

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Plan de Investigación de fin de carrera titulado:

**“LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS
DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD DE MINAS
CHUPA, PARROQUIA SAN JOSÉ DE MINAS – DISTRITO METROPOLITANO DE
QUITO”**

Realizado por:

MARCO VINICIO ROMO NORIEGA

Director del proyecto:

ANTONIO VILLARRUEL

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN GESTION AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA

Quito, Mayo 2015

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, **MARCO VINICIO ROMO NORIEGA** con cédula de identidad **171240883-8**, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la **UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Marco Romo N.

C.I.: 171240883-8

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS
DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD DE MINAS
CHUPA, PARROQUIA SAN JOSÉ DE MINAS – DISTRITO METROPOLITANO DE
QUITO”**

Realizado por:

MARCO VINICIO ROMO NORIEGA

Como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA

ha sido dirigido por el profesor

Antonio Villarruel

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Antonio Villarruel

DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES TRIBUNALES

Los profesores informantes:

SILVIA SEVILLA

JEFFERSON RUBIO

Después de revisar el trabajo presentado, por el alumno

MARCO VINICIO ROMO NORIEGA

lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador

SILVIA SEVILLA

JEFFERSON RUBIO

Quito, Julio 2015

DEDICATORIA

Por las horas vividas, por la paciencia y el amor; dedico este trabajo
a mi esposa Paula y a mis hijos Diego, Isaac y Simone. Sin ellos
esto no hubiera sido posible.

INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	13
1.1.	EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1.1.1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	17
1.1.1.2.	PRONÓSTICO	18
1.1.1.3.	CONTROL DE PRONÓSTICO	19
1.1.1.4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.1.2.	SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.1.3.	OBJETIVO GENERAL	20
1.1.4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
1.1.5.	JUSTIFICACIONES	21
2.	MARCO TEÓRICO.....	22
2.1.	ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA	22
2.1.1.	Cambio Climático	22
2.1.2.	Análisis de vulnerabilidad sector agrícola.	23
2.1.3.	Adaptación a los efectos del Cambio Climático	26
2.1.4.	ADOPCIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA	27
2.1.5.	MARCO CONCEPTUAL.....	27
2.1.5.1.	Cambio climático.	27
2.1.5.2.	Vulnerabilidad.....	29
2.1.5.3.	Vulnerabilidad al cambio climático.	29
2.1.5.4.	Amenaza.....	30
2.1.5.5.	Riesgo.....	30
2.1.5.6.	Capacidad de Adaptación.....	31
2.1.5.7.	Resiliencia.	31
2.1.6.	HIPÓTESIS	32

2.1.7.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES	32
2.1.7.1.	Temperatura (Variable independiente).....	32
2.1.7.2.	Precipitación (Variable independiente).....	32
2.1.7.3.	Capacidad de adaptación (Variable dependiente)	33
2.1.7.4.	Factores culturales (Variable dependiente).....	33
3.	METODOLOGÍA	34
3.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	34
3.1.1.	Método Cualitativo - Cuantitativo.....	34
3.2.	MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	34
3.2.1.	De campo.....	34
3.2.2.	Documental	35
3.3.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	35
3.3.1.	Método descriptivo.....	35
3.3.2.	Método de Observación.	35
3.3.3.	Investigación Participativa.	36
3.3.4.	Método Deductivo – Inductivo	36
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	36
3.4.1.	Población.....	36
3.4.2.	Muestra:.....	36
3.5.	SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	37
3.5.1.	Análisis de documentos.....	37
3.5.2.	Equipos.....	38
3.5.3.	Validez y confiabilidad de los instrumentos o equipos.....	38
3.5.4.	Medición de Parámetros.....	38
3.5.5.	Procesamiento de datos.	39
4.	RESULTADOS	41
4.1.	RECOLECCIÓN DE DATOS	41
4.1.1.	Reunión Informativa.	41
4.1.2.	Encuesta	43
4.1.3.	Datos INAMHI.....	48

4.2.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	53
5.	DISCUSIÓN.....	92
5.1.	CONCLUSIONES	94
5.2.	RECOMENDACIONES	96
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	97
7.	ANEXOS.....	99
7.1.	FOTOGRAFÍAS	99
7.2.	ENCUESTA.....	103
7.3.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Criterios de sensibilidad asociación de cultivos, DMQ.....	24
Tabla 2:	Determinación del nivel de sensibilidad por efecto de temperatura en la asociación de cultivos agrícolas para el DMQ.....	25
Tabla 3:	Media anual precipitación - datos históricos.....	48
Tabla 4:	Temperaturas históricas Estación MO 001 Inguincho INAMHI	51
Tabla 6:	Amenazas e impactos del cambio climático y las medidas de adaptación propuestas. ...	54
Tabla 7:	Recursos importantes medios de vida.....	56
Tabla 8:	Afectación de las amenazas a los recursos de los medios de vida.....	58
Tabla 9:	Importancia de los recursos en la implementación de las medidas con amenaza de sequía.....	61
Tabla 10:	Importancia de los recursos en la implementación de las medidas con amenaza de calor extremo.....	64
Tabla 11:	Importancia de los recursos en la implementación de las medidas con amenaza de lluvias intensas.	67
Tabla 12:	Impactos de las medidas de adaptación en los recursos claves para el medio de vida. .	70
Tabla 13:	Sinergias y/o barreras para la implementación de las medidas de adaptación.....	83

Tabla 14: Influencia de las amenazas sobre los recursos e importancia de los recursos en la implementación de las medidas de adaptación propuestas.	86
--	----

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Eventos extremos lluvias Abril 2011 y sequías 2009 y 2010.	16
Gráfico 2: Estaciones INAMHI MO 337 y MO 001.	39
Gráfico 3: Precipitaciones históricas 1990 al 2014. Estación INAMHI MO 337.	49
Gráfico 4: Inclinación promedio terrenos Minas Chupa.	93

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Reunión informativa medidas de adaptación cambio climático.	41
Fotografía 2: Reunión informativa medidas de adaptación cambio climático.	42
Fotografía 3: Encuesta realizada a Luis Panamá de 32 años.	47
Fotografía 4: Encuesta Señor Gonzalo Díaz (Izquierda).	50
Fotografía 5: Encuesta Señor Manuel Perugachi	52
Fotografía 6: Vientos intensos Minas Chupa.	93

RESUMEN

El presente estudio analiza e identifica los eventos climáticos extremos como lluvias intensas, sequías, vientos huracanados y altas temperaturas que afectan a los cultivos en la agricultura familiar.

La comunidad de Minas Chupa, ubicada en la Parroquia de San José de Minas en el Distrito Metropolitano de Quito, dedicada principalmente a la agricultura posee características únicas de zonas de vida y culturales. Bajo este contexto, fue útil estudiar las vulnerabilidades de la población para la elaboración de medidas de adaptación al cambio climático.

Se utilizó para el levantamiento de la línea base información primaria de: tipos de cultivo, fechas de siembra, técnicas agrícolas, conocimientos ancestrales, organización comunitaria, infraestructura, recursos naturales fortalezas y debilidades de la población.

En el primer capítulo se describe la problemática de los efectos que tiene el cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito, enfocándonos principalmente en el sector agrícola, interés principal de este estudio. Además se define el objetivo general y los objetivos específicos, así como la justificación y la hipótesis de la investigación.

El segundo capítulo se refiere a la metodología que se aplicó en la realización del trabajo, define el método de investigación aplicado, el tipo de estudio, la población y muestra, la toma de datos y las herramientas empleadas para medir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático en Minas Chupa.

En el tercer capítulo se expone la presentación y análisis de los resultados donde se identifican las amenazas encontradas, su impacto y las medidas de adaptación propuestas.

El cuarto y último capítulo contiene las conclusiones a las que se llegaron, se responde a los objetivos de esta tesis, se comprueba la hipótesis planteada y se proponen las recomendaciones para mejorar la resiliencia de la población de Minas Chupa.

Palabras clave:

Cambio Climático, vulnerabilidad, resiliencia y medidas de adaptación al cambio climático.

Abstract

The present study analyzes and identifies the extreme climate events like heavy rains, droughts, harsh winds, and high temperatures that effect crops in the family farms.

Minas Chupa, located in the Parish of San Jose de Minas in the Quito metropolitan District devoted primarily to agriculture, it has unique cultural characteristics and life zones. Under this context, it was useful doing an analysis of the vulnerabilities of the community, for the elaboration of adaptation measures to climate change.

A baseline was raised with primary information about kinds of crops, planting dates, agricultural techniques, ancestral knowledge, community organization, infrastructure, natural resources, strengths and weaknesses of the population.

This is how, in the first chapter the problems of the effects of climate change in the Quito Metropolitan District is described, focusing mainly in the agricultural zones, primary interest of the study. The overall and specific objectives are defined, as for the justification and hypothesis of the investigation.

The second chapter refers to the methodology that was applied in carrying out the work. The method used in the investigation, the type of study, the population and sample, data collection, and the tools used to measure the vulnerabilities to the effects of climate change in Minas Chupa were defined.

In the third chapter the presentation was exposed and the analysis of the results where the threats found were identified, its impact, and the adaptation measure proposed. In the fourth and final chapter are the conclusions that were reached, the objectives of this thesis were answered, the hypothesis was checked, and the recommendations were proposed to better the resilience of the population of Minas Chupa.

Key words:

Climate change, vulnerability, resilience, and adaptation measures to climate change.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos de la biosfera se manifiestan de forma determinante, el Ecuador para adaptarse a este mundo en transformación ha incorporado enunciados ambientales en su Constitución, donde se le reconoce a la naturaleza como sujeto de derecho.

A la par, las leyes ecuatorianas dentro de un marco de desarrollo, conceden responsabilidad absoluta o delegan potestades estatales sobre el control de sus territorios a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), que son los llamados a incorporar políticas públicas para la reducción de las vulnerabilidades ambientales, económicas y sociales. Los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial son una herramienta que permitirá a los GAD identificar e implementar alternativas de uso y ocupación del territorio más seguras y sostenibles.

El gobierno ecuatoriano con sus Ministerios de Ambiente (MAE) y Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), mantienen programas destinados al aplacamiento y adaptación al cambio climático y avances en el desarrollo de instrumentos para la adopción de medidas de mitigación del impacto climático, lo que ayudará a los sectores más desprotegidos como son los agricultores a pequeña escala. Por otro lado, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, con la Secretaría del Ambiente posee un departamento de cambio climático donde han diseñado

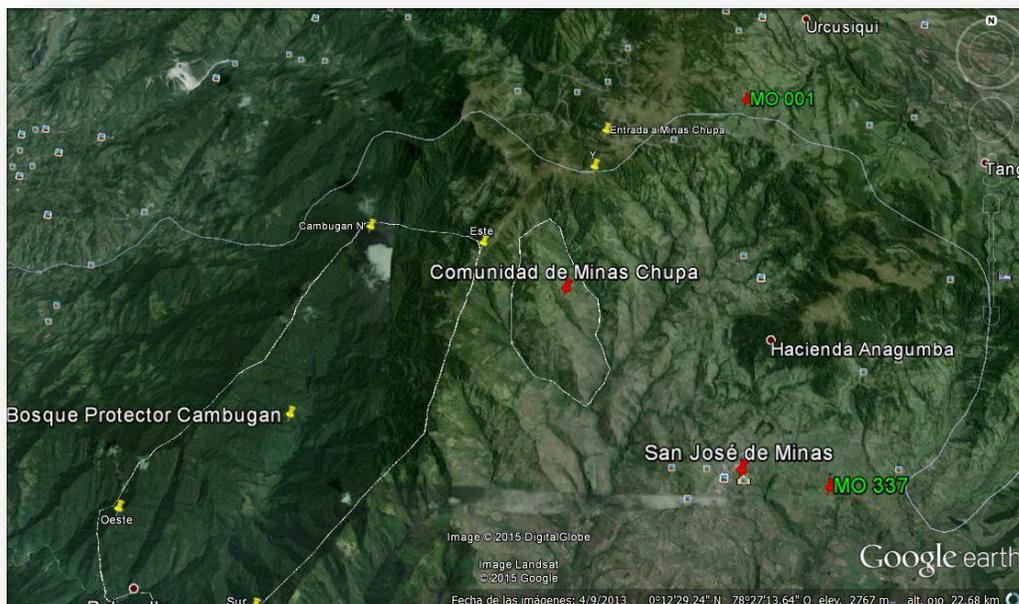
estrategias para la reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) y de vulnerabilidad social, ambiental y económica frente al cambio climático.

Uno de los sectores más vulnerables a estos efectos es la agricultura familiar, es por esto que un análisis de las percepciones sobre el cambio del clima en este sector, arrojará información valiosa para la elaboración de instrumentos de gestión territorial. Varios estudios sobre cambio climático han demostrado que no existe una receta que pueda aplicarse a todos los sectores o zonas de vida, es decir cada lugar tiene diferentes necesidades por la dinámica de sus ecosistemas.

En el presente trabajo, al hablar de cambio climático no solo nos referiremos a las variaciones atmosféricas, sino también al cambio cultural de las comunidades que se han visto obligadas a adaptarse en su forma de vivir o de sobrevivir a las inclemencias del tiempo.

Esta tesis se refiere a la Comunidad de Minas Chupa, ubicada en las estribaciones montañosas que dividen las hoyas del Chota y del Guayllabamba a unos 2800 msnm en el límite provincial entre Pichincha e Imbabura y forma parte de la Parroquia San José de Minas a unos 90 km aproximadamente de Quito y 6 Km del centro poblado de San José de Minas (Figura No. 1). Su población indígena, se dedica principalmente a la agricultura.

Figura No. 1: Ubicación Comunidad Minas Chupa.



Fuente: Google Earth, 2015

Modificado por: Romo, 2015

1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

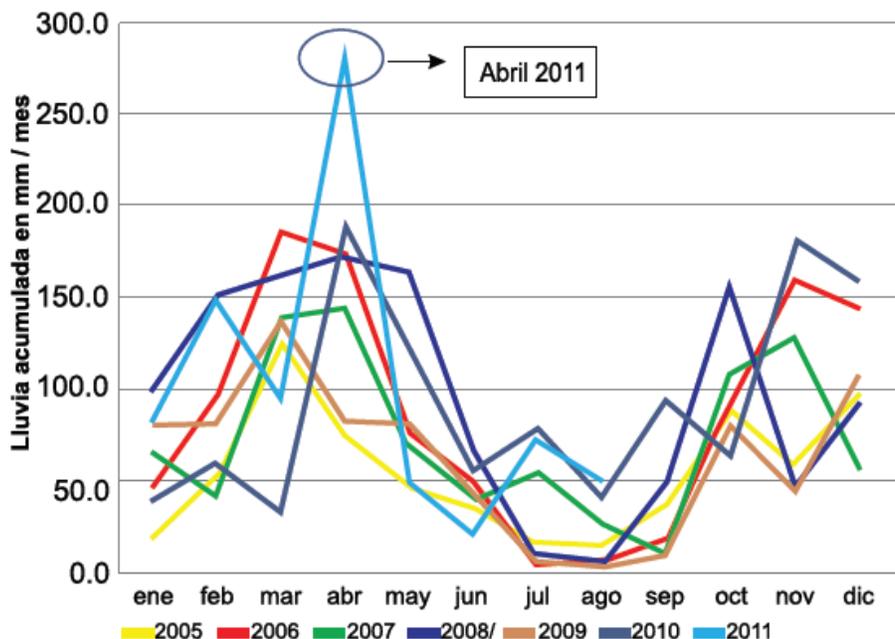
El Ecuador, en los últimos tiempos ha venido soportando una serie de riesgos naturales como sequías, incendios forestales, deslizamientos e inundaciones producto de los efectos del cambio climático. El retroceso de los glaciares del Cotopaxi, Chimborazo, Cayambe y otros, es el ejemplo más dramático que el clima está cambiando.

En el Plan de Acción Climático de Quito, se estima que entre los años 1891 y 1999, el aumento de la temperatura en la zona urbana fue de 1,2°C y 1,4°C y las lluvias tendieron a disminuir. (Zambrano, 2012)

Los cambios en la temperatura y la intensidad y frecuencia de las precipitaciones afectan a los ecosistemas frágiles como paramos y bosques tropicales, así como a la agricultura, la salud, las fuentes de agua, la fertilidad de los suelos, la infraestructura, etc.

Estos eventos extremos han sido registrados por el INAMHI y la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (Gráfico 1)

Gráfico 1: Eventos extremos lluvias Abril 2011 y sequías 2009 y 2010.



Fuente: (Zambrano, 2012)

Modificado por: (Romo, 2015)

El cambio climático trae amenazas como sequías, inundaciones, vientos huracanados, aumento de la temperatura, etc. alterando los sistemas productivos y el bienestar de la población. Minas Chupa depende en su mayoría de los escasos recursos naturales que posee y el cambio climático incrementa su vulnerabilidad. La resiliencia de la población será marcada por los recursos y capacidades para responder ante estas amenazas, las mismas que restringen la posibilidad de satisfacer sus necesidades básicas y salir de la pobreza.

1.1.1.1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

En la actualidad, el cambio climático representa uno de los mayores desafíos ambientales que involucra a toda la humanidad.

De acuerdo a los estudios realizados por la Comunidad Andina de Naciones (CAN, 2007), los países andinos tienen un alto riesgo de sufrir efectos ocasionados por el cambio climático. Este alto grado de afectación está directamente relacionado con la vulnerabilidad de la población y la fragilidad de ciertos ecosistemas.

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) no está exento a dicha problemática y a las tendencias señaladas por los científicos. Su territorio posee una gran diversidad ambiental, social y cultural, lo que constituye el principal patrimonio de esta zona. Entre los impactos locales del cambio climático según los resultados del Análisis de vulnerabilidad Climática (DMQ, 2013), se determinan alteraciones sobre los ecosistemas más frágiles, así como determinados signos sobre sectores prioritarios para el desarrollo y grupos sociales expuestos.

La Comunidad de Minas Chupa, ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito, está constituida aproximadamente por 43 familias indígenas de bajos ingresos, sensibles a estas variaciones climáticas; el diagnóstico participativo nos ayuda a definir cuál es la percepción que tiene esta comunidad sobre el clima y su capacidad de resiliencia.

En este contexto territorial, este estudio genera un proceso de gestión local de cambio climático, el mismo que contempla el diagnóstico cuyos resultados servirán para desarrollar lineamientos y recomendaciones para la implementación de medidas de adaptación posteriores, los mismos que contribuirán a la disminución de la vulnerabilidad de esta comunidad.

1.1.1.2. PRONÓSTICO

Al no existir una línea base para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en Minas Chupa, se incrementa la vulnerabilidad frente a variaciones atmosféricas. La falta de un análisis y difusión de los resultados de este diagnóstico, no posibilita que los modelos de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia consideren criterios de mitigación y adaptación al cambio climático.

1.1.1.3. CONTROL DE PRONÓSTICO

En el levantamiento de la información de la línea base, fue necesario hacer una retroalimentación de los datos obtenidos en las diferentes etapas de investigación de este estudio. Conforme se fue actualizando la indagación pudimos ir confirmando el pronóstico.

A futuro, para poder hacer una evaluación de los resultados y una vez que se hayan implementado las medidas de adaptación al cambio climático, se podrá hacer una actualización de los índices de vulnerabilidad de la población.

1.1.1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la vulnerabilidad de la comunidad, ante los efectos del cambio climático?

1.1.2. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la percepción de la comunidad frente a los cambios en el clima?

¿Cuáles son las medidas de adaptación que la Comunidad de Minas Chupa ha implementado para el cambio climático?

¿Cómo ha cambiado el clima a lo largo de las últimas dos décadas?

¿Los sistemas de siembra han sido modificados a lo largo del tiempo?

¿Qué capacidad de resiliencia tiene la Comunidad de Minas Chupa frente al cambio climático?

¿Cómo influye la falta de conocimiento en temas de cambio climático por parte del GAD de San José de Minas en la gestión territorial parroquial?

1.1.3. OBJETIVO GENERAL

- Realizar un levantamiento de línea base para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en la Comunidad de Minas Chupa – Parroquia de San José de Minas.

1.1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar información para disminuir la vulnerabilidad al cambio climático en Minas Chupa.
- Analizar de manera participativa y a través de herramientas metodológicas probadas, los impactos locales del cambio climático.
- Identificar y priorizar un portafolio de medidas de adaptación al cambio climático para el sector de Minas Chupa, las mismas que posean factibilidad técnica-económica para ser implementadas posteriormente.
- Generar productos comunicacionales e información clave, que coadyuven en el proceso de fortalecimiento y mejora de la capacidad de adaptación al cambio climático para el sector rural de Minas Chupa.

1.1.5. JUSTIFICACIONES

Los efectos del cambio climático en el sector rural han incrementado la fragilidad de los ecosistemas y la agricultura familiar. El presente estudio quiere garantizar la conservación de recursos naturales así como el desarrollo productivo bajo medidas de adaptación frente al cambio climático.

De acuerdo al estudio de Vulnerabilidad al Cambio Climático (DMQ, 2013) se evidencia que frente al incremento de temperatura, bajo un escenario pesimista de emisiones, el ecosistema de páramo presenta niveles futuros medios y altos de vulnerabilidad; 47% de su área total y 53% de su área total, respectivamente. En cuanto a la vegetación compuesta por arbustales secos y relictos de bosque seco se reconoce como el más delicado frente a las amenazas antrópicas.

En ese contexto, previo al diseño de medidas de adaptación al cambio climático, a través de un proceso in-situ de análisis de amenazas e impactos del clima identificados a nivel local, se fortalecerá las capacidades dentro de un marco preparatorio para la adaptación, que contemple una priorización de medidas para la conformación de un portafolio de proyectos piloto posteriores.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA

2.1.1. Cambio Climático

El Cambio Climático es uno de los fenómenos que genera mayores problemas al normal desarrollo de los pueblos. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007) lo define como: “Cualquier cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a su variabilidad natural o como resultado de la actividad humana”.

Los síntomas del cambio climático se sienten a global, verbigracia de esto es el retroceso de los glaciares, del derretimiento glacial, las irregularidades de las precipitaciones y los fenómenos extremos como las inundaciones, incendios, huracanes, etc. afectan al bienestar humano y a los ecosistemas. El incremento del nivel del mar que al ocasionar inundaciones amenaza a cientos de millones de personas. También un mayor número de muertes causadas por la malnutrición, el estrés del calor o del frío, y la proliferación de enfermedades como la malaria y el dengue. Y, finalmente afecta a la producción agrícola poniendo en riesgo la seguridad alimentaria planetaria.

Bajo este contexto una “adaptación al cambio climático” es necesaria para aplacar sus efectos el IPCC, lo explica como: “Ajustes en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos”.

Nosotros entendemos a la adaptación al cambio climático como las acciones emprendidas por una población de especies animales y vegetales para contrarrestar los efectos provocados por las variaciones en el clima; lo que implica reducir su vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia de los mismos.

2.1.2. Análisis de vulnerabilidad sector agrícola.

A nivel local, los resultados del Análisis de Vulnerabilidad Climática elaborado por la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) en el 2013 expone la problemática en sectores prioritarios como es el agrícola:

“En el Ecuador, y en específico en el DMQ, la vulnerabilidad al cambio climático en el sector agrícola se evidencia en diferentes frentes. Por mencionar algunos tenemos los cambios en la duración del ciclo de crecimiento de cultivos; cambios en la incidencia de heladas; alteraciones potenciales en el control natural de plagas y enfermedades; cambios en la incidencia de temperaturas promedio, temperaturas mínimas y máximas extremas, y modificaciones en el patrón de precipitación y períodos de sequías, etc.” (DMQ, 2013)

En este mismo análisis se hace referencia a la sensibilidad de los cultivos a la exposición de temperatura y su efecto en el crecimiento y producción bajo la siguiente fórmula:

$$RCT = Exp(-0.1054 * (TOPC - TX/2 * (TX - TBSC)))$$

Dónde:

RTC: factor de reducción de crecimiento por temperatura (adimensional)

TOPC: Temperatura optima de desarrollo para el cultivo (°C)

TBSC: Temperatura base de desarrollo del cultivo (°C)

TX: Temperatura diaria promedio (°C)

-0.1054: Factor de reducción de incremento por temperatura calculada con información promedio histórica de temperatura (1960 – 2011).

Adicionalmente a esto, se identificó las asociaciones de cultivos en el DMQ para hacer un análisis más real de la sensibilidad. (Tabla 2). Bajo el siguiente criterio (Tabla 1):

Tabla 1: Criterios de sensibilidad asociación de cultivos, DMQ.

Factor de reducción de crecimiento por temperatura	Nivel de Sensibilidad
1 – 0.75	Bajo
0.75 – 0.5	Medio
< 0.5	Alto

Fuente: (DMQ, Resultados del Análisis de Vulnerabilidad Climática para Sectores Prioritarios, 2013)

Modificado por: Romo, 2015

Tabla 2: Determinación del nivel de sensibilidad por efecto de temperatura en la asociación de cultivos agrícolas para el DMQ.

Asociación de cultivos	Temperatura base (°C)	Temperatura Óptima	Elevación Promedio	Temperatura Promedio en Banda de Elevación (°C)	Factor de reducción de crecimiento temperatura	Nivel de sensibilidad
Maíz	8	25	2493	14	0.52	Medio
Frejol	10	27				
Haba	10	27				
Hortalizas	10	22				
Promedio:	9.5	25.3				
Papa	7	17	2978	12.1	0.32	Alto
Maíz	8	25				
Pasto	12	25				
Promedio:	9.0	22.3				
Haba	10	27	2534	15.2	0.68	Medio
Maíz	8	25				
Frejol	10	27				
Promedio:	9.3	26.3				

Fuente: (DMQ, Resultados del Análisis de Vulnerabilidad Climática para Sectores Prioritarios, 2013)

Modificado por: Romo, 2015.

2.1.3. Adaptación a los efectos del Cambio Climático

Organismos internacionales sobre cambio climático y científicos expertos señalan lo siguiente:

“Tanto el IPCC, el Stern Review y un sinnúmero de otros autores, proponen el concepto y práctica de la *adaptación autónoma* como solución de corto plazo frente a los efectos localizados del cambio climático, seguido y acompañado por el desarrollo de correspondientes políticas nacionales y de mitigación internacional” (VanderMolen, 2009).

Otra definición de adaptación por parte del mismo IPCC dice:

“Capacidad de un sistema (humano o natural) para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. Uno de los factores más importantes que determina la capacidad de adaptación de las personas, hogares y comunidades, es el acceso y control que puedan tener sobre los recursos naturales, humanos, sociales, físicos y financieros” (IPCC, 2001)

Bajo este contexto, el presente estudio comparte ambas posiciones, ya que la adaptación a los cambios en el clima es un paso necesario para sobrellevar las formas de vida frente a las variaciones atmosféricas y como se mencionó anteriormente son los gobiernos locales los que implementen políticas públicas para la reducción de las vulnerabilidades ambientales, económicas y sociales con instrumentos como los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial que orientan a los GAD identificar e implementar alternativas de uso y ocupación del territorio más seguras y sostenibles.

2.1.4. ADOPCIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA

La metodología para el análisis de los efectos del cambio climático no es tarea fácil, ya que combina modelos cualitativos, cuantitativos, predictivos, empíricos, juicios de expertos y experimentales. Cada uno de estos tiene ventajas y desventajas, por lo que la combinación de todos ellos podría ser una estrategia eficaz. Considerando que cada lugar tiene su particularidad, la táctica puede variar según sea el caso.

En el presente proyecto se realizó varias actividades como reuniones de trabajo participativo con los dirigentes de la comunidad, encuesta con preguntas abiertas y cerradas a los actores claves de la zona, autoridades del GAD parroquial, Autoridades Municipio de Quito, etc., con la finalidad de retroalimentar con datos que permitan caracterizar mejor la línea base y definir las medidas de adaptación al cambio climático.

2.1.5. MARCO CONCEPTUAL

2.1.5.1. Cambio climático.

El cambio en la temperatura siempre ha existido en la historia de la tierra, hemos pasado del caliente al frío de forma natural por 4600 millones de años (González, 2010). El cambio climático entonces es un hecho constante y lo que hacemos ahora los humanos es acelerarlo en contra de nuestros propios intereses.

Una pequeña diferencia en la temperatura (uno o dos grados) pueda para alguien ser insignificante, no lo es sin embargo para algunas especies de animales como los anfibios,

extremadamente sensibles a variaciones climáticas. Otras especies tienen que trasladarse a otras latitudes para poder adaptarse, reduciéndose cada vez su hábitat y desplazando a otras especies de su nicho ecológico produciéndose un desbalance.

El aumento de la temperatura atmosférica y oceánica, el retroceso de los glaciares, el deshielo de las zonas árticas, el aumento de los niveles del mar, olas de calor, precipitaciones intensas más frecuentes, fenómenos naturales extremos, etc. son ejemplo de algunos de efectos provocados por el cambio climático.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007) define el cambio climático como: “Cualquier cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a su variabilidad natural o como resultado de la actividad humana”.

Según González en el 2010 el calentamiento global y el aumento del nivel del mar provocado por las actividades humanas se prolongarán durante muchos años, aunque logremos estabilizar los gases de efecto invernadero (GEI). “Si este calentamiento se prolonga durante muchos siglos podría provocar el derretimiento total del casquete polar de Groenlandia, lo que haría aumentar el nivel del mar unos 7,2 metros” (González, 2010).

El mismo autor señala que a nivel latinoamericano estos efectos pueden provocar una mayor sequedad de los suelos, sustituyendo progresivamente los bosques tropicales por sabanas, así como la salinización y desertificación de las tierras de cultivo. En el Ecuador los cambios en los patrones de las lluvias y la desaparición de los glaciares afectan a la disponibilidad de agua para consumo humano, agrícola o destinado a la producción de energía hidroeléctrica.

2.1.5.2. Vulnerabilidad.

Cuando nos referimos a cambio climático es importante definir la vulnerabilidad. Podríamos definirla como el grado al cual un sistema es incapaz de enfrentar los efectos del cambio climático. Según la Environmental Climate Change Outlook (ECCO) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en el 2011 una población podría ser sensible en función de su nivel general de desarrollo social. Por decir su tipo de agricultura, índices de salud, su dependencia a recursos naturales, nivel de pobreza y seguridad alimentaria. (PNUM, 2011)

Flores por su parte define la vulnerabilidad como:

“Predisposición o susceptibilidad física, económica, ambiental, política o social que tiene una comunidad o territorio, de ser afectado o sufrir daños, en caso de que un fenómeno desestabilizador de origen natural o antrópico se manifieste. Las vulnerabilidades son aspectos de la sociedad que pre-condicionan o hacen propensos a sectores, grupos, familias o individuos, a sufrir pérdidas y enfrentar dificultades para recuperarse de éstas”. (Flores, 2014)

2.1.5.3. Vulnerabilidad al cambio climático.

Las poblaciones más pobres definitivamente son las más sensibles a los efectos del cambio climático. En el caso de la comunidad de Minas Chupa la gran mayoría de la población son de escasos recursos económicos y no cuentan con un sistema de comercialización óptimo de sus productos, lo que potencializa las condiciones de vulnerabilidad.

En el Panel Intergubernamental de expertos del Cambio Climático definieron la vulnerabilidad a estos efectos como:

“Nivel al que un sistema (natural o humano) es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación”. (IPCC, 2001)

2.1.5.4. Amenaza.

Hablando en términos de cambio climático una amenaza la podríamos describir como los efectos negativos de los fenómenos atmosféricos en un espacio y tiempo definidos. Incendios forestales, lluvias torrenciales, olas de calor, heladas, vientos huracanados son algunos de los ejemplos de amenazas identificadas en la agricultura urbana. Flores en el 2014, define la amenaza como:

“Peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico, o provocado por el hombre, y que puede manifestarse en un sitio específico, y en un tiempo determinado, generando efectos adversos sobre las personas, los bienes, servicios y el entorno”. (Flores, 2014).

2.1.5.5. Riesgo.

El riesgo es el vínculo entre la amenaza y la vulnerabilidad. Los efectos del Cambio Climático (amenazas) y las condiciones de una población como por ejemplo la pobreza (vulnerabilidad) genera un riesgo alto, medio o bajo según sea el caso. Flores igualmente la define como:

“Probabilidad de vivir las consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular, y durante un tiempo de exposición determinado, a fenómenos naturales. Se obtiene al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos” (Flores, 2014).

2.1.5.6. Capacidad de Adaptación.

Las nuevas generaciones tendrán que adaptarse a las variaciones atmosféricas, identificando las mejores estrategias de adaptación que puedan ser implementadas. El Cambio Climático genera un desafío para la elaboración de una política pública presente y futura tanto para la identificación de medidas de mitigación y de adaptación al cambio climático. En nuestro estudio nos referiremos a medidas de adaptación que podrían incluir no necesariamente una medida de mitigación del clima. El Panel Intergubernamental de expertos al Cambio Climático puntualiza a la adaptación al cambio climático como:

“Capacidad de un sistema (humano o natural) para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. Uno de los factores más importantes que determina la capacidad de adaptación de las personas, hogares y comunidades, es el acceso y control que puedan tener sobre los recursos naturales, humanos, sociales, físicos y financieros” (IPCC, 2001)

2.1.5.7. Resiliencia.

Una de las características de la especie humana es la de recuperarse de eventos extremos. Los efectos de cambio climático ponen a prueba esta capacidad que en mayor o menor escala se encuentra en la psiquis de una población.

El Departamento Internacional de Desarrollo (DFID por sus siglas en inglés) en el 2001 define la resiliencia como:

“Capacidad de un sistema (humano o natural) para resistir, asimilar y recuperarse de los efectos de las amenazas de manera oportuna y eficiente, manteniendo o restituyendo sus

estructuras básicas, funciones e identidad esenciales. La resiliencia es un concepto familiar, y está incorporándose crecientemente al debate en la esfera de la adaptación. Una comunidad resiliente está bien posicionada para manejar las amenazas, minimizar sus efectos y/o recuperarse rápidamente de cualquier impacto negativo, lo que deriva en un estado similar o mejor en comparación con el que se tenía antes de que ocurriera la amenaza” (DFID, 2001).

2.1.6. HIPÓTESIS

Si los efectos del cambio climático en la agricultura familiar de Minas Chupa son adversos, correlacionados con una baja capacidad de adaptación, podremos concluir que su población es altamente vulnerable.

2.1.7. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES

2.1.7.1. Temperatura (Variable independiente)

“La temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia” (IPAC, 2001).

2.1.7.2. Precipitación (Variable independiente)

Lluvia o nevada.

2.1.7.3. Capacidad de adaptación (Variable dependiente)

“Capacidad de un sistema (humano o natural) para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas” (IPCC, 2001).

2.1.7.4. Factores culturales (Variable dependiente)

Valores, creencias y normas gregarias. Percepciones de la comunidad sobre el planeta, los astros, los dioses, la naturaleza, etc.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE ESTUDIO

3.1.1. Cualitativo - Cuantitativo

La metodología empleada en este proyecto es cualitativa (descriptiva) y cuantitativa (investigación participativa y de observación) basada en un mapeo de la comunidad de Minas Chupa.

En este contexto, la investigación arranca con la presentación de los objetivos y alcances del trabajo en una reunión informativa con toda la comunidad, paso previo a la realización de la encuesta con el fin de obtener la mayor cantidad de información local para la formulación de las medidas de adaptación al cambio climático.

3.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. De campo.

Toma de datos del conocimiento y percepción de la población sobre el cambio climático, calendario agrícola, métodos de agricultura, uso de agroquímicos, agricultura orgánica, creencias

y costumbres; visitar al menos 5 fincas para buscar evidencias de adaptación al cambio climático y evaluar amenazas. Realizar un análisis de características geomorfológicas y de vegetación, para definir zonas vulnerables y ver posibles medidas de adaptación.

3.2.2. Documental

Solicitar información secundaria a: Municipio de Quito, GAD San José de Minas e INAMHI, reforzar con material bibliográfico sobre cambio climático y todo el material necesario para concretar los objetivos de esta investigación.

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.3.1. Método descriptivo.

Obtención de percepciones locales de la comunidad sobre cambios en el clima.

3.3.2. Método de Observación.

Obtención de información directa en recorridos de campo para definir percepciones del investigador sobre los efectos del cambio climático.

3.3.3. Investigación Participativa.

Motivada en un diálogo abierto con la comunidad permite un análisis de la problemática local.

3.3.4. Método Deductivo – Inductivo

Mediante el análisis de los fenómenos climáticos globales, podremos buscar la explicación de los fenómenos particulares que aquejan a nivel local.

Adicionalmente, con la obtención de la línea base de la zona llegamos a un análisis ordenado, coherente y lógico de la problemática estudiada. Así los resultados obtenidos serán la base teórica para la inserción de criterios de reducción de vulnerabilidad al cambio climático en el ordenamiento territorial parroquial.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población.

Minas Chupa cuenta con 43 familias campesinas indígenas.

3.4.2. Muestra:

20 familias con fincas entre 1 a 10 hectáreas.

3.5. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.5.1. Análisis de documentos

Revisión de estudios previos sobre cambio climático a nivel local, provincial y regional. Revisión de normativa sobre cambio climático.

- Normativa y marco legal aplicable (Constitución, Leyes, Reglamentos, Ordenanzas, etc.).
- Estrategia Quiteña y Plan de Acción Climático de Quito.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático.
- Memoria Técnica Estudio Mapa de Cobertura vegetal y Uso de Suelo con enfoque ecosistémico y productivo.
- Información y Estudios de Vulnerabilidad al cambio climático del DMQ.
- Resultados y lecciones aprendidas Proyectos Nacionales de Adaptación al cambio climático en un contexto Andino (PACC, PRAA, FORECCSA, Páramo Andino, etc.).
- Otra información pertinente, para el área temática.

3.5.2. Equipos

Computadora para el procesamiento de datos, cámara fotográfica, grabadora y GPS.

Los datos hidrometeorológicos son proporcionados por el INAMHI de las estaciones MO 337 de San José de Minas y la MO 001 de Inguincho, las más cercanas a Minas Chupa.

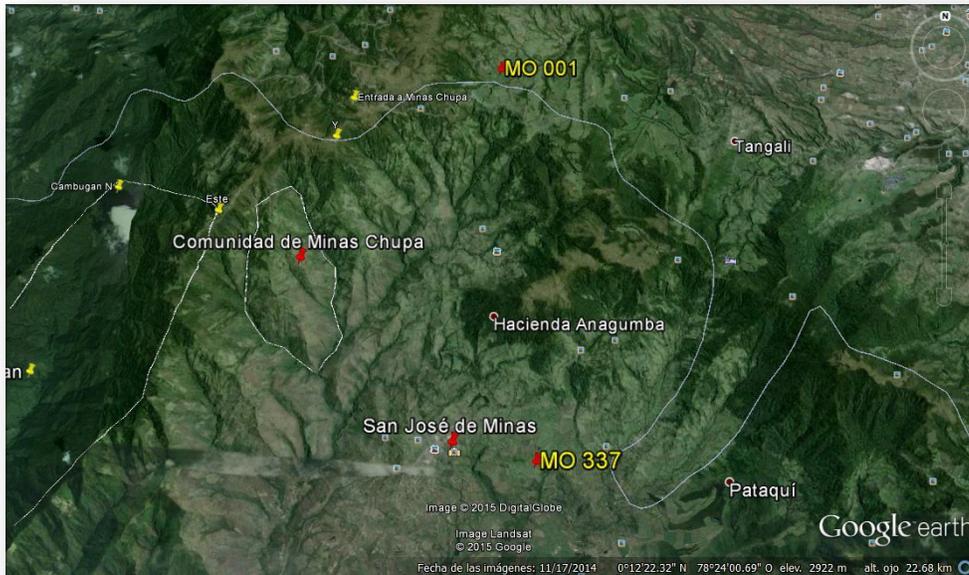
3.5.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos o equipos

GPS Garmin calibrado +-3 metros. Las estaciones meteorológica del INAMHI MO 337 de San José de Minas y MO 001 de Inguincho se encuentran activas, generando datos oficiales.

3.5.4. Medición de Parámetros

Los parámetros fueron medidos por las estaciones meteorológicas del INAMHI MO 337 de San José de Minas ubicada en la latitud $0^{\circ}10'8''N$ y longitud $78^{\circ}23'35''W$ a una distancia de 7.5 km aproximadamente Minas Chupa y 2316 msnm; y la estación MO 001 denominada Inguincho ubicada en la latitud $0^{\circ}15'30''N$ y longitud $78^{\circ}24'3''W$ a una distancia de 7.3 km aproximadamente de Minas Chupa a 3140 msnm. La primera es Hidrométrica (datos de precipitaciones) y la segunda Meteorológica. (Gráfico 2).

Gráfico 2: Estaciones INAMHI MO 337 y MO 001.



Fuente: Google Earth

Modificado Por: Romo, 2015

3.5.5. Procesamiento de datos.

Todos los datos están procesados mediante Microsoft Office (Word y Excel). Las encuestas y parámetros tomados en este trabajo fueron anotados en hojas y libreta de campo las mismas que sirvió para realizar el método estadístico de los datos cuantitativos; el proceso se resume en la obtención de datos (medición de las variables), cómputo numérico, representación (gráficos y/o cuadros), síntesis y análisis de la información para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en la toma de decisiones.

Se utilizó la herramienta CRISTAL (Versión 4.0 - Octubre 2009) para el procesamiento de datos. En tal virtud, las percepciones comunitarias sobre los cambios climáticos y sus impactos y las medidas de adaptación propuestas se incluyen en las matrices de la herramienta Cristal y constituyen un informe del estudio de identificación participativa de medidas de adaptación al cambio climático en la Comunidad de Minas Chupa. (IISD, 2009)

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

4.1.1. Reunión Informativa.

En una primera fase mediante la elaboración de una reunión informativa se explicó a la comunidad los objetivos y alcances del estudio logrando un primer acercamiento a las percepciones en cuanto a cantidad de lluvias, sequias, temperatura, vientos y otros eventos climáticos extremos

Fotografía 1: Reunión informativa medidas de adaptación cambio climático.



Fuente: Romo, 2015

Fotografía 2: Reunión informativa medidas de adaptación cambio climático.

Xavier Díaz (Izquierda) Vicepresidente de la Comunidad, traduce en Quechua los objetivos y alcances del estudio. Marco Romo (derecha) investigador.



Fuente: Romo, 2015

4.1.2. Encuesta

En la segunda fase, se recopiló y organizó la información sobre el contexto climatológico y los medios de vida del área de estudio, mediante una encuesta a 20 familias, con un total del 46,51% de la muestra.

Al iniciar la encuesta sobre las percepciones de los cambios en el clima, el 93.33 de los encuestados dijo que ha cambiado el clima, con percepciones variadas tales como: ahora llueve más 35%, hace más calor 30%, sequías 20%, existe menos lluvias 5% y no contestan 10%; lo que nos dio el primer indicio de las amenazas que afectan a la comunidad. Curiosamente la percepción con mayor porcentaje fue que ahora llueve más, sin embargo, tenemos que aclarar que las precipitaciones a las que se refieren los encuestados, son de gran magnitud y en periodos de cortos de tiempo, es decir, cuando llueve caen tempestades que dañan los cultivos y erosionan los suelos.

A la pregunta ¿ahora hace más calor? El 80 % respondió que sí, intencionalmente se preguntó a continuación y de manera abierta para no influir en sus respuestas ¿cómo afectaba el calor a los cultivos? las respuestas más comunes en los encuestados fue que éstos “se secan”, “se queman”, “se pierden”, tomando en cuenta además que no disponen de agua de riego. Adicionalmente, algunos comentaron que los cultivos son atacados por plagas como “la lanchar”, un hongo que ataca a la papa. Suponemos que un cambio en la temperatura o en los patrones de lluvia podría favorecer a la presencia de nuevas enfermedades o plagas.

Posteriormente se les pregunto ¿Desde hace cuánto tiempo hace calor? El 46.67% contestó desde hace 1- 5 años, el 26.67% de 6 - 10 años, el 6.67% de 11 - 15 años y no contestaron un 20%.

Comparar los datos obtenidos con los de la estación meteorológica de Inguincho fue complicado, porque los valores no se asemejan a la realidad, creemos que la distancia y la posición altitudinal de la estación a 3140 msnm dificulta la correlación de los datos de campo con los obtenidos en el INAMHI (ver tabla 4).

Como se mencionó anteriormente, Minas Chupa no tiene acceso a agua de riego, lo que hace a ésta comunidad, totalmente dependiente del agua de lluvia, esto sumado al reporte en situ del aumento de la temperatura, potencializan detrimentos en la agricultura.

Las épocas de siembra han variado, según el 80% de los encuestados, anteriormente se podía depender de las lluvias, las fechas de siembra y cosecha estaban bien marcadas. La mayoría de los consultados señala que tratan de sembrar a la misma época pero sin buenos resultados.

Sin otra alternativa de riego, el 80% de los encuestados prefiere esperar las lluvias, pero de estos apenas un 33.33% dijo que el cultivo sale igual que antes, el 60% dice haber perdido por sembrar tarde y el 6.67% no contesto. El 20% restante de los consultados, sembró en seco; de éstos solo el 25% afirmó haber tenido buenos resultados, mientras el 75% restante manifestó que perdieron sus cultivos.

El total de los encuestados manifestó que han cambiado los patrones de lluvia, un 73.33% de los mismos dijo que antes llovía más de lo que llueve ahora; aquí podemos hacer una diferenciación del agua que cae como tempestad y de la que está disponible todo el año para los cultivos; como ya mencionamos, la primera daña los cultivos y la segunda vendría a ser agua útil para la agricultura. Al investigar con respecto al tiempo en que ha cambiado la cantidad de agua que cae, el 80% dijo que de 1-5 años. Analizando los cambios del clima históricamente a nivel global, estos vienen desde inicio del siglo XX y es más marcado desde los años 70; podemos observar

que la variación climática en esta zona es resiente. Consideramos que esto se debe principalmente a que Minas Chupa se encuentra ubicada en la zona de amortiguamiento del Bosque Protector Cambugan, que tiene una extensión de 4115 hectáreas con un 80% de ecosistema húmedo temperado (MAE, s/a), lo cual podría influir en el clima de la zona, se deberá hacer un estudio más profundo para comprobar esta presunción.

Por otro lado, Minas Chupa depende de agua de lluvia para la siembra de sus cultivos; en los últimos años (1- 5 años) se han presentado nuevas complicaciones con respecto a la productividad de sus actividades agrícolas, a las preguntas ¿Se podía antes depender de la lluvia para la siembra? y ¿Se puede depender ahora de la lluvia para la siembra? estos fueron los resultados: un 80% dijo que antes se podía depender de las lluvias para la siembra y un 53.33% dijo que ahora ya no se puede depender. Como medida autónoma de adaptación los encuestados dijeron contrarrestar esta situación esperando a las lluvias y en un menor porcentaje, sembrar en tierra seca, otros siguen sembrando en las mismas épocas tradicionales como por ejemplo la arveja en mayo y las habas con el maíz en septiembre.

Observamos que gracias a los conocimientos y experiencias agrícolas de los encuestados, al preguntarles ¿si ahora llueve demasiado, siembra sobre tierra muy mojada? el 66.67% espera que se seque y el 20% siembra sobre mojado. La explicación de los que esperan, fue que si se siembra sobre tierra muy mojada las raíces de los cultivos se pudren. Al consultar al 20% de los que siembran sobre mojado, el 66.67% de estos, dijo perder los cultivos. De los que respondieron que esperan que se seque, el 46.67% manifestaron que de igual manera pierden, con un resultado semejante del 20%, no contestaron el 33.33%. Estos resultados nos hacen pensar, que cualquiera sea el método, generan pérdidas, en el mejor de los casos obtienen cosechas desiguales. Los que optan por esperar las lluvias, experimentan cambios en la productividad de los cultivos; atribuyen

las pérdidas a la espera y además esto altera al calendario agrícola; el 100% de los encuestados lo afirma, ya que el siguiente cultivo se atrasa y también se pierde.

A la pregunta ¿Por qué cree usted han ocurrido estos cambios en el clima? Realizada de forma abierta, para en lo posible no influir en sus respuestas, el resultado fue: tala de bosques 22.22%, contaminación 16.66, castigo divino 22.22%, incendios 5.5%, calentamiento global 5.5%, vientos 5.5%, no sabe 16.66% y no contesta 5.5%. María Mercedes Imbaquingo, de 69 años de edad, no supo responder inmediatamente la pregunta, su nieta que se encontraba junto a ella le murmuró en su oído “calentamiento global abuelita” dándonos una muestra de que las nuevas generaciones en Minas Chupa tienen un concepto más amplio de los problemas ambientales, damos el crédito de este éxito a la Fundación Cambugan, que viene trabajando en Educación Ambiental con las escuelas de la zona de influencia del Bosque Protector del mismo nombre.

Pudimos observar que esta comunidad indígena, se encuentra fuertemente evangelizada por la Iglesia Católica, ya que en varias ocasiones durante las encuestas mencionaron a Dios como causa y efecto de las variaciones atmosféricas, que “es un castigo divino” respondieron. Igualmente mencionaron al todo poderoso cuando se les preguntó sobre ¿Qué solución ve usted frente a los cambios de patrones de lluvia? Las respuestas fueron: que no sabían un 53.33%, cuidar el planeta 20%, no se puede hacer nada 13.33% y pedir a Dios un 13.33. José Luis Perugachi de 49 años manifestó “hay que pedir al padrecito de Minas Chupa para que venga a pasar una misita”.

Por otro lado, percibimos cierto descontento con la gestión de la Junta Parroquial de San José de Minas, la comunidad tiene serios problemas de accesibilidad, no existe un carretero directo que conecte a Minas Chupa a la ciudad de San José de Minas, lo que hace a la comunidad más

vulnerable a riesgos naturales; es más fácil para ellos dirigirse a Otavalo, lo que ha provocado la división de la comunidad, unos quieren pertenecer a Imbabura y otros a Pichincha, debilitando su sistema social, un factor importante para enfrentar a los impactos y cambios en el clima.

Solicitamos proponer una actividad para adaptarse a los cambios del clima y mejorar sus cosechas, sin embargo la respuesta como medida de adaptación más representativa fue la de reforestar con 33.33%, el resto no sabía 40% y el 26.67% no contesto. Debido a la dificultad de la pregunta, tuvimos que añadir una última consulta de forma cerrada, solicitando a los encuestados que escojan actividades para mejorar los cultivos, en varios casos con una breve explicación sobre la medida propuesta, las respuestas fueron: sistemas de riego 13.33%, sistemas agroforestales 26.67%, diversificación de cultivos 13.33%, cosecha de agua lluvia 13.33% sistemas de drenaje 6.67%, abono 13.33% y no contestaron 13.33%.

Fotografía 3: Encuesta realizada a Luis Panamá de 32 años



Fuente: Romo, 2015

4.1.3. Datos INAMHI.

En una tercera fase se correlacionó los datos de la encuesta con los datos hidro-meteorológicos del INAMHI.

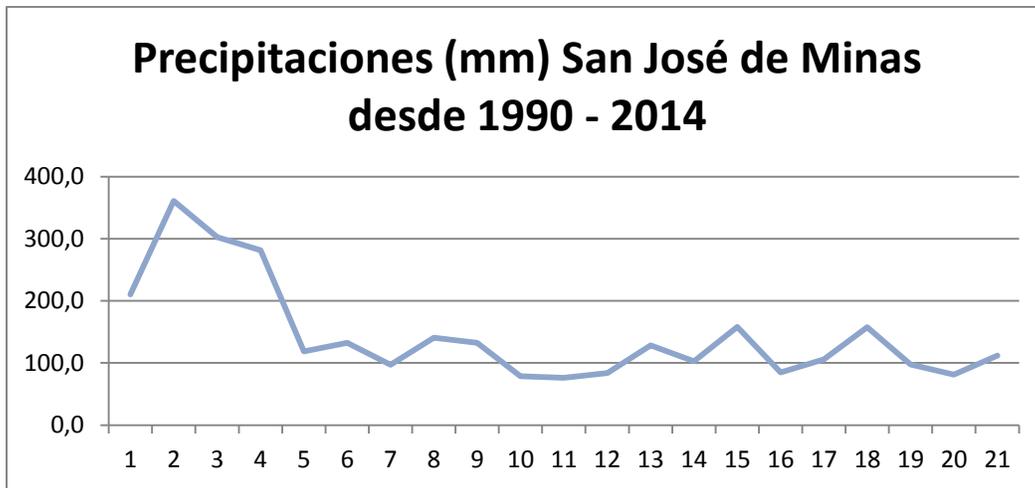
Tabla 3: **Media anual precipitación - datos históricos.**

Año	Precipitaciones (mm) San José de Minas desde 1990 – 2014 Estación INAMHI MO337
1990	210,4
1991	361,1
1993	302,4
1994	281,7
1996	118,7
1997	132,5
1998	97,1
1999	140,6
2000	132,5
2003	78,5
2004	76,3
2005	84,0
2006	128,6
2007	102,7
2008	158,3
2009	84,9
2010	105,9
2011	157,5
2012	97,4
2013	81,3
2014	112,1

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: Romo, 2015.

Gráfico 3: Precipitaciones históricas 1990 al 2014. Estación INAMHI MO 337.



Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: Romo, 2015.

Podemos observar que en la encuesta la pregunta: ¿Antes llovía más, igual o menos de lo que llueve ahora? Un 73.33% respondió que más y un 26.67% respondió que menos en un período de tiempo de 1 a 5 años (80%). Se puede ver que en el 2010 y 2011 hubo más lluvias, en los años 2012 y 2013 fueron años con menos precipitaciones y el 2014 existe una ligera recuperación de lluvias coincidiendo con los datos de la encuesta.

“O sea ahora llueve menos y cuando llueve cae fuertísimo, los cultivos se pierden y el terreno se desmorona, cada año que quiero cosechar una mazorca no puedo, todo se desmorona, la mitad se me fue, se va porque se va y no queda más que volver a intentar, ya otra vez está sembrado aunque el maíz queda ahísito (señala con sus manos unos 50 cm de altura) en cambio la alverja como tiene raíz chiquita con la sequía es un problema también se seca, todo se seca y se echa a perder. En cambio cuando llueve mucho aquí se pierde, es frío y las plantas no desarrollan”

Gonzalo Díaz, 69 años.

Fotografía 4: Encuesta Señor Gonzalo Díaz (Izquierda).



Fuente: Romo, 2015.

La estación del INAMHI MO 001 de Inguincho arrojo los siguientes datos de temperaturas medias desde el año 1978 al 2014.

Tabla 4: Temperaturas históricas Estación MO 001 Inguincho INAMHI °C.

Años	MEDIA	Años	MEDIA
1978	10	1997	10,1
1979	10,1	1998	10,6
1980	10,2	1999	9,3
1981	10,1	2000	9,6
1982	10,1	2001	10,2
1983	10,5	2002	10,4
1984	9,7	2003	10,6
1985		2004	10,5
1986	10	2005	10,6
1987	10,7	2006	10,3
1988	10,2	2007	10,5
1989	10,1	2008	10,2
1990	10,3	2009	10,5
1991	10,3	2010	10,5
1992	10,2	2011	10
1993	10,4	2012	10,3
1994		2013	10,6
1995	11,3	2014	10,5
1996	10,7	2015	

Fuente: INAMHI, 2015

Elaborado por: Romo, 2015.

Podemos observar que los datos de temperatura no concuerdan con los datos de la encuesta, lamentablemente los registros poseen serias limitaciones que impiden la posibilidad de hacer una

referencia de cruce a un nivel de certeza que permita la formación de conclusiones conexas entre lo percibido y lo documentado. Consideramos que esto se debe a que la estación Meteorológica MO 001 que se encuentra a 7.3 km de distancia de Minas Chupa con un rango altitudinal aproximadamente 500 msnm superior a la zona de estudio. No existe otra estación meteorológica cercana donde se puedan correlacionar los datos con mayor certeza. Sin embargo los datos de la encuesta son contundentes con un 80% de los pobladores asegura que hace más calor que antes.

“En las partes altas antes solo podía sembrar papas, pero ahora ya se da hasta maíz, es más templadito”

Manuel Perugachi Fuevez, 62 años.

“No podemos hacer nada, solo pasar una misita con una ofrenda se le pide al padrecito y se da un gallito que se lo deja amarradito en donde se celebra la misa, ahí queda en el piso para que Dios ayude”

Manuel Santander, 57 años

Fotografía 5: Encuesta Señor Manuel Perugachi



Fuente: Romo, 2015.

4.2. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con la herramienta CRISTAL (IISD, 2009) y mediante la sistematización de los datos se logró identificar las amenazas, las medidas de adaptación a implementarse y los medios de vida en la Comunidad de Minas Chupa. Se definió de manera ordenada los nexos de los recursos y el clima, así como la planificación de las actividades en forma participativa.

¿Cuáles son las amenazas e impactos del cambio climático y las medidas de adaptación para afrontarlos?

A la pregunta 2 de la encuesta ¿Cuáles son los cambios percibidos por usted? Eligieron:

Más calor 30%, más lluvias 35%, sequías 20%, heladas 0%, menos lluvia 5%, no sabe 0% y no contesta 10%.

A la pregunta 3 de la encuesta. De las siguientes actividades para mejorar los cultivos escoja:

Sistemas de Riego 13.33%, sistemas Agroforestales 26.67%, diversificación de cultivos 13.33%, cosecha de agua lluvia: 13.33%, sistemas de drenaje: 6.67%, abonar: 13.33% y no contesta 13.33%

Sistematizando los datos tenemos:

Tabla 5: Amenazas e impactos del cambio climático y las medidas de adaptación propuestas.

Amenaza 1:	SEQUÍA										
Impacto				Estrategia de respuesta			¿Funciona la estrategia?	¿Es sostenible la estrategia?	Estrategia alternativa de respuesta		
Daño / Pérdida de Cosecha				Diversificación de Cultivos			Sí	Sí	Implementación de Sistemas Agroforestales		
Menor fertilidad de Suelos				Implementación de Sistemas Agroforestales			Sí	Sí	Incorporación de materia orgánica al suelo		
Pérdida de Ingresos				Diversificación de Cultivos			Sí	Sí			
Amenaza 2:	CALOR EXTREMO										
Impacto				Estrategia de respuesta			¿Funciona la estrategia?	¿Es sostenible la estrategia?	Estrategia alternativa de respuesta		
Daño / Pérdida de Cosecha				Implementación de Sistemas Agroforestales			Sí	Sí	Implementación de un sistema de Riego		
Enfermedad				Protección Personal			Sí	Sí	Sistemas de salud pública		

Escasez de agua			Reforestar ojos de agua			Sí	Sí	Cosecha de agua lluvia		
Amenaza 3:	LLUVIAS INTENSAS									
						¿Funciona la estrategia?	¿Es sostenible la estrategia?	Estrategia alternativa de respuesta		
Impacto			Estrategia de respuesta							
Daño / Pérdida de Cosecha			Sistemas de drenajes			Sí	Sí			
Menor fertilidad de suelos			Sistemas de drenajes			Sí	Sí	Incorporación de cobertura vegetal protectora		
Daño a viviendas			Mingas			Sí	Sí			

Fuente: (IISD, 2009). Elaborado por: Romo, 2015.

¿Qué recursos son importantes para los medios de vida de las personas en Minas Chupa?

Mediante observaciones directas, entrevista a actores claves y recorridos de campo se definieron los siguientes recursos.

Tabla 6: Recursos importantes medios de vida.

Recursos naturales				Definición			
Suelos				Las existencias de recursos naturales de las que dependen las personas tanto en forma directa (para ingresos o medicina) o en forma indirecta (control de inundaciones, protección contra tempestades Ejemplos: árboles, tierra, aire puro, peces			
Productos forestales							
Ganado							
Recursos físicos							
Vía de acceso				La infraestructura física básica y el capital productivo para transporte, gestión hídrica, energía y comunicaciones Ejemplos: caminos, tanques de agua, herramientas, máquinas			
Sistema de distribución de agua							
Arado con yunta							
Recursos financieros							
Efectivo				Las reservas y flujos de dinero que permiten que las personas logren sus objetivos de vida Ejemplos: efectivo, ahorros, joyas, pensiones, envíos.			
Envíos de dinero							
Sueldo trabajo ocasional							
Recursos Humanos							

Conocimientos ancestrales					<p>Las destrezas, conocimientos, capacidades y buena salud que importan para los modos de vida Ejemplos: conocimientos tradicionales, destrezas para tejer, educación</p>
Cría de animales					
Destrezas / capacitación agrícola					
Recursos Sociales					
Comunidad					<p>Lo formal e informal de las relaciones sociales y de las instituciones a lo que recurren las personas en la búsqueda de su modo de vida. Ejemplos: grupos en iglesias, asociaciones de campesinos, organizaciones políticas</p>
Grupos Religiosos					
Escuela					

¿Cómo afectan las amenazas climatológicas actuales a los recursos de los medios de vida en Minas Chupa?

Para cada uno de las amenazas identificadas anteriormente, se evaluó hasta qué punto influyen en los recursos del medio de vida que ingresaron en el paso previo.

*La fuerza de esta influencia se indica ingresando un número entre 0 y 5, con 0 = ninguna influencia, 3 = alguna, 5 = influencia muy fuerte.

Tabla 7: Afectación de las amenazas a los recursos de los medios de vida.

					Amenaza 1	Amenaza 2	Amenaza 3		
					Sequía	Calor extremo	Lluvias intensas		
Recursos Naturales									
Suelos					5	3	5		
Productos forestales					3	0	0		
Ganado					5	3	3		
Recursos Físicos									

Vía de acceso					0	0	5
Sistema de distribución de agua					5	0	3
Arado con yunta					3	3	3
Recursos Financieros							
Efectivo					5	3	5
Envíos de dinero					3	3	3
Sueldo trabajo ocasional					0	3	3
Recursos Humanos							
Conocimientos ancestrales					5	3	5
Cría de animales					5	3	3
Destrezas / capacitación agrícola					3	3	5
Recursos Sociales							
Comunidad					5	3	5

Grupos Religiosos						3		3		3	
Escuela						3		5		5	
Comentarios sobre amenaza #1: Sequía											
La sequía trae problemas de pérdidas de cosechas y disminución de caudales de agua en el sistema de distribución de agua.											
Comentarios sobre amenaza #2: Calor extremo											
El calor extremo trae malestar a la comunidad, se enferman por las variaciones de temperatura y las cosechas se tienden a perder.											
Comentarios sobre amenaza #3: Lluvias intensas											
Al existir lluvias intensas en períodos cortos de tiempo, daña los cultivos y erosiona el suelo, perdiendo fertilidad.											

Fuente: (IISD, 2009)

Elaborado por: Romo, 2015.

¿Qué importancia tienen los recursos en la implementación de las estrategias para afrontar amenazas? (Amenaza 1)

Tabla 8: Importancia de los recursos en la implementación de las medidas con amenaza de sequía.

Amenaza 1: Sequía								
			Impacto:		Daño/Pérdida de cosechas		Menor fertilidad del suelo	Perdidas económicas
					Estrategia 1		Estrategia 2	Estrategia 3
					Implementación de Sistemas Agroforestales		Incorporación de materia orgánica al suelo	Diversificación de Cultivos
Recursos naturales								
Suelos					5		5	3
Productos forestales					5		5	3
Ganado					5		5	3
Recursos físicos								
Vía de acceso					0		0	0

Sistema de distribución de agua					3		3		0
Arado con yunta					5		5		3
Recursos financieros									
Efectivo					5		5		3
Envíos de dinero					3		3		3
Sueldo trabajo ocasional					3		3		3
Recursos humanos									
Conocimientos ancestrales					3		5		3
Cría de animales					5		5		5
Destrezas / capacitación agrícola					5		5		5
Recursos sociales									
Comunidad					5		5		5

Grupos Religiosos						3			3		3
Escuela						3			3		3
Comentarios sobre estrategia 1: Implementación de Sistemas Agroforestales											
Es una excelente medida para la protección y conservación de suelos. Incrementa la sostenibilidad alimentaria de la población y aumenta las posibilidades de ingresos.											
Comentarios sobre estrategia 2: Incorporación de materia orgánica al suelo											
Mejora los cultivos y conserva la humedad.											
Comentarios sobre estrategia 3 : Diversificación de Cultivos											
Al no depender de un solo rubro de ingreso, se reduce la vulnerabilidad a pérdidas económicas grandes.											

Fuente: (IISD, 2009)

Elaborado por: Romo, 2015.

¿Qué importancia tienen los recursos en la implementación de las estrategias para afrontar amenazas? (Amenaza 2)

Tabla 9: Importancia de los recursos en la implementación de las medidas con amenaza de calor extremo.

Amenaza 2: Calor extremo							
		Impactos:		Daño / Pérdida de cosecha	Enfermedad	Escasez de agua	
				Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	
				Implementación de un sistema de riego	Sistema de Salud Pública	Cosecha de agua lluvia	
Recursos naturales							
Suelos				3	0	3	
Productos forestales				3	0	0	
Ganado				5	0	5	
Recursos Físicos							
Vía de acceso				0	5	0	
Sistema de distribución de agua				0	5	5	

Arado con yunta				3	0	0
Recursos financieros						
Efectivo				5	5	3
Envíos de dinero				3	3	3
Sueldo trabajo ocasional				3	3	3
Recursos humanos						
Conocimientos ancestrales				5	3	3
Cría de animales				5	3	3
Destrezas / capacitación agrícola				3	3	0
Recursos sociales						
Comunidad				5	5	3
Grupos Religiosos				3	5	3
Escuela				3	5	3

¿Qué importancia tienen los recursos en la implementación de las estrategias para afrontar amenazas? (Amenaza 3)

Tabla 10: Importancia de los recursos en la implementación de las medidas con amenaza de lluvias intensas.

Amenaza 3: Lluvias intensas								
					Daño / Pérdida de cosechas	Menor fertilidad de suelos	Daño a viviendas	
					Estrategia 1	Estrategia 2	Estrategia 3	
					Sistemas de drenajes	Incorporación de cobertura vegetal protectora	Mingas	
Recursos naturales								
Suelos					5	5	3	
Productos forestales					0	0	0	
Ganado					3	5	0	
Recursos Físicos								
Vía de acceso					5	3	5	

Sistema de distribución de agua			0	3	3
Arado con yunta			0	0	0
Recursos financieros					
Efectivo			5	3	3
Envíos de dinero			3	3	3
Sueldo trabajo ocasional			3	3	3
Recursos humanos					
Conocimientos ancestrales			5	5	5
Cría de animales			0	3	3
Destrezas / capacitación agrícola			3	5	5
Recursos sociales					
Comunidad			5	3	5
Grupos Religiosos			3	3	3

Escuela					3		3		3
Comentarios sobre estrategia 1: Sistemas de drenajes									
Ayuda a la conservación de suelo y a un sistema de cosecha de agua lluvia.									
Comentarios sobre estrategia 2: Incorporación de cobertura vegetal protectora									
Protección y conservación de suelo. Ayuda a incorporar nutrientes al suelo. Forma parte de un sistema agroforestal.									
Comentarios sobre estrategia 3: Mingas									
La unión de la comunidad ayuda aumentar la resiliencia de la comunidad frente a los efectos del cambio climático.									

Fuente: (IISD, 2009)

Elaborado por: Romo, 2015.

¿Cuáles son los impactos de las medidas de adaptación en los recursos claves para el medio de vida?

***Positivo:** La medida de adaptación mejora la disponibilidad de/acceso a recurso.

***Negativo:** La actividad del proyecto disminuye la disponibilidad de/acceso a recursos

***Neutral:** La actividad del proyecto no tiene ningún efecto en la disponibilidad de/acceso a recurso.

Tabla 11: Impactos de las medidas de adaptación en los recursos claves para el medio de vida.

Actividad del proyecto	Recursos bajo fuerte influencia de amenazas	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
		Pos	Neg	Neu
1.Sistemas Agroforestales	Suelos	X		
	Ganado	X		
Descripción de la actividad	Vía de acceso			X
Es mezclar intencionalmente árboles y arbustos con cultivos o sistemas de producción animal para obtener beneficios ambientales, económicos y sociales de forma ecológicamente sustentable.	Sistema de distribución de agua	X		
	Efectivo	X		
	Conocimientos ancestrales			X
	Cría de animales	X		
	Destrezas / capacitación agrícola			X
	Comunidad	X		
	Escuela	X		
		Recursos más importantes para respuesta	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida	
		Pos	Neg	Neu
	Suelos	X		

	Escuela	X			
	Recursos más importantes para respuesta		Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
			Pos	Neg	Neu
	Suelos	X			
	Productos forestales	X			
Ganado	X				
	Vía de acceso			X	
	Sistema de distribución de agua			X	
	Arado con yunta	X			
	Efectivo	X			
	Conocimientos ancestrales	X			
	Cría de animales	X			
	Destrezas / capacitación agrícola	X			
	Comunidad	X			
	Grupos Religiosos	X			
	Escuela	X			
Actividad del proyecto	Recursos bajo fuerte influencia de amenazas	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida			
		Pos	Neg	Neu	
3. Diversificación de cultivos	Suelos	X			
	Ganado			X	
Descripción de la actividad	Vía de acceso			X	
Incorporación de diferentes cultivos para disminuir los riesgos de pérdidas y el combate	Sistema de distribución de agua			X	
	Efectivo	X			

4. Reforestar ojos de agua	Suelos	X			
	Ganado	X			
Descripción de la actividad	Vía de acceso			X	
Identificación, protección y conservación de ojos de agua, reforestando las zonas de recarga.	Sistema de distribución de agua	X			
	Efectivo	X			
	Conocimientos ancestrales	X			
	Cría de animales	X			
	Destrezas / capacitación agrícola	X			
	Comunidad	X			
	Escuela	X			
		Recursos más importantes para respuesta	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
			Pos	Neg	Neu
	Suelos	X			
	Productos forestales	X			
	Ganado	X			
	Vía de acceso			X	
	Sistema de distribución de agua	X			
	Arado con yunta			X	
	Efectivo	X			
	Conocimientos ancestrales	X			
	Cría de animales	X			
	Destrezas / capacitación agrícola	X			
	Comunidad	X			

	Grupos Religiosos			X	
	Escuela	X			
Actividad del proyecto	Recursos bajo fuerte influencia de amenazas	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida			
		Pos	Neg	Neu	
5. Cosecha de agua lluvia	Suelos	X			
	Ganado	X			
Descripción de la actividad	Vía de acceso			X	
Captar agua lluvia de diferentes fuentes, ríos, acequias, vertientes y techos. De esta forma utilizar el agua para el consumo de animales y plantas.	Sistema de distribución de agua	X			
	Efectivo	X			
	Conocimientos ancestrales	X			
	Cría de animales	X			
	Destrezas / capacitación agrícola	X			
	Comunidad	X			
	Escuela	X			
		Recursos más importantes para respuesta	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
			Pos	Neg	Neu
	Suelos	X			
	Productos forestales			X	
	Ganado	X			
	Vía de acceso			X	
	Sistema de distribución de agua	X			
	Arado con yunta			X	

	Destrezas / capacitación agrícola	X		
	Comunidad	X		
	Escuela	X		
	Recursos más importantes para respuesta	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
		Pos	Neg	Neu
	Suelos	X		
	Productos forestales	X		
	Ganado			X
	Vía de acceso	X		
	Sistema de distribución de agua	X		
	Arado con yunta	X		
	Efectivo	X		
	Conocimientos ancestrales	X		
	Cría de animales			X
	Destrezas / capacitación agrícola	X		
	Comunidad	X		
	Grupos Religiosos	X		
	Escuela	X		
Actividad del proyecto	Recursos bajo fuerte influencia de amenazas	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
		Pos	Neg	Neu
8. Sistemas de Drenaje	Suelos	X		
	Ganado	X		
Descripción de la actividad	Vía de acceso	X		

Incorporación de Sistemas de drenaje que sirvan para la cosecha de agua lluvia y la protección del suelo para evitar erosión por escorrentía.	Sistema de distribución de agua	X		
	Efectivo	X		
	Conocimientos ancestrales	X		
	Cría de animales	X		
	Destrezas / capacitación agrícola	X		
	Comunidad	X		
	Escuela	X		
	Recursos más importantes para respuesta	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
		Pos	Neg	Neu
	Suelos	X		
	Productos forestales			X
	Ganado			X
	Vía de acceso	X		
	Sistema de distribución de agua	X		
	Arado con yunta	X		
	Efectivo	X		
	Conocimientos ancestrales	X		
	Cría de animales	X		
	Destrezas / capacitación agrícola	X		
	Comunidad	X		
	Grupos Religiosos			X
	Escuela	X		
	Recursos bajo fuerte influencia de	Impacto de la actividad		

Actividad del proyecto	amenazas	sobre recurso clave para el medio de vida			
		Pos	Neg	Neu	
9. Incorporación de Cobertura Vegetal de protección	Suelos	X			
	Ganado	X			
Descripción de la actividad	Vía de acceso			X	
Sembrar arbustos y especies vegetales para la protección de suelos desnudos.	Sistema de distribución de agua			X	
	Efectivo	X			
	Conocimientos ancestrales	X			
	Cría de animales	X			
	Destrezas / capacitación agrícola	X			
	Comunidad	X			
	Escuela	X			
		Recursos más importantes para respuesta	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
			Pos	Neg	Neu
		Suelos	X		
	Productos forestales			X	
	Ganado	X			
	Vía de acceso	X			
	Sistema de distribución de agua			X	
	Arado con yunta		X		
	Efectivo	X			
	Conocimientos ancestrales	X			

	Cría de animales	X		
	Destrezas / capacitación agrícola	X		
	Comunidad	X		
	Grupos Religiosos			X
	Escuela	X		
Actividad del proyecto	Recursos bajo fuerte influencia de amenazas	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida		
		Pos	Neg	Neu
10. Protección Personal	Suelos			X
	Ganado			X
Descripción de la actividad	Vía de acceso			X
Utilización de ropa y accesorios para el cuidado de la salud. (Ponchos, impermeables, botas, uso de protector solar, gafas, etc.)	Sistema de distribución de agua			X
	Efectivo	X		
	Conocimientos ancestrales			X
	Cría de animales			X
	Destrezas / capacitación agrícola	X		
	Comunidad	X		
	Escuela	X		
		Recursos más importantes para respuesta	Impacto de la actividad sobre recurso clave para el medio de vida	
		Pos	Neg	Neu
	Suelos			X
	Productos forestales			X
	Ganado			X

	Vía de acceso			X
	Sistema de distribución de agua			X
	Arado con yunta			X
	Efectivo	X		
	Conocimientos ancestrales			X
	Cría de animales			X
	Destrezas / capacitación agrícola	X		
	Comunidad	X		
	Grupos Religiosos			X
	Escuela	X		

Fuente: (IISD, 2009)

Elaborado por: Romo, 2015.

¿Cuáles son las sinergias y/o barreras para la implementación de las medidas de adaptación?

Tabla 12: Sinergias y/o barreras para la implementación de las medidas de adaptación.

Actividades originales del proyecto	Actividades revisadas del proyecto	Asuntos
Sistemas Agroforestales	Sistemas Agroforestales	Para la incorporación de sistemas agroforestales, primero se necesita la capacitación a la comunidad, pues es un método no muy conocido y existe incertidumbre de los resultados de la actividad, se deberá hacer un proyecto piloto en una o dos fincas para que luego del ejercicio observen los resultados. Por otro lado, la ayuda Municipal y/o Junta Parroquial se centra solo en espacios públicos lo que dificulta la inserción de recursos a espacios privados, se deberá buscar los mecanismos jurídicos de respaldo. Existe el interés de ONG´s en la implementación de sistemas de salud móvil y programas de forestación y reforestación que ayudarán a viabilizar esta actividad o medida.
Incorporación de materia orgánica al suelo.	Incorporación de materia orgánica al suelo.	La principal barrera para la incorporación de materia orgánica son los recursos económicos, por ejemplo un saco de 40 kg. de humus de lombriz cuesta en promedio \$ 4-5 dólares sin transporte, lo que dificultaría la incorporación de este insumo, sin embargo, se puede buscar otras fuentes de materia orgánica implementando una compostera en la Escuela, verbigracia para la comunidad de forma que puedan replicar en sus fincas.
Diversificación de cultivos	Diversificación de cultivos	El factor económico imposibilita la obtención de semillas mejoradas, resistentes a las sequías, sin embargo una opción sería un banco de semillas de variedades de maíz, alverja, haba, chocho, etc. adaptadas a la zona y que han obtenido buenas producciones. La variabilidad genética de cultivos

		jugará un rol sumamente importante en los procesos de adaptación de los cultivos al cambio climático.
Reforestar ojos de agua	Reforestar ojos de agua	Las fuentes de agua se encuentran en terrenos privados y la negativa de los propietarios a tener reforestados estos espacios dificulta su conservación, se debe hacer un proceso de socialización fuerte para la concienciación ambiental de los beneficios que esto trae a la comunidad aguas abajo y a la propia finca.
Cosecha de agua lluvia	Cosecha de agua lluvia	La falta de recursos económicos limita la implementación de este sistema, sin embargo el apoyo de organismos multilaterales ONG's interesados en la implementación de esta actividad es una alternativa.
Sistema de Salud Pública	Sistemas Privados de Salud, ONG's.	Los sistemas de salud en Minas Chupa son inexistentes, por eso se debe solicitar al Gobierno Provincial, Municipal y Parroquial el apoyo con brigadas móviles que atiendan los principales problemas de salud que aquejan a la comunidad.
Mingas	Mingas	Una de las principales fortalezas de Minas Chupa ha sido es la unión de su comunidad, existe gran colaboración en mingas para reforestación, forestación, mantenimiento del sistemas de distribución de agua, construcción y mantenimiento de la casa comunidad, etc. Se deberá también definir el problema territorial para que no existan amenazas de división de los pobladores.
Sistemas de Drenaje	Sistemas de Drenaje	Puede ir de la mano con los la incorporación de sistemas agroforestales y cosecha de agua lluvia.

Incorporación de Cobertura Vegetal de protección	Sistemas Agroforestales	Es parte de los sistemas agroforestales.
Protección Personal	Protección Personal	El factor económico puede ser el principal limitante para la obtención de prendas o equipos para la protección personal (Protector solar, impermeables, botas, gorras, rompe vientos, pasamontañas, etc.)

Fuente: (IISD, 2009)

Elaborado por: Romo, 2015.

A continuación presentamos el informe sobre los recursos que tiene la comunidad de Minas Chupa que pueden ser influenciados positiva o negativamente por las amenazas climáticas identificadas.

Tabla 13: Influencia de las amenazas sobre los recursos e importancia de los recursos en la implementación de las medidas de adaptación propuestas.

Amenazas:		Sequía					Calor extremo					Lluvias intensas							
Recursos		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Recursos naturales	Suelos						X				X							X	
	Productos forestales				X			X						X					
	Ganado						X				X						X		
Recursos físicos	Vía de acceso	X						X										X	
	Sistema de distribución de agua						X	X									X		
	Arado con yunta				X						X						X		
Recursos financieros	Efectivo						X				X							X	
	Envíos de dinero				X						X						X		

	Sueldo trabajo ocasional	X										X						X	
Recursos humanos	Conocimientos ancestrales					X						X							X
	Cría de animales					X						X						X	
	Destrezas / capacitación agrícola				X							X							X
Recursos sociales	Comunidad					X						X							X
	Grupos Religiosos				X							X						X	
	Escuela				X							X	X					X	
Amenaza 1																			
0 = ninguna importancia, 3 = mediana importancia, 5 = mucha importancia																			
Sequía	Impactos	Daño / Pérdida de Cosecha					Menor fertilidad de Suelos					Pérdida de Ingresos							
	Estrategias de respuesta	Implementación de Sistemas Agroforestales					Incorporación de materia orgánica al suelo					Diversificación de Cultivos							
	Recursos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Recursos naturales	Suelos					X						X					X		

	Productos forestales					X					X			X		
	Ganado					X					X			X		
Recursos físicos	Vía de acceso	X					X					X				
	Sistema de distribución de agua				X					X			X			
	Arado con yunta					X					X			X		
Recursos financieros	Efectivo					X					X			X		
	Envíos de dinero				X					X				X		
	Sueldo trabajo ocasional				X					X				X		
Recursos humanos	Conocimientos ancestrales				X						X			X		
	Cría de animales					X					X					X
	Destrezas / capacitación agrícola						X					X				X
Recursos sociales	Comunidad					X					X					X
	Grupos Religiosos				X					X				X		
	Escuela				X					X				X		
Amenaza 2																

0 = ninguna importancia, 3 = mediana importancia, 5 = mucha importancia																			
Calor extremo	Impactos	Daño / Pérdida de Cosecha					Enfermedad					Escasez de agua							
	Estrategias de respuesta	Implementación de un sistema de Riego					Sistemas de salud pública					Cosecha de agua lluvia							
	Recursos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Recursos naturales	Suelos				X			X										X	
	Productos forestales				X			X						X					
	Ganado						X	X											X
Recursos físicos	Vía de acceso	X											X	X					
	Sistema de distribución de agua	X											X						X
	Arado con yunta				X			X						X					
Recursos financieros	Efectivo						X						X					X	
	Envíos de dinero				X						X							X	
	Sueldo trabajo ocasional				X						X							X	
Recursos humanos	Conocimientos ancestrales						X				X							X	

	Cría de animales						X					X						X	
	Destrezas / capacitación agrícola				X						X			X					
Recursos sociales	Comunidad						X						X					X	
	Grupos Religiosos				X								X					X	
	Escuela				X								X					X	
Amenaza 3																			
0 = ninguna importancia, 3 = mediana importancia, 5 = mucha importancia																			
Lluvias intensas	Impactos	Daño / Pérdida de Cosecha					Menor fertilidad de suelos					Daño a viviendas							
	Estrategias de respuesta	Sistemas de drenajes					Incorporación de cobertura vegetal protectora					Mingas							
	Recursos	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Recursos naturales	Suelos						X						X					X	
	Productos forestales	X						X						X					
	Ganado				X								X	X					

Recursos físicos	Vía de acceso					X				X							X
	Sistema de distribución de agua	X								X						X	
	Arado con yunta	X					X					X					
Recursos financieros	Efectivo					X				X						X	
	Envíos de dinero				X					X						X	
	Sueldo trabajo ocasional				X					X						X	
Recursos humanos	Conocimientos ancestrales					X						X					X
	Cría de animales	X								X						X	
	Destrezas / capacitación agrícola				X							X					X
Recursos sociales	Comunidad					X				X							X
	Grupos Religiosos				X					X						X	
	Escuela				X					X						X	

Fuente: (IISD I. S.-U., 2010)

Elaborado por: Romo, 2015

CAPITULO V

5. DISCUSIÓN

El incremento de las temperaturas puede beneficiar o perjudicar a los diferentes tipos de cultivos de la zona de estudio.

Los Resultados del Análisis de Vulnerabilidad Climática para sectores Prioritarios (DMQ, 2013) muestran que las asociaciones de cultivos en Minas Chupa como son el maíz, frejol, haba y hortalizas tienen una sensibilidad por efecto de la temperatura “media”, mientras que la asociación de papa, maíz y pasto tiene una sensibilidad “alta” y la asociación haba, maíz y frejol tiene una sensibilidad “media” (Ver tabla 3).

Estas tres asociaciones de cultivos identificadas en Minas Chupa tienen diferente grado de afectación, por ejemplo en el caso del maíz podrá ser positivo ya que con un incremento de la temperatura se podrá sembrar en zonas altas y en cambio la papa es afectada principalmente por la lancha.

Respecto a las precipitaciones, según los datos obtenidos en las estaciones del INAMHI, existe variación en la cantidad de lluvia que cae, y según la encuesta a los actores claves de la comunidad, ahora caen lluvias intensas en periodo de tiempos cortos que dañan los cultivos y lavan los suelos debido además a que casi todo es ladera con una inclinación promedio de 38%.

(Gráfico 4)

Gráfico 4: Inclinación promedio terrenos Minas Chupa.



Fuente: Google Earth.

Modificado por: Romo, 2015.

Las sequías son más prolongadas afectando a los cultivos negativamente ayudados por los efectos de los vientos intensos y la falta de un sistema de riego.

Fotografía 6: Vientos intensos Minas Chupa.



Fuente: Romo, 2015

Como se puede ver la situación no es muy alentadora, lluvias intensas en periodos de tiempos cortos, sequías y altas temperaturas son los principales eventos extremos identificados en Minas Chupa.

“Ahora ya no hay tiempo bueno para sembrar, se siembra en mayo la Alverja igual se pierde, se siembra en septiembre el maíz a veces sale igual y otras se pierde, por eso ahora siembro en cualquier tiempo para probar, no queda más que seguir intentando ya que no podemos hacer nada, lo que Dios de nada más”.

Xavier Díaz, 36 años.

5.1. CONCLUSIONES

- Las principales amenazas identificadas en la zona de estudio son: sequías, lluvias intensas y calor extremo.
- La vulnerabilidad al cambio climático en el sector agrícola en Minas Chupa es “alta”. Minas Chupa es una comunidad indígena de bajos ingresos económicos, con necesidades básicas insatisfechas bajo una fuerte amenaza de cambios climáticos extremos y una fuerte dependencia a recursos naturales.
- Los principales impactos de los efectos al cambio climático en Minas Chupa son: pérdida de cultivos, escasez de agua, pérdidas económicas, menor fertilidad en suelos, daño a viviendas y a la salud de la población.

- Las medidas de adaptación para el cambio climático sugiere la incorporación de sistemas agroforestales, diversificación de cultivos, cosecha de agua lluvia y sistemas de riego. La principal limitante es el factor económico y el apoyo de los gobiernos locales.
- Minas Chupa tiene una alta dependencia de los recursos naturales, con una infraestructura y los servicios públicos que son casi inexistentes. Los problemas de salud en la población se agravan frente a servicios de salud deficientes.
- La encuesta revela que los habitantes de Minas Chupa no ven solución frente a los cambios climáticos, la falta de iniciativas propositivas a esta interrogativa nos demuestra que las medidas adaptativas propuestas deberán iniciar de cero y ser acompañadas de un fuerte proceso de educación para reducir la incredibilidad.
- Bajo todo este contexto, la Hipótesis “Si los efectos del cambio climático en la agricultura familiar de Minas Chupa son adversos, correlacionados con una baja capacidad de adaptación, podremos concluir que su población es altamente vulnerable” la cual queda aceptada en su totalidad.
- Cabe mencionar que el presente estudio tiene como limitante que no existe estación meteorológica dentro de la zona de Minas Chupa.
- Se deberá complementa la línea base con estudios experimentales más profundos que refuercen el título de la presente investigación que debió llamarse de otra forma.

5.2. RECOMENDACIONES

De las medidas de adaptación identificadas en el presente estudio, debido al alto costo que representa para las familias de la comunidad de Minas Chupa, se pueden potencializar las siguientes:

- Implementar un sistema agroforestal que es la incorporación de árboles y arbustos con cultivos o sistemas de producción animal. Esto ayudará al intercambio de nutrientes y materia orgánica al suelo de manera ecológicamente sostenible. Cercas vivas que sirvan como rompe vientos, e incorporación de nitrógeno atmosférico al suelo; la incorporación de árboles entre los cultivos para las terrazas de formación lentas que ayudarán a la conservación de suelos.
- La reforestación de las fuentes de agua es vital para contrarrestar la escasez del líquido, acompañado de un proceso de educación ambiental ya que por lo regular los propietarios de los terrenos donde se ubican los ojos de agua muestran poco interés en el manejo y conservación de estas zonas.
- La incorporación de sistemas de drenaje es vital ya que los terrenos con fuerte pendiente tienden a perder fertilidad por escorrentía. Esto protegerá los suelos, aumentara la productividad de los cultivos y podría establecer sinergias con un sistema de cosecha de agua.
- Complementar la línea base con estudios experimentales como parcelas demostrativas de asociaciones de cultivos, talleres participativos, análisis de suelos, datos meteorológicos in situ, etc.

CAPITULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

- CAN. (2007). *Cosa seria este clima: Panorama del Cambio Climático en la Comunidad Andina de Naciones*. Lima - Perú: Agencia Española de Cooperación Internacional.
- DFID. (2001). <http://www.careclimatechange.org/>. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de Climate Change: <http://www.careclimatechange.org/files/toolkit/Conceptos.pdf>
- DMQ. (2013). *Resultados del Análisis de Vulnerabilidad Climática para sectores Prioritarios*. Quito - Ecuador.
- DMQ. (2013). *Resultados del Análisis de Vulnerabilidad Climática para Sectores Prioritarios*. Quito - Ecuador.
- Flores, A. (2014). *Riesgos Ambientales Conceptos Básicos*. Quito - Ecuador: IUSEK.
- González, C. (2010). *Cambio Climático: Causas, Consecuencias y Soluciones*. A. Madrid Vicente.
- IISD. (2009). *CRISTAL*. Recuperado el 01 de 06 de 2015, de <https://www.iisd.org/cristaltool/download.aspx>
- IISD, I. S.-U. (2010). *Cristal*. Recuperado el 10 de junio de 2015, de <http://www.iisd.org/cristaltool/who.aspx>
- IPAC. (2001). Recuperado el 1 de Abril de 2015, de <http://legacy.spitzer.caltech.edu/espanol/edu/thermal/index.html>

- IPCC. (2001). *Third Assessment Report*. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de Climate Change: <http://www.careclimatechange.org/files/toolkit/Conceptos.pdf>
- IPCC. (2007). *Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge - UK: Cambridge University Press.
- MAE, M. d. (s/a). *Bosque Protector Cambugan*. Quito.
- PNUM. (2011). *Perpectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano*. Quito: CrearImagen.
- VanderMolen, K. (2009). *Los efectos del cambio climático en la producción agrícola de Cotacachi*. Quito: Abya Yala.
- Zambrano. (2012). Plan de Acción Cambio Climático 2012 - 2016. En C. e. Zambrano-Barragan. Quito: Recrear Rededitores Cia. Ltda.

7. ANEXOS

7.1. FOTOGRAFÍAS



Niños de la escuela trabajando la huerta



Fogón de leña.



Indígena de Minas Chupa



Preparación de terrenos



Sembrío de Chochos



Indígena de Minas Chupa



Casa junto a sembríos



Encuesta



Niñas Indígenas



Prácticas de uso de herbicidas



Pendiente



Casa de carrizo y adobe.



Recolección de madera para cocinar



Niños de la Escuela



Alimentos de la zona.



Reunión Informativa



Entrevista actores Claves



Prácticas de roza y quema



Fosa desechos Escuela



Vista panorámica escuela.

7.2. ENCUESTA

PROYECTO IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO MINAS CHUPA 2015

DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE			
EDAD		N° HECTAREAS PROPIEDAD	
N° DE PERSONAS POR FAMILIA	Total: Hombres: Mujeres: Niños: Niñas:	N° DE AÑOS QUE VIVE EN MINAS CHUPA	

ENCUESTA:

<p>1) ¿El clima ha cambiado en Minas Chupa?</p> <p>(1) Si (2) No</p> <p>*Si su respuesta es negativa pase a la pregunta 4</p>	<p>2) ¿Cuáles son los cambios percibidos por usted? Elija:</p> <p>(1) Más calor (2) Más lluvias (3) Sequias (4) Heladas (5) No sabe (6) No contesta (7) Otra:</p>	<p>3) ¿Por qué cree usted han ocurrido estos cambios?</p> <p>(1) Tala de bosques (2) Contaminación (3) Castigo divino (4) No sabe (5) No contesta (6) Otra:</p>
<p>4) ¿Qué cultivos siembra?</p>	<p>5) ¿Ara con yunta o tractor?</p>	<p>6) ¿Fumiga sus cultivos? ¿Cuáles?</p>

7) Manejo de Cultivos (1) Orgánico (2) Tradicional (3) Mixto	8) ¿Tiene algún sistema de conservación de suelos? ¿Cuál? (1) Si: (2) No	9) ¿Aplica un calendario agrícola para sus cultivos? (1) Si (2) No
10) ¿Cómo afecta el cambio del clima a su familia y cultivos?	11) ¿Cuáles son los principales problemas de Salud que afecta a su familia?	12) ¿Qué prácticas ha implementado en sus cultivos para adaptarse a los cambios del clima?
13) ¿Qué porcentaje de su propiedad está sembrada?	14) ¿Conserva bosques en su propiedad? (1) Si (2) No	15) ¿Desearía implementar en su propiedad un sistema que ayude a mejorar la productividad de sus cultivos? (1) Si (2) No

AGUA

1) Sistema de distribución de agua (1)Entubada (2)Canal (3)Otro	2) Dueño (1)Propio (2) Comunal	3) Disponibilidad (1) Constante (2) Por horas
4) ¿De dónde viene el agua? (1) Laguna (2) Río (3) Glaciar (4) Manantial	5) ¿Tiene Riego? (1) Sí (2) No	6) ¿Desde cuándo tiene riego? (1) Desde hace 1 año (2) 2 años (3) 3 años (4) 4 años (5) 5 años

<p>19) Al esperar la lluvia ¿el cultivo sale igual como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde?</p> <p>(1) Igual (2) Pierde</p>	<p>20) Si ahora llueve demasiado, Siembra en tierra muy mojada o espera que se seque un poco.</p> <p>(1) Tierra mojada (2) Espera</p> <p>Si su respuesta es (2) pase a la pregunta 22)</p>	<p>21) ¿Pierde parte del cultivo sembrando mojado?</p> <p>(1) Sí (2) No</p>
<p>22) Al esperar la sequía el cultivo sale como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde</p> <p>(1) Igual (2) Pierde</p>	<p>23) ¿También siembra tarde el cultivo que sigue?</p> <p>(1) Sí (2) No</p>	<p>24) ¿Esto causa una pérdida en el siguiente cultivo?</p> <p>(1) Sí (2) No</p>
<p>25) ¿Antiguamente le llegó agua de otra fuente que hoy día ya no está? ¿Cuál?</p> <p>(1) Si: (2) No</p>	<p>26) ¿Ahora cuáles son los meses de lluvia?</p> <p>(1) Ene (7) Jul (2) Feb (8) Agosto (3) Mar (9) Sept (4) Abril (10) Oct (5) Mayo (11) Nov (6) Jun (12) Dic</p>	<p>26) ¿Ahora cuáles son los meses de verano?</p> <p>(1) Ene (7) Jul (2) Feb (8) Agosto (3) Mar (9) Sept (4) Abril (10) Oct (5) Mayo (11) Nov (6) Jun (12) Dic</p>
<p>27) ¿Ahora hace más calor que antes?</p> <p>(1) Si (2) No</p>	<p>28) ¿El calor afecta a los cultivos? ¿Cómo?</p> <p>(1) Si: (2) No</p>	<p>29) ¿Desde hace cuánto tiempo hace calor?</p> <p>(1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16 – 20 años</p>

		(5) 21 – 25 años (6) 26 – más años
30) ¿Qué solución ve usted frente a los cambios de patrones de lluvia?	31) ¿Qué solución ve frente al hecho de que ya no baja tanta agua del cerro?	
32) Proponga un proyecto de medidas de adaptación para sus cultivos.	33) De las siguientes medidas de adaptación escoja dos: (1) Sistemas de Riego (2) Sistemas Agroforestales (3) Diversificación de cultivos (4) Cosecha de agua lluvia (5) Agroecología (6) Sistemas de Drenaje	

7.3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

- ¿El clima ha cambiado en Minas Chupa?

Si: 93.33%

No: 6.67%

- ¿Cuáles son los cambios percibidos por usted?

Más calor: 30%

Más lluvias: 35%

Sequias: 20%

Heladas: 0%

No sabe: 0%

No contesta: 10%

Otra:

Menos lluvia: 5%

- ¿Por qué cree usted han ocurrido estos cambios?

Tala de bosques: 22.22%

Contaminación: 16.66%

Castigo divino: 22.22%

No sabe 16.66%

No contesta: 5.5%

Otra: Vientos 5.5% Incendios 5.5%

Calentamiento global 5.5%

- ¿Qué cultivos siembra?

Maíz, cebada, trigo, tomate, papas, alverja.

- ¿Ara con yunta o tractor?

Yunta, los terrenos son laderas.

- ¿Fumiga sus cultivos? ¿Cuáles?

46.67 % fumiga principalmente los cultivos de papa por la lancha mientras que el 53.33 no lo hace.

- Manejo de Cultivos

Orgánico: 53.33%

Mixto: 46.67%

- ¿Tiene algún sistema de conservación de suelos? ¿Cuál?

No: 93.33%, No contesta 6.67%

- ¿Aplica un calendario agrícola para sus cultivos?

Si: 53.33%

No: 40%

No contesta 6.67

- ¿Cómo afecta el cambio del clima a su familia y cultivos?

Perdida de cultivo y plagas: 84.21%.

No afecta: 5.26%

Afecta a la salud: 5.26%

No contesta 5.26%

- ¿Cuáles son los principales problemas de Salud que afecta a su familia?

Resfríos: 26.31%

Cefalea: 10.53%

Dolores musculares y articulares: 26.31%

Otros: 15.79%

Sanos: 21.05%

- ¿Qué prácticas ha implementado en sus cultivos para adaptarse a los cambios del clima?

El 73% no implementa nada innovador, un 6.67% diversifican los cultivos en diferentes épocas de siembra, pero no han obtenido buenos resultados.

- ¿Qué porcentaje de su propiedad está sembrada?

2.5 hectáreas promedio por familia están sembradas

- ¿Conserva bosques en su propiedad?

No existen bosques en la zona, solo un 26.67% contestó tener chaparros, sin embargo Minas Chupa se encuentra en la zona de amortiguamiento del Bosque Protector Microcuenca del Río

Cambugan, el mismo que se ha conservado por ser una zona inaccesible con 4100 hectáreas de bosque húmedo temperado principalmente.

- ¿Desearía implementar en su propiedad un sistema que ayude a mejorar la productividad de sus cultivos?

Si: 80%

No: 20%

- Sistema de distribución de agua

Entubada:(100%)

- ¿De dónde viene el agua?

Toda la población se abastece de una vertiente que nace en el cerro.

- ¿Tiene Riego?

No: 100%

- ¿Ha cambiado el patrón de lluvia

Sí (100%)

- ¿Antes llovía más, igual o menos de lo que llueve ahora?

Más: 73.33%

Menos: 26.67%

- ¿Hace cuánto que cambió la cantidad de agua de lluvia que cae?

1-5 años: 80%

6-10 años 13.33%

16-20 años: 6.67%

- ¿Se podía antes depender de la lluvia para la siembra?

Sí: 80%

No: 20%

- ¿Se puede depender ahora de la lluvia para la siembra?

Sí: 46.67%

No: 53.33%

- ¿Antes qué fechas servían para la siembra?

Maíz en septiembre y octubre - Alverja en mayo.

- ¿Ahora qué fechas sirven para la siembra?

Ahora tratan de sembrar en la misma época, pero sin buenos resultados.

- Si ahora llueve poco, ¿siembra en tierra seca o espera la lluvia?

Tierra seca: 20%

Espera: 80%

- ¿Pierde parte del cultivo sembrando en seco?

Respuestas del 20% pregunta anterior

Sí: 75%

No: 25%

- Al esperar la lluvia ¿el cultivo sale igual como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde?

Igual: 33.33

Pierde: 60%

No contesta 6.67%

- Si ahora llueve demasiado, ¿Siembra en tierra muy mojada o espera que se seque un poco?

Tierra mojada: 20%

Espera: 66.67%

No contesta. 13.33%

- ¿Pierde parte del cultivo sembrando mojado?

Sobre el 20% pregunta anterior.

Sí: 66.67%

No: 33.33%

- Al esperar la sequía ¿El cultivo sale como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde?

Igual: 20

Pierde: 46.67%

No contesta: 33.33%

- ¿También siembra tarde el cultivo que sigue?

Sí: 100%

- ¿Esto causa una pérdida en el siguiente cultivo?

Sí: 100%

- ¿Antiguamente le llegó agua de otra fuente que hoy día ya no está? ¿Cuál?

Si: 20%

No: 80%

Ojo de agua.

- ¿Ahora cuáles son los meses de lluvia?

Los datos demuestran que ahora cualquier mes llueve. No existe una tendencia marcada.

- ¿Ahora cuáles son los meses de verano?

Repuestas de Mayo a septiembre un 46.67% las demás respuestas no saben cuándo es verano.

- ¿Ahora hace más calor que antes?

Si: 80%

No: 20%

- ¿El calor afecta a los cultivos? ¿Cómo?

Si: 60%

No: 20%

No contesta 20%

Seca los cultivos.

- ¿Desde hace cuánto tiempo hace calor?

1-5 años: 46.67%
6-10 años: 26.67%
11-15 años: 6.67%
No contesta: 20%

- ¿Qué solución ve usted frente a los cambios de patrones de lluvia?

No sabe: 53.33%
Pedir a Dios: 13.33%
Cuidar el planeta: 20%
No se puede hacer nada: 13.33%

- ¿Qué solución ve frente al hecho de que ya no baja tanta agua del cerro?

No sabe: 40%
Pedir a Dios: 6.67%
Reforestar y forestar: 33.33%
No contesta: 20%

- Proponga una actividad para adaptarse a los cambios del clima y mejorar las cosechas.

Reforestar y forestar: 33.33%
No sabe: 40%
No contesta: 26.67%

- De las siguientes actividades para mejorar los cultivos escoja:

Sistemas de Riego: 13.33%
Sistemas Agroforestales: 26.67%
Diversificación de cultivos: 13.33%
Cosecha de agua lluvia: 13.33%
Sistemas de Drenaje: 6.67%
Abonar: 13.33%
No contesta: 13.33%