. In the data collection methodology has bee employed Transect, matrices, surveys, direct observation and tabulationof information where it has been dtermined that climate variability identified in Hualgayoc participatory watershed in order of importance are: elongated summer, frost, Heavy rain sor crazy “it rains more in less time” strong wind or “gales”, where frost and elongated summer are futher damage causes to agricultural production, therefore the decline in economy producers and response strategies as most important families are agroforestry, install crops and pastures in less hielosas áreas, handle agricultural calendar.

Keywords: climatic variability, agriculture, adaptation y mitigation.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación hace referencia a las estrategias adecuadas para la adaptación y mitigación ante los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola en la microcuenca del río Hualgayoc.

Van Den Berg (1990), indica que los agricultores han adquirido la habilidad para observar los diferentes cambios climatológicos que les permite tomar decisiones en las diferentes actividades agrícolas, de este modo obtener buenos productos. Es claro que la programación de las actividades agrícolas depende de las diferentes señales naturales que permite visualizar el futuro de la naturaleza.

Postigo, J. (2013). Considera dos tipos de paisajes el político-administrativo como los gobiernos regionales con políticas centralistas, como los departamentos de Cusco, Puno, y Arequipa, y el paisaje natura modificado por el cambio climático global, deshielo o desglaciación, que en un inicio aumento de los caudales de ríos, humedales, pero en un corto plazo disminuirá la esorrentía, por lo que las autoridades deben atender las emergencias, y plantear programas para fortalecer conocimientos y capacidad de resiliencia.

Anco Arroyo, A., Castañeda Cahuana, J., & Carlos Gómez, G. (2015). Menciona que los agricultores perciben el cambio en el clima en los últimos años, como las precipitaciones, el incremento de la temperatura, sin embargo, los registros de las mismas no muestran cambios significativos, lo que significa que llueve más en corto tiempo sin embargo más rápido se secan los suelos por la mayor temperatura en la tierra, tal como indica en trabajos realizados en dos comunidades Achiapampa y Quichuay.

Ocampo, O. (2011). Indica que según, el IPCC (5) es evidente y demostrado científicamente sobre el efecto del impacto climático en la agricultura, en las variables de la precipitación, temperatura, humedad en el suelo y dióxido de carbono, que demuestra la relación causa efecto que la actividad agrícola es vulnerable al cambio climático; por el incremento de plagas y enfermedades y

estrés hídrico, sin embargo, el incremento moderado de la temperatura tiene efecto positivo en la producción y adaptación de algunos cultivos a diferentes altitudes, pero si el incremento de la temperatura es mayor al estándar de seguridad climática, el rendimiento de los cultivos podría disminuir.

Ponce (2003), manifiesta que la predicción del clima es un conocimiento que se transmite de cultura en cultura desde la época prehispánica constituyendo un conjunto de conocimientos que están ligados al desarrollo de las diversas actividades agrícolas. Estas prácticas ancestrales actualmente la siguen realizando los diferentes grupos de agricultores, estos conocimientos ancestrales consisten en el comportamiento en el crecimiento en las diferentes etapas de desarrollo de plantas silvestres, comportamiento de animales silvestres, acontecimientos astronómicos y físicos que influyen en los agricultores en tomar las decisiones para las siembras y realizar las diferentes labores culturales y así reducir los impactos de las amenazas climáticas.

Albó (1989), menciona que los agricultores observan diversos indicadores climáticos de distintos orígenes, al observar un solo indicador no es suficiente para tomar una decisión sobre si realiza o no una actividad agrícola, el productor en su afán de ser más certero en su pronóstico, realiza múltiples consultas como en su propia localidad, escucha o lee pronósticos de diferentes medios de comunicación. Los diversos indicadores locales sobre el clima se cimientan en observaciones ecológicas como las manifestaciones de los animales, el desarrollo de las plantas silvestres y domésticas dan señales o guía a los agricultores para prever si se presentará las heladas, granizo, ausencia de lluvias. En base a estas condiciones los agricultores adelantan o retrasan las siembras o cosechas. Otros indicadores comunes es la observación de los cambios en la luna, practican ritos o celebran actividades religiosas.

Torres, J. (2015). menciona que, se debe considerar los paradigmas para el desarrollo de escenarios de monitoreo y saberes locales relacionados con el clima y gestión de riesgos, como parte importante de contemplar las

capacidades de adaptación frente a las nuevas situaciones que plantea incertidumbre en la variabilidad climática.

Levin, T., & Encinas, C. (2008). Lo confirman que a nivel local se deben fortalecer las capacidades existentes para enfrentar los cambios climáticos que serán extremos, teniendo en cuenta la descentralización de los programas, la economía local, los ecosistemas, la interculturalidad, etc. Los nuevos desafíos del cambio climático influye en el desarrollo sostenible, porque las sequías son más prolongadas, el incremento de la temperatura, el proceso de deshielo, variación en frecuencia e intensidad de las lluvias, debido a que sus efectos, en caso de no prevenirse requerirán mayores inversiones por los daños que pueden ocasionar, porque existen poblaciones vulnerables, a las cuales deben fortalecer capacidades para implementar con estrategias de adaptación al cambio climático acorde a sus propias realidades, conociendo sus debilidades y fortalezas se hará una buena gestión de riegos.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2009). mencionan que, al aumentar la temperatura ocasionará la disminución de materia orgánica, con el incremento de la temperatura se acelera la descomposición de la materia orgánica, ante un suelo seco, disminución de la cobertura del suelo, exponiendo a la erosión por viento y lluvias, siendo mayor en suelos de ladera, para ello es necesario implementar con tecnologías locales como: uso de variedades locales que muestran resistencia al incremento del calor, sequías, etc. “cosecha de agua”, a través de obras de conservación para la siembra de agua, uso eficiente de agua en el riego, diversificación de cultivos, agroforestería, Silvopasturas, cercos vivos, dinamizar estos conocimientos para que sean aplicados en la prevención y recuperación de áreas afectadas por el cambio climático, promover la organización de los productores a través de redes y compartir el saber local y lograr mayor resiliencia de los agricultores ante el cambio climático.

Guevara, J. T., & Gómez, A. (2008). También indica que las poblaciones o grupos poblacionales o países pobres son altamente vulnerables, las capacidades de respuesta a los impactos del cambio climáticos son fuertes, en

este sentido es necesario elaborar instrumentos y planes para adecuarse al cambio climático y tener mayor capacidad de respuesta.

Earls, J. (2009). Menciona que, ante el avance del calentamiento global, la desglaciación, etc. Es importante la organización andina y tecnológica en las cuencas andinas, y minimizar los daños que puede ocasionar el cambio climático, poniendo como ejemplo un caso en el departamento de Lima, donde existe una innovación tecnológica, y supera los escasos de agua, pero de por medio está el ingenio de la población y hacer uso eficiente del recurso agua cosechada de las lluvias esporádicas que se pueden presentar.

La presente investigación hace referencia a la problemática respecto de la situación actual y futura de los efectos de la variabilidad climática, de la siguiente manera:

Justificación Teórica. La presente investigación se justifica por tratar la problemática respecto a la situación actual y futura de los efectos de la variabilidad climática; El cambio climático conlleva a una serie de cambios rigurosos, concerniente a las lluvias, temperatura, que influyen sobre la diversidad de animales y plantas existentes, en este último involucran la vegetación cultivada. Muchas especies animales no podrán seguir existiendo como resultado de la pérdida de su hábitat o pierden la capacidad de adaptarse a los nuevos ciclos o los territorios han sufrido un cambio de uso de suelo, las especies animales silvestres son desplazados de su hábitat debido a que son remplazados por cultivos. En la tierra cada ser vivo cumple una función, al desaparecer alguna de ellas el equilibrio se ve afectado.

Justificación Social. El análisis de cómo hacer horizontal el tema de la variabilidad climática se incluya en proyectos y políticas públicas de corte nacional, y local de tal forma que el progreso y desarrollo no sean perjudicados por la variabilidad climática; la vida de los productores ya sea asociada o individual, también es afectada por la variabilidad climática en la salud, se vean

reflejados en el incremento de las infecciones respiratorias agudas (IRAs), las diarreas y enfermedades transmitidas por vectores.

Justificación Metodológica. La importancia que ha adquirido los temas de variabilidad climática, la identificación de los impactos actuales y futuros son determinantes, como un aspecto importante para la vida de las personas y alcanzar el desarrollo sustentable de las sociedades en general.

Justificación Práctica. En lo referente a la variabilidad climática, y la adaptación al cambio climático, la Política Nacional del Ambiente, aprobada por D. S. No. 012-2009-MINAM, establece lineamientos de política:

- Incentivar la aplicación de medidas para la mitigación y adaptación ante los efectos de la variabilidad climática- cambio climático, con un enfoque preventivo, considerando las particularidades de las diversas regiones del país, con énfasis en la situación y accionar espontáneo de adaptación de las comunidades campesinas y pueblos indígenas.
- Promover sistemas de monitoreo, de alerta temprana y respuesta oportuna frente a los desastres naturales asociados a la variabilidad climática y cambio climático, privilegiando a las poblaciones más vulnerables.
- Promocionar el desarrollo de proyectos forestales, gestión de residuos sólidos, saneamiento, usos de energías renovables y otros, para contribuir en la mitigación de los efectos del cambio climático.
- Difundir los procesos de adaptación y mitigación al cambio climático, sus consecuencias, así como capacitar a los diversos actores sociales para organizarse.
- Promocionar el uso de tecnologías limpia y apropiadas para la adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero y de la contaminación atmosférica.

La siguiente información es tomada de Francisco Cuesta – CONDENSAN (2012).

La presencia de la diversidad de plantas y animales es consecuencia de los múltiples climas, la presencia de la cordillera de los andes, las altitudes,

pendientes y características del suelo, así mismo como la geología y clima registrados en el historial (Gentry 1982, Kattan et ál. 2004). Los cambios del clima han incidido en los procesos de asentamiento de los pobladores andinos desde hace 8000 años, donde estos territorios han provisto con recursos como la tierra para que implementes actividades como la agricultura, ganadería, asentamientos poblacionales; todo esto ha sido posible gracias a la presencia de agua ya sea para riego, uso poblacional e industrial (Young et ál.2011: Josse et ál.2009).

Por eso ahora se aprecia grandes espacios territoriales con paisajes transformados, que constituyen diferentes usos del suelo, desde centros poblados urbanos y rurales con alta densidad de personas, grandes extensiones destinadas para agricultura, ganadería, forestación, reforestación con especies nativas y exótica en su mayoría. En las zonas más agrestes de los andes aun cuentan con paisajes naturales que aún no han sido incluidos en el aprovechamiento de recursos naturales. Pero la minería a gran escala y la deforestación de la zona de ceja de selva amazónica son uno de los usos del suelo que ocasionan en el corto plazo conflictos de intereses entre los que protegen los recursos naturales y de la biodiversidad con el desarrollo económico, y así minimizar las desigualdades sociales (Bebbington 1997, Bebbington et ál. 2008).

El alto cambio en el uso de la tierra como la deforestación para desarrollar actividades agropecuarias, grandes infraestructuras, el crecimiento de la actividad minera en algunos lugres a gran escala y las diversas proyecciones del aumento de la temperatura de 2° a 4°C al culminar el presente siglo, proponen una incógnita con respecto a futuro de los sistemas productivos, sociales y ecológicos de los Andes, muy en particular de los pequeños productores rurales y otros grupos vulnerables (Adger et ál. 2003, Agrawall 2008). Los Andes son mudos testigos o dan fe del impacto al cambio climático, esto se aprecia en la desglaciación o retroceso de los nevados generando a futuro no muy lejano un desabastecimiento de agua, en particular en las zonas más áridas de la cordillera andina, como el altiplano boliviano (Vergara et ál.

2007, Vuille et ál.2008), o la desaparición de muchas de las especies de anfibios del páramo y la puna (La Marca et ál., 2005, Pounds et ál. 2006).

Esto corrobora **(Alley et ál.2003,IPCC, Adger 2006)** cuando habla del cambio climático que lo vincula al incremento acelerado de los gases de efecto invernadero en la atmosfera, lo que hace variar los patrones climáticos creando incertidumbre para la toma de decisiones de los pobladores especialmente del ámbito rural; así mismo **(Soares and Marengo 2009,Vuille et ál.2008)** manifiesta que aún no comprendemos lo que sucede en la cordillera, cuando observamos que sus efectos del clima afecta a todos los seres vivos, y que no existe una capacidad de respuesta.

Y según la comunidad mundial indica que bajo el análisis de la vulnerabilidad y desarrollo de estrategias para la adaptación busca incrementar la capacidad de resiliencia de la sociedad para disminuir los efectos y costos **(IPCC 2007)**,

Así mismo según **(Valdivia y Quiroz 2003, Sta del 2008)** En los andes las diferentes prácticas de adaptación reducen la vulnerabilidad y también mejoran la resiliencia de los sistemas socio ecológicos; esto en clara alusión que los andes son más vulnerable a los efectos del cambio climático. Donde **(Folke, 2006: 259)** manifiesta que la resiliencia no solo es la capacidad de absorber los daños, sino también aprovechar de estas y convertirlas en oportunidades para nuevas trayectorias.

Juan Torres Guevara (2015), existe bastante trabajo para descifrar y aprovechar científicamente los conocimientos de las culturas locales, ya que estos conocimientos locales son más consistentes en cantidad que los conocimientos científicos actualmente, por lo que se debe incorporar estos a la data científica para fortalecer la información y lograr mayor información y que se difunda, porque las culturas fueron quienes iniciaron con ciertos costumbres y tradiciones las que se deben considerar en otros niveles, también indica que la adaptación y mitigación al cambio climático con estrategias espontaneas y las planificadas permite el desarrollo de instrumentos para la gestión del

cambio climático, para ello es muy importante los saberes locales, para la gestión de dichas estrategias; así mismo fortalecer la capacidad de adaptación de los pobladores locales.

En este contexto, si analizamos la capacidad de adaptación a la variabilidad climática, escenarios extremos (sequías o inundaciones severas) pueden ayudarnos a gestar capacidades de respuesta de las sociedades andinas, ante la variabilidad climática, (cambios de régimen de precipitación, incremento de la temperatura) garantizar el mantenimiento de los servicios eco sistémicos en los andes, en el contexto de la incertidumbre asociadas al cambio climático, para ello el desafío es tomar decisiones inmediatas, los pobladores andinos desarrollen estrategias de adaptación donde se concatene prácticas y saberes tradicionales.

Según **(Tomkins y Adger 2004)**, las medidas adaptativas son como estrategias para la gestión de los recursos naturales, donde el aprendizaje es continuo con respuestas a determinadas acciones, así mismo manifiesta que tienen implicancias para las políticas y estrategias para la adaptación al cambio climático.

Así mismo **(Amat y León 2008)**, menciona que el cambio climático se viene evidenciando en la subregión andina más de tres décadas con un incremento de la temperatura en la región de 0.34°C como consecuencia de esto el derretimiento de glaciares en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador, consecuencia de ello disminución en el agua y la generación de energía, manifiesta que los eventos climáticos extremos se han duplicado aumentando la vulnerabilidad de las poblaciones y se calcula que al 2015 en los países de la CAN se estima pérdidas de US\$ 30000 millones anuales lo que representa el 4.5% del PBI de Colombia y Perú; también manifiesta que los nevados han perdido la mayoría de su masa y están condenados a desaparecer en los próximos 20 años con esta tendencia.

También **(De La Torre Fajnylber, y Nash, 2009)** indica que el Perú y Colombia son más vulnerables al cambio climático, manifiesta que Perú va perdiendo la

desglaciación en aproximadamente 22% lo que implica la reducción del agua dulce y que debe crecer teniendo en cuenta reducciones en las emisiones de CO₂, así mismo promover medidas de adaptación al cambio climático. **CEPAL (síntesis, 2010)** afirma que se ha disminuido la emisión de gases de efecto invernadero, sin embargo son vulnerables a los efectos del cambio climático, las temperaturas van en ascenso, impactando en la producción agropecuaria; pero también se está ampliando la frontera agrícola mediante la deforestación en las vertientes amazónicas de Colombia, Ecuador y Perú, haciéndolos más frágiles, unida a esto las actividades minería aurífera informal la que provoca severos daños de degradación, además (Karla Vergara) en su tesis **variabilidad climática**, manifiesta que si el nivel del mar sube más de un metro, sería el Perú el segundo país con mayor número de personas afectados sería el Perú, es evidente que el cambio climático es una realidad, con evidencias de los glaciares se derriten la variación de la temperatura del mar influye para la permanencia de determinadas especies marinas, pero también genera oportunidades para la adaptación al cambio climático.

Expertos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) manifiestan en sus publicaciones que es probable que los humanos sean responsables por lo menos la mitad de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) como consecuencia el aumento de la temperatura global de la tierra desde la década de 1950, pero también manifiestan si los humanos dejamos de generar (GEI) el cambio climático seguirá por siglos, se dice que los riesgos climáticos es una limitante para el desarrollo, aún más el Perú por ser un país megadiverso es muy vulnerable, el ministerio de economía y finanzas estima que hasta el año 2025, habría un importe de diez mil millones por posibles daños, y que el sector más afectado sería la agrícola en la zona rural, por lo que se debe enfrentar sin demoras.

“La desaparición de especies (sobre todo de los sapos o ampatu, relacionados míticamente con las pléyades), es una evidencia simbólica y real de los cambios climáticos y la desaparición de las aguas. El desvanecimiento de manantiales la reducción del volumen del agua en las acequias, la contaminación de los ríos y la pérdida paulatina y consecuente de los rituales y

prácticas culturales relacionadas con el agua, ratifican agudamente estos cambios". <http://bibliotecasruralescajamarca.blogspot.pe/2009/11/cambio-climatico-y-conocimiento-andino.html>.

(Escuela rural Cajamarca-Alfredo Mires 2015) también afirma que el cambio climático es realidad, existe preocupación en la comunidad campesina cajamarquina por el daño que puede sufrir la madre tierra, el mundo como ser vivo, y como consecuencia de la variabilidad climática y cambio climático, genera condiciones a nuevas plagas, enfermedades y perturbaciones en la vida, se tiene una fortuna inmensa que nos han dejado nuestros antepasados, pero que se está alterando por lo tanto no podrá ser leída, en alusión a los cambios que se están presentando en los patrones climáticos.

Esto da entender que el cambio climático es uno de los desafíos medioambientales más grandes que el mundo enfrentará durante el siglo XXI, en la actualidad existe consenso científico sobre como nuestros modos de producción, uso de tierra y consumo energético han generado alteraciones climáticas a nivel global, causando impactos en los sistemas socioeconómicos a escala planetaria. Así mismo el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) han presentado en numerosas ocasiones evidencias en los sistemas, físicos y biológicos muestran cambios regionales en el clima, en concretos aumentos de la temperatura, afecta a diferentes sistemas ecológicos en distintas parte de la tierra, y que el promedio a nivel del planeta ha aumentado 0.8°C desde el inicio de la era industrial, así mismo se indica que el impacto del cambio climático es potencial con resultados que incluyen sequías a escala global, cambios en las condiciones para la producción de alimentos y un aumento en los índices de mortalidad debido a la mayor frecuencia e incidencia de desastres naturales como inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor, también se dice que el cambio climático es un fenómeno que no se limita a aspectos ambientales, sino que tiene profundas consecuencias en la economía y sociedades humanas, afectando a los países más pobres quienes están poco o casi nula preparación para enfrentar los cambios que generar y por tanto los que sufrirán las peores consecuencias. También mencionan que el fenómeno del cambio climático es de origen natural,

sin embargo, se asocia a esto el elemento de la industrialización y actividad humana los cuales han convertido en la principal causa del aumento del cambio climático.

(SENAMHI, 2007), manifiestan que, al Perú la cordillera de los andes divide en tres regiones geográficas, costa, sierra, selva y la corriente costera determinan y modifican las condiciones ecológicas y climáticas del país, por lo tanto, el Perú, posee casi todas las variantes climáticas que se presentan en el mundo con un régimen pluviométrico que varía tanto en el tiempo como espacio.

La importancia del tema sobre la variabilidad climática- cambio climático desde el marco de una crisis ambiental ya que se puede definir como la variación global de los patrones climáticos en la tierra, tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y para lograr exponer las causas que originan el cambio climático, y al mismo tiempo entender la incidencia que tienen sobre la vida de todas las especies y del ser humano, es importante dar a conocer acerca de la actividad del fenómeno como tal. Por ello, se puede mencionar que el fenómeno del cambio climático en términos generales, consiste en un proceso de modificación del clima en distintos escenarios, ya sea de cálido a frío, de húmedo a seco o viceversa. Y dichos cambios de temperatura se pueden desarrollar alrededor de la Tierra, desde escala global a regional. Así mismo, estos cambios en el clima, se producen en diversos escenarios y escalas de tiempo y parámetros climáticos como lo son: la temperatura, las precipitaciones, nubosidad etc.

Esto simplifica que, el fenómeno del cambio climático es de origen natural, pero que en los últimos años se han integrado al fenómeno, el elemento de la industrialización y la actividad humana, los cuales se han convertido en la principal causa del incremento del cambio climático.

Los registros científicos de nivel internacional muestran la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) tiene relación directa con el cambio climático; gases generados principalmente por actividades antropogénicas. Esta situación

anormal se manifiesta de una manera progresiva en el incremento de la temperatura, cambios en las precipitaciones, cambios extremos de la intensidad de los eventos climáticos. Estas alteraciones impactan en los ecosistemas, generando cambios en la biodiversidad, disponibilidad de agua, etc. los cuales inciden directamente en el desarrollo socioeconómico y bienestar de la población.

Gómez (2002) menciona que uno de los problemas medioambientales que enfrenta hoy en día la humanidad es el cambio climático, y manifiesta que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), indica que los países en vías de desarrollo serán más afectados, debido a que la mayoría no cuentan con las herramientas, instituciones y capacidad para enfrentar y mitigar los efectos del cambio climático. Además, una gran parte de la población mundial vulnerable cuentan con una débil plataforma para enfrentar o mitigar los efectos del cambio climático. La realidad de muchos países en desarrollo es que tendrán dificultades para enfrentar este aspecto, ya que actualmente la principal preocupación es preservar la vida en un futuro lejano. El pago de costos por mitigación no le es interesante, pero esta percepción cambiará con el transcurrir de los años. Esto es un gran dilema por que los países en desarrollo tienen bastante que aportar para la mitigar los problemas. Lo preocupante es que los países involucrados realicen estos pagos bajo presión. Lo que parece más importante es la elaboración de una agenda que proponga soluciones para el cambio climático y para el desarrollo. En necesario tener en cuenta que los proyectos que proporcionan estrategias a los países a adaptarse al cambio climático y/o disminuir los gases de efecto invernadero (GEI) pueden ser los medios para motivar la gobernabilidad y encarar la pobreza y buscar el desarrollo de los países en vías de desarrollo.

En América del Sur, Perú es el tercer país en extensión, tiene la cordillera de los Andes, gracias a esa formación geológica el país cuenta con tres regiones como es la costa, sierra y selva. La corriente costera, la cordillera de los Andes determina, modifica e influye las condiciones climáticas y ecológicas del país. Por estas dos condiciones naturales el Perú cuenta con la mayoría de los climas

del planeta (SENAMI, 2007). Esta diversidad de climas incluye el semi frío en el altiplano, el costero árido, el templado de los valles interandinos, las abundantes lluvias de la selva y clima característico de las alturas andinas (SENAMI, 2008).

En el periodo 1965 a 2006 el SENAMI (2009) ha analizado diez eventos extremos en todo el país, los cuales los ha calculado en cien estaciones de monitoreo de precipitación y 29 de temperaturas extremas, resultando lo siguiente:

- Incremento de lluvias en la sierra norte y costa, disminución en la selva norte y sierra central, no ocurriendo cambios sistemáticos en el resto del país.
- En la costa y sierra norte las lluvias moderadas e intensas se han incrementado, disminuyendo en la sierra central.
- En casi todo el país la temperatura mínima y máxima se han incrementado en 0.2°C por decenio.
- Particularmente en la sierra central hay una mayor recurrencia de los periodos secos en relación a los periodos húmedos.
- En los últimos decenios se ha presentado mayor frecuencia de sequias moderadas en la región sierra sur y selva.
- En general los días cálidos se han incrementado, con tendencia a disminuir el número de días fríos.
- Está disminuyendo las noches frías e incrementando las noches más cálidas.

Generalmente asociamos los eventos climáticos extremos ya sea a nivel local y regional en diferentes escalas de tiempo con las variaciones del estado promedio del clima. Por ejemplo, las heladas que ocurren en determinados periodos, también se debe a las condiciones topográficas de la zona, terrenos llanos o planos, los eventos Niño o Niña, es parte del cambio climático, siendo más vulnerable el norte del país en caso del Niño y de ser la Niña con mayor incidencia sus efectos son notorios en el sur del Perú. Cuarto Reporte del IPCC, 2007.

El clima en el Perú y sus variaciones están determinados por el fenómeno el niño, conocido como el ciclo de El Niño-Oscilación Sur (siglas en inglés ENSO). Estos ciclos son: fase cálida o positiva (EL NIÑO) y La Niña que es la fase fría o negativa.

Se deduce que el Niño y La Niña su presencia en el territorio peruano, hacen evidenciar la vulnerabilidad de la población ante estas ocurrencias climáticas cuando son severas, cuando se presenta las lluvias extremas, incremento de la temperatura, ocasionado significativas pérdidas económicas debido a los impactos directos e indirectos que ocasionan el fenómeno El Niño como fue el caso de 1982-1983(3283 millones de dólares en pérdidas) , el Niño de 1997-1998 (generó daños que bordea los 3500 millones de \$). Las pérdidas fueron de 11.6% y 6.2% del PBI anual de 1983 y 1998 (SENAMI, 2014). También las heladas y sequías son eventos extremos que generan impactos significativos en nuestro país. Ambos fenómenos climáticos afectan periódicamente en el país, ocasionando considerables pérdidas económicas. La mayor frecuencia de sequias moderadas y severas se han presentado en la sierra sur y selva, de modo mensual y trimestral, las sequias extremas anuales se han presentado en la sierra de Piura, Tumbes y en Arequipa

(Marengo et ál. 2004), indica que la compleja topografía de los andes tropicales peruanos, junto a variados gradientes de altura y latitud, derivan en diversas características físicas que forman únicos hábitats y barreras para el desplazamiento de especies, resultando en un alto endemismo. También presenta variabilidad temporal de las condiciones climáticas en escalas de tiempos anuales y decenales, como la temperatura, viento y precipitación. Esta variabilidad es impulsada por la interacción entre los océanos Pacífico y Atlántico tropical, y la influencia de la Amazonía.

Como resultado de este escenario natural, los Andes tropicales constituyen áreas de importancia en biodiversidad las que están en peligro por los efectos compuestos pérdida y fragmentación de los ecosistemas, sobreexplotación de recursos naturales y el cambio climático (Caldas et al., 2011).

Aproximadamente el 15% de las especies vegetales conocidas a nivel mundial y 12% de especies de vertebrados (excluyendo peces) se han documentado en los Andes tropicales; y casi la mitad de estas especies son endémicas (Caldas et al., 2011).

El estar bien de las poblaciones humanas se ha relacionado con el funcionamiento de los ecosistemas tropicales andinos a través de una historia que se extiende más de diez mil años, las mismas que también han alterado estos ecosistemas para su uso propio, incluyendo el despeje de tierras para la agricultura y la ganadería, y que hoy en día, millones de personas dependen de estos ecosistemas como una fuente de agua, alimentos, y otros bienes y servicios de los ecosistemas (Josse et al., 2009).

Los datos climáticos recogidos desde mediados del siglo XX sugieren que, en los últimos años, el rango de variabilidad del clima en los Andes tropicales ha superado umbrales históricamente documentados. Esta tendencia es especialmente preocupante por la aparición de un fenómeno de calentamiento y sus implicaciones para el funcionamiento natural de los ecosistemas y las poblaciones humanas que dependen mucho de los recursos naturales.

Se cree que las actividades agrícolas y pecuarias generan impacto en el cambio climático, el sector agropecuario es uno de los aportantes de gases, al igual que el cambio de uso de la tierra pueden contribuir al cambio climático. también, la agricultura y ganadería son importantes usuarios y consumidores de combustibles fósiles, esto se agrava aún por la emisión de gases de efecto invernadero por técnicas que emplean en la actividad agrícola y crianza de ganado vacuno mayormente. Ref. <http://web.archive.org/web>

El patrón más claro de cambio climático en los Andes tropicales es el calentamiento en la temperatura del aire, siendo mayor en los Andes subtropicales y en la vertiente oriental. La temperatura promedio anual en los países norandinos (Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú), se ha incrementado en 0,8°C en promedio durante el siglo XX.

Sánchez, I. et al. 2005. En la región de Cajamarca, para cumplir con el calendario de siembras y cosecha de los principales cultivos, se toma la información de la Oficina de los Estudios Económicos y Estadísticos del Ministerio de Agricultura(OEEE-MINAG), y se compara con la información y percepción de los agricultores agrarios de Cajamarca. En la actualidad la variabilidad climática hace variar estos periodos de las siembras y cosechas de acuerdo a lo observado por los productores de la Región de Cajamarca, donde se observa diferencia entre los calendarios de siembra y cosecha de hace 10 años, a la actualidad.

Existe preocupación por los productores de la zona de Cajamarca, ya que el cambio climático, se evidencia y no se sabe a ciencia cierta qué sucederá con la tierra y los seres vivos, por el deterioro de los recursos naturales, que va en desmedro de los humanos, al mismo tiempo traen destrucción, corrupción, enfermedades y variación en las formas de vida de las en las comunidades, quedando propensos a las amenazas de un desastre permanente.

Tenemos una fortuna inmensa que nos han legado nuestros mayores: proteger la cultura significa proteger la naturaleza en la que anida. Esto significa que, si se altera la naturaleza, se altera a la vez la posibilidad de ser leída. Y viceversa. Si se altera el paisaje, es como si se alteraran las páginas de este prodigioso libro escrito armónicamente con las pinceladas diestras de las comunidades fraternas. (Escuela rural Cajamarca- Alfredo Mires 2015).

1.1. Problema

En el Perú se evidencia que el cambio climático ya es una realidad, los glaciares van derritiéndose, el aumento de la temperatura terrestre se evidencia cada día más, el recurso agua dulce va en descenso, la temperatura del mar afecta la actividad pesquera, las lluvias perjudican las actividades agrícolas (cosechas), pero al mismo tiempo existen especies de flora y fauna que saben aprovechar los efectos de este fenómeno global. Adaptarse al cambio climático implica prevenir riesgos pero también genera beneficios; los expertos del panel

Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), afirman que las actividades que desarrollan los seres humanos son responsables de la generación de los gases de efecto invernadero (GEI) lo que contribuyen al aumento de la temperatura global de la superficie terrestre, desde la década de 1950, porque el cambio climático es un fenómeno natural, sin embargo se acelera con los impactos de las actividades humanas.

Es evidente que los riesgos climáticos afectan negativamente las tendencias de desarrollo en todo el mundo, en especial al Perú por ser un país mega diverso pero muy vulnerable; como medida de prevención para posibles daños el ministerio de economía y finanzas estima una inversión de diez mil millones de dólares hasta el año 2025. Sobre todo, el sector agrícola es decir la población rural quienes se dedican a esta actividad quienes serán los más afectados por el cambio del clima, como es el caso del ámbito de estudio del presente trabajo. En este contexto las medidas de adaptación pueden contribuir a reducir los daños económicos ocasionados por el cambio climático, promoviendo y fomentando la protección y conservación de la biodiversidad así como el aseguramiento sostenible de los ingresos en las regiones y los sectores del país gravemente afectados por este fenómeno (GTZ, 2013).

¿Cuáles serían las estrategias adecuadas en la actividad agrícola, para lograr su adaptación y mitigación ante los efectos de la variabilidad climática en la microcuenca del río Hualgayoc, desde Coymolache hasta Apán Alto-Cajamarca 2015?

1.2. Hipótesis

Si se elabora y aplica estrategias adecuadas en la actividad agrícola, entonces se logrará la adaptación y mitigación ante los efectos de la variabilidad climática en la microcuenca del río Hualgayoc, desde Coymolache hasta Apán Alto-Cajamarca 2015

1.3. Objetivos

1.3.1. General:

Determinar las estrategias para la adaptación y mitigación ante los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola, en la microcuenca del río Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto-Cajamarca 2015

1.3.2. Específicos:

- Identificación de los impactos actuales y futuros de la variabilidad climática en la actividad agrícola, en la microcuenca del río Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto –Cajamarca 2015.
- Determinar las posibilidades de adaptación de los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola, en la microcuenca del río Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto – Cajamarca 2015.
- Proponer las estrategias para la mitigación de los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola, en la microcuenca del río Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto – Cajamarca 2015.

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Variables

La Variable Indirecta (VI) : Estrategias adecuadas.

La Variable Directa (VD) : Adaptar y mitigar los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola.

2.2. Operacionalización de Variables:

Definición Conceptual:

VI : Desarrollo de estrategias adecuadas.

Técnica y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo.

VD : Adaptar y mitigar los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola.

Actividades realizadas para evitar, resistir o aprovechar la variabilidad, los cambios y los efectos del clima actual o previsto.

Definición operacional:

VI : Desarrollo de estrategias adecuadas.

El desarrollo de estrategias adecuadas para el logro del objetivo, están en función a la capacitación comunitaria, organización y fortalecimiento de las organizaciones locales y sociedad civil.

VD : Adaptar y mitigar los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola.

Aplicación de tecnologías en la adaptación y mitigación ante la variabilidad climática.

Indicadores:

VI : Desarrollo de estrategias adecuadas.

- Capacitación comunitaria.
- Organización y fortalecimiento de las organizaciones locales y sociedad civil.

VD : Adaptar y mitigar los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola.

- Tecnologías para adaptarse a la variabilidad climática.
- Tecnologías para mitigar los impactos de las amenazas climáticas.

Escala de medición:

VI : Desarrollo de estrategias adecuadas.

- Presupuesto participativo
- Actas de compromisos
- Plan de Desarrollo Concertado.

VD : Adaptar y mitigar los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola.

- Guías de aplicación tecnológica
- Informes de resultados.

TABLA No 01: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VI: estrategias adecuadas.	Técnicas y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo	El desarrollo de estrategias adecuadas para el logro del objetivo, están en función a la capacitación comunitaria, organización y fortalecimiento de las organizaciones locales y sociedad civil	Organización y fortalecimiento de las organizaciones locales y sociedad civil Capacitación comunitaria	Presupuesto participativo Actas de compromisos Plan de Desarrollo Concertado
VD: Mitigar los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola	Actividades realizadas para evitar, resistir o aprovechar la variabilidad, de los cambios y efectos del clima actual o previsto	Aplicación de tecnologías en la adaptación y mitigación ante la variabilidad climática	Tecnologías para adaptarse a la variabilidad climática. Tecnologías para mitigar los impactos de las amenazas climáticas	Guías de aplicación tecnológica Informes de resultados

2.3. Metodología

Para la identificación de los impactos actuales y futuros de la variabilidad climática en la actividad agrícola, Identificación de posibilidades y necesidades de adaptación en la actividad agrícola y Propuesta de estrategias para la mitigación de los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola en la microcuenca del río Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto – Cajamarca 2015, se usa la metodología observacional.

2.3.1. Ubicación e identificación del área de investigación:

GEOGRÁFICA

La microcuenca del río Hualgayoc, está ubicada, en el distrito del mismo nombre, en la zona central del departamento de Cajamarca entre la cordillera central y la oriental de los andes entre los paralelos 6°47'40.92" y 6°42'3.10" de latitud sur y los meridianos 78°38'21.26" y 78°31'30.88" longitud oeste del meridiano de Greenwich, entre los 2510 y 4118 m.s.n.m.

POLÍTICA

La microcuenca del río Hualgayoc, abarca políticamente el distrito de Hualgayoc (10 caseríos, más el casco urbano) y el distrito de Bambamarca (7 caseríos); el distrito de Hualgayoc, ocupa el 77.37% del área total de la microcuenca, mientras que el distrito

de Bambamarca ocupa el 22.63%, distritos ubicados dentro de la provincia de Hualgayoc y departamento de Cajamarca.

ADMINISTRATIVA O JURISDICCIONAL

La microcuenca del río Hualgayoc, corresponde a la Administración Local del Agua (ALA Chotano Llaucano) con sede en Chota, la misma que corresponde a la Autoridad Administración del Agua (AAA VI marañón) con sede en Cajamarca donde depende técnica funcional y administrativa de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) con oficina principal en la ciudad de Lima.

HIDROGRÁFICA

Hidrográficamente, de acuerdo al Sistema de codificación propuesto por Otto Pfastetter, la zona en estudio comprende la Cuenca del río Hualgayoc Arascorgue, cuenca de nivel 8, (microcuenca Hualgayoc - Arascorgue) que constituye parte de la cuenca del río Llaucano, cuyas aguas vierten a la intercuenca Alto Marañón IV, el mismo que pertenece a la Cuenca Alto marañón y éste a la Cuenca del río Marañón, desembocando en la Cuenca Alto Amazonas y finalmente este a la Cuenca del río Amazonas, que integra la vertiente del atlántico.

Nivel 1: Cuenca del río Amazonas

Nivel 2: Cuenca Alto Amazonas

Nivel 3: Cuenca del río Marañón

Nivel 4: Cuenca Alto Marañón

Nivel 5: Intercuenca Alto Marañón IV

Nivel 6: Cuenca del río Llaucano

Nivel 8: Cuenca del río Hualgayoc Arascorgue.

El río Hualgayoc nace en las alturas de Coymolache Bajo con el mismo nombre, cruzando la ciudad de Hualgayoc, en su recorrido adopta las quebradas de Tahona, Vista Alegre, Apán Alto; y al

pasar por Arascorgue toma el mismo nombre, para luego confluir al río Llaucano.

LÍMITES:

Norte : Cuenca La Quebrada (Tingo Maygasbamba).
Sur : Cuenca Bajo Llaucan y Cuenca del Cuzco.
Este : Cuenca del Llaucano.
Oeste : Cuenca Quebrada Honda.

2.3.2. Aplicación de encuesta:

Para el presente trabajo se ha aplicado 149 encuestas a la población muestra de 05 caseríos a saber La Cuadratura 31 encuestados, Molinopampa 21 encuestados, La Tahona Alta 18 encuestados, La Tahona Baja 47 encuestados, y Vista Alegre Alto 32 encuestados.

La encuesta ha comprendido de 03 partes, la primera parte referido sobre el Cambio Climático/Variabilidad Climática con 05 preguntas; segunda parte sobre Adaptación al Cambio Climático/Variabilidad Climática 02 preguntas y la tercera parte Disponibilidad Actual y Futura del Agua con 09 preguntas.

2.3.3. Observación, mediante la técnica del “Transecto” se coordinó con las autoridades de cada uno de los caseríos para concertar: fecha, lugar, hora y personas que acompañaron en el recorrido, el cual se hizo desde la parte más alta hacia la parte más baja de cada caserío, donde se apreciaba las características de los suelos, uso actual, amenazas como derrumbes y/o deslizamientos. A si mismo se apreciaba la existencia o no de bosques naturales o los relictos que aún quedan.

2.3.4. Realización de talleres participativos para la identificación de las amenazas climáticas, impactos directos e indirectos, estrategias de respuestas actuales ante la variabilidad climática.

2.4. Tipos de estudio

Correlacional - explicativo.

Correlacional, nos permite ver la relación que existe entre la variabilidad climática y las estrategias de respuestas, mitigación y adaptación de la población frente a la variabilidad climática.

Explicativo, permite dar sustento de cómo la población se va adaptando frente a la variabilidad climática, es así que con el desarrollo de las estrategias se mitiga y se adapta a la variabilidad del clima que se presenta en la microcuenca, ya que esta zona es vulnerable a estos cambios, lo que ha contribuido para esto las actividades extractivas, las que impactan los recursos naturales, principalmente el agua y el deterioro de la flora silvestre.

2.5. Diseño

No experimental.

2.6. Población, muestra y muestreo

La población son los 17 caseríos de la microcuenca Hualgayoc.

La muestra corresponde a 05 caseríos, son los siguientes: La Cuadratura, La Tahona Baja, La Tahona Alta, Molinopampa y Vista Alegre Alto.

Criterios de inclusión: Se ha considerado a los caseríos que están ubicados en cabecera de cuenca, donde existe mayor captación de agua, además de encontrarse cerca de la zona actividad extractiva.

Es importante resaltar que se contó con la aceptación de la población para participar en el presente trabajo debido a que consideran como necesidad conocer aún más la manera de mejorar su situación.

Criterios de exclusión: Caseríos que no se ubican en cabecera de cuenca y mostraron sensibilidad al tema de aguas, pues lo relacionan con la actividad minera de la zona.

2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.7.1. Inventario de fuentes de agua.

El recojo de información se ha realizado en dos etapas: una a través de talleres participativos con la población de cada caserío intervenido y otra a través de la verificación in situ de cada una de las fuentes de agua.

Se han empleado diversas técnicas de recolección de datos, entre ellas destacan las siguientes:

- Mapeo de fuentes de agua en talleres participativos.
- Llenado del formato único de inventario (formato de la AAA Alto Maraón VI).
- Mediciones directas en el campo, con la participación de 4 a 6 informantes clave, entre autoridades y pobladores. (Se recoge información relacionada a la localización, caudal de las fuentes de agua (manantiales, lagunas, ríos, quebradas) e infraestructura de riego (canales, reservorios).
- Entrevistas con los actores claves de los caseríos.
- Análisis de documentos relacionados
- Toma de imágenes fotográficas.

Las principales fuentes de agua superficial a inventariar fueron las siguientes:

Manantiales, Se ha considerado la ubicación (geográfica y política), características de acceso, tipo de fuente, caudal de descarga, tipo y derecho de uso.

Humedales (Bofedales), para este caso es necesario la Identificación y ubicación de los humedales (geográfica y política) y las características físicas.

La información de campo fue registrada en el formato único de inventario de fuentes de agua superficial del ALA. Se utilizaron los siguientes métodos de aforo:

Los que miden la velocidad del flujo:

Del flotador, consiste en medir un tramo aforo en una sección con régimen estable, definir un tramo de longitud “L” (m), posteriormente mediante el uso de un flotador se mide la velocidad superficial del flujo, controlando el tiempo “T” (segundos) que recorre el flotador desde el punto inicial y llegada al final de la sección o tramo, seguidamente los datos son corroborados con una fórmula de ajuste.

$$V_m = L (m)/T(s)$$

$$Q = A*V_m$$

Donde:

$$Q = \text{Caudal (L/s).}$$

$$A = \text{Área de la sección transversal (m}^2\text{).}$$

$$V_m = \text{Velocidad media (m/s).}$$

Método que miden el volumen de agua.

Conocido como volumétrico, esta metodología permite medir el volumen de agua (V) por unidad de tiempo (T), tomando un promedio por unidad de tiempo, es empleado para caudales pequeños, por lo general para aforar un manantial.

$$Q = V/T$$

Donde:

$$Q = \text{Caudal (L/s).}$$

$$V = \text{Volumen (L).}$$

$$T = \text{Tiempo (s).}$$

Trabajos de gabinete.

Vaciado y elaboración de cuadros Excel por caserío de la existencia de fuentes de agua para la síntesis y análisis de la información mapeada. El resultado permite tener un panorama de la cantidad y la forma como se encontraban distribuidas en los caseríos, cada una de las fuentes de agua superficial inventariadas.

La información recabada en campo, se procede a la sistematización, ordenando la información en hoja de cálculo Excel, los mismos que son pasados (exportados) luego a los programas del sistema de información geográfica (QGIS), creándose los puntos, polígonos y/o líneas de cartográficas donde se representan los ríos, manantiales, quebradas, represas, lagunas, y otros.

Descripción textual de la información de campo como son las fuentes de agua superficial inventariadas. Estos datos son presentados en cuadros y gráficos que consolida el inventario.

Clasificación de las fuentes de agua por: tipo de fuente, tipo de uso, derecho de uso otorgado, rendimiento hídrico, frecuencia de caudal (intermitente o continuo), rango altitudinal y ubicación en el caserío y cuencas

Para realizar la representación cartográfica de las fuentes de agua inventariadas se ha realizado el trabajo siguiente:

- Digitación de las fichas de campo del inventario a una base de datos (hojas de Excel).

Materiales empleados

- Winchas de 5 m (metal).
- Cámara fotográfica.
- G.P.S. (Sistema de Posicionamiento Global).
- Baldes de 12 litros.
- Jarras de 2.5 litros.
- Materiales de Escritorio: papel bond A4, papelotes, papel sábana, plumones, resaltador, minas, portaminas, cuadernos, lapiceros, folders, tableros.
- Computadora.

- Equipo audio visual.
- Camioneta.
- Fichas de registro.

2.7.2. Encuestas.

La información requerida se obtuvo a través de encuestas, para esto se encuestó a 149 personas agricultoras de la microcuenca en estudio.

2.7.3. Grupo focales.

Las diversas metodologías participativas han permitido evidenciar que en las últimas dos décadas se ha recopilado valiosa información de saberes y destrezas locales de las personas que puede ser puesta en valor con el apoyo del conocimiento técnico y científico. La perspectiva participativa es la conjunción de diferentes puntos de vista que al describir reiteradas veces una misma realidad la van contrastando, triangulando y haciéndola más nítida; comprendemos que la investigación participativa permite intercambiar saberes y fortalecer los conocimientos de los participantes.

Para la realización del trabajo de investigación, se ha empleado una metodología de investigación participativa, promoviendo en todo momento el involucramiento de mujeres y hombres que viven en el caserío, creando un ambiente de confianza para que los saberes, percepciones, reflexiones fluyan normalmente. Esta metodología fue complementada con los métodos de observación directa, y analítico. En este proceso de recojo de información se ha trabajado con grupos focales donde se ha desarrollado de la siguiente manera:

Taller I. Vulnerabilidad.

Que permite comprender el contexto de medios de vida; riesgo climático; recursos de medios de vida; estrategias de respuesta

utilizadas por las familias para enfrentar las amenazas climáticas; además de otras herramientas para el desarrollo participativo, como son matrices para la identificación de actividades económicas principales y secundarias; calendarios agrícola y pecuario, mapas parlantes del pasado y presente.

Se conforman 2 grupos focales de hombres, mujeres y/o mixtos, cada grupo cuenta con un facilitador.

Transecto. Es un técnica que permite la observación y acopio de información, se realiza con la finalidad de recoger información clave sobre el uso y estado de los recursos naturales, problemas asociados y potencialidades del caserío.-Con la información recogida en los talleres de diagnóstico de recursos naturales y con la información preliminar brindada por el presidente de rondas, autoridades y pobladores “ conocedores” de la zona; se hace el recorrido vertical del caserío, partiendo de la parte más alta, buscando atravesar la mayor diversidad de terrenos y usos del suelo, para identificar algunas características del suelo, uso actual, derrumbes, deslizamientos; bosques naturales o relictos y nivel de erosión.

Taller II. Validación y Planificación

Se validó la información recogida en los talleres; durante el transecto y el inventario de fuentes de agua. Se socializó y enriquece la información, con los aportes de todos los participantes; las potencialidades y problemas identificado, es discutida y complementada por todos los asistentes, los mismos que luego construyen la Visión del caserío al año 2025 y proceden a priorizar sus proyectos y elegir a sus delegados al Comité de Microcuenca.

2.7.4. Fase de gabinete

En esta Fase se ha ordenado, sistematizado y analizado la información primaria recabada; se acopia información secundaria relacionada al estudio y se procede a elaborar los documentos respectivos. Para la recopilación de datos y poder ser analizada se ha empleado:

- Matrices las cuales permitió recoger información de grupos focales de los caseríos.
- Encuestas aplicadas a pobladores de cada uno de los caseríos.
- Observación directa, que permite visualizar la realidad de la zona, identificar problemas y potencialidades.
- Para recopilar la información teórica - científica y elección de datos e información se ha utilizado fuentes secundarias.
- Acopio de información secundaria como los datos de la estación meteorológica de Gold Fields La Cima.

2.8. Métodos de análisis de datos

Dicha información se plasmó en cada actividad de la investigación, se procesó utilizando la estadística aplicada. Los resultados obtenidos fueron presentados en tablas, cuadros y gráficas interpretadas y analizadas, comparando y discutiendo con antecedentes y otros trabajos de investigación.

2.9. Aspectos éticos.

El presente trabajo se realizó respetando la propiedad intelectual de los autores y evidenciándolos en las citas, así como las referencias bibliográficas; además los resultados obtenidos están en función a la declaratoria de autenticidad firmada para esta investigación.

III. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS DEL INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA

Con respecto al inventario de fuentes de agua se resume en la siguiente tabla:

Tabla N° 02 cantidad de manantiales por caserío

N°	Caseríos	N ° de manantiales por tipo de uso			Total
		Poblacional	Primario	Productivo	
1	La Tahona Alta	0	12	3	15
2	La Tahona Baja	15	28	25	68
3	Vista Alegre Alto	1	25	14	40
4	Cuadratura	9	40	0	49
5	Molinopampa	0	2	4	6
TOTAL		25	107	46	178

Fuente: Inventario de fuentes de agua.

Se observa que el caserío La Tahona Baja, tiene la mayor cantidad de manantiales, otorgando a su población mayor oportunidad de resiliencia ante los efectos de la variabilidad climática; el caserío de Molinopampa es el que tiene menor cantidad de manantiales y por lo tanto hace más vulnerable a la población ante los efectos de la variabilidad climática.

Tabla N° 03 distribución de caudales de tipo de uso por caserío

N°	Caseríos	Caudal por tipo de uso (l/s)			Total
		Poblacional	Primario	Productivo	
1	Tahona Alta	0.00	0.08	0.21	0.29
2	La Tahona Baja	2.02	5.00	9.85	16.87
3	Vista Alegre Alto	0.28	1.60	3.68	5.56
4	Cuadratura	0.37	1.68	0.00	2.05
5	Molinopampa	0.00	0.01	0.35	0.36
TOTAL		2.67	8.37	14.09	25.13

Fuente: Inventario de fuentes de agua

En concordancia con la tabla N° 02, el caserío La Tahona Alta y Molinopampa son los más vulnerables, pues la fuente de agua para uso poblacional está ubicada en otro caserío y los volúmenes para uso primario y productivo presentan caudales muy bajos; en el caso del caserío de la Cuadratura no presenta caudales para uso productivo.

Tabla N° 04 distribución de lagunas/represa por caserío

N°	Nombre	Área espejo de agua (m ²)	Perímetro (m)	Altura de dique (m)	Capacidad de almacenar (m ³)	Tipo de uso
1	Pastora	14100	480	8	67680	Primario
2	El dique	26600	743	12	191520	Primario

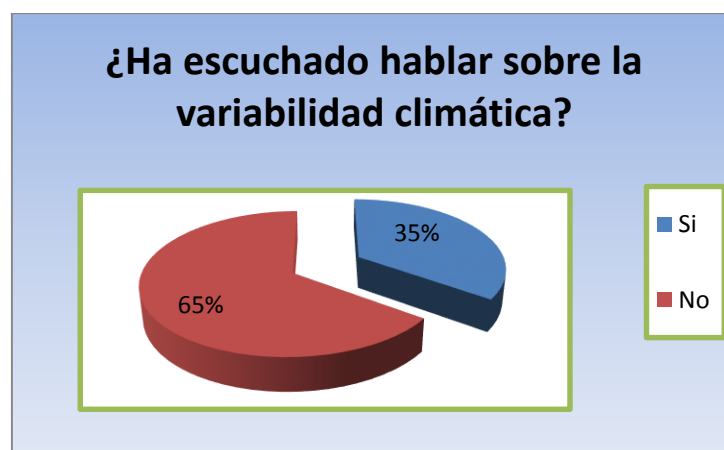
3.2. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Para el presente trabajo se ha aplicado 149 encuestas a la población muestra de 05 caseríos: La Cuadratura 31 encuestados, Molinopampa 21 encuestados, La Tahona Alta 18 encuestados, La Tahona Baja 47 encuestados, y Vista Alegre Alto 32 encuestados.

La encuesta ha comprendido de 03 partes, la primera parte referido a la Variabilidad Climática con 05 preguntas; segunda parte sobre Adaptación a la Variabilidad Climática 02 preguntas y la tercera parte Disponibilidad Actual y Futuro del Agua con 09 preguntas.

3.3.1. CONOCIMIENTO SOBRE VARIABILIDAD CLIMÁTICA

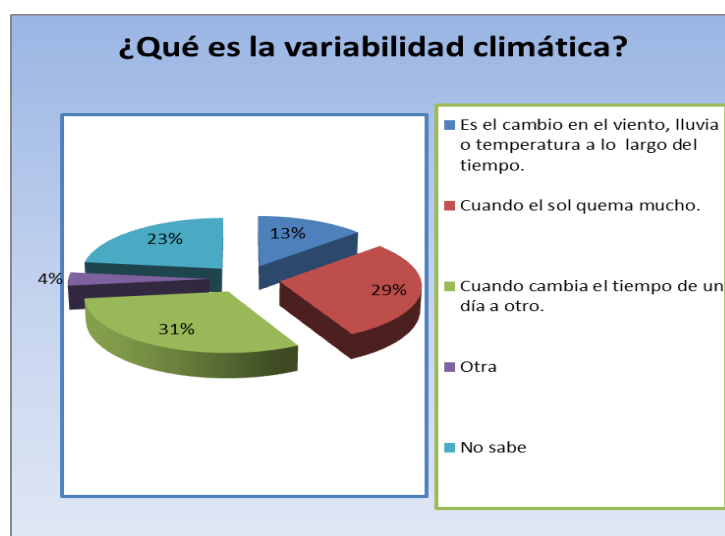
Figura N° 01 sobre variabilidad climática



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra

Como muestra el gráfico el 65% de la población desconoce o no ha escuchado hablar sobre la variabilidad climática por lo tanto es más vulnerable a estos cambios climáticos.

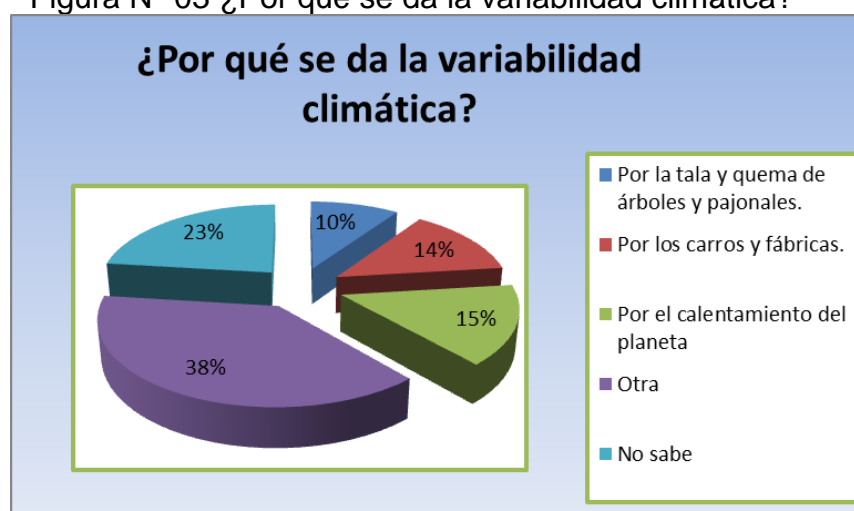
Figura N° 02 ¿Qué es la variabilidad climática?



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra

El 64% de la población encuestada asume que la variabilidad climática es el cambio del tiempo de un día a otro, quema mucho el sol y solo el 13% considera que la variabilidad climática es el cambio en el viento, lluvia, temperatura a lo largo del tiempo. Y el 23% de la población menciona que desconoce sobre la variabilidad climática. Sin embargo, podemos notar que el 87% de la población encuestada desconoce lo que es la variabilidad climática, haciéndola muy vulnerable.

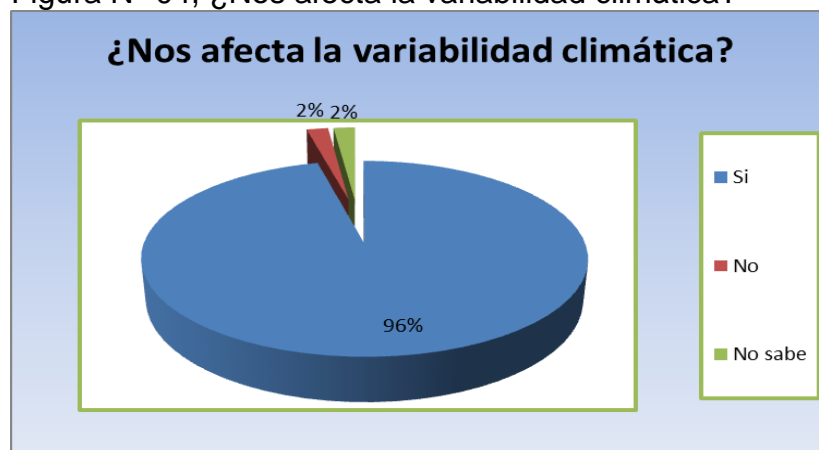
Figura N° 03 ¿Por qué se da la variabilidad climática?



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra

El 39% de la población considerada que la variabilidad climática lo genera: los carros, las fábricas, el calentamiento del planeta, la tala de árboles, quema de árboles y pajonales; el 23% no sabe y el 38% considera otras razones; lo que hace que el 62% de la población se presente como vulnerable.

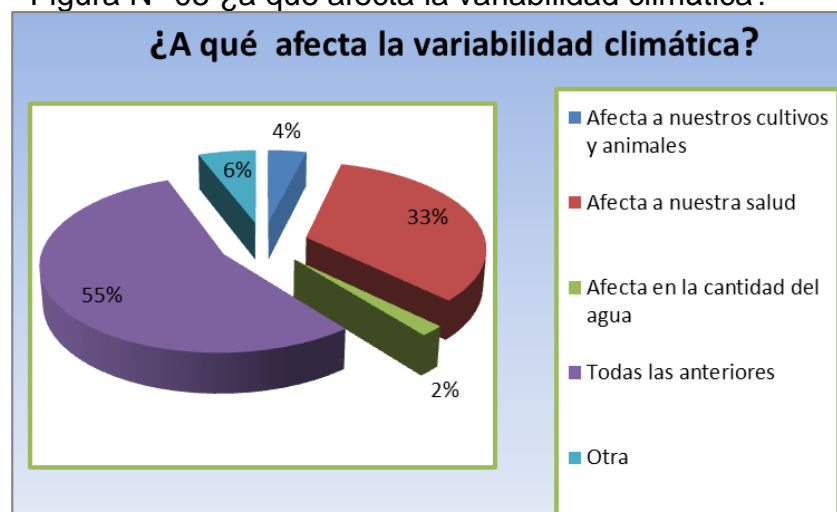
Figura N° 04, ¿Nos afecta la variabilidad climática?



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

El 96% de la población encuestada considera que si afecta la variabilidad climática. Esto indica que la población necesita hacer algo para contrarrestar los efectos negativos del cambio climático.

Figura N° 05 ¿a que afecta la variabilidad climática?

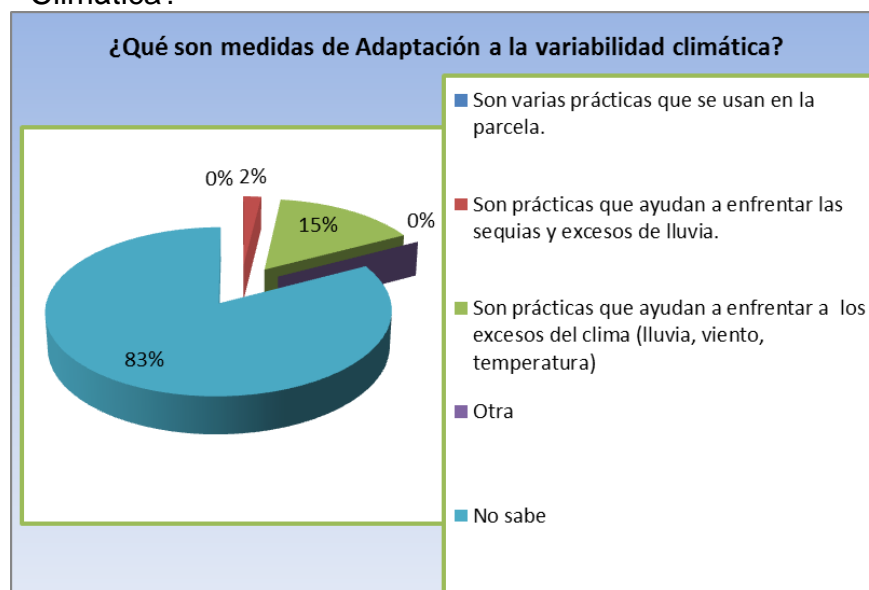


Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

El 94% de la población que ha sido encuestada considera que la variabilidad climática afecta al agua, a la salud de las personas, a los cultivos y animales; lo que muestra que somos vulnerables la mayor parte de la población.

3.3.2. ADAPTACIÓN A LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

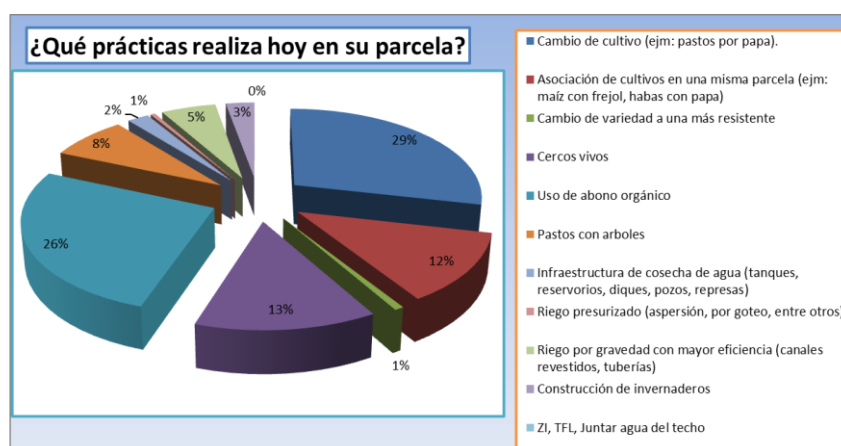
Figura N° 06 ¿Qué son medidas de Adaptación la Variabilidad Climática?



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

Como se observa en el gráfico, el 83% de los encuestados, no saben qué son las medidas de adaptación a la variabilidad climática, el 15% responden que son prácticas que ayudan a enfrentar a los excesos del clima, y el 2% responden que son prácticas que ayudan a enfrentar las sequías y excesos de lluvias. Por lo que podemos notar que es necesario implementar un programa de capacitación.

Figura N° 07 ¿Qué prácticas realiza hoy en su parcela?

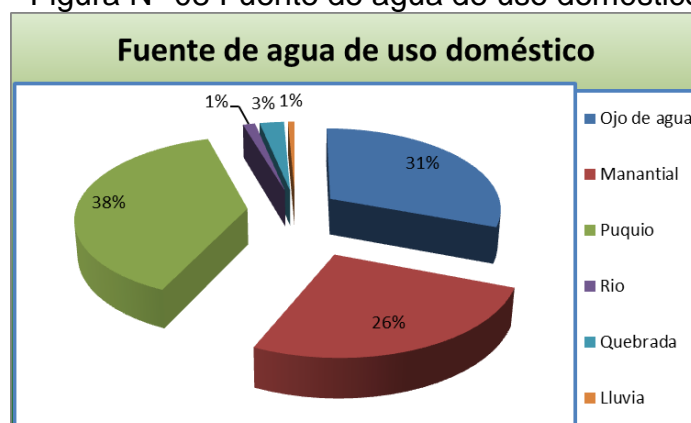


Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

En lo referente a las practicas que realizan hoy en sus parcelas, lo más resaltante es que el 26% de los encuestados hacen referencia a la infraestructura de cosecha de agua (tanques, reservorios, diques pozos y represas), y el 26% indican que hacen uso de abonos orgánicos.

3.3.3. DISPONIBILIDAD ACTUAL Y FUTURA DEL AGUA

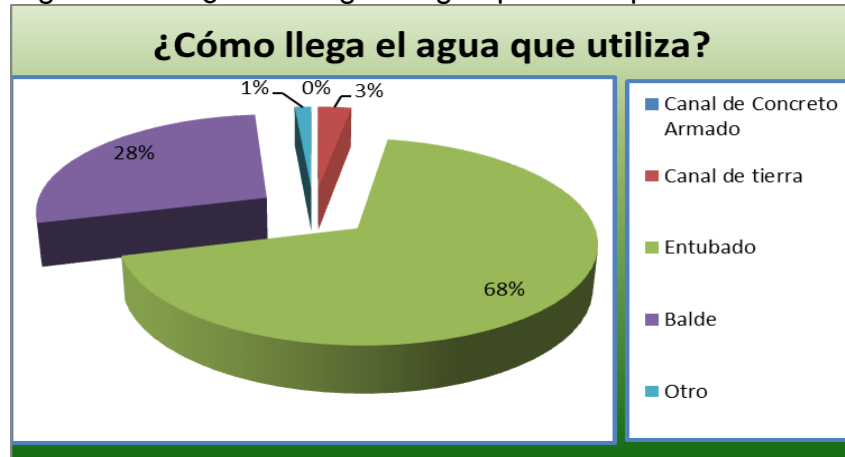
Figura N° 08 Fuente de agua de uso doméstico (permanente).



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

El 95% de la población encuestada considera que la fuente de agua para consumo es de “puquio”, “ojo de agua” o “manantial”. En tal sentido se nota el nivel de importancia de estas fuentes de agua y su cuidado es fundamental para la supervivencia.

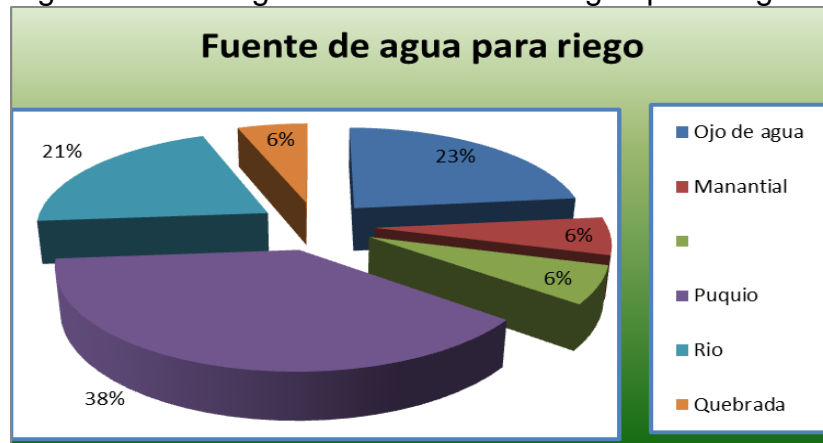
Figura N° 09 ¿cómo llega el agua para uso poblacional.



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

El 68% de la población encuestada consume agua entubada a excepción del resto que consume agua de canal o de otra infraestructura. Esta situación indica la necesidad de contar con infraestructura hidráulica, para una mejor disposición de agua.

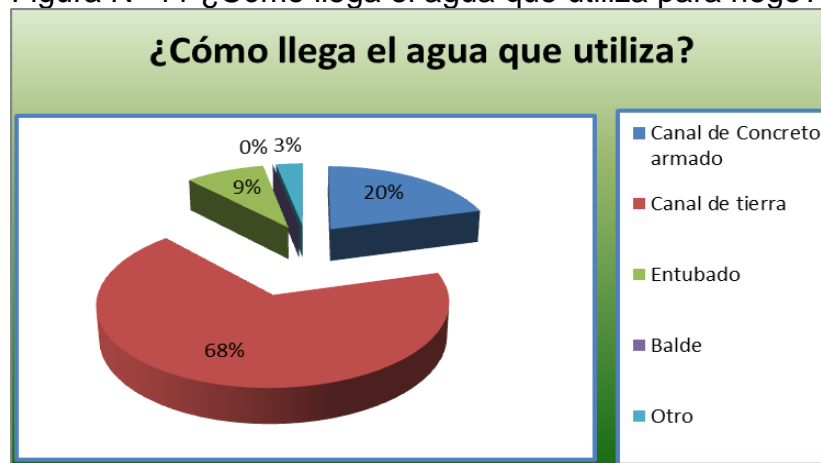
Figura N° 10. Origen de las fuentes de agua para riego



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

El 67% de la población encuestada hace referencia que el agua tiene su origen “ojo de agua, manantial y puquio” denominación que le dan a una sola fuente de agua.

Figura N° 11 ¿Cómo llega el agua que utiliza para riego?



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

Solo el 29% de la población encuestada considera que el agua que utiliza para riego esta entubada o canal de concreto armado, lo que demuestra que la eficiencia en la gestión de uso de agua es baja.

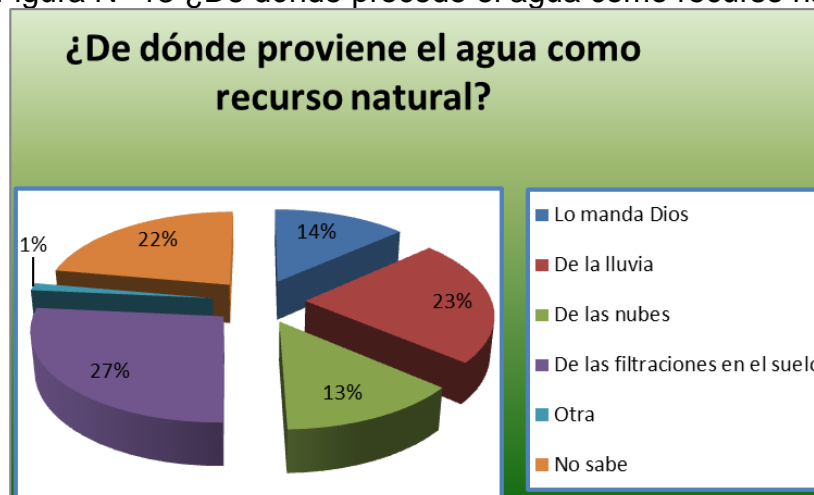
Figura N° 12 ¿Sabe que es el ciclo del agua?



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

En el presente gráfico se observa que casi toda la población encuestada desconoce sobre el ciclo del agua, lo que es muy negativo para una adecuada gestión del agua y por lo tanto los hace muy vulnerables.

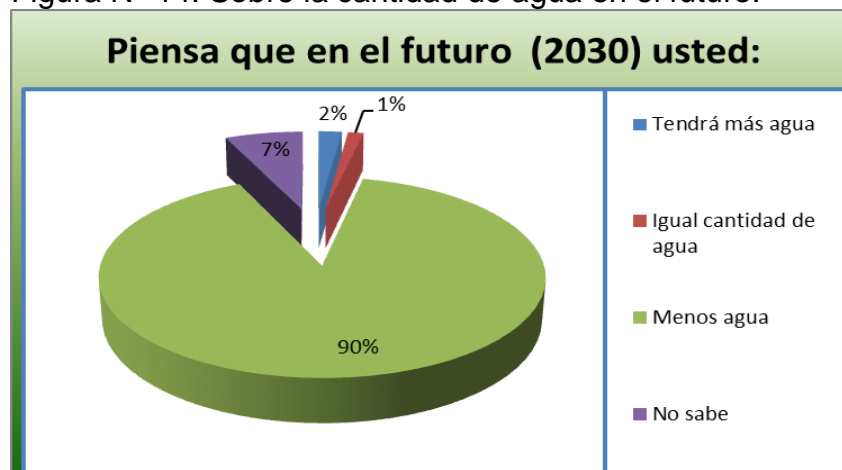
Figura N° 13 ¿De dónde procede el agua como recurso natural?



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

El 63% de la población que ha sido encuestada considera que el agua proviene de las lluvias, de las nubes y de las filtraciones en el suelo. El 22% desconoce, el 14% considera que el agua es producto de una divinidad. Lo que demuestra que el 37% no tiene la idea cercana del origen del agua, porcentaje elevado que hace vulnerable a la población.

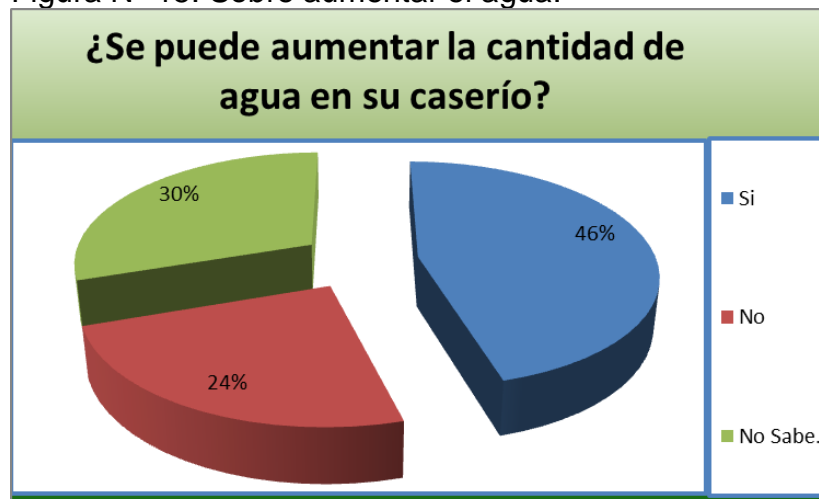
Figura N° 14. Sobre la cantidad de agua en el futuro.



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra

El 90% de la población es consiente que en un futuro no muy lejano habrá menos disponibilidad de agua.

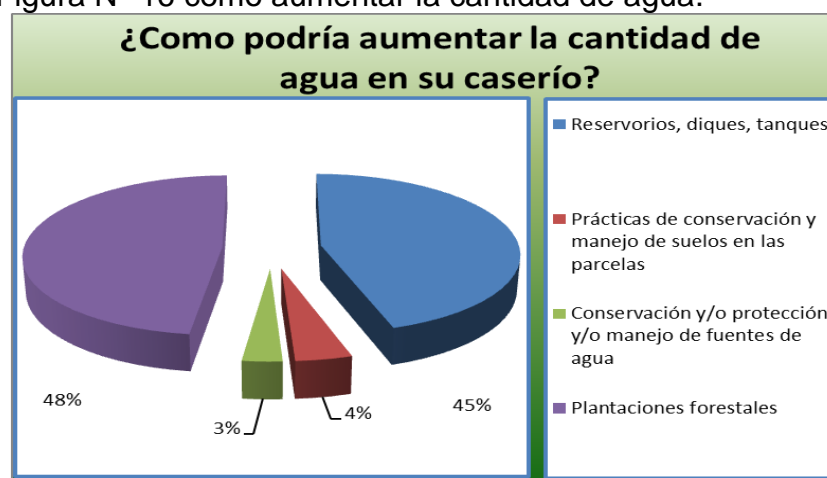
Figura N° 15. Sobre aumentar el agua.



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

El 46% considera que si se puede incrementar la cantidad de agua en su caserío y el 54% desconoce o no sabe.

Figura N° 16 como aumentar la cantidad de agua.



Fuente: Encuesta aplicada a población muestra.

Para aumentar la cantidad de agua en su caserío, el 48% de la población encuestada considera realizar plantaciones, el 45% la construcción de reservorios, diques y tanques. Solo el 7% considera la conservación de suelos, manejo de suelo, protección y manejo de fuentes de agua. Lo que indica una clara disposición a trabajar en la gestión del agua.

3.3.4. VARIABILIDAD CLIMÁTICA

Para el caso del presente trabajo de investigación se ha considerado: amenazas climáticas, frecuencia, intensidad, evolución, riesgo climático, impactos directos y estrategias de respuesta, las cuales se identificaron con los grupos focales en los talleres realizados en cada uno de los caseríos (población muestra), trabajándose con grupos mixtos, debido a la participación de mujeres y varones.

AMENAZAS CLIMÁTICAS

Tabla N° 05: Resumen de amenazas climáticas por caserío.

CASERIO	AMENAZAS CLIMÁTICAS					
	VERANO ALARGADO	HELADA	VIENTOS MUY FUERTES	VARIACIÓN EXTREMA DE LA T°	LLUEVE MAS EN MENOS TIEMPO	LLUVIAS MUY FUERTES
	Grupo focal mixto					
La Tahona Alta	X	X	X			
La Tahona Baja	X	X			X	
Vista Alegre Alto	X	X		X		
La Cuadratura	X	X				X
Molinopampa	X	X			X	

Fuente: Elaboración grupos focales.

Se muestra las amenazas identificadas por los pobladores, como se puede apreciar, se han identificado 6 amenazas climáticas, en orden de importancia, en los 05 caseríos, el verano alargado y la helada se constituyen en las principales amenazas climáticas; en 2 caseríos se hace referencia a la amenaza llueve más en menos tiempo (La Tahona Baja, Molinopampa); en 1 caseríos a la amenaza lluvias muy fuertes (Cuadratura); 1 sólo caserío (La Tahona alta) identifica además a los fuertes vientos y a la variación extrema de la temperatura (Vista Alegre Alto).

De las 6 amenazas climáticas identificadas, el verano alargado y la helada son las que más preocupación causan a las familias, por la frecuencia e intensidad con la que se presentan y la dimensión de los daños que ocasionan a sus medios de vida.

La población más vulnerable a estos daños es por lo general las familias más pobres y dentro de éstas, las mujeres, debido a los múltiples roles que asumen en el hogar y el acceso limitado a información, recursos y servicios, otro sector vulnerable son los niños/as por su condición social de protegidos. Tal como señala María Pinto Romero en el documento cartilla informativa de medios de vida y cambio climático, Bolivia, 2011: Entender la vulnerabilidad de los medios de vida, la relación directa con el cambio climático, cumplen un rol importante debido a que las diversas manifestaciones meteorológicas, como veranos irregulares, heladas, vientos fuertes (ventarrones) están causando grandes daños económicos y sociales, así como cambios en los eco sistemas y actividades culturales.

FRECUENCIA DE LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS

Se refiere a la recurrencia de la amenaza climática. En el cuadro siguiente se muestra la frecuencia de la amenaza:

Tabla N° 06: frecuencia de las amenazas climáticas “heladas”.

CASERIO	MESES												TOTAL (meses)
	EN	FEB	MAR	AB	MAY	JUN	JUL	AG	SET	OCT	NOV	DIC	
La Tahona Alta	■						■	■			■		4
La Tahona Baja							■	■	■	■	■		5
Vista Alegre Alto	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	2
La Cuadratura							■	■	■		■	■	4
Molinopampa					■	■	■	■	■	■	■	■	7

Meses que se presenta ■
Puede presentarse ■

Fuente: Elaboración grupos focales.

En Cuadratura, se presentan durante 4 meses del año (agosto, setiembre, noviembre, diciembre), en Tahona baja se presenta en 5 meses del año (julio-noviembre); en Molinopampa se presenta durante 7 meses del año (mayo-noviembre); en Vista Alegre Alto es variable (además de agosto y noviembre se puede presentar en cualquier mes); es importante referir que en todos los caseríos las

heladas se presentan en el mes de agosto y a excepción de La Tahona Alta, en todos los caseríos se presentan en noviembre.

La presencia de heladas, preocupa a las familias porque quema sus cultivos y pastos, afecta la salud de los niños y niñas, produce fiebre a su ganado; manifiestan que si bien es cierto la intensidad de las heladas ha disminuido en relación a 30 años atrás (“ahora no son tan frías”), pero aún siguen causando daños severos. Esta afirmación, guarda relación con el incremento de la temperatura, que según menciona Alva (2011), en las últimas 3 décadas la temperatura mínima se ha incrementado en 0.26 °C, la temperatura media se ha incrementado en 0.44°C y la temperatura máxima se ha incrementado en 0.60 °C.

Tabla N° 07: Frecuencia de la amenaza climática “verano alargado”

CASERIO	MESES												TOTAL (meses)
	EN	FEB	MAR	AB	MAY	JUN	JUL	AG	SET	OCT	NOV	DIC	
La Tahona Alta						■	■	■	■	■	■	■	7
La Tahona Baja						■	■	■	■	■	■	■	7
Vista Alegre Alto					■	■	■	■	■	■	■	■	8
La Cuadratura						■	■	■	■	■	■	■	7
Molinopampa					■	■	■	■	■	■	■	■	7

Meses que se presenta ■
 Muy variado ■

Fuente: Elaboración grupos focales

En todos los caseríos el verano dura 7 meses (de junio a diciembre en 3 caseríos, y de mayo a noviembre en 1); en el caserío de Vista Alegre Alto la frecuencia es variable, puede durar 5 meses o extenderse hasta 8 meses. El hecho de que el verano esté durando mayor tiempo en el año, causa mucha preocupación a los pobladores, que se tornan vulnerables, pues dependen de las lluvias para desarrollar sus actividades agrícolas y pecuarias como medio de vida; esta amenaza climática, disminuye la producción de pastos y cultivos, baja el volumen de agua en los manantiales, incide negativamente en la salud de las personas, animales, generando mayor pobreza, migración, y en muchas familia la

desintegración, debido a que esposo busca trabajo en lugares alejados a la familia.

El verano alargado, está directamente vinculado a la alteración del ciclo normal de lluvias, que años atrás iniciaban regularmente en septiembre y se prolongaban hasta abril o mayo, en muchas ocasiones llovía día y noche, pero estas lluvias eran de baja intensidad, en cambio ahora las lluvias se han concentrado en menos meses, son muy irregulares, llueve intensamente en menos horas, (llueve y solea, lluvias locas); estas afirmaciones tienen relación con lo que indica Alva (2011), la precipitación en la región Cajamarca, en los últimos 22 años se ha incrementado en 0.15 mm/día (54.75 mm/año).

Tabla N° 08: Frecuencia de la amenaza climática “lluvias fuertes”

CASERIO	MESES												TOTAL (meses)
	EN	FEB	MAR	AB	MAY	JUN	JUL	AG	SET	OCT	NOV	DIC	
La Tahona Alta	■	■											2
La Tahona Baja													Amenaza no identificada
Vista Alegre Alto													
La Cuadratura	■	■											2
Molinopampa	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	7

Meses que se presenta ■

Fuente: Elaboración grupos focales.

La amenaza lluvias muy fuertes (intensas) a excepción de los caseríos La Tahona Baja y Vista Alegre Alto, se presentan en todos los caseríos; en La Tahona Alta, Cuadratura, Molinopampa, en 2 meses (enero y febrero).

Tabla N° 09: Frecuencia de la amenaza climática “llueve más en menos tiempo”

CASERIO	MESES												TOTAL (meses)	
	EN	FEB	MAR	AB	MAY	JUN	JUL	AG	SET	OCT	NOV	DIC		
La Tahona Alta														Amenaza no identificada
La Tahona Baja														2
Vista Alegre Alto														Amenaza no identificada
La Cuadratura														2
Molinopampa														2

Fuente: Elaboración grupos focales.



En la microcuenca, la amenaza “llueve más en menos tiempo” es identificada en 2 caseríos, en La Tahona baja, Molinopampa se presenta durante 2 meses (enero y febrero). La concentración de las lluvias en poco tiempo, tal como indican las familias, se refiere a que actualmente ha variado el régimen de las lluvias tanto en tiempo como en cantidad (llueve en menos meses del año; llueve más en menos horas del día); consideran una amenaza climática preocupante porque erosiona sus suelos, rebaza la capacidad de infiltración, además produce “amarillamiento” de los cultivos por saturación de humedad, etc.

A esto se suma el temor de que esta irregularidad en la frecuencia e intensidad de las lluvias, puedan agravarse en el tiempo. Esto tiene relación con lo mencionado por Alva (2011), quien menciona que la precipitación, en los últimos 22 años se ha incrementado en 0.15 mm/día (54.75 mm/año); y lo que señala el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENHAMI) / MINAM: las Precipitaciones en Hualgayoc por comprender territorio de jalca y páramos se incrementará al 2030 en un 10%.

Tabla N° 10: Frecuencia de las amenazas climáticas “fuertes vientos y variación extrema de la temperatura”.

CASERIO	MESES												TOTAL (meses)
	EN	FEB	MAR	AB	MAY	JUN	JUL	AG	SET	OCT	NOV	DIC	
La Tahona Alta						■	■	■	■	■	■	■	7
La Tahona Baja													2
Vista Alegre Alto	■	■						■			■	■	5
La Cuadratura													Amenaza no identificada
Molinopampa													

Fuente: Elaboración grupos focales.

Viento fuerte 
 Variación extrema de la t° 

Sólo La Tahona alta identifica a los “fuertes vientos” como una amenaza climática de importancia, la que se presenta en 7 meses del año. En lo que respecta a la “variación extrema de la temperatura”, que se presenta en 5 meses del año (enero, febrero, agosto, noviembre, diciembre), solamente fue priorizada en el caserío Vista Alegre Alto, aunque es importante resaltar que, si bien en los otros caseríos no se ha identificado esta amenaza como tal, los cambios bruscos de temperatura han sido relacionados con las heladas y el verano alargado. La variación extrema de la temperatura y los vientos muy fuertes se presentan coincidentemente en 3 meses del año (julio, noviembre, diciembre), además coincide con los meses de verano (junio a diciembre) y de heladas (generalmente de julio a diciembre). Las 4 amenazas indicadas están relacionadas con variación extrema de la temperatura (ascenso y descenso), como indican nuestros campesinos mucho calor durante el día (“el sol quema”) y frío intenso en la noche y horas de la mañana. Al respecto, Alva 2011 menciona que, en las últimas 3 décadas la temperatura mínima se ha incrementado en 0.26 °C, la temperatura media se ha incrementado en 0.44°C y la temperatura máxima se ha incrementado en 0.60 °C.

INTENSIDAD DE LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS

Esta referida a la magnitud de las amenazas sobre un lapso determinado. En el resumen se describe la intensidad de las 6 amenazas climáticas identificadas en los caseríos (población muestra) en los últimos 5 años.

Tabla N° 11: Intensidad de las amenazas climáticas.

CASERIO	AMENAZAS CLIMÁTICAS/INTENSIDAD											
	Verano alargado		Helada		Vientos muy fuertes		Variación extrema de la temperatura		Llueve más en menos tiempo		Lluvias muy fuertes	
	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA	ALTA	MEDIA
La Tahona Alta	■		■		■							
La Tahona Baja	■		■						■			
Vista Alegre Alto		■		■				■			■	
La Cuadratura	■		■									
Molinopampa	■								■			

■ Intensidad alta
 ■ Intensidad media

Fuente: Elaboración grupo focal.

Se describe que en 4 caseríos la amenaza climática verano alargado, en la opinión de los pobladores tiene una intensidad alta, como vimos anteriormente su frecuencia es de 7 meses en el año; en el caso del caserío Vista Alegre Alto, consideran de intensidad media, en razón a que no tiene un periodo establecido, su duración es variable, puede durar pocos meses o extenderse. En el caso de la amenaza “helada”, en 3 caseríos sostienen que su intensidad es alta, a diferencia de Vista Alegre Alto y Molinopampa que consideran una intensidad media. El caserío La Tahona Alta, afirma que la intensidad de la amenaza climática, vientos muy fuertes es alta. Para los 2 caseríos (Tahona Baja y Molinopampa), que identificaron la amenaza climática llueve más en menos tiempo, la intensidad es alta, igualmente sucede con la amenaza lluvias muy fuertes. En el caso del caserío Vista Alegre Alto, consideran que la intensidad de la amenaza climática variación extrema de la temperatura es media, aun considerando los daños que ésta ocasiona.

En resumen, las amenazas climáticas son consideradas de alta o media intensidad: de intensidad media: el verano alargado (1 caserío), helada (3 caseríos), variación extrema de la temperatura (1 caserío); de intensidad alta: el verano alargado (4 caseríos); helada (3 caseríos); vientos muy fuertes (1 caserío); llueve más en menos tiempo (2 caseríos); lluvias muy fuertes (1 caseríos).

EVOLUCIÓN DE LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS

La evolución de las amenazas climáticas está referida a los cambios suscitados en el tiempo, en el caso del presente estudio se hace un comparativo con 30 años atrás.

Tabla N° 12: Evolución de las amenazas climáticas.

CASERIO	AMENAZAS CLIMÁTICAS/EVOLUCIÓN																	
	Verano alargado			Helada			Vientos muy fuertes			Variación extrema de la temperatura			Llueve más en menos tiempo			Lluvias muy fuertes		
	Ahora más largo	Ahora más corto	Variable	Ahora más fuerte	Ahora menos fuerte	Variable	Ahora más fuerte	Ahora menos fuerte	Variabl e	Ahora más fuerte	Ahora menos fuerte	Variable	Ahora más fuerte	Ahora menos fuerte	Variable	Ahora más fuerte	Ahora menos fuerte	Variable
La Tahona Alta	x				x			x										
La Tahona Baja	x				x												x	
Vista Alegre Alto		x			x					x								
La Cuadratura	x				x													x
Molinopampa	x				x												x	

Fuente: Grupos focales.

Se deduce que la amenaza climática “verano alargado”, 4 caseríos consideran que ahora se presenta en un número mayor de meses (es más largo) que hace 30 años atrás; el caserío de Vista Alegre Alto, menciona que es variable (cambia de un año a otro, en los últimos años dura más tiempo); pero los daños que ocasiona son más severos que antes.

En relación a la amenaza climática “helada”, los 5 caseríos coinciden en afirmar que su intensidad ha disminuido comparativamente a 30 años atrás. La Tahona Alta único caserío que identificó la amenaza vientos muy fuertes, considera que ahora es menos fuerte que antes; Vista Alegre Alto considera que ahora la amenaza climática variación extrema de la temperatura, es más fuerte que antes; para la amenaza climática llueve más en menos tiempo, los 2 caseríos que

identificaron esta amenaza consideran que es variable “difícil de predecir”; igualmente sucede con la amenaza climática lluvias muy fuertes.

En resumen, podemos concluir que, de las amenazas climáticas identificadas en los talleres participativos, el verano alargado y la variación extrema de la temperatura se han intensificado en comparación a hace 30 años; en cuanto a las lluvias muy fuertes y llueve más en menos tiempo el comportamiento es difícil de predecir (variable); las heladas y los vientos muy fuertes han disminuido en intensidad; pero se tornan más peligrosas porque se pueden presentar en cualquier momento.

RIESGOS CLIMÁTICOS

Se refiere a los impactos directos e indirectos de las amenazas climáticas sobre los recursos de medios de vida de las familias, los recursos impactados y las estrategias de respuesta que éstas implementan para afrontarlos.

Impactos Directos e Indirectos.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestra un resumen de los impactos directos e indirectos, otras causas del impacto y los recursos impactados por cada una de las amenazas.

Tabla N° 13: Amenazas, impactos, recursos impactados.

AMENAZA	IMPACTOS			RECURSOS IMPACTADOS
	DIRECTOS	INDIRECTOS	OTRAS CAUSAS DEL IMPACTO	
VERANO ALARGADO	Escases de agua	Problemas, conflictos.		Agua
	No crecen los cultivos	Enfermedades, baja producción de leche y carne	La altura	Suelo
	Baja el agua de los manantiales	Afecta la economía, pobreza.	Animales en la intemperie.	Especies arbustivas nativas
	Disminuyen y escasean los sembríos y pastos	Se pierden las cosechas	Se siente más en lugares sin cobertura vegetal	Ronda campesina
	Se retrasa las siembras. No se puede sembrar, endurece el suelo	Menos agua para uso poblacional y para los animales.		Ganado vacuno
	Pérdida de cultivos	No hay pastos para el ganado.		Autoridades
	Se presenta peste en el ganado	Mas atraso (pobreza)		Plantaciones
	Pispa la cara, labios y manos.	Gasto en medicina		Plantas queseras
	Enflaca el ganado, les da la fiebre, les produce diarreas.	Los cultivos se encarecen		Manantiales
FUERTES VIENTOS	Tiende los sembríos	Baja la cosecha (no hay sembríos)	El viento lleva descartables, bolsas, el polvo de la explotación minera	Suelo
	Lleva los techos de la casa	Afecta la economía, pobreza.		Agua
	Enfermedades para los niños y ganado	Gasto de dinero para comprar medicina		Especies arbustivas nativas
HELADA	Quema los pastos y sembríos	Disminuye o no hay cosecha	Afecta más en los lugares que no hay plantaciones forestales	Suelo, agua
	Se pispa la cara, cuarteo los labios.	No hay comida para las personas y animales		Pastos naturales, ganado
	Da fiebre al ganado	Gasto en medicina, disminuye la producción de leche.		Auroridades, lideres (as)
		Hay hambruna		Ronda campesina
LLUEVE MÁS EN MENOS TIEMPO/LUVIAS FUERTES	Arrastra el suelo y piedras	Malogra las chacras	Afecta más en los lugares que no hay cobertura vegetal	Suelo
	Los cultivos se quedan pequeños, no hay pastos			Plantaciones
	Erosión de los suelos	Suelos pobres		Bosque natural
	Se pierde las cosechas	Migración		Plantas queseras
VARIACIÓN EXTREMA DE LA TEMPERATURA	Quema la piel de las personas	Se enferman	La agroforestería no es suficiente	Suelo
	Da fiebre al ganado	Gastan dinero		Agua
	Disminuye el agua	Seca las plantas y los cultivos		Ganado vacuno

Fuente: Resumen de grupos focales.

Estrategias de respuesta.

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, en la microcuenca Hualgayoc, las familias implementan una diversidad de estrategias de respuesta a los impactos generados por las amenazas climáticas, algunas son consideradas por ellos como sostenibles en función a los resultados que obtienen, o no sostenibles si los deja en una situación peor que la inicial.

Tabla N° 14: Amenazas, estrategias de respuestas actual y alternativa

AMENAZAS	ESTRATEGIA ACTUAL DE RESPUESTA	SOSTENIBILIDAD	ESTRATEGIA ALTERNATIVA DE RESPUESTA
VERANO ALARGADO	Algunos hacen plantaciones de bosquecitos, o siembran árboles en los linderos.	SI, es sostenible, utilizan especies de la zona (shita, quinal)	Cosecha de agua, acequias de infiltración, reforestar con plantaciones forestales; cuidar los manantiales, comprar manantiales en otros caseríos; represamiento del agua de lluvia; conservar pastos, hacer ensilados.
	En tiempos de lluvia siembran avena, hacen ensilado	SI, les da buenos resultados.	
	Guardan rastrojos para el verano	SI, tecnología tradicional y barata.	
	Compran concentrado, lecherina, pacas de arroz.	NO, las pacas de arroz son caras y no son nutritivas	
	Buscan otros trabajos para ganar dinero y comprar alimentos; migran.	NO, abandonan el hogar	
	Guardan granos para el tiempo de escasez	SI, tecnología tradicional y barata.	
	Compran o intercambian alimentos	SI, buena costumbre	
	Conservan pasto (heno)	SI, es barata	
	Venden su ganado a bajo precio (remate)	NO, se descapitalizan	
	Hacen pozos para juntar agua	SI, emplean materiales de la zona	
Ahorran de sus cosechas y de la venta de leche	SI, costumbre de los abuelos.		
FUERTES VIENTOS	Hacen plantaciones alrededor de la casa y chacras	Consideran que son prácticas sostenibles, las hacen de ser necesario	Plantar más árboles, manejar bien los desechos
	Siembran chocho alrededor de los cultivos		
	Colocan nuevos techos		
	Curan a sus niños y animales		
	Los niños entierran los descartables		
HELADA	Siembran sus cultivos donde no golpea mucho la helada	SI, conocimiento tradicional y les da resultados positivos	Hacer más plantaciones forestales, invernaderos, sistemas agroforestería y silvopasturas con especies nativas, sembrar en meses de menos hielo.
	Juegan con las fechas de siembra (planifican)	SI, hacen manejo de calendario agrícola	
	Hacen plantaciones forestales	Conservan las plantaciones que hicieron con PRONAMACHCS	
	Van a la posta en caso de enfermedad	SI, atención inmediata y tienen buenos resultados	
	Curan/ o venden su ganado (rematan)	NO, se descapitalizan	
	Evitan quemar los árboles	SI, conserva los árboles.	
	Hacen invernaderos	SI, cosechan hortalizas	
	Se abriga a los niños, se aplican cremas	SI, ayuda a prevenir enfermedades	
	Riegan los cultivo para mitigar el efecto de las heladas	A veces da resultado	
	Van a trabajar a otros lugares (migran)	NO, se separa la familia	
Vuelven a sembrar cultivos precoces en sitios donde no afecta la helada	SI, conocen su territorio		
Se guarda paja o se compra concentrado	SI,		
LLUEVE MÁS EN MENOS TIEMPO/ LUVIAS FUERTES	Hacen mantenimiento de canales	SI, lo hacen año tras año	Masificación del riego por aspersion, cosecha del agua
	Siembran en diferentes partes	SI, les da oportunidad de sobrevivir	
	Algunas familias tienen riego por canal	NO, no todos tienen	
	Se trae agua de donde hay, pidiendo a os dueños de os terrenos donde hay manantiales	NO, a veces hay conflictos	
VARIACIÓN EXTREMA DE LA TEMPERATURA	Usan sombreros, gorros, algunos usan bloqueadores	SI, es tradición usar sombreros	Realizar silvopasturas y agroforestería con especies nativas.
	Curan a los animales que se enferman	A veces los resulta, medicina que utilizan recupera el ganado	
	Reforestan	SI, obtienen varios beneficios	

Fuente: Elaboración grupos focales

3.3.5. RECURSOS DE MEDIOS DE VIDA, ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, CALENDARIO PECUARIO Y AGRÍCOLA.

Con los grupos focales empleando las matrices participativas se ha identificado los siguiente:

RECURSOS DE MEDIOS DE VIDA

Tabla N° 15: Recursos de medios de vida.

RECURSOS DE MEDIOS DE VIDA	LA TAHONA ALTA	LA TAHONA BAJA	VISTA ALEGRE ALTO	CUADRATURA	MOLINOPAMPA
NATURALES					
Suelo	X	X	X	X	X
Agua para uso poblacional	X	X	X	X	X
Agua para riego		X			
Bosques	X	X			X
Monte , Pajonales o pastos naturales		X		X	
FISICOS					
Infraestructura para agua potable	X		X	X	X
Canal de riego		X			
Trocha Carrozable			X	X	X
Local I.E	X	X			X
Zanja de coronación	X				
local Iglesia Evangélica		X			
Red eléctrica	X	X	X		
Galpones			X		
Plantas queseras			X		
Invernaderos	X		X		
Camino De Herradura				X	
Casa Comunal	X			X	X
Casa Rondera					
Local PRONOEI	X			X	
Campo deportivo				X	
Antena de Internet				X	X
HUMANOS					
Presidente de Ronda	X	X	X		X
Estudiantes de nivel superior					X
Educadora de niños			X		X
Promotor de salud, promotor agropecuario; tejedoras		X			
Profesor (a)			X	X	
Policía, Ingeniero, Topógrafo, Operador de Maquinaria Pesada y Choferes				X	
Enfermeras, Técnicos en farmacia			X		
Albañiles			X	X	X
Quesero	X	X		X	
Presidenta de vaso de leche			X		
SOCIALES					
Rondas campesinas	X	X	X	X	X
Comité de Vaso de Leche	X	X	X	X	X
Comité de regantes		X			
Comité del Programa Juntos	X	X	X		
Pensión 65	X		X		X
JASS Junta Administradora de Servicio de Saneamiento	X			X	X
Comité De Empresarios				X	
FINANCIEROS					
Ganadería/venta de ganado	X		X	X	X
Plantaciones forestales		X			
Transformación de lácteos	X	X		X	
EDIFICAR			X		X
Caja Nuestra Gente	X				
Cooperativa Nuestra Señora Del Rosario; Caja Trujillo			X		
Yunta			X		
Producción de leche			X		
Bodega, restaurante; Empresa Locales-Servicios Generales				X	
POLITICOS					
Teniente Gobernador	X	X	X	X	X
Agente Municipal	X	X	X	X	X
Representantes del comité de Diálogo (02)	X	X		X	X

Fuente: Elaboración grupos focales

Los medios de vida lo constituyen los diferentes recursos que existen en el territorio como son los recursos físicos, naturales, humanos, sociales, financieros y políticos, además las diversas actividades que les generan ingresos como el empleo. Los recursos de medios de vida en los caseríos son diversos, en algunos casos tienen similitudes y diferencias en otros.

Recurso natural

Constituido por el suelo la vegetación herbácea y arbustiva silvestre, el agua que usan para riego y uso poblacional; en La Tahona Alta, La Tahona Baja y Molinopampa consideran los relictos de bosques naturales; en la Tahona Baja y La Cuadratura identifican pajonales o pastos naturales.

Recurso físico

Los constituyen las infraestructuras de servicio comunal como el local de la institución educativa, trochas carrozables, galpones, invernaderos, entre otros.

Recurso humano

Lo constituyen los presidentes de ronda campesina, promotores, estudiantes de nivel técnico y superior, los diversos profesionales, queseros, albañiles.

Recurso social

Se ha identificado las diversas organizaciones, siendo la Ronda Campesina la más representativa a nivel de caserío, en torno a éstas es que se relaciona los otros niveles de organización.

Financiero

Lo constituye principalmente el ganado vacuno lechero, el cual con la producción de leche dinamiza la economía familiar y local, también lo consideran como una caja de ahorro porque cuando cumple su vida de producción es vendido para carne. También consideran a las plantaciones forestales, y pequeños negocios.

Recurso político

Está representado por el Teniente Gobernador, Agente Municipal; a excepción de Vista Alegre Alto. También identifican a los Delegados

a la Mesa de Diálogo que cumplen la representación y gestión comunal.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Son las actividades a la cuales se dedica la población ya sea en forma individual, familiar y en algunos casos asociados, les genera ingresos económicos, productos alimenticios entre otros.

Tabla N° 16: Actividades productivas.

CASERIOS	PRINCIPALES		SECUNDARIAS					
	GANADERIA	AGRICULTURA	TEJIDOS	TRANSFORMACIÓN DE LÁCTEOS	COMPRA VENTA DE GANADO	BODEGAS	TRABAJO EN MINA	RESTAURANTE
La Tahona Alta	X	X	X	X		X		
La Tahona Baja	X	X	X	X				
Vista Alegre Alto	X	X	X	X				
Cuadratura	X	X	X	X	X	X	X	X
Molinopampa	X	X	X					

Fuente: Elaboración grupos focales

La actividad ganadera,

Está orientada a la producción de leche, la cual es acopiada por los pequeños transformadores de lácteos “queseros”, algunos productores venden a las empresas de Nestlé y Gloria.

La actividad agrícola

Generalmente es al secano, en cada una de sus parcelas instalan cultivos teniendo en cuenta la altitud, exposición a vientos, heladas u otras amenazas climáticas. La producción es para autoconsumo y cuando hay excedente venden en los mercados del distrito de Hualgayoc o Bambamarca.

Las actividades productivas secundarias

Tejidos, actividad que la realizan en el 100% de los caseríos, confeccionan diversas prendas como: colchas, frazadas, ponchos, combinaciones, alforjas, chalinas, guantes, medias para lo cual utilizan la callua, el crochet y palillos. Lo confeccionado lo destinan para uso familiar y venden cuando hay pedidos en la propia zona o para afuera.

Transformación de lácteos, actividad que realizan las personas que han adquirido o fortalecido sus capacidades en la

transformación de derivados lácteos. En la zona son conocidos como “queseros” quienes manifiestan que las heladas afectan a los pastos y al ganado disminuyendo la producción de leche, ante esta baja de producción tienen que pagar más precio por litro.

Comercio de ganado vacuno, actividad realizada por las personas que han adquirido la habilidad de tazar al ganado vacuno en pie, compran en la zona y venden en las plazas pecuarias.

Trabajo en mina, muchas personas son beneficiadas con una oportunidad laboral en la empresa minera Gold Fields, siendo trabajos rotativos.

CALENDARIO AGRICOLA Y PECUARIO

Los pobladores del área en estudio realizan diferentes actividades pecuarias destacando la crianza de ganado vacuno y cuyes.

Tabla N° 17: Calendario Pecuarios.

CRIANZAS	ACTIVIDADES	MESES										Observaciones			
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL		AGO	SEP	
VACUNOS	Dosificación para fasciola Hepática														Mayor incidencia en enero, febrero y marzo; dosifican de 3 a 4 meses
	Ordeño														Se realiza todo el año.
	Control de Mastitis														Mayor incidencia en los meses de lluvia
	AMENAZAS/RIESGO CLIMÁTICO														
	Escases de pasto														Disminuye la producción de leche, se adelgaza el ganado
	Timpanismo														Hay mayor presencia cuando llueve , solea y consumen pastos tierno de trébol
	Heladas														Afecta a los pastos y ganado
CUYES	ACTIVIDADES														
	Control para virhuela/salmonella														Les causa muchos problemas
	Dosificación para fasciola														Mayor incidencia en enero, febrero y marzo; dosifican de 3 a 4 meses
	Consumo/Venta														Mayormente en autoconsumo, el excedente venden para las festividades locales
	AMENAZAS/RIESGO CLIMÁTICO														
Escases de pasto														Ocasiona disminución de la producción de cuyes	

Fuente: Elaboración grupos focales

Como podemos apreciar en el cuadro, en el caso de los vacunos, el ordeño y comercialización se realiza durante todo el año, realizan la desparasitación, e identifican como una amenaza la escases de pasto.

En la actividad agrícola destacan el cultivo de pastos y papa, algunas familias tienen parcelas en diferentes caseríos, esto les permite diversificar la producción y adoptar estrategias de mitigación ante el efecto de las heladas y sequía.

Tabla N° 18: Calendario Agrícola.

CULTIVOS	ACTIVIDADES	MESES												Observaciones
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
PAPA	SIEMBRA	■	■	■						■	■	■	■	Huayro, Revolución, Perricholi, Maria Huanca, Aceituna, Yuquilla, Yungay, Chiquibonita, Amarilla
	LABORES CULTURALES	■	■	■	■							■	■	Deshierbo, aporque, control fitosanitario.
	COSECHA			■	■	■	■	■	■	■				Cuando hay excedente venden
	AMENAZAS													
	SEQUIA	■								■	■	■	■	Perjudica el normal desarrollo del cultivo
	HELADAS	■	■								■	■		Cuando es intensa "quema " todo el follaje
PASTOS	SIEMBRA	■	■	■	■								Rye grass, ecotipo cajamarquino, trébol, dactylis. Avena en algunos casos	
	CORTES	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Cada 3 a 5 meses, varía según zona.	
	AMENAZAS													
	SEQUIA	■								■	■	■	Disminuye la cantidad de los pastos	
	HELADAS	■	■								■	■		

Fuente: Elaboración grupos focales

IV. DISCUSIÓN

La sistematización y análisis de los resultados obtenidos en esta investigación nos permite descubrir aspectos fundamentales sobre la variabilidad climática, la adaptación y mitigación de los pobladores en la actividad agrícola de la micro cuenca del río Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto; los pobladores de los andes cuentan con información y conocimiento sobre el comportamiento del clima en sus respectivas comunidades (caseríos), son conocimientos obtenidos por sus propias vivencias y también mediante la transmisión por parte de sus ancestros, lo que es reforzado por Van Den Berg (1990), quien menciona que "los campesinos han desarrollado una capacidad de observar todo tipo de alteraciones en la naturaleza y de deducir, a partir de sus observaciones, las implicaciones para sus actividades agrícolas, para el buen resultado de las mismas". También manejan información pasada o histórica del clima y sus implicancias, que les permiten realizar algunas predicciones útiles para el desarrollo de sus actividades agrícolas en sus

respectivas comunidades basadas en la observación e interpretación de comportamiento de la flora y fauna silvestre o una serie de indicadores que le permiten interpretar y pronosticar el comportamiento del clima tal como lo menciona Albó (1989), y Ponce (2003), quienes mencionan que la predicción del clima tiene su origen en los conocimientos ancestrales de las poblaciones prehispánicas y son parte fundamental del sistema de saberes de esta cultura para el desarrollo de las diferentes actividades productivas.

Las percepciones de las familias sobre su vulnerabilidad ante la variabilidad climática en cada uno de sus caseríos, tienen relación con lo que manifiesta el Consultor Lorenzo Fernández Centurión, en el Estudio de Diagnóstico Integral para la Formulación de la Estrategia Regional de Cambio Climático de Cajamarca (2012), donde menciona que la Provincia de Hualgayoc presenta niveles de vulnerabilidad alto, y medio en los distritos de Chugur, Hualgayoc y Bambamarca, respecto al desarrollo de las actividades económicas que constituyen el principal medio de subsistencia y se caracterizan por desarrollar actividades productivas de autoconsumo desarrolladas en diversos pisos altitudinales, que no cuentan con infraestructura que les permita tener salida a los diferentes lugares de intercambio comercial ya sean locales, regionales y nacionales; es importante indicar que disminuir la vulnerabilidad en la región es crucial y requiere de alianzas estratégicas de cada uno de los actores en un conjunto para desarrollar e implementar temáticas claves, que les permitan reducir dicha vulnerabilidad.

Se determinó que las capacidades de resiliencia ante la variabilidad climática requiere de la toma de medidas y acciones coordinadas entre las autoridades regionales, locales, organizaciones sociales y comunales a través de la acción colectiva lo que es respaldado por Tompkins y Adger (2004), quienes mencionan que las acciones para adaptarse, tener capacidad de respuesta frente al cambio climático se debe considerar un plan de revisión continuo de medidas y estrategias por parte de gobiernos regionales, locales, organizaciones, individuos y ciudadanos mediante acciones colectivas..

Bajo la concepción que la adaptación como competencia, proceso permanente y en la mayoría de casos se realiza localmente, donde las organizaciones políticas, sociales y comunales están relacionadas con las condiciones de vulnerabilidad y obligadas a proponer alternativas o tomar decisiones, es importante que las acciones destinadas a la adaptación se implementen a partir de las metas (que respondan a los objetivos) definidas y propuestas por las organizaciones políticas, sociales y comunales; además los resultados obtenidos en esta investigación se sugiere que el proceso de diseño, implementación, adaptación de acciones ante a la variabilidad climática, deben integrar los saberes locales como propuesta para fortalecer las acciones de adaptación, relacionándose con medidas, estrategias y conocimientos externos como el conocimiento científico. En las zonas rurales, la adaptación al cambio climático por parte de los agricultores es una actividad diversa para complementarse, esto permitirá generar espacios de diálogo e intercambio de saberes locales ancestrales con el conocimiento técnico-científico, como insumos para generar conocimientos y prácticas tal como lo menciona Doornbos (2009).

El requisito de fortalecer los conocimientos para la mitigación y adaptación ante la variabilidad climática, se define como propuesta alternativa para gestionar los recursos naturales (agua, suelo y biodiversidad), que comprende un conjunto de saberes, proceso de aprendizaje, acoplamiento continuo por parte de las organizaciones políticas, sociales y comunales, donde se realice la evaluación de manera conjunta y participativa con los actores claves, también ir incorporando nuevos saberes, evaluación del cumplimiento de metas sus respuestas a determinadas acciones. En esta investigación se han considerado diversos temas que tienen que ver con el fortalecimiento de capacidades, gestión de los recursos hídricos, naturales y los diferentes sistemas productivos; esto generará el incremento de demandas de medidas específicas de trabajo en campo, como resultado de la observación, percepción comunitaria sobre los impactos del cambio climático en el aprovisionamiento de agua. Además, el aprendizaje basado en las

experiencias previas, se debe planificar, procesos pasivos de aprendizaje, basados en experiencias, para capitalizar los aprendizajes, tal como lo menciona Shea et ál., (2002), esta es una evidente información donde muestra que la sociedad humana crea y emerge prácticas en un entorno de incertidumbre ante la variabilidad climática que se presenta.

V. CONCLUSIONES

En base a los objetivos propuestos en la presente investigación, se determinó las siguientes conclusiones:

-PRIMERO: se identificaron como amenazas climáticas actuales y futuras al verano alargado, helada, vientos muy fuertes, variación extrema de la temperatura, llueve más en menos tiempo y lluvias muy fuertes. De las cuales el verano alargado, helada, vientos muy fuertes, variación extrema de la temperatura, generan disminución de los caudales de las fuentes de agua, por lo que hay retraso y pérdida de los cultivos y pastos. La amenaza climática llueve más en menos tiempo y lluvias muy fuertes ocasiona erosión hídrica, variación del periodo de siembras. El impacto de sucesos climáticos extremos en las actividades agrícolas y pecuarios, ocasionará la reducción de los ingresos económicos de los diferentes productores rurales, así como efectos sobre la dinámica comercial, cultural y social. La variabilidad climática genera el incremento de enfermedades las cuales vulnera la capacidad de respuesta de las personas para enfrentarla, originado la migración de los productores.

-SEGUNDO: Dentro de las medidas de adaptación ante los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola, en la microcuenca del río Hualgayoc desde Coymolache hasta Apán Alto – Cajamarca 2015, los pobladores realizan diversas prácticas en sus parcelas, lo más resaltante es que el 26% de los encuestados hacen referencia a la infraestructura de cosecha de agua (tanques, reservorios, diques pozos y represas), y el 26% indican que hacen uso de abonos orgánicos así mismo instalan agroforestería y silvopasturas, asociación de cultivos y cambio de cultivos, estas estrategias de adaptación a las amenazas: heladas y verano

alargado, mediante el buen manejo del calendario agropecuario, elección de lugares menos vulnerables a heladas para la siembra de cultivos, acondicionamiento de la chacra con sistemas agroforestales y silvopasturas, diversificación de la producción y siembra en otros lugares alternativos; estas les han dado buenos resultados por lo que tiene un carácter replicables y de fortalecimiento.

-TERCERO: Las medidas más efectivas para la mitigación de los efectos de la variabilidad climática en la actividad agrícola es la formación y desarrollo de vínculos entre las organizaciones políticas, sociales y comunales, para implementar planes basados en experiencias previas, fortalecimiento de capacidades, recopilar saberes andinos, generando instrumentos de gestión de los ecosistemas.

VI. SUGERENCIAS

En el epílogo de esta investigación planteamos las siguientes sugerencias:

- A las autoridades del Gobierno Regional y Local, implementar programas de adaptación y mitigación ante los efectos de la variabilidad climática en las cuencas de la región Cajamarca.
- A los profesionales y tesis de las carreras de ingeniería vinculadas a los temas de hidrología, agricultura, geología y ambiente desarrollar e incrementar las investigaciones referidas a la adaptación y mitigación de la variabilidad climática.
- A todas las organizaciones sociales, comunales y gobiernos locales, fomenten planes de adaptación y mitigación ante los efectos de la variabilidad climática en toda la región Cajamarca; como: la conservación y preservación eficiente de las fuentes naturales de agua, se promueva la siembra de agua, mediante la implementación de prácticas agroforestales, silvopastoriles, complementado con zanjas de infiltración, en la microcuenca; construcción y puesta en funcionamiento de micro reservorios pilotos en cada caserío de la microcuenca mediante sistema de riego presurizado; fortaleciendo la gestión integral de cuenca, así como lo ordena la ley N°29338 – Ley de Recursos Hídricos, y ley 28585.

- A los programas y proyectos de desarrollo rural, deben incorporar contenidos de adaptación a la variabilidad climática, a fin fortalecer las capacidades de respuesta sostenibles de las familias rurales a los efectos negativos de las amenazas climáticas.
- Coordinar con la UGEL de la localidad y/o Dirección Regional de Educación, para incorporar en la currícula de los estudiantes de primaria y secundaria temas de medio ambiente y cambio climático.
- A los líderes comunales, instituciones públicas y privadas recoger y revalidar las estrategias ancestrales de respuesta vivenciadas por los productores/as en el proceso de adaptación a la variabilidad climática.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Albo X. Para Comprender las Culturas Rurales en Bolivia. Bolivia Pluricultural y Multilingüe. CIPCA, MEC, UNICEF, La Paz - Bolivia. 1989.

Anco Arroyo, A., Castañeda Cahuana, J., & Carlos Gómez, G. (2015). Percepción a la variabilidad y cambio climático en comunidades campesinas del Valle del Mantaro.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2009). Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas. *LEISA revista de agroecología*, 14, 5-8.

Caldas, Z.; Jarvis, A.; Ramírez, J.; Lau, C. Potenciales impactos del cambio climático en cultivos andinos. Lima, CONDESAN. 2011.

Earls, J. (2009). Organización social y tecnológica de la agricultura andina para la adaptación al cambio climático en cuencas hidrográficas. *Tecnología y Sociedad*, 8, 13-31.

Forero, E. L., Hernández, Y. T., & Zafra, C. A. (2014). Percepción latinoamericana de cambio climático: metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales. Una revisión. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 17(1), 73-85.

Galindo, L. M. y Caballero, K. "La economía del cambio climático en México: algunas reflexiones". *Gaceta de Economía* 16 (número especial). 2011.

Guevara, J. T., & Gómez, A. (2008). *Adaptación al cambio climático: de los fríos y los calores en los Andes: experiencias de adaptación tecnológica en siete zonas rurales del Perú* (Vol. 1). Soluciones Prácticas.

Josse, C.; Cuesta, F.; Navarro, G.; Barrena, V.; Cabrera, E.; Chacón-Moreno, E.; Ferreira, W.; Peralvo, M.; Saito, J.; Tovar, A. Ecosistemas de los Andes del norte y centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Lima, Secretaría General de la Comunidad Andina. 2009.

Levin, T., & Encinas, C. (2008). Adaptación al cambio climático: Experiencia en América Latina. *Revista virtual REDESMA*, 2, 25.

MINAM. Acciones de Adaptación para el 2010 por el DGCCDRH. 2010.

MINAM. Propuesta de Estrategia Nacional de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y Criterios para su Plan de Acción. Segunda Comunicación Nacional. Lima: Klepel Consulting/MINAM. 2009.

Ocampo, O. (2011). El cambio climático y su impacto en el agro. *Revista de Ingeniería*, (33), 115-123.

Ponce, DE. Previsión del Clima y Recreación del Conocimiento Indígena como Estrategia para la Conservación de la Diversidad Cultivada en Los Andes Bolivianos "El Caso de la Comunidad de Chorojo Prov. Quillacollo Dpto. Cochabamba. Tesis de Maestría presentada en la Universidad Mayor de San Simón UMSS Cochabamba, Bolivia. 2003.

Postigo, J. (2013). Desencuentros y (potenciales) sinergias entre las respuestas de campesinos y autoridades regionales frente al cambio climático en el sur andino peruano. *Postigo, op. cit*, 181-216.

Sánchez, I. La Jalca, El Ecosistema Frío del Noroeste Peruano Fundamentos Biológicos y Ecológicos. 2005.

SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Mapa climático del Perú. Lima, SENAMHI. 2007.

SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Atlas climático de precipitación y temperatura del aire. Lima, SENAMHI. 2014.

Torres, J. (2015). Experiencias de adaptación al cambio climático, los conocimientos ancestrales, los conocimientos contemporáneos y los escenarios cualitativos en los Andes. Alcances y límites (Perú).

Van Den Bergh. La tierra no da así no más. Los ritos agrícolas en la religión de los Aymara cristianos. HISBOL. 2007.

Vergara Rodríguez, K. V. (2012). Variabilidad climática, percepción ambiental y estrategias de adaptación de la comunidad de Conchucos, Ancash.

LINCOGRAFIA

<http://bibliotecasruralescajamarca.blogspot.pe/2009/11/cambio-climatico-y-conocimiento-andino.html>

<http://www.mailxmail.com/curso-fenomenos-meteorologicos/tipos-nubes-altitud>

[http://www.unionsagrarias.org/lifecambiarocambio/docs/Estrategias para la %20 mitigacion del cambio climatico en el sector agroforestal.pdf.](http://www.unionsagrarias.org/lifecambiarocambio/docs/Estrategias_para_la_%20mitigacion_del_cambio_climatico_en_el_sector_agroforestal.pdf)

<https://scholar.google.com.pe/>

ANEXOS

Encuestas

Instrumento de recojo de información para pobladores y autoridades de los caseríos de las microcuenca Hualgayoc																				
* Instrucciones: Llenar los campos en blanco con letra imprenta legible y rellenar las alternativas que el entrevistado indique																				
I. Datos Generales del entrevistado																				
Nombre del Caserío:																				
Nombres:																				
Primer Apellido:					Segundo Apellido:															
Fecha de Nacimiento:	/	/	No DNI:		Sexo:	<input type="radio"/> F	<input type="radio"/> M	Cargo:	<input type="radio"/> P	<input type="radio"/> A										
Grado de instrucción:	s/n	<input type="radio"/>	pi	<input type="radio"/>	pc	<input type="radio"/>	si	<input type="radio"/>	sc	<input type="radio"/>	ti	<input type="radio"/>	tc	<input type="radio"/>	ui	<input type="radio"/>	uc	<input type="radio"/>	pos grado	<input type="radio"/>
II. Aplicación de la encuesta																				
Tema: CAMBIO CLIMÁTICO																				
1. ¿Ha escuchado hablar sobre la variabilidad climática?																				
a.	Si	<input type="radio"/>																		
b.	No	<input type="radio"/>																		
* Para los que responden "NO" pasar a la pregunta 7. Para los que responden "SI" responder la siguiente pregunta:																				
2. ¿Qué es la variabilidad climática?																				
a.	Es el cambio en el viento, lluvia o temperatura a lo largo del tiempo.	<input type="radio"/>																		
b.	Cuando el sol quema mucho.	<input type="radio"/>																		
c.	Cuando cambia el tiempo de un día a otro.	<input type="radio"/>																		
d.	Otra (Especificar)	<input type="text"/>																		
e.	No sabe.	<input type="radio"/>																		
3. ¿Por qué se da la variabilidad climática?																				
a.	Por la tala y quema de árboles y pajonales.	<input type="radio"/>																		
b.	Por los carros y fábricas.	<input type="radio"/>																		
c.	Por el calentamiento del planeta.	<input type="radio"/>																		
d.	Otra (Especificar)	<input type="text"/>																		
e.	No Sabe.	<input type="radio"/>																		
4. ¿Nos afecta la variabilidad climática?																				
a.	Si	<input type="radio"/>																		
b.	No	<input type="radio"/>																		
c.	No Sabe.	<input type="radio"/>																		
* Para los que responden "SI" realizar la pregunta 5. Para los que responden "NO" pasar a la pregunta 6.																				
5. ¿A qué afecta la variabilidad climática?																				
a.	Afecta a nuestros cultivos y animales.	<input type="radio"/>																		
b.	Afecta a nuestra salud.	<input type="radio"/>																		
c.	Afecta en la cantidad del agua.	<input type="radio"/>																		
d.	Todas las anteriores.	<input type="radio"/>																		
e.	Otra (Especificar)	<input type="text"/>																		
Tema: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO																				
6. ¿Qué son medidas de Adaptación a la variabilidad climática?																				
a.	Son varias prácticas que se usan en la parcela.	<input type="radio"/>																		
b.	Son prácticas que ayudan a enfrentar las sequías y excesos de lluvia.	<input type="radio"/>																		
c.	Son prácticas que ayudan a enfrentar a los excesos del clima (lluvia, viento, temperatura)	<input type="radio"/>																		
d.	Otra (Especificar)	<input type="text"/>																		
e.	No Sabe.	<input type="radio"/>																		

7. ¿Qué prácticas realiza hoy en su parcela? (* Se puede marcar más de una respuesta)

- a. Cambio de cultivo (ejm: papa por pastos).
- b. Asociación de cultivos en una misma parcela (ejm: maíz con frejol, habas con papa)
- c. Cambio de variedad a una más resistente
- d. Cercos vivos
- e. Uso de abono orgánico
- f. Pastos con arboles
- g. Infraestructura de cosecha de agua (tanques, reservorios, diques, pozos, represas)
- h. Riego presurizado (aspersión, por goteo, entre otros)
- i. Riego por gravedad con mayor eficiencia (canales revestidos, tuberías)
- k. Captación de agua de lluvia de techos de viviendas
- l. Construcción de invernaderos
- m. Zanjas de infiltración
- n. Terrazas de formación lenta (terrazas de tierra, terrazas de piedra/pirca)
- o. Otras

Tema: DISPONIBILIDAD ACTUAL Y FUTURA DEL AGUA

Usos del agua	Fuente de agua y permanencia/temporalidad								Ubicación de la fuente que utiliza	¿Cómo llega el agua que utiliza?				
	ojo de agua	manantial	puquio	rio	quebrada	lago	laguna	lluvia		otro	canal de C°A°	canal de tierra	entubado	balde
8 a. Doméstico										9. como llega el agua?				
10 b. Riego										11. como llega el agua que utiliza?				

12 ¿Sabe que es el ciclo del agua?

- a. Si
- b. No

13 ¿De dónde proviene el agua como recurso natural?

- a. Lo manda Dios
- b. De la lluvia
- c. De las nubes
- d. De las filtraciones en el suelo
- e. Otra (Especificar)
- f. No Sabe.

14 Piensa que en el futuro (2030) usted:

- a. Tendrá más agua
- b. Igual cantidad de agua
- c. Menos agua
- d. No Sabe

15 ¿Se puede aumentar la cantidad de agua en su caserío?

- a. Si
- b. No
- c. No Sabe.

16 ¿Cómo podría aumentar la cantidad de agua en su caserío? (* Se puede marcar más de una respuesta)

- a. Reservorios, diques, tanques
- b. Prácticas de conservación y manejo de suelos en las parcelas
- c. Conservación y/o protección y/o manejo de fuentes de agua
- d. Plantaciones forestales
- e. Otra (Especificar)
- f. Todas las anteriores

III. Datos del entrevistador

Nombres y apellidos del encuestador

Fecha de aplicación de la encuesta:

Fotos



Familias yendo al taller



Taller Cuadratura



Taller Vista Alegre Alto



La Tahona Alta Población
reconociendo su territorio



Molinopampa-Aforo de manantial



La Tahona Alta-Aforo de manantial



Vista Alegre Alto- cerco vivo



Vista Alegre Alto-asociación de cultivos



Vista Alegre Alto-reservorio



La Cuadratura-barreras vivas



La Tahona Baja-riego presurizado



Asociación de cultivos-
Molinopampa